

OFICINA PEDAGÓGICA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA COM EXPERIMENTOS E MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

PEDAGOGICAL WORKSHOP IN CHEMISTRY LICENTIATE WITH EXPERIMENTS AND ALTERNATIVE MATERIALS FOR ELEMENTARY EDUCATION

Franco Leão, Marcelo; Tasinaffo Alves, Ana Cláudia

Marcelo Franco Leão

marcelo.leao@cfs.ifmt.edu.br

Instituto Federal Mato Grosso, Brasil

Ana Cláudia Tasinaffo Alves

ana.alves@cfs.ifmt.edu.br

Instituto Federal Mato Grosso, Brasil

**REAMEC – Rede Amazônica de Educação em
Ciências e Matemática**

Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil

ISSN-e: 2318-6674

Periodicidade: Frequência contínua

vol. 6, núm. 1, 2018

revistareamec@gmail.com

Recepção: 09 Janeiro 2018

Aprovação: 03 Abril 2018

URL: [http://portal.amelica.org/ameli/
jatsRepo/437/4372005004/index.html](http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/437/4372005004/index.html)

DOI: [https://doi.org/10.26571/
REAMEC.a2018.v6.n1.p87-106.i6055](https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2018.v6.n1.p87-106.i6055)

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática – os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.



Este trabalho está sob uma Licença Creative Commons Atribuição-
NãoComercial 4.0 Internacional.

Resumo: Esse estudo teve como objetivo descrever a realização de uma oficina pedagógica direcionada a futuros professores de química no intuito de capacitá-los a desenvolverem experimentos com materiais alternativos quando atuarem na docência. Configura-se como um relato de experiência cuja atividade formativa ocorreu no mês de junho de 2017, durante a realização da Semana do Químico do IF Sertão Pernambucano, cidade de Petrolina-PE. Todos os 36 participantes são estudantes em formação do curso de Licenciatura em Química dessa instituição. Além da reflexão sobre a importância da experimentação para o ensino de ciências, foram desenvolvidas cinco práticas experimentais, que alimentaram discussões sobre: a necessidade de planejamento e articulação entre teoria e prática, diferenças entre uma atividade demonstrativa ou participativa, e a importância da postura mediadora do professor. Como instrumento para coletar dados sobre como avaliaram essa formação, foi utilizado um questionário impresso, constituído por três questões, sendo apenas uma delas fechada com respostas em escala Likert. A avaliação apontou potenciais a serem explorados em sala de aula quando os experimentos forem desenvolvidos. Logo, essa oficina envolvendo atividades voltadas para ensinar ciências naturais no Ensino Fundamental e pode ser considerada como uma formação complementar e necessária aos futuros professores de química.

Palavras-chave: Oficina pedagógica, Experimentação, Materiais alternativos.

Abstract: The aim of this study is to describe the realization of a pedagogical workshop directed at future chemistry teachers targeting their qualification to develop experiments with alternative materials when working as teachers. It is an experience report from a training activity held in June 2017 during Chemist's Week at the IF Sertão Pernambucano in Petrolina-PE. All 36 participants are undergraduate students of the Chemistry Licentiate Degree course at this institution. In addition to reflecting upon experimenting for sciences teaching, five experimental practices were developed and the need for

planning and linking theory and practice became evident, also the difference between demonstrative and participative activities, including the teacher as a mediator. Data collection about their evaluation of the training was through a three question, printed questionnaire, one of which was closed with Likert scale answers. The evaluation showed many potentials to be explored in the classroom while developing the experiments. Thus, the workshop involving activities focused on teaching natural sciences in Elementary Education may also be considered as complementary, necessary training for future chemistry teachers.

Keywords: Pedagogical workshop, experimenting, alternative materials.

1. INTRODUÇÃO

Para que o ensino de ciências naturais possa contribuir na formação integral dos estudantes, é preciso que os professores desenvolvam propostas pedagógicas experimentais que possibilitem aos estudantes observar, analisar, investigar e apresentar soluções frente a esses eventos educativos experimentais. Dessa maneira, o estudo e a compreensão das ciências naturais poderão capacitar os estudantes a enfrentar outros problemas que surgirem levando-os a proporem soluções.

Do mesmo modo, vários estudos acerca do ensino de ciências afirmam que para que se efetive a aprendizagem de conceitos científicos faz-se necessário o uso de atividades experimentais (CARRASCOSA et al., 2006; GUIMARÃES, 2009; SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Contudo, o uso dessas atividades acaba sendo muitas vezes negligenciado no ensino das disciplinas da área de ciências, devido à falta de laboratórios estruturados nas escolas, à falta de materiais ou ainda, por falhas na formação inicial dos professores (COSTA, 2011; ALVES; LEÃO, 2017)

Sobre esses obstáculos que dificultam o aprendizado de ciências naturais, Costa (2011) destaca, dentre outros: a ausência de laboratórios em grande parte das escolas brasileiras, a precariedade dos laboratórios existentes, o tempo reduzido das aulas para a realização dos experimentos, a falta de equipamentos, vidrarias e reagentes para a realização de atividades experimentais, os problemas estruturais de espaço físico, bem como a indisponibilidade de salas de aula mais amplas para a realização dessas atividades.

Segundo estudos de Souza; Mello e Santos (2011), aulas experimentais, sobretudo no Brasil nunca se estabeleceram como uma prática pedagógica do cotidiano escolar, muito menos como rotina nas aulas de ciências da educação básica. Ou seja, “um dos grandes problemas relacionados à qualidade do ensino de ciências é a ausência da experimentação. Essa ausência está baseada em crenças veiculadas no meio educacional” (SANTOS; MALDANER, 2010, p. 241).

