

A Preparação de Perfume como Proposta de Experimentação para o Ensino de Química no Ensino Médio

Ricardo A. F. de Matos¹ (PQ)^{*}, Lorena C. Costa (IC)¹, Sabrina R. de Jesus (IC)¹, Wesley F. Vaz (PQ)¹. *coisodf@gmail.com*

¹Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí.

Palavras-Chave: Ensino de química, extração, perfume.

RESUMO: As atividades experimentais estruturadas em temas geradores, como a preparação de um perfume, permitem aos alunos compreender conteúdos químicos, centrados no contexto sociocultural do estudante. Neste sentido, o trabalho aborda a química existente nos perfumes e em seu processo fabril, a partir do princípio da extração de um óleo essencial. O experimento foi realizado com alunos da 3ª série do Ensino Médio. Funções orgânicas, conceito de acidez, basicidade, indicadores ácido/base, polaridade de moléculas, técnicas de maceração e destilação são conceitos químicos que foram abordados na atividade. O método envolveu a introdução sobre os perfumes no contexto sócio-histórico; a extração de um óleo essencial; a fabricação de perfumes; e o teste do pH dos perfumes. Foram utilizados materiais de fácil obtenção, o que permite a realização dos experimentos por qualquer instituição escolar. A atividade possibilitou aos alunos compreenderem melhor, principalmente, os conteúdos de solubilidade, volatilidade e interações intermoleculares.

INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência que pode proporcionar ao aluno ferramentas que possibilitem a leitura do mundo. Nesse sentido, o ensino de química deve apresentar um enfoque contextual, em que o aluno venha considerar não apenas os aspectos técnicos, mas também os aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais, tendo como objetivo a formação de um cidadão crítico (MACHADO; MORTIMER, 2007).

No ensino de química, os conteúdos abordados e as atividades desenvolvidas devem ser propostos de forma a promover o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. É sabido, no entanto, que a simples transmissão de informação não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa (SILVA; ZANON, 2000). É imprescindível, pois, que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno desenvolva o seu conhecimento.

Nesse sentido, a atividade experimental no ensino de Ciências pode ser uma ferramenta importante e eficiente que permite a criação de problemas reais, levando, assim, a um ensino contextualizado e também ao estímulo de questões de investigação. Entretanto, essa atividade não deve ser dirigida como uma “receita de bolo”, em que os alunos recebem um roteiro para acompanhar o desenvolvimento da aula, devendo alcançar os resultados que o professor deseja. Ao ensinar ciência, deve-se considerar que as observações não são feitas em um vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico que orienta as observações, sendo necessário também nortear as observações dos estudantes (GUIMARÃES, 2009).

Essas atividades devem desenvolver nos estudantes uma aprendizagem muito mais consistente e útil para o seu dia-a-dia, levando-os a participarem no desenvolvimento de sua própria aprendizagem. Um ensino, assim, contextualizado, além de dar sentido ao conteúdo aplicado, deve contribuir para a formação de um aluno-cidadão capaz de refletir, compreender, discutir e tomar decisões.

Tal processo de ensino contextualizado é, inclusive, base das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM),

As atividades experimentais permitem ricos momentos de estudo e discussão, transcendendo os conhecimentos de nível fenomenológico e os saberes expressos pelos alunos, mediante o uso de linguagens e modelos explicativos específicos que, incapazes de serem produzidos de forma direta, dependem de interações fecundas na problematização e na (re) significação conceitual pela mediação do professor. (BRASIL, 2006, p.124).

Entretanto, a visão empírico-positivista em que a experimentação desempenha a função única e exclusiva de comprovação da teoria é deficiente em relação à aprendizagem do aluno, sustentando a concepção de uma Ciência neutra, objetiva e baseada em teorias provenientes somente da observação (SUART; MARCONDES, 2008).

A construção do conhecimento científico resulta do diálogo entre a teoria e a prática. Não havendo esse diálogo, o conhecimento não será importante para a formação do indivíduo ou contribuirá muito pouco para o desenvolvimento cognitivo do mesmo.

É preciso que as atividades experimentais sejam inseridas no ambiente de sala de aula para possibilitar que os alunos compreendam não somente as teorias das Ciências, mas também como se forma o conhecimento científico, o que permite a contextualização e o estímulo aos questionamentos de investigação, através de um processo de discussão e avaliação dessa discussão.

A abordagem da química, ressaltando os aspectos da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA), permite aos alunos dar sentido às suas experiências cotidianas, pois proporciona que estes compreendam o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade na qualidade de cidadãos (SANTOS, 2007).

Nesse sentido, na perspectiva de ensinar química, através de uma relação entre a teoria e a prática da experimentação, o objetivo deste trabalho é propor experimentos de fabricação e análise de perfumes para facilitar a aprendizagem dos conteúdos como, funções orgânicas, conceitos de acidez, basicidade, indicadores ácido/base e técnica de maceração, visando ao ensino contextualizado de modo a proporcionar aos alunos a reflexão e organização do conhecimento científico.

