

O percurso do “fazer e compreender”: Análise da aprendizagem de estudantes de um curso de produção de sabão

Kênia Basto Damascena¹, Rosangela Maria Ferreira da Costa e Silva², Viviane Martins Rebello dos Santos³, Ângela Leão Andrade^{3,*}

¹ Mestranda em Educação. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

² Professor Substituto no Departamento de Química. Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), 89802-112 Chapecó/SC, Brasil

³ Professor no Departamento de Química. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), 35.400-000, Ouro Preto/MG, Brasil

* E-mail do autor correspondente: angelaleao@ufop.edu.br

Submetido em: 01 maio. 2021. Aceito: 07 jul. 2021

RESUMO

Neste trabalho, foi abordado o percurso existente entre o fazer e o compreender de estudantes de um curso de produção de sabão. O conhecimento tradicional das alunas na fabricação de sabão foi utilizado como intermediador no processo de ensino de química aplicado a fabricação de sabão. O curso teve início com um questionário para avaliação dos conhecimentos prévios das alunas sobre a composição do sabão e as reações químicas envolvidas na produção dos mesmos. Nesta etapa, foi constatado o domínio do campo do fazer, mas não da parte teórica envolvida. A partir desta avaliação, o curso foi planejado para permitir às alunas a construção de hipóteses e reflexões sobre temas, tais como: processos de saponificação, ação e mecanismo de limpeza, biodegradabilidade, impacto ambiental e as reações envolvidas na produção de sabão. Sequencialmente, as alunas foram incentivadas a buscar metodologias para testar suas hipóteses. Durante a etapa prática de fabricação de diferentes receitas de sabão, utilizando como matérias-primas óleo residual, ervas, milho, álcool, cinzas entre outros, os conceitos e reações químicas envolvidas nos processos foram abordados em diálogos entre a professora e as alunas. O mesmo questionário inicial foi aplicado nas últimas aulas e foi constatado que houve uma mudança na interpretação do processo de fabricação de sabão e que conceitos químicos envolvidos foram incorporados à linguagem das alunas.

Palavras-Chave: Fazer, Compreender, Conhecimento Científico.

Abstract

The “do and understand” route: analysis of student learning in a soap production course

In this work, the path between the doing and understanding of students in a soap production course was addressed. The students' traditional knowledge in soap making was used as an intermediary in the process of teaching chemistry applied to soap making. The course started with an initial assessment of the students' prior knowledge about the composition and chemical reactions involved in soap production. In this stage, the

mastery of the field of doing was verified, but not of understanding. Based on this assessment, the course was designed to allow students to search for hypotheses and reflect on the concepts of chemistry and the reactions involved in soap production. Sequentially, the students were encouraged to seek methodologies to test their hypotheses. During the practical stage of making different soap recipes, the concepts and chemical reactions involved in the processes were discussed in dialogues between the teacher and the students. The same initial questionnaire was applied in the last classes and it was found that there was a change in the interpretation of the soap making process and that chemical concepts involved were incorporated into the students' language.

Keywords: Doing, Understanding, Scientific Knowledge.

INTRODUÇÃO

A educação atual exige constantes avaliações do professor sobre o processo de ensino-aprendizagem e a elaboração de propostas que possibilitem o ensino de conceitos e teorias que consideram o contexto social, econômico e cultural dos estudantes. Neste modelo, há o estabelecimento de um vínculo entre o conhecimento científico e a realidade cotidiana que propicia uma aprendizagem real (SANJUAN e SANTOS, 2010). A partir desta perspectiva, diversos trabalhos têm sido propostos utilizando atividades diárias dos alunos para o ensino de diferentes tópicos de química (ALVARENGA et al., 2021; ALVARENGA et al., 2019; PERUCE et al., 2020). Para Vygotsky (2001), a formação de conceitos científicos ocorre em situações formais de aprendizagem e a apropriação de conceitos científicos ocorre na execução de procedimentos analíticos. Portanto, o autor atribui ao professor a função de promover a articulação entre os conceitos espontâneos e os científicos veiculados em situações de ensino e o conflito epistemológico.

Vygotsky¹ (apud CAMILLO e MEDEIROS, 2018) disserta que, ao tomar consciência de um conhecimento a partir de diferentes pensamentos no processo de comunicação verbal, o estudante

começa a tomar ciência de seus próprios pensamentos e conduzir sua vida.

Em acordo com este pensamento podem ser citados, ainda, Chassot e Piaget. Chassot (1993) descreve a ciência como “uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural e sabê-la como descrição do mundo natural ajuda a entendermos a nós mesmos e o ambiente que nos cerca” (p.37). Portanto, propiciar o entendimento e/ou a leitura da linguagem natural é fazer alfabetização científica (CHASSOT² apud RIBEIRO et al; 2010). Piaget (1977) reforça que a tomada de consciência é um processo de construção que decorre das relações do sujeito com o objeto. Kesselring (1993) discorre sobre as reflexões feitas por Piaget acerca de tal dinâmica, dizendo que é por meio da ação, do fazer, que se pode chegar à consciência dos objetos exteriores e de si mesmo. O conteúdo de um objeto só se torna consciente à medida que o sujeito se ocupa com ele. Kesselring prossegue seu raciocínio dissertando que a tomada de consciência não se assemelha à clarificação de conteúdos já existentes, mas que ao se tornar consciente de uma sequência de ações, o sujeito é capaz de reconstruí-la em um nível superior de abstração, por meio da representação, da linguagem ou da conceituação.