Como se não bastasse os problemas estruturais pela falta de espaço e condições para a realização de experimentos, muitas vezes o ensino de ciências se limita a aulas teóricas que são conduzidas de maneira tradicional. Essa situação, segundo Silva et al. (2009), reduz as possibilidades de observação e investigação, de busca por informações das definições de leis e conceitos, além de dificultar a interação dos conceitos estudados com a vida.

Para contrapor-se a essa realidade, é preciso que os cursos de formação inicial de professores de química atentem em proporcionar capacitação condizente, para que a experimentação seja desenvolvida e explorada adequadamente no Ensino Fundamental. Caso esse aspecto formativo não esteja contemplado nas ementas da matriz curricular do curso, cabe às instituições formadoras proporcionar formação complementar a esses licenciandos.

Uma alternativa para proporcionar essa formação complementar é por meio de oficinas pedagógicas. Essas atividades oportunizam a construção de saberes coletivos sobre um determinado tema, de forma rápida e objetiva. Segundo Pralon (2004), as oficinas pedagógicas podem ser compreendidas como reuniões que restringem previamente o número de participantes e expositores, ocasião em que ocorrem socialização de experiências, divulgação de pesquisas e realização de debates sobre um tema específico.

Considerando o exposto, surgiram alguns questionamentos que nortearam a realização desse estudo: Como contribuir para capacitar os estudantes de um curso de Licenciatura em Química levando-os a superar as adversidades estruturais das escolas brasileiras e realizarem atividades experimentais? Esses estudantes percebem as potencialidades a serem exploradas com a realização de determinados experimentos utilizando materiais alternativos?

Nesse sentido, o presente estudo objetivou verificar se a realização de uma oficina pedagógica direcionada a futuros professores de química é capaz de qualificá-los para a realização de atividades experimentais com materiais alternativos quando atuarem na docência, bem como, descrever as potencialidades identificadas pelos estudantes em cada experimento realizado.

2. DISCURSOS TEÓRICOS SOBRE O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A experimentação no ensino de ciências pode ser entendida como uma estratégia pedagógica que permite estabelecer relações entre os fenômenos naturais e as teorias existentes sobre o assunto (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Esses autores defendem que os experimentos estejam associados à realidade dos estudantes na tentativa de conectar esses experimentos com um pensamento reflexivo, sendo possível atribuir significado ao fenômeno estudado.

Corroborando com esse pensamento, Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010) defendem que a experimentação seja utilizada em sala de aula com caráter investigativo, defendem as práticas experimentais como ferramentas que podem auxiliar na construção dos conceitos científicos quando estiverem acompanhadas de pesquisas e reflexões.

Nesse sentido, Guimarães (2009) critica a realização da prática pela prática, ou seja, a experimentação não pode ser compreendida de forma mecânica, em que os estudantes recebem um roteiro para seguir no qual constam apenas repetições de procedimentos cujo resultado já é conhecido e esperado pelo professor, como se fosse seguir uma receita e preparar um bolo.

O que o autor supracitado defende é que a experimentação precisa ser compreendida como uma estratégia eficiente para o ensino de ciências, pois possibilita “a criação de problemas reais que permitem a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação” (GUIMARÃES, 2009, p. 198). Nesse sentido, as práticas experimentais dinamizam as aulas ao mesmo tempo que levam naturalmente à investigação, ao questionamento e à interação com o contexto.

Outra característica a ser considerada é que a experimentação pode favorecer um estudo interdisciplinar na compreensão dos conceitos científicos. Nas palavras de Fazenda (2009, p. 91), a interdisciplinaridade “é uma exigência natural e interna das ciências, no sentido de uma melhor compreensão da realidade que elas nos fazem conhecer. Impõem-se tanto à formação do homem como às necessidades de ação”.

Comumente, professores idealizam as atividades experimentais como meios de tornarem concretas, para seus estudantes, as formulações teóricas da ciência, e assim facilitar a aprendizagem, ou seja, é utilizada e entendida por eles como estratégia de ensino capaz de melhorar a aprendizagem dos estudantes (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Em seus estudos, Santos e Schnetzler (2003) apontam que é preciso que os professores de química, bem como os de ciências naturais, adotem em suas práticas pedagógicas um ensino reflexivo, proporcionando aos estudantes a autonomia, o protagonismo e o comprometimento com o meio ambiente e com a sociedade

em que estão inseridos, além de contemplar as habilidades necessárias para solucionar problemas envolvendo contextos da vida real.

Segundo Carrascosa et al. (2006), a atividade experimental no ensino de ciências constitui um dos aspectos fundamentais no processo educativo. Os autores vislumbram, inclusive, o potencial da experimentação para o ensino de ciências e defendem essa estratégia didática como uma alternativa viável e dinâmica para que as práticas pedagógicas favoreçam a construção de aprendizagens.

No intuito de que as atividades experimentais permitem uma melhor compreensão da natureza e o estabelecimento de relações entre teoria e prática, Silva, Machado e Tunes (2010, p. 244) apontam que essas atividades necessitam “ser bem planejadas e conduzidas adequadamente e, por isso, é fundamental que o professor tenha clareza sobre o papel da experimentação no ensino de Ciências”.

Para Alves e Leão (2017), a interpretação do mundo utilizando-se das ferramentas químicas e de aulas experimentais torna-se essencial pelo caráter dinâmico da ciência. Ainda segundo os autores, a experimentação pode ser compreendida como uma atividade dinâmica e motivadora, capaz de ampliar a capacidade de aprendizado, pois tem o potencial de envolver os estudantes nos assuntos propostos.