Perfumes

Perfumes são soluções que contêm substâncias aromatizadas de odor agradável, na forma de misturas destas fragrâncias dissolvidas em um solvente, geralmente o etanol que, por sua vez, sempre contém uma pequena quantidade de água. Os fabricantes de perfumes também adicionam na mistura os fixadores, substâncias que têm a função de retardar a evaporação da essência e, conseqüentemente, prolongar os efeitos do perfume. É comum também adicionar o propilenoglicol, para aumentar a solubilidade da essência no solvente (GUIMARÃES *et al.*, 2000).

O principal constituinte de um perfume é a essência (ou óleo essencial), que são misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas. A designação “óleo” se deve à aparência do líquido, em geral oleosa à temperatura ambiente (JAKIEMIU, 2008). Porém, diferente dos óleos fixos como, por exemplo, o de soja, mamona ou girassol, a principal característica dos óleos essenciais é a volatilidade. É o aroma agradável dos óleos voláteis que faz com que os mesmos sejam chamados de essências.

As essências podem ser de origem natural ou sintética. As de origem natural são geralmente extraídas de plantas, flores, raízes ou animais. As técnicas, usadas para isso, baseiam-se em suas diferenças de solubilidade, volatilidade e temperatura de ebulição.

Uma vez obtido um óleo essencial, análises químicas permitem identificar quantos e quais componentes estão presentes. As de origem sintéticas tentam reproduzir no laboratório os aromas naturais (GUIMARÃES *et al.*, 2000). Os produtos sintéticos têm uma grande contribuição ao meio ambiente, pois possibilitam a preservação de espécies animais e vegetais (DIAS; SILVA, 1996). A figura 1 mostra as estruturas dos principais componentes de alguns óleos essenciais, e a figura 2, as estruturas de alguns componentes sintéticos usados em perfumaria:

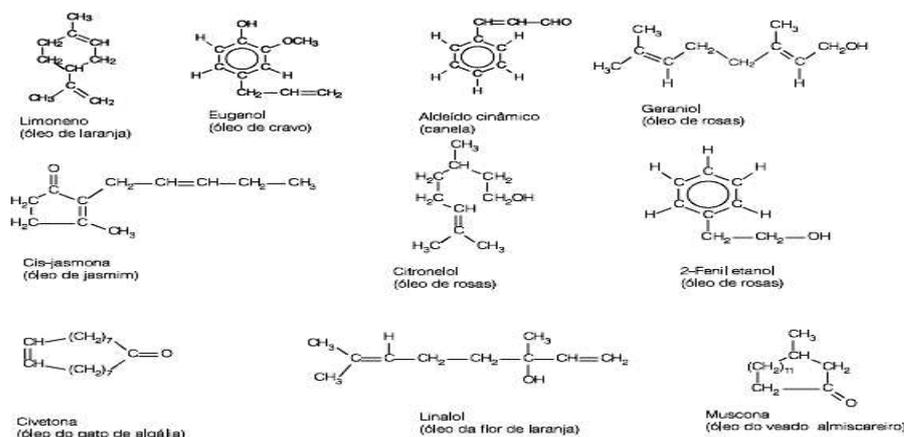


Figura 1: Principais componentes de alguns óleos essenciais.

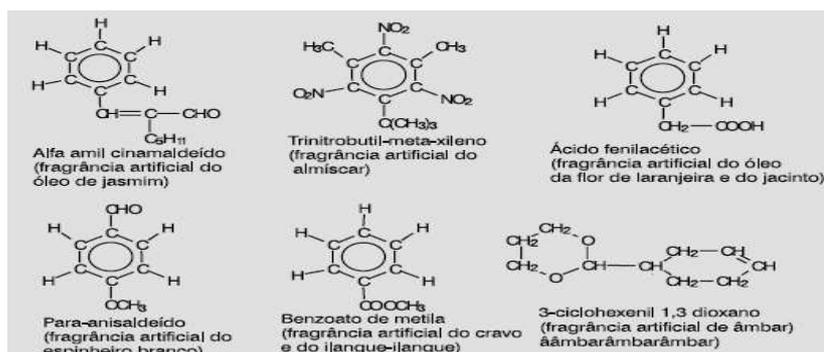


Figura 2: Alguns componentes sintéticos usados como fragrâncias artificiais.

Um bom perfume possui três notas: *Nota de saída (cabeça)*, ingredientes ligeiros e voláteis que evaporam rapidamente e são sentidos logo após a sua aspersão; *Nota de Coração (corpo)*, ingredientes menos voláteis, evaporam mais devagar e são sentidos assim que o perfume desaparece sobre a pele; e *Nota de Fundo (base)*, ingredientes pouco voláteis que evaporam lentamente; a nota de fundo é o último acorde a ser percebido e o que permanece por mais tempo (CORBIN, 1987). Outro fator que altera o valor das fragrâncias é a quantidade de essência, ou seja, quanto maior essa quantidade, maior o preço.