¹ VYGOTSKY, Lev Semenovich. *Pensamento e Linguagem*. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

² CHASSOT, A.I. *Catalisando transformações na educação*. Ijuí: Ed. Unijuí: 1993.

Seguindo esta linha de pensamento e experiências nas salas de aula, esses diferentes autores percebem que o ensino de química, pautado nas experiências do dia a dia, com uma linguagem comum ao estudante, permite que este aproprie-se do conhecimento e mude sua percepção sobre o seu *habitat*. Este processo de apropriação pode gerar indivíduos com atuação mais consciente na sociedade, e com formação profissional e técnica aperfeiçoada.

Em outras palavras, quando o estudante toma consciência de suas ações, ou seja, ultrapassa o fato de somente conseguir fazer a atividade, ele passa a compreender o processo, atingindo, assim, o conceito. Vale ressaltar que o tomar consciência não é um tipo de iluminação que nada acrescenta ou modifica, mas, ao contrário, demanda construções e reconstruções, que garantem, ao mesmo tempo, a conservação e a mudança na estrutura cognitiva do aluno, favorecendo o surgimento de um nível de consciência cada vez mais sofisticado, até atingir a conceituação (PIAGET, 1978).

Inspirada nestas teorias, duas das autoras deste trabalho, uma professora da Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, e uma aluna do curso de Licenciatura em Química (bolsista Proex) da mesma Universidade, desenvolveram um projeto de ensino de química a partir do curso de fabricação de sabão. A produção de sabão a partir de cinzas (álcalis) e gorduras ou óleos para uso na limpeza de objetos ou higiene pessoal iniciou por volta de 3000 anos a.C., como foi encontrado em documentos babilônicos (TREVISAN, 2011). Hoje em dia, as famílias do interior têm uma receita de sabão para uso geral e higiene. Portanto, a escolha do tema foi

motivada pela relação histórica entre o sabão e a sociedade, a capacidade de geração de rendas a partir de materiais relativamente disponíveis e baratos e os ganhos ambientais do descarte correto da gordura e óleos (PINHEIRO e GIORDAN, 2010).

O curso teve início com aulas teóricas, durante as quais foram discutidos temas e conceitos químicos relacionados ao processo de saponificação, ação e mecanismo de limpeza, biodegradabilidade, impacto ambiental do descarte de óleos e gorduras e reações envolvendo a produção de sabão. Na sequência, teve uma parte prática, em que foi ensinado o processo de produção de sabão a partir de gordura residual. Nessa etapa, foi observado que não houve uma aprendizagem real dos conceitos explanados anteriormente; as estudantes não conseguiam realizar as tarefas propostas e aplicar os conceitos envolvidos no processo de produção de sabão, discutidos durante as aulas teóricas.

A partir dessa observação, as aulas foram replanejadas e direcionadas à intensificação do envolvimento das estudantes, a partir da promoção de diálogos a respeito de conhecimentos do dia a dia, bem como da ação e da reflexão delas diante das atividades propostas.

Metodologia

As aulas foram ministradas na Igreja Evangélica do Reino de Deus³, em Ouro Branco-MG. Esse foi o local do curso, porque o pastor procurou uma das idealizadoras do projeto e a pediu para ministrar cursos em sua igreja, para suas fiéis. As inscrições foram abertas aos fiéis da Igreja e houve inscrição de seis mulheres, com idade entre 20 e 60 anos que trabalhavam como empregadas

³ A Igreja Universal do Reino de Deus foi criada pelo bispo Edir Macedo. A primeira igreja foi construída em 9 de julho de 1977, na cidade do Rio de Janeiro. Para maiores aprofundamentos em pontos da história da Igreja Universal do Reino de Deus, consultar o texto

intitulado "A história da Igreja Universal do Reino de Deus", disponível em: <<https://www.estudopratico.com.br/a-historia-da-igreja-universal-do-reino-de-deus/>>. Acesso em: 09 de julho de 2021.

domésticas, vendedoras, aposentadas ou não trabalhavam fora de casa.

Nas aulas teóricas, foram abordados os temas: história do sabão; reações químicas envolvidas na saponificação e limpeza; diferença entre composição de sabão e detergente; impacto ambiental devido ao descarte dos resíduos de detergentes e sabões no meio ambiente. Nas aulas práticas, foram produzidos sabões utilizando como matérias-primas: óleo residual, ervas, milho, álcool, cinza entre outros, a partir de receitas coletadas entre as participantes e colaboradores.

O questionário abaixo (Quadro 1) foi aplicado no primeiro e no último dia de aula, objetivando identificar as concepções prévias dos indivíduos acerca do que seria abordado no decorrer do processo e mensurar a modificação de conceitos e teorias sobre os temas explorados.