Em seus estudos, Galiazzi e Gonçalves (2004) também defendem que atividades experimentais são ferramentas importantes para o ensino de ciências, em especial o de química. Porém, os autores alertam que essas atividades precisam ser bem elaboradas e executadas para que o ensino alcance seus objetivos.

A experimentação é útil quando os estudantes conseguem fazer uma relação teoria-experimento, ou seja, a relação entre o fazer e o pensar, não significa que a utilização da teoria para a explicação do fenômeno é a prova de veracidade dela, mas sim que é possível generalizá-la, e a capacidade de generalização e previsão de uma teoria confere à experimentação um caráter investigativo, fundamental nas aulas práticas de química (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Em outras palavras, sem planejamento e sem a devida mediação do professor para que os estudantes atinjam os objetivos ao desenvolverem os experimentos, provavelmente não contribuem em nada para a aprendizagem, ou seja, a experimentação exige preparo do professor desde antes de propor a aula experimental.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo configura-se como um relato de experiência, de cunho descritivo e exploratório. Segundo Medeiros (1997), estudos do tipo de relatos de experiência são descritivos, cuja intenção é evidenciar características de uma determinada situação investigada sem ter um rigor metodológico extremamente formal para apresentar seus resultados. De acordo com Gil (2010), um estudo descritivo e exploratório pode ser compreendido como sendo aquele que tem por finalidade levantar características de populações, fenômenos ou experiências, a exemplo desse momento formativo.

A oficina pedagógica “Atividades experimentais com materiais alternativos para aulas de ciências naturais no Ensino Fundamental” tinha como principal objetivo capacitar futuros professores de química para exploração de conceitos envolvendo fenômenos visualmente observáveis, durante o desenvolvimento das atividades experimentais com o uso de materiais alternativos, para ensinar ciências no Ensino Fundamental.

Essa formação complementar foi oportunizada entre os dias 06 e 07 de junho de 2017, no Instituto Federal do Sertão Pernambuco durante a Semana do Químico, nas dependências do Campus Petrolina-PE, mais especificamente no laboratório de Química Orgânica. Totalizaram 36 participantes, todos eles cursando Licenciatura em Química, porém de diferentes semestres. Com o intuito de respeitar as normas de segurança em laboratórios, os participantes foram divididos em dois grupos de 18 integrantes, sendo que a formação ocorreu em momentos distintos para cada grupo.

Para dar início às atividades foram realizadas algumas leituras sobre a importância da experimentação para o ensino de ciências e ensino de química. Essas leituras tiveram aporte em Galiazzi e Gonçalves (2004), Santos e Schnetzler (2003), Carrascosa et al. (2006) e Guimarães (2009).

A importância de atividades lúdicas para os estudantes do Ensino Fundamental também foi tema de discussão durante a oficina. Abordou-se sobre a utilização de materiais alternativos, e os tipos de práticas experimentais possíveis de serem exploradas em uma aula: considerando demonstrativas aquelas que o professor realiza a prática para os estudantes fazendo questionamentos e adicionando explicações e, participativas as efetuadas pelos estudantes, quando manipulam os materiais e investigam o experimento. Destacou-se, também, a importância da condução desafiadora do professor, problematizando a experimentação e transformando-a em uma atividade investigativa.

Também foi explicado sobre a importância das anotações, ou seja, a necessidade em registrar as percepções, os dados e constatações por escrito. Para a realização das atividades práticas, foram distribuídos os roteiros desses experimentos.

Foram cinco as práticas experimentais planejadas para a realização dessa oficina, que receberam os seguintes títulos: reconhecimento dos materiais, tintas e palavras invisíveis, leite psicodélico, nuvem na garrafa e camaleão químico. A elaboração dessas atividades contou com o auxílio do Livro intitulado “Instrumentação no Ensino de Química (ALVES; LEÃO, 2017).

Conforme a obra supracitada, o objetivo da atividade “reconhecimento dos materiais” é reconhecer as propriedades da matéria como aparência, cor cheiro, solubilidade em água e outras propriedades específicas úteis em sua identificação. Os autores citam como conceitos envolvidos nesse experimento: as propriedades específicas dos materiais (textura, cor, odor, densidade, solubilidade). Foram necessários os seguintes materiais para a realização dessa prática: farinha de trigo, bicarbonato de sódio, sal de cozinha, amido de milho, açúcar, copos plásticos de cafezinho e espátulas de sorvete.

Disposto numa mesa para cada grupo ficam 5 frasquinhos (copos de vidros transparentes e incolores, ou copos plásticos) devidamente etiquetados, numerados de 1 a 5. Ao lado de cada recipiente deve haver uma espátula. Após retomar as diferentes propriedades dos materiais, o professor propõe que os grupos solucionem ao seguinte problema em diferentes situações: O que há em cada frasquinho? Tal questionamento se repetiu em três momentos: somente observando, tocando e por último adicionando água.

A segunda atividade realizada, intitulada “tintas e palavras invisíveis”, teve como objetivo demonstrar a influência do calor nos processos de mudança de estado das substâncias. Os materiais utilizados nessa prática foram: folhas sulfite, pincéis, leite, velas e fósforos.

Quanto ao procedimento, foi solicitado que os estudantes escrevessem uma palavra na folha sulfite utilizando o leite como tinta. Todos foram motivados a esperar a “tinta” secar. Como forma de desafio, foram convidados a observar que a palavra não estava visível ao observador. Foi então solicitado que aquecessem cuidadosamente a folha sulfite, com movimentos circulares, sobre a chama da vela, com a orientação que atentassem para que o verso da folha recebesse a maior quantidade de calor. Após receber aquecimento, as letras começaram a ficar visíveis revelando as palavras.