MÉTODO

Em busca de uma modalidade de pesquisa que fosse adequada ao objeto de estudo, buscou-se aproximar da fenomenologia, devido a sua característica de método intuitivo e descritivo. O objeto do método é descrever a estrutura total da experiência vivida, incluindo o significado que essa experiência vem a ter para os indivíduos participantes. Nesse sentido, os executores da pesquisa optaram por assumir o papel de observadores participantes. O experimento foi aplicado numa turma de 28 alunos da 3ª série do Ensino Médio de uma escola da rede Estadual, em Jataí – GO. O tempo

necessário para a realização de todas as atividades foi de aproximadamente 3h, com quatro aulas de 45 minutos.

Na transcrição, somente as falas dos alunos foram analisadas em ordem crescente, na sequência que foram pronunciadas, e os alunos que participaram foram denominados A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7.

Os dados foram registrados por meio de gravações em áudio e vídeo, anotações de diário de campo e, ao final das atividades, foram propostas algumas questões na forma de um questionário. Na análise dos dados, segundo o enfoque fenomenológico, não se deve ter pré-conceito, ou seja, possuir uma concepção pré-determinada a respeito das coisas. Nessa perspectiva, deve-se dar voz ao sujeito para que se possa entender o fenômeno, e não dar voz às teorias do sujeito. É preciso estabelecer uma suspensão temporária da teoria para que se compreenda o outro como ele é, ir além do dado, fazer uma transcendência, ir ao que está além do conhecimento imediato, voltar ao mundo vivido, olhar as coisas como elas se manifestam e compreender a sua essência do fenômeno (Merleau-Ponty, 2006).

Procedimento Experimental

Inicialmente abordamos os aspectos sociais e econômicos sobre os perfumes e sua composição. Posteriormente, na 2ª aula, iniciamos a extração da essência da folha de limão, utilizando um sistema de destilação por arraste de vapor. Na 3ª aula, realizamos a preparação de dois perfumes caseiros: um utilizando o óleo obtido na aula anterior, através da destilação por arraste de vapor, e o outro utilizando o óleo obtido comercialmente. Na 4ª aula, efetuamos uma análise comparativa entre as amostras obtidas, determinando o pH de ambas. No final das atividades, aplicamos o questionário para completar a avaliação da proposta.

Extração de um óleo essencial

A montagem do experimento foi realizada antes da atividade, pois o tempo não é suficiente para sua montagem na escola. Nesse sentido, primeiramente foi realizado dois furos no cano PVC de 100 mm; em cada furo foram introduzidos bicos de torneira, o mesmo se fez nas tampas; na tampa superior foi utilizado mais um bico de torneira, e na tampa inferior outro para que ultrapassasse o cano PVC de 1/2 polegada. Posteriormente, foi efetuada a conexão do ralo com o funil ao cano de 1/2 polegada, antes de o funil ser colocado dentro do cano de 100 mm, como descrito na Figura 3:

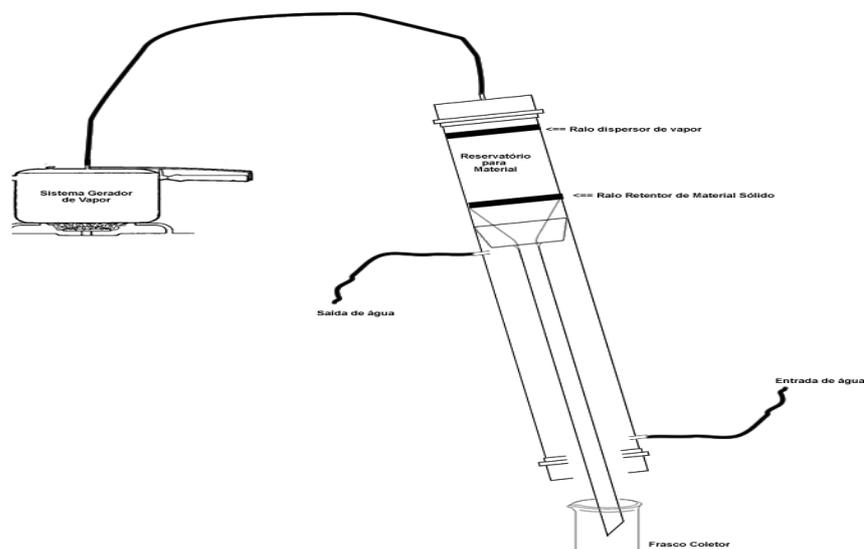


Figura 3: Sistema de destilação por arraste a vapor.