Outra atividade desenvolvida foi nomeada como “leite psicodélico”, cujo objetivo foi mostrar que substâncias formadoras de micelas são capazes de romper a tensão superficial. Essa prática envolve os seguintes conceitos: solubilidade, tensão superficial, substâncias anfipáticas, micelas, interações intermoleculares. Os materiais utilizados foram: leite, corantes alimentícios e detergente.

Conforme orientava o roteiro, o procedimento foi o seguinte: em um prato, adicionou-se leite até a superfície, na sequência, acrescentou-se ao leite, gotas de corantes diversos. Após a percepção da estabilidade da solução, pingou-se gotas de detergente em diferentes pontos do prato.

A quarta atividade desenvolvida foi conhecida como “nuvem na garrafa”, que teve como objetivo demonstrar de maneira simples e didática a influência da pressão e temperatura nos processos de mudança de estado das substâncias. Os conceitos envolvidos nessa prática são: estudo dos gases, pressão e temperatura,

mudanças de estado físico da matéria. Para sua realização, foram utilizados os seguintes materiais: 1 Garrafa PET de 2 L, 1 rolha, bomba de encher bola e um pouco de álcool.

Na ocasião, foi adicionada a medida de uma tampinha de álcool dentro da garrafa plástica. Furou-se a rolha com o bico da bomba de maneira que a passagem do ar atravessasse-a. Tampou-se a garrafa com a rolha e bombeou-se ar até que a garrafa ficou bem rígida. Em seguida, com cuidado, foi destampada a garrafa e verificou-se a formação da nuvem de álcool no seu interior.

A última atividade experimental proposta foi a conhecida como “Camaleão químico”, cujo objetivo é observar mudanças de cor numa solução ao longo de uma reação química, somente com três ingredientes. Esse experimento envolveu os seguintes conceitos: reações químicas, reações redox, agente oxidante, agente redutor, número de oxidação. Foram utilizados nessa prática os seguintes materiais: permanganato de potássio, açúcar, soda cáustica, água, béquer de 500 mL; erlenmeyer de 500 mL e recipiente grande de vidro para observar a mudança de cor.

Os procedimentos adotados foram: no béquer de 500 mL diluiu-se uma pastilha de permanganato de potássio em 300 mL de água. No erlenmeyer de 500 mL, com 300 mL de água, são diluídas 3 colheres de soda cáustica e 3 de açúcar. No recipiente grande foi adicionado água, mas não completamente, deixou-se um espaço para as diluições. Primeiro foi colocado no recipiente a solução diluída de soda cáustica com açúcar. Depois se adicionou a solução de permanganato de potássio para que ocorresse a reação.

Ao término dessa oficina pedagógica, foi proposta uma avaliação desse momento formativo, o instrumento utilizado para coleta dessas informações foi um questionário impresso constituído por três questões, sendo duas delas abertas e uma, fechada, cujas respostas estavam apresentadas em escala Likert.

As questões foram as seguintes: 1) Descreva os potenciais educativos que podem ser explorados em cada atividade que podem favorecer a compreensão de conceitos científicos. 2) Utilizando escala de 1 (não gostei/não utilizaria) a 5 (gostei muitíssimo/utilizaria em aula), como você avalia cada uma das atividades propostas nessa oficina? 3) Discorra sobre a importância de utilizar práticas experimentais e materiais alternativos para ensinar ciências.

No intuito de garantir o anonimato dos sujeitos investigados, optou-se por substituir os nomes dos estudantes por algarismos alfanuméricos da seguinte maneira: P1 (Participante 1), P2 (Participante 2), P3 (Participante 3) e assim sucessivamente. Cabe aqui ressaltar que os participantes foram previamente informados da finalidade dessa coleta de dados e se dispuseram contribuir de forma voluntária com o preenchimento do instrumento.

A metodologia empregada para analisar os dados coletados via questionário foi a análise de conteúdos de Bardin (2012) no qual as mensagens são interpretadas por diferenciação e reagrupamento conforme a frequência dos elementos constitutivos. A categorização ocorreu de maneira pré-estabelecida, sendo que foram definidas, antes da análise propriamente dita, as seguintes categorias: potencialidades identificadas pelos estudantes que podem ser exploradas em cada atividade experimental realizada, avaliação dos participantes sobre cada experimento desenvolvido e a importância de desenvolver experimentos com materiais alternativos no ensino de ciências.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade “reconhecimento dos materiais” permitiu discutir alguns aspectos importantes sobre as propriedades dos materiais. A intensão dessa prática foi que os estudantes reconhecessem os materiais observando suas diferentes propriedades específicas. Inicialmente observando visualmente, depois manipulando e por fim testando o comportamento em meio aquoso.

Cada grupo tentou identificar os materiais contidos nos frascos, o que envolveu utilizar os conhecimentos prévios que possuíam sobre as propriedades específicas desses materiais (açúcar, do sal e dos outros). Em seguida, o esquema elaborado por cada grupo foi socializado com a turma que discutiu as propriedades dos

materiais percebidas com essa prática. A Figura 1 ilustra as respostas esquematizadas por dois grupos quando desenvolveram essa atividade.

Frasco/Situação	Visual	Tato/olfato	Meio aquoso	O que há no frasco?
1	LEITE EM PÓ	F. TRIGO	F. TRIGO	F. TRIGO 2
2	SAL	SAL	SAL	SAL 2
3	AÇUCAR	AÇUCAR	AÇUCAR	AÇUCAR 2
4	F. TRIGO	NaHCO ₃	NaHCO ₃	NaHCO ₃ 2
5	SAL GROSSO	SAL GROSSO	SAL GROSSO	SAL GROSSO 2

Frasco/Situação	Visual	Tato/olfato	Meio aquoso	O que há no frasco?
1	maizena	fécula	fécula	fécula
2	bicarbonato	bicarbonato	bicarbonato	bicarbonato
3	sal	sal	sal	sal
4	fécula	goma	goma	goma
5	sal grosso	açúcar	açúcar	açúcar

FIGURA 1

Respostas do grupo diante de diferentes situações.

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2017).

Com base nessa descrição, cada grupo esquematizou o que acreditava conter no frasco adotando os diferentes procedimentos para identificar os materiais (conteúdos dos frascos). Observa-se pelas respostas que as maiores mudanças sobre o que pensavam conter frascos ocorreram justamente quando foi permitido tocar nas substâncias e cheirá-las, ou seja, esse contato por diferentes sentidos permitiu aos participantes explorar outras propriedades da matéria, tais como a textura e o odor.

A primeira categoria pré-estabelecida é sobre as potencialidades educativas identificadas pelos estudantes que podem ser exploradas em cada atividade experimental realizada. Algumas respostas dos participantes que revelam suas percepções referente ao primeiro experimento (reconhecimento dos materiais) foram selecionadas e seguem apresentadas nesse texto:

“Reconheço na atividade um grande potencial analítico qualitativo” (P1). “Podem ser explorados os sentidos para identificar certas substâncias” (P4). “Avalio como uma prática que pode ser usada tanto no Fundamental como no Médio para explorar propriedades como textura, cor, cheiro e solubilidade em água” (P6). “É uma prática bastante lúdica e que explora todos os sentidos dos alunos” (P10).

“Auxilia no entendimento de solubilidade, densidade e textura” (P13). “A atividade explora as propriedades organolépticas de maneira experimental” (P14). “A atividade permite conhecer as diferentes estruturas da matéria e como explorá-las” (P23). “Gostei da questão do desafio em descobrir o que continha em cada copinho, também das discussões em grupo” (P24). “Quando envolve materiais que o aluno percebe em seu cotidiano facilita a compreensão” (P31).

A realização dessa atividade e a maneira com que os participantes a compreenderam confirmam a afirmação de Silva et al. (2009), de que a experimentação amplia possibilidades de observação e investigação, de compreensão de conceitos científicos e do estabelecimento de relações desses conceitos com o cotidiano, o que não é possível no ensino tradicionalmente teórico.

Por sua vez, a atividade experimental “tintas e palavras invisíveis” permitiu discutir sobre o conceito de substâncias e de misturas. Essa prática permitiu discutir sobre a composição do leite e suas características, o que facilita a compreensão de que se trata de uma mistura. Conforme indicado por Alves e Leão (2017), esse alimento possui elevado teor nutritivo e apresenta em sua composição as seguintes substâncias: lipídios, proteínas, glicídios, sais minerais, vitaminas, enzimas e gases, além de água. Segundo os autores, essas

substâncias que foram utilizadas como tinta na atividade são mais sensíveis ao calor do que o papel e, por isso, queimam antes dele. Dessa maneira, é possível revelar o que foi escrito e que estava invisível.

Seguem algumas respostas fornecidas pelos participantes sobre as potencialidades educativas identificadas pelos estudantes nessa atividade que podem favorecer a compreensão dos conceitos científicos:

“A atividade além de dinâmica é envolvente, pois envolve criatividade e curiosidade. Dá vontade de fazer em casa, além da sala de aula” (P3). “Pode ser explorado a capacidade de observação, além de permitir perceber a ocorrência da reação de combustão” (P5). “Considero uma atividade excelente, pois demonstra a influência do calor nos processos de mudanças de estado físico” (P6). “Esse experimento mostra que diferentes substâncias que constituem o leite possuem pontos de ebulição e características diferentes” (P9).

“É possível ensinar substâncias e misturas, coloides, combustão, pontos de ebulição, além das habilidades motoras e de criatividade” (P20). “Essa prática dá pra utilizar para explicar o comportamento de substâncias sobre influência da temperatura” (P25). “É possível explorar as propriedades do leite, porém em sala de aula usaria somente como prática demonstrativa por achar perigoso” (P26). “É bem interessante, nos fornece informações de como a temperatura exerce influência sobre os estados físicos da matéria” (P35).

Considerando o exposto, torna-se possível concluir que essa atividade proporcionou extrair do experimento a compreensão dos conceitos químicos envolvidos, bem como, reconhecer o potencial pedagógico proporcionado pelo mesmo.

Um aspecto importante a ser considerado, e também citado por Santos e Schnetzler (2003), refere-se ao fato de que o ensino de ciências precisa ser reflexivo, derivado dos questionamentos, das possibilidades e da investigação derivadas das práticas experimentais, levando ao desenvolvimento do pensamento crítico, auxiliando os estudantes a solucionarem problemas nas situações reais que enfrentam.

Sobre a atividade “leite psicodélico” foi possível explorar, além do efeito visual, o fenômeno da emulsificação. Como já discutido anteriormente, o leite é uma mistura de substâncias, dentre elas, lipídios e água. O corante comestível também apresenta água em sua constituição. Alves e Leão (2017) explicam que o detergente, por ser tenso-ativo, rompe a tensão superficial proporcionada pela gordura do leite e assim leva à interação imediata do corante à base de água com as substâncias polares do leite, dentre elas, a água.

Segundo os autores supracitados, esse efeito tenso-ativo do detergente é possível devido ao mesmo apresentar um arranjo molecular anfipático (cadeias carbônicas longas e apolares e uma extremidade polar), permitindo a interação com a água (extremidade polar) e com a gordura (cadeia longa apolar). Essa interação é possível pela formação das micelas, cuja parte apolar fica voltada para dentro (envolvendo a gordura), e a parte polar fica voltada para a parte exterior, em contato com a água.