Foram ainda realizadas algumas adaptações por causa do aquecimento provocado pelo vapor de água. Assim, foi revertida uma parte do equipamento com uma “folha de PVC”, como mostra a figura 4. Seguidamente, preparamos os materiais necessários para realização do experimento na escola, como descrito na tabela 1. A amostra (folhas de limão), da qual deseja-se extrair o óleo, foi cortada em pequenos pedaços, e introduzida dentro do sistema de destilação de PVC. Em seguida, foi acrescentada água no condensador até que este se enchesse por completo. Desse modo, a torneira permaneceu ligada para a entrada de água corrente (fria) no processo. Depois, tampou-se o sistema de destilação, colocando as abraçadeiras, e iniciou o aquecimento da panela de pressão, que é a fonte geradora de vapor e, após aproximadamente 30 minutos, foi coletado o material extraído, como mostra a Figura 5. Entretanto, como o produto extraído é um hidrolato, uma mistura de óleo com água, foi necessário fazer a separação do óleo essencial através de um solvente orgânico, composto de éter de petróleo e acetona.

Tabela 1: Materiais utilizados na experimentação

1 Panela de pressão;	1 Botijão de gás;	1 Lâmparina (bico de bunsen);
1 Béquer de 500 mL, (copo americano);	Suporte e tela de amianto;	Folhas de limão
Sistema de Destilação		



Figura 4: A introdução da água é pela parte inferior do cano, ligada na torneira.



Figura 5: O Condensador sendo aquecido para o recolhimento do material extraído.

Preparação dos perfumes caseiros

Após a extração do óleo, demos início à preparação de dois perfumes, um utilizando o óleo obtido na destilação de arraste de vapor, e o outro utilizando um óleo obtido comercialmente. Ambos, após o término, foram submetidos à análise do pH. Os ingredientes e proporções necessários para a preparação dos perfumes caseiros estão descritos na tabela 2:

Tabela 2: Ingredientes e proporções utilizadas no preparo dos perfumes

Perfume Natural	Perfume Sintético
0,1 mL de essência natural	1 mL de essência sintética
16,4 mL de água destilada	164 mL de água destilada
2,0 mL de álcool de cereais	20 mL de álcool de cereais
1,0 mL de tween 20	10 mL de tween 80
0,6 mL de propileno glicol	6 mL de propileno glicol

Para preparar o perfume natural, precisou-se extrair 1,0 L de hidrolato para que produzisse aproximadamente 0,1 mL de essência natural obtida no laboratório; assim, em um béquer de 250 mL, foram colocados 2,0 mL de álcool de cereais, 0,1 mL da essência

natural de limão, 1,0 mL de tween 80 e 0,6 mL de álcool dipropileno glicol. Foram misturados todos os ingredientes e acrescentados 16,4 mL de água deionizada. O mesmo foi realizado para o outro perfume. Ao final, foi entregue uma amostra do perfume para cada grupo de alunos.

Determinação do pH

A análise do pH dos perfumes sintetizados por cada grupo foi realizada utilizando o papel tornassol e a fita colorimétrica, através do que se efetuou uma análise comparativa entre as amostras obtidas. O procedimento foi bem simples - após introduzir uma fita em cada um das amostras de perfumes, foi realizada a comparação das cores na tabela para indicar o pH de cada substância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão de alguns óleos essenciais naturais e sintéticos fez com que os alunos identificassem os grupos funcionais orgânicos, como descrito nas seguintes falas:

1. A1: "Professora no óleo de cravo tem o grupo funcional álcool?"
2. A2: "Na fragrância artificial do óleo de jasmim tem o grupo funcional aldeído".
3. A1: "Há sim, entendi, mas no óleo de geraniol tem a função álcool".

Os alunos identificaram as funções orgânicas das essências apresentadas. A primeira fala do aluno A1 questiona sobre o grupo funcional do óleo de cravo que na verdade é um fenol, fato esse esclarecido durante a aula. Posteriormente A1 identificou função orgânica álcool em outra essência, o que demonstra que a exposição de sua dúvida o ajudou no processo de aprendizagem. Nesse sentido, as atividades incentivaram os alunos a se conscientizarem de suas dificuldades, ajudando-lhes a adquirirem confiança para que possam exprimir, num clima de liberdade, a sua capacidade intelectual (CACHAPUZ *et al*, 2011).

Ao iniciar a discussão sobre os conceitos de polaridade das moléculas dos perfumes, percebemos que os alunos não se lembravam destes conteúdos, pois somente foram ministrados nos anos anteriores. Entretanto, ao discutirmos com os alunos a polaridade de algumas moléculas, observamos que os experimentos ajudaram a facilitar a sua aprendizagem, como descrito nas seguintes falas:

4. A3: "Ah então em algumas moléculas podem existir dois pólos de cargas elétricas diferentes, isto é, o pólo negativo e o pólo positivo".
5. A4: "O átomo mais eletronegativo tem capacidade de puxar os elétrons para mais perto de si".