Quanto às potencialidades educativas, que podem levar à uma melhor compreensão dos conceitos científicos, identificadas pelos estudantes com o experimento acima citado, apresenta-se algumas respostas escritas no questionário avaliativo:

“O efeito da mistura das cores chama muito a atenção, sem falar que aborda conceitos de micelas que hoje é o foco de estudos sobre liberação controlada” (P1). “Essa atividade é lúdica e atrativa e permite discutir conceitos como micelas, tensão superficial, interação molecular, polaridade, entre outros” (P4). “Mostra que substância que formam micelas são capazes de romper a tensão superficial dos líquidos, a exemplo do que aconteceu com o leite, corantes alimentícios e detergente” (P6). “Chamou bastante a atenção. A experiência aborda a questão das pontes de Hidrogênio de forma divertida” (P8).

“Essa prática explora bastante o visual e possibilita compreender os assuntos envolvidos” (P11). “Explicação lúdica para interações intermoleculares, entre saponáceos, gordura e água, além da atuação das micelas” (P14). “É possível discutir sobre solubilidade, afinidade, polaridade, pontes de Hidrogênio e interação intermolecular” (P18). “Observando a mistura, proporciona o entendimento sobre interações moleculares” (P31). “Pelo experimento é possível entender como algumas substâncias como o detergente pode comprometer a tensão superficial dos líquidos (P34).

Essas constatações só foram possíveis devido à concepção adotada, que prioriza a reflexão enquanto se efetuam práticas experimentais estimulantes da pesquisa e da curiosidade (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010).

No desenvolvimento da atividade “nuvem na garrafa” foi injetado ar dentro da garrafa plástica com o auxílio da bomba de ar. Devido ao sistema ficar praticamente isolado com a presença da rolha, a pressão interna aumentou e conseqüentemente a temperatura também. No momento que a rolha foi retirada, pressão e temperatura interna diminuíram bruscamente, o que provocou a formação de vapor do álcool que se distribuiu no interior da garrafa com aparência similar à de uma nuvem. Ao ser injetado novamente o ar no interior da garrafa, a nuvem desaparece.

Seguem algumas respostas sobre as potencialidades educativas identificadas pelos estudantes nessa atividade (nuvem na garrafa) que podem, ainda referentes à primeira categoria pré-estabelecida, favorecer a compreensão de conceitos científicos:

“Só o nome da prática já chama a atenção dos alunos. O barulho pode ser assustador devido a surpresa, mas todos irão prestar atenção e se envolver pelo experimento depois do susto” (P3). “Uma prática que mostra a mudança de estado físico em função da alteração da pressão, o que é muito interessante, pois geralmente isso está relacionado apenas com o calor” (P5). “Considero uma boa prática, que pode servir para ensinar estudos dos gases, pressão e temperatura, mudanças de estados físicos entre outros conceitos” (P7). “Permite abordar conceitos como pressão e volatilidade de soluções” (P11). “É possível explicar as transformações de estado físico da matéria proporcionadas pela mudança brusca de pressão” (P15).

“Experimento prático e fácil de realizar em qualquer sala de aula, o que torna mais fácil para os alunos compreenderem os assuntos envolvidos” (P21). “A prática serve para o estudo da matéria, porém só realizarei em sala de aula de maneira demonstrativa devido ao perigo” (P26). “Dá para abordar a precipitação e puxar para as questões ambientais relacionando com a formação da chuva ácida” (P27). “Envolve conceitos de pressão, estudo dos gases, termoquímica, estados de agregação da matéria, além da relação existente entre temperatura, volume e pressão” (P29). “Percebi a força que a pressão atmosférica exerce sobre os gases e na agitação das partículas. Dá para abordar sobre os tipos de gases que constituem a atmosfera” (P33).

Essa prática experimental, além de facilitar a compreensão sobre o comportamento das partículas frente a diferentes condições de temperatura e pressão e sobre o estado de agitação dessas partículas, mostra ser viável em qualquer contexto escolar, pode ser desenvolvida até mesmo em escolas que não possuam laboratórios estruturados, conforme aponta Costa (2011).

No experimento “camaleão químico”, inicialmente o íon permanganato (MnO_4^-) tem a coloração violeta. Ao começar a reagir, ele vai aos poucos modificando a sua coloração e se transforma em manganato (MnO_4^{2-}), que é verde, e dióxido de manganês (MnO_2), que é marrom, mas quando diluído tem aspecto amarelo claro. A referida transformação química ocorre, quando o açúcar é misturado com soda cáustica, o que provoca a liberação de elétrons e o íon permanganato recebe os elétrons liberados (ALVES; LEÃO, 2017).

Sobre as potencialidades educativas identificadas pelos estudantes nessa atividade (camaleão químico) que podem favorecer a compreensão de conceitos científicos, algumas respostas são:

“Nessa prática o conceito de oxidação é lindamente demonstrado. Esse experimento elucidava todo o significado que esse conceito traz” (P2). “Atividade atrativa que envolve mudanças visuais e conceitos que facilmente podem ser relacionados” (P4). “De maneira simples e atrativa é possível demonstrar a ocorrência de reações químicas redox, ou seja, essa prática pode ser aplicada no Ensino Médio” (P5). “Experimento lúdico, de fácil realização e que permite entender um assunto bastante complexo que é a oxidação” (P10). “Envolve entendimento sobre oxidação, agente redutor e oxidante, reações químicas e velocidade das reações” (P13). “Avalio como uma experiência muito complexa para o Ensino Fundamental, mas seu resultado é entusiasmante” (P16).

“Muitos conteúdos podem ser trabalhados a partir desse experimento, por isso eu utilizaria no início das aulas para depois explorar os conceitos” (P23). “Traz conceitos de oxidação, podendo ser utilizada para introduzir ou finalizar o assunto” (P27). “Essa prática permite trabalhar conceitos de íons, número de oxidação, reações redox, agente redutor e oxidante, reações químicas, além de permitir discutir acidez e basicidade do meio” (P29). “Pode ser abordado nomenclatura de compostos inorgânicos, balanceamento estequiométrico, oxidação, redução, reações redox, formação de complexo e de precipitado” (P36).

Como afirma Guimarães (2009), a prática não foi realizada pela prática, foi incentivada a discussão sobre o fenômeno observado – sobre quais conteúdos, e em que níveis, poderiam ser ensinados por meio dessa prática – e ainda a relevância dessa discussão, uma vez que se tratam de estudantes futuros professores.

A realização dessas atividades envolvendo materiais alternativos mostrou ser possível explorar a experimentação de maneira que ela possa ocorrer em diversos espaços, tais como no laboratório de ciências quando a escola dispõe, ou na própria sala de aula, além de outros locais como o refeitório da escola, a cantina, a horta escolar, ou até mesmo a cozinha da instituição educativa, desde que seja uma atividade planejada (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

A segunda categoria pré-estabelecida retrata a avaliação dos participantes sobre cada um dos experimentos envolvendo materiais alternativos que foram desenvolvidos durante a oficina pedagógica. Os resultados foram obtidos de uma pergunta fechada cujas respostas variavam em uma escala de 1 (não gostei/não utilizaria) a 5 (gostei muitíssimo/utilizaria em aula). Esses resultados foram tabulados e podem ser visualizados na Figura 2.

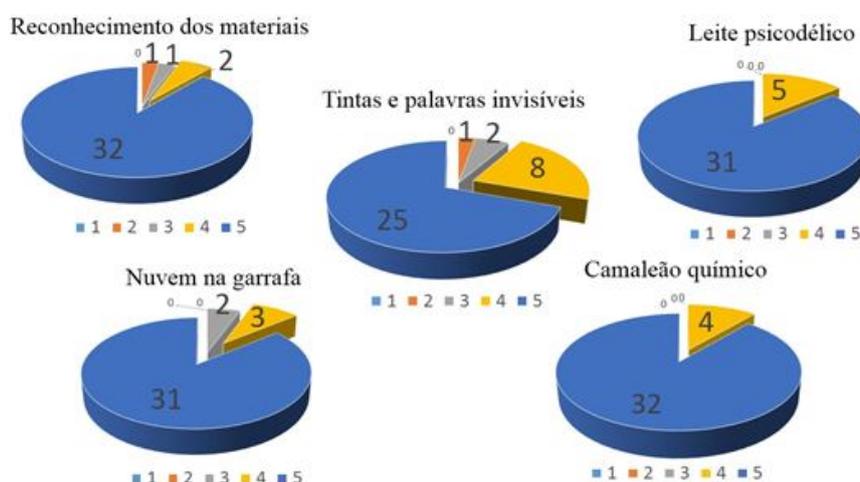


FIGURA 2
Avaliação dos participantes sobre as atividades realizadas.

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2017).

Pelos resultados apresentados na figura é possível perceber que os participantes da oficina gostaram muitíssimo das atividades experimentais realizadas. Dentre as atividades realizadas destaca-se o “Camaleão Químico”, sendo que nenhum estudante assinou na escala nenhum valor inferior a 4. Em segundo foi o reconhecimento dos materiais, em que 34 estudantes assinalaram valores 4 e 5, e apenas dois assinalaram a opção 2 e 3. Interessante observar que nenhum dos participantes assinalaram a opção 1 (não gostei/não realizaria), o que indica que gostaram da atividade e que poderão realizar a atividade quando ministrarem aulas.

A terceira e última categoria refere-se a importância de desenvolver experimentos com materiais alternativos no ensino de ciências. Algumas respostas fornecidas a respeito da temática pré-estabelecida foram trazidas para esse artigo:

“A experimentação é importante para ajudar na construção do conhecimento, ajudar na compreensão dos conceitos. Por ser dinâmica, ela é capaz de prender a atenção dos alunos” (P2). “A experimentação no ensino de química ajuda a ver na prática o que se estudou em sala de aula. Isso faz com que os alunos aprendam melhor, se divirtam e se envolvam pelos estudos, pois são estimulados a estudar ainda mais” (P3). “É importante para atrair o interesse dos alunos dessa forma lúdica e envolvente que contextualiza a química” (P4). “As práticas experimentais são ferramentas excelentes que facilitam a aprendizagem, o que permite relacionar o aspecto visual com as teorias e com situações do cotidiano” (P5). “Possibilita uma maior compreensão dos assuntos abordados, de maneira dinâmica, fugindo do comodismo presente em muitas salas de aula, o que ajuda na motivação e no interesse pela química” (P8).

“A ciência quando trabalhada de forma experimental e visual facilita o aprendizado e envolve o aluno que se sente motivado a buscar mais” (P17). “Utilizar materiais alternativos para ensinar ciências é de extrema importância, pois nem todas as escolas possuem laboratório, mas esses materiais de fácil acesso tornam possível realizar experimentos e deixar as aulas mais atrativas” (P20). “É possível trabalhar conceitos químicos a partir da experimentação com o uso de materiais alternativos, que podem ser facilmente encontrados. Isso contribui para o aprendizado (P22). A experimentação é fundamental para o ensino de ciências, principalmente por permitir abordar conceitos de forma lúdica e interessante, além de permitir relacionar teoria e prática” (P25).