Nas falas, foi possível observar que os alunos relacionaram os dois pólos diferentes das moléculas e ressaltaram que o átomo negativo é o mais eletronegativo. Tais aspectos demonstram que os alunos conseguiram assimilar os conceitos discutidos em sala de aula.

Na atividade seguinte, deu-se início à extração do óleo essencial através da destilação por arraste a vapor. Esta estratégia de ensino despertou a curiosidade e o interesse da maioria dos alunos pelas aulas de química. O acompanhamento do experimento foi motivante para eles; percebemos ainda que alguns alunos têm sua curiosidade e interesse estimulados com a possibilidade de utilização de materiais do cotidiano. Isso ficou evidente nos resultados, através dos comentários e questionamentos realizados durante a aula, como descritos nas falas:

6. A5: "Professora qual a função desta água dentro do sistema de destilação?"

7. A3: "Posso fazer isso em casa também professora?".
8. A6: "Por que algumas substâncias são arrastadas e outras não?".
9. A5: "A entendi, então o vapor que sai da panela de pressão arrasta o óleo essencial da amostra que colocou para destilar".
10. A7: "Entendi, então sempre o que tiver maior ponto de ebulição será arrastado".

Percebemos que alguns alunos tiveram dificuldade para compreender os conceitos envolvidos no experimento, pois perguntas e dúvidas foram mais frequentes do que as afirmações. Assim, iniciamos uma discussão para esclarecer essas dúvidas, o que facilitou na aprendizagem dos conceitos químicos. Vale ressaltar que a experimentação não deve ser algo que apenas venha despertar a curiosidade e interesse do aluno, mas deve também cumprir a função de alimentadora da aprendizagem.

Giordan (1999), Considerando o papel da experimentação na construção do conhecimento científico e sua importância no processo ensino e aprendizagem, afirma que é possível constatar que este tipo de atividade desperta um forte interesse por parte dos alunos, os quais reconhecem o caráter motivador, lúdico deste tipo de atividade, estando essencialmente vinculado aos sentidos.

A partir do experimento, foi possível aos estudantes compreenderem a diferença entre os produtos naturais e sintéticos, como ocorre a sua extração, e quais os tipos de plantas, flores, raízes, e animais nela utilizados, como descrito nas falas:

11. A7: "Quando utilizamos o processo de destilação teremos o óleo essencial natural, pois foi tirado da própria planta".
12. A4: "É obtido óleo natural, pois se utiliza de produtos naturais como casca de frutas, folhas... etc."
13. A6: "Os óleos artificiais são fabricados nos laboratórios".

Observamos nas falas dos alunos a compreensão que o experimento utiliza-se de produtos naturais, dos quais apenas podem ser obtidos óleos essenciais naturais, pois os artificiais seriam fabricados no laboratório. Compreenderam que vários tipos de plantas poderiam ser utilizados, como rosas, jasmims, cascas e folhas de frutas. De acordo Borges (2002), na aula prática "o importante não é a manipulação de objetos e artefatos concretos, e sim o envolvimento comprometido com respostas/soluções bem articuladas para as questões colocadas, em atividades que podem ser puramente de pensamento".

Na atividade seguinte, apenas alguns alunos perceberam que o perfume, o qual eles estavam preparando possui uma nota superior (cabeça), e que por isso iria evaporar mais rapidamente, como percebido nas falas:

14. A5: "Professora o limão é da essência citral então ela irá evaporar mais rápido".
15. A4: "A professora então meu perfume vai evaporar bem mais rápido, pois ele tem nota superior".
16. A3: "Como o óleo de limão evapora com facilidade ele não gruda muito na pele não é professora!"

Observamos a partir das falas que os alunos conseguiram assimilar que o limão, por ser uma essência citral e possuir nota superior, apresenta maior facilidade de evaporar-se, dura menos na pele. Isso evidencia a compreensão do fato de que, quanto maior a volatilidade da essência, menor será sua fixação na pele.

Durante o experimento abordamos os conceitos da técnica de maceração, ressaltando a importância dessa técnica para eliminar o odor do álcool que, com o tempo, vai se dissipando, deixando transparecer quase que apenas a essência. Percebemos que

os alunos entenderam a técnica e até relacionaram-na com alguns outros alimentos em que isso poderia ocorrer. Eles fizeram as seguintes observações:

17. A3: "Quanto mais tempo eu fizer isso mais cheiroso fica o meu perfume".
18. A6: "Pode ocorrer nos vinhos".
19. A3: "Ocorre também na cachaça, pois eu já vi na televisão, que uma boa cachaça é aquela que fica mais tempo curtindo".