“A utilização de materiais alternativos é interessante, pois a grande maioria das escolas não possuem laboratórios. Assim é possível realizar atividades experimentais, relacionar teoria e prática e facilitar o aprendizado” (P27). “A experimentação leva a compreensão de muitos conceitos científicos que os alunos têm grande dificuldade de compreensão, além de incentivar os alunos a serem investigadores, participativos, pesquisadores e envolvidos” (P29). “O lúdico presente na experimentação faz com que o aluno perceba a teoria no cotidiano, melhorando seu desempenho e interesse pelo estudo de ciências (P31). “A experimentação é uma excelente ferramenta para o ensino de ciências desde que seja bem fundamentada, pois facilita o aprendizado e desperta a curiosidade e o envolvimento do aluno pelo estudo” (P36).

Dois pontos importantes nas respostas dos estudantes foram observados: primeiro, eles consideram a importância de se relacionar teoria e prática, corroborando o que diz Silva, Machado e Tunes (2010), sobre o hábito docente de relacionar a atividade experimental à função de concretizar a teoria, sem, contudo, tornar esse experimento uma atividade de investigação; e segundo, a importância que eles dão à realização de experimentos como facilitador de entendimentos dos conceitos químicos, aprimorando o ensino docente e a aprendizagem discente.

Além disso, por meio de tais atividades é possível contribuir para uma aprendizagem mais eficiente, pois proporcionam motivação aos estudantes na construção dos conhecimentos das ciências. Nesse sentido, é corroborado o pensamento de Galiazzi e Gonçalves (2004), de que as práticas experimentais são potenciais ferramentas para o ensino de conteúdos da química.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato aqui apresentado descreveu a oficina pedagógica desenvolvida num contexto de ensino superior de formação inicial de professores de química com a finalidade de capacitá-los para a realização de atividades experimentais com materiais alternativos na atuação docente. Os participantes avaliaram positivamente todas as práticas experimentais desenvolvidas durante essa formação complementar.

Essa investigação com licenciandos em Química permitiu revelar suas concepções desenvolvidas ao longo do curso. Muitas vezes essa temática, embora apresente considerável produção de conhecimento, fica restrita ao campo teórico, ou seja, nem sempre a prática experimental chega ao chão da escola. Nesse sentido, essa formação complementar permitiu colocar os estudantes em contato direto com situações possíveis de ocorrer com os estudantes da escola básica, sugerindo a utilização da experimentação como recurso pedagógico para suas práticas futuras.

Fica evidente o potencial das atividades experimentais que utilizam materiais alternativos como ferramentas potencializadoras do ensino de ciências. Dessa maneira, o presente estudo foi importante para evidenciar o quanto as atividades experimentais podem contribuir na compreensão e abordagem didática de conceitos científicos, uma vez que elas têm grande aceitação por parte dos estudantes, mesmo considerando sua simplicidade.

Essas práticas que utilizam materiais alternativos não podem continuar negligenciadas pela maioria das escolas brasileiras, pois as possibilidades para o desenvolvimento de atividades experimentais em sala de aula são diversas, como foi possível constatar por meio desse estudo.

Assim, essa formação complementar foi ofertada no sentido de proporcionar aos futuros professores de química o contato com o concreto, com o manipulável, que os materiais de baixo custo proporcionam. Dessa forma, acredita-se que esses profissionais estejam se capacitando para mediar situações de aprendizagens quando esses elementos são explorados no processo educativo.

Portanto, o dinamismo proporcionado pela experimentação envolvendo materiais alternativos podem ser explorados no ensino de ciências do Ensino Fundamental e no Médio, por ser uma estratégia que contribui significativamente para a compreensão dos conceitos químicos e permite perceber esse ramo do conhecimento como parte do cotidiano.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. C. T.; LEÃO, M. F. **Instrumentação no ensino de química**. 1. ed. Uberlândia-MG: Edibrás, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2012.
- CARRASCOSA, J.; GIL-PEREZ, D; VILCHES, A; VALDES, P. Papel de La actividad experimental em La educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.23, p.157-181, 2006.
- COSTA, K. P. **O uso do açafrão da Terra como indicador ácido-base no ensino de química**. Monografia (graduação). Brasília-DF: Universidade de Brasília, Instituto de Química, 2011.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. Campinas-SP: Papirus, 2009.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Revista Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.
- GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, P. F., A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo-SP: Atlas, 2010.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.
- MEDEIROS, J. B. **Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas**. 3. ed.. São Paulo-SP: Atlas, 1997.
- PRALON, L.H. **Oficinas pedagógicas de Ciências: revelando as vozes de um discurso na formação continuada de professores**. 2004. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde) Rio de Janeiro-RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.
- SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. **Ensino de Química em Foco**. 1. ed. Ijuí-RS: Editora Unijuí, Coleção Educação em Química, 2010.
- SANTOS, W. L. P; SCHNETTZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**, 3. ed. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 2003.
- SILVA. R. R; MACHADO. P. F. L; TUNES. E. **Experimentar Sem Medo de Errar**. In: SANTOS, W.L. P; MALDANER. O.A(org). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 2010. p.231-261.
- SILVA, J. F.S et al. **A importância de aulas experimentais para a aprendizagem dos alunos do Ensino Médio: Um Estudo de Caso**. In: 7º Simpequi - Simpósio Brasileiro de Educação Química. Salvador-BA: Associação Brasileira de Química (ABQ), 2009.

MARCELO FRANCO LEÃO, ET AL. OFICINA PEDAGÓGICA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA COM EXPERIMENTOS E MATER...

SOUZA, G. V; MELLO, I. C.; SANTOS, L.M.P. *Ciências Naturais*: Licenciatura em pedagogia convênio Brasil-Japão. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2011.

LIGAÇÃO ALTERNATIVE

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/6055> (pdf)