Nestas falas, os alunos relatam que a aplicação da técnica de maceração faz com que o perfume fique com o cheiro mais agradável, assim como, fizeram a relação entre a técnica de maceração aplicada na perfumaria com o processo de maturação de cachaça e do vinho. Estes aspectos demonstram o reconhecimento da importância da aplicação da técnica de maceração. Para Giordan (1999), ao incentivar os alunos a expor suas idéias acerca do fenômeno, desencadeia-se um processo pautado na inter-subjetividade do coletivo, cujo aprimoramento fundamenta o conhecimento objetivo, que deve ser o eixo central da prática educativa, em que a experimentação desempenha um papel de fórum para o desenvolvimento dessa prática.

Em relação aos conceitos de acidez, alcalinidade e de pH, após a abordagem das teorias de acidez de Arrhenius e Brønsted-Lorry e indicadores de ácido/base, os alunos compreenderam os conceitos envolvidos, como descritos em algumas falas:

20. A7: "Se tiver azedo é ácido."
21. A3: "Ácido é uma molécula capaz de liberar um próton, e a base recebe".
22. A4: "A definição de Arrhenius é incompleta, pois Brønsted a completou."
23. A5: "A base recebe próton".
24. A1: "A base tem gosto de sabão".

Os alunos observaram que não houve mudança na coloração da fita de tornassol tanto para o perfume natural, quanto para o perfume sintético. Entretanto, ao medir os perfumes, através das fitas colorimétrica do indicador de pH, verificaram que não houve mudança na cor das fitas, chegando, assim, à conclusão de que eram neutros. Desta forma, a experimentação, através da realidade simulada, pode contribuir para o processo de significação do mundo. Em uma dimensão social, o próprio planejamento dos experimentos deve guardar relações de similaridade, pois a organização do conhecimento decorre de uma atitude cientificamente construída (GIORDAN, 1999).

Para completar a avaliação do trabalho, foi aplicado um questionário com seis questões, as quais abordaram os conceitos que desejamos levar à compreensão dos alunos, focando questões que enfatizam a preocupação com um ensino reflexivo e contextualizado. Os resultados referentes às questões respondidas pelos alunos encontram-se na figura 6:

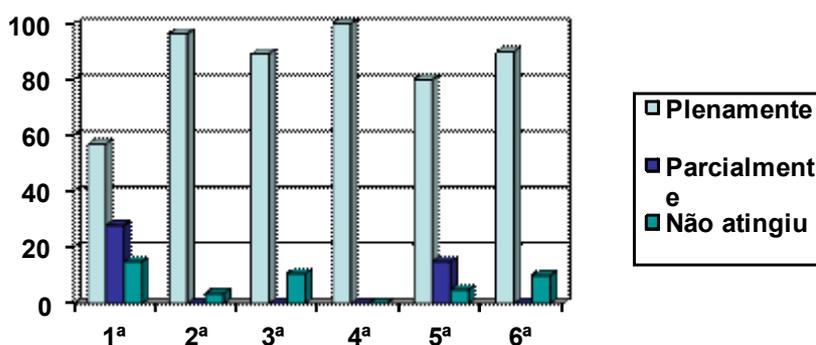


Figura 6: Percentual de alunos que atingiram os objetivos das questões propostas.

A primeira questão tinha como objetivo analisar o entendimento dos alunos no que diz respeito aos aspectos sociais, tecnológicos e econômicos dos produtos de perfumaria discutido na sala de aula. Em suas respostas, 57% dos alunos acertaram plenamente a questão, ou seja, responderam com êxito como pode ser verificado nas respostas obtidas pelo questionário, como algumas delas retratadas aqui:

"Pode-se dizer que os aspectos sociais estão relacionados com as várias classes sociais que podem utilizar do perfume que antes não tinha condição de comprar, mais agora tem por causa do surgimento dos óleos sintético (aspecto tecnológico). E também são ligados ao fato de que quanto mais óleo essencial mais caro o produto fica, por isso as de colônias são baratas, pois tem pouco óleo essencial".
"A química veio para ajudar a poupar matérias primas que foram exploradas prejudicando o meio ambiente, criando os óleos essenciais sintéticos, mas em relação à economia é que quanto mais óleo um produto tiver, mais caro ele é. Por isso eles colocam pouca essência para várias classes sociais poderem utilizar os perfumes, além de alguns serem sintéticos".

Os 28% dos alunos que acertaram parcialmente a questão, relataram apenas alguns aspectos sociais, esquecendo-se de visualizar o tecnológico e o ambiental, como descrito nas respostas:

"Os aspectos sociais quer dizer que várias classes sociais podem utilizar os perfumes".
"Hoje em dia pelos perfumes falsos por serem mais baratos as pessoas acabam utilizando mais".

Os 15% dos alunos que não souberam visualizar a tabela, não conseguiram relacionar os aspectos sociais, tecnológicos e ambientais. No ensino médio e superior, muitos alunos têm dificuldade de visualizar resultados e expressos em gráficos e tabelas, ou seja, não conseguem compreender estes artefatos de maneira mais organizada (ROTH; BOWEN, 1999). Isto se deve, principalmente, a falta de dedicação do professor em trabalhar a conversão de um tipo de representação semiótica em outra.

A segunda questão tinha por finalidade avaliar se os estudantes entenderam o funcionamento da técnica de destilação por arraste a vapor; 96% dos alunos acertaram plenamente a pergunta atingindo o objetivo esperado. Relacionaram a técnica com os materiais do cotidiano e com a volatilidade do óleo essencial, justificando que o óleo é arrastado porque ele é mais volátil, como se pode observar na justificativa de uma das respostas:

"Eu entendi que a panela de pressão estava sendo usada para evaporar a água que passava por uma mangueira e chegava até um cano, onde estava a amostra, e ali arrastava o óleo essencial das folhas do limão, porque ele é mais volátil".

Analisando as respostas, observamos que os alunos conseguiram assimilar o conteúdo abordado na atividade. Isso demonstra que a atividade ajudou a promover o desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

A terceira questão buscava identificar se a mesma técnica poderia ser usada para identificar fragrâncias artificiais; 89% dos alunos acertaram plenamente a pergunta. As respostas mais frequentes encontradas foram as seguintes:

"O processo utilizado somente faz o óleo essencial natural, pois se utiliza de produtos naturais como folhas, cascas, etc., assim partindo deste o óleo essencial artificial é fabricado no laboratório, pois já se sabe o cheiro dele".

“O óleo essencial artificial, os químicos que fabricam eles no laboratório, já o óleo natural até eu posso fazer em casa tendo o sistema de destilador.”

As respostas giraram em torno da descrição que o processo usado no experimento poderia apenas obter óleo essencial natural, pois estaria usando materiais naturais, como folhas, e que as fragrâncias artificiais eram fabricadas nos laboratórios. Os 11% restante dos alunos não responderam a questão. Tal fato provavelmente se deve ao pouco tempo que os alunos tiveram para responder o questionário, pois foi aplicado no final da aula; ou não souberam responder a questão.

A quarta questão tinha como objetivo identificar os fatores que alteram o valor de um perfume, e qual a vantagem da utilização dos produtos sintéticos. Observamos que todos os alunos conseguiram atingir o objetivo esperado, como descrito nas seguintes falas:

"O fator que altera o valor dos perfumes, estão na quantidade de óleo, a utilização de um por fixador, pois isso tudo faz com que dura mais na pele, também o pH pode ser diferenciado. A vantagem do óleo sintético é porque o perfume sai mais barato e preserva a natureza".

"A quantidade de óleo. é um dos fatores que altera os perfumes, e a vantagem dos óleos sintetizados, é porque a química veio para ajudar a não desmatar o meio ambiente, fazendo com que os químicos fabriquem óleos sintéticos".

Nas falas podemos observar que os alunos identificaram os fatores que podem alterar o valor de um perfume, e compreenderam a vantagem da utilização dos óleos sintéticos para a fabricação deste. Alguns relacionaram os aspectos sociais da primeira questão com a questão presente, enfatizando a importância da química para o meio ambiente.

A quinta questão tinha por finalidade avaliar se os alunos compreenderam como se funciona a técnica de maceração. Nesta questão, 80% dos alunos acertaram plenamente, como descrito em uma das respostas:

"Ela ocorre da seguinte maneira: durante mais ou menos 10 dias, deve ficar 24 horas na geladeira ou congelador, e depois mais 24 horas em temperatura ambiente, no escuro, pois não pode pegar luz. Um exemplo é o vinho a cachaça etc".

Podemos observar pela fala, que o aluno descreve a técnica de maceração como sendo um processo que ocorre em um período de dez dias. Ressaltou que o perfume deve ficar um dia na geladeira, outro em temperatura ambiente, protegido da luz, e deu exemplos de outros produtos em que ocorre a maceração. Tais aspectos demonstram que o aluno conseguiu assimilar em que consiste a técnica de maceração e em quais produtos ela se aplica.

Os 15% dos alunos que atingiram parcialmente os objetivos não correlacionaram ou não se lembraram de nenhum produto que poderia passar pelo processo de maceração, ou seja, não citaram nenhum exemplo, mais acertaram a técnica. Os outros 5% deixaram as questões em branco. Novamente acreditamos que o tempo não foi suficiente para que eles respondessem ou não souberam responder.

A sexta e última questão buscava averiguar se os estudantes assimilaram os conceitos de acidez e alcalinidade; 90% dos alunos acertaram plenamente a questão, atingindo o objetivo proposto. A maioria respondeu:

"Um ácido é capaz de liberar próton H^+ , já uma base libera próton OH^- , e não depende apenas do meio aquoso. Já os perfumes preparados podem ser considerados neutros, pois não houve mudança de coloração através das fitinhas".

“Eu entendi que um ácido pode liberar prótons e uma base receber prótons; o perfume é neutro, pois as fitinhas continuaram da mesma cor”.

Em seus comentários, os alunos diferenciaram ácidos e bases, identificaram que um indicador ácido-base é uma substância que modifica sua coloração de acordo com o pH ácido ou básico do meio em que se encontra e, através dos testes realizados nos perfumes, conseguiram identificar que tanto o natural quanto os sintéticos macerados pelos alunos obtiveram um pH neutro, podendo ser utilizado para qualquer tipo de pele. Os outros 10% dos alunos que não responderam à questão, acreditamos novamente ser o fato de o tempo ter sido insuficiente, ou não souberam responder a questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema "Preparação de perfume" engloba várias áreas do conhecimento químico, como a composição química das fragrâncias, conceitos de polaridade, funções orgânicas, interações envolvidas na preparação do perfume, conceitos de destilação por arraste a vapor, a técnica de maceração e por fim conceitos de pH, acidez e alcalinidade.

Foi necessário estabelecer uma relação entre a Química e o cotidiano do aluno, considerando os aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e ambientais envolvidos, a fim de proporcionar o ensino contextualizado, no desenvolvimento deste trabalho. Assim, a utilização destas atividades experimentais fez com que o aluno percebesse que a química é uma ciência presente no nosso dia-a-dia e não somente um conjunto de conceitos a serem decorados.

A montagem do sistema para extração dos óleos foi feita de forma rápida e com custo baixo, ficando na faixa de R\$ 50, 00 (cinquenta reais), o que torna viável esse processo em aulas de ensino médio, inclusive em estabelecimentos de ensino com carência de laboratórios equipados. Fez-se extração, usando-se erva cidreira, cascas de laranja e cascas de limão. O seu uso apresenta aos alunos do ensino básico noções sobre processo industriais, interações químicas e propriedades polares e apolares de compostos orgânicos. Por ser de baixo custo a sua confecção, torna-se uma alternativa atrativa para o ensino. Porém, fazendo uso da experimentação com materiais de baixo custo, a única ressalva é a necessidade de se reforçar com uma luva o reservatório para o material a ser extraído, a fim de torná-lo mais resistente ao calor.

De modo geral, observamos que os alunos ficaram motivados, envolvidos e tiveram uma participação ativa durante as atividades experimentais e discussão dos conceitos abordados. Assim, a partir dos dados obtidos no questionário e das observações das aulas realizadas, podemos afirmar que os alunos conseguiram assimilar com mais facilidade os conteúdos de química desenvolvidos, principalmente, os conteúdos de solubilidade, volatilidade e interações intermoleculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p.291-313, dez. 2002.
- BRASIL. Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM). Brasília: MEC, 2006.
- CACHAPUZ, A. GIL-PEREZ, D. CARVALHO, A. M. P. PRAIA, J. VILCHES, A. A Necessária renovação do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2011.
- CORBIN, A. *Saberes e odores: o olfato e o imaginário social nos séculos dezoito e dezenove*. São Paulo: Companhia das letras, 1987.
- DIAS, S. M; SILVA, R. R. Perfumes uma Química Inesquecível. *Química Nova na Escola*, n. 4, nov. 1996.

- GIORDAN, M. O papel da experimentação do ensino de ciências. *Química Nova na Escola*. n. 10, nov., 1999.
- GUIMARÃES, C. C., Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*. n. 3, v. 31, ago., 2009.
- GUIMARÃES, P. I. C., OLIVEIRA, R. E. C., ABREU, R. G.; Extraíndo Óleos Essenciais de Plantas. *Química Nova na Escola*. n.º 11, maio 2000.
- JAKIEMIU, E. A. R. Uma contribuição ao estudo do óleo essencial e do extrator de tomilho. 2008. 90 p. Mestrado em. Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F. Química para o Ensino Médio: Fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, L. B. e MALDANER, O. A. (Orgs.). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Unijuí, 2007.
- MERLEAU-PONTY, M. *Fenomenologia da Percepção*. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- ROTH, W. M.; BOWEN, M. I G. Of cannibals, missionaries, and converts: graphing competencies from grade 89 to professional science inside (classroom) and outside (field/laboratory). *Science, Technology & Human Values*. v. 24, n. 2, p. 179-221, 1999.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, nov. 2007.
- SILVA, L. H. DE A.; ZANON, L. B. A Experimentação no Ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. 120-153 p.
- SUART, R. C. MARCONDES M. E. R. Atividades experimentais investigativas; habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio In: Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). XIV, 2008. Curitiba. *Anais...* UFPR, 2008.