Universidade Federal de Ouro Preto

Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Curso “Conscientização e inserção ao mercado de trabalho de pessoas através da produção de sabão de óleo”.

Coordenadora: Prof.^a Dra. Ângela Leão Andrade

Não se preocupe, pois não existem respostas erradas nem certas, o objetivo desse questionário é apenas sondar as concepções de vocês alunos sobre o curso.

Aluno:

Data:

Quadro 1: Questionário entregue às estudantes no primeiro e último dia do curso de fabricação de sabão

1) Em sua opinião, como o sabão é produzido?
--

⁴ WOLCOTT, H. F. Posturing in qualitative inquiry. In: LE COMPTE, M.D., et al. **The handbook of qualitative research**

2) Você já ouviu falar em sabão biodegradável? O que você acha que é?
3) Embora não existam fatos documentados e esta parte da história possa parecer pura especulação, tudo indica que o sabão tenha sido descoberto ainda em tempos pré-históricos. É provável que os primeiros povos que cozinhavam a sua carne no fogo tenham notado, depois de chuvas fortes, o aparecimento de uma espuma à volta dos resíduos do fogo. Segundo a história, através da mistura de dois ingredientes era obtido o sabão. Quais eram esses ingredientes?
4) É necessário esquentar a água que usaremos para dissolver a soda cáustica comercial para fazer o sabão ou podemos fazer com a água fria mesmo? Por quê?
5) Como o sabão consegue lavar vasilhas sujas de gordura?

Fonte: do próprio autor.

A atividade foi realizada em sala de aula, um ambiente propício para que as alunas pudessem responder com total fidelidade e conceituação pessoal aos questionamentos. No decorrer das aulas, as estudantes foram provocadas, em diálogos professor-aluno, a discutir e expor concepções prévias sobre os temas abordados. As alunas demonstraram curiosidade e foram participativas. Os dados coletados por observações, questionários, entrevistas e gravações em vídeo foram analisados pela coordenadora do curso.

Resultados e Discussão

A análise do processo de ensino durante o curso foi feita de acordo com Wolcott⁴ (apud VALE, 2004), que revela três momentos fundamentais durante a fase de análise de dados: a) descrição; b) análise e c) interpretação. A descrição corresponde às observações realizadas pelo professor/investigador das ações e reações dos

in education. London: Academic Press Inc., 1992, p. 19 e segs.

alunos no contexto de ensino. A análise correspondeu aos recortes das filmagens, a organização das observações, entrevistas e as respostas do questionário e o questionário inicial foi determinante na identificação do ponto de vista das alunas em relação aos temas discutidos. Esses documentos foram empregados para observação de um panorama amplo do processo de ensino. A interpretação foi realizada por meio de sínteses baseadas na análise de dados.

A aplicação do questionário, na primeira aula, resultou nas respostas descritas a seguir. A primeira questão do questionário (Quadro 1), indagava sobre os processos de produção do sabão, objetivando a descrição de conceitos prévios de reagentes e processos envolvidos na fabricação de sabão. As alunas associaram a produção do sabão aos reagentes, sendo que quatro alunas responderam que ele era produzido por meio de óleo e soda cáustica, e duas alunas citaram água, óleo e soda. Isso pode ser verificado pela resposta da estudante B:

“O sabão é produzido através da soda e do óleo”.

A segunda questão objetivou a determinação de conhecimentos prévios de temas ambientais, e interrogava se conheciam o termo sabão biodegradável. Todas as alunas deixaram a questão em branco.

A terceira pergunta buscava a determinação de conceitos históricos da produção de sabão. Nenhuma das alunas respondeu cinza e sebo, conforme esperado.

A quarta questão indagava a necessidade de esquentar a água para dissolver a soda cáustica para fazer o sabão. Por meio dessa questão, tentou-se verificar quais percepções as estudantes tinham sobre as reações químicas envolvidas na fabricação de sabão. Todas as alunas responderam que era

necessário esquentar a água. Em relação a isso, podemos destacar a resposta da estudante A:

“Temos que esquentar a água para dissolver a soda.”

A quinta questão buscava conhecer as concepções sobre como o sabão atua no processo de limpeza, utilizando conceitos de polaridade e solubilidade (MARTINS et al., 2013). As alunas relacionaram a limpeza à espuma, à soda e à água.

As repostas ao mesmo questionário, no final do curso, são descritas na sequência.

Na primeira pergunta relacionada ao processo de produção de sabão, quatro estudantes descreveram o processo e citaram os ingredientes. Isso pode ser observado, conforme a resposta da estudante B:

“O sabão é produzido com água, soda e gordura. Através da reação da gordura e da soda temos como produto da saponificação o sabão.”

Portanto, parece ter havido uma mudança conceitual e compreensão dos processos e reagentes que compõem o sabão. No entanto, duas alunas ainda mantiveram a resposta baseada somente nos ingredientes (dois ingredientes).

Para a segunda questão, envolvendo biodegradabilidade, todas as alunas responderam que sabão biodegradável é um produto que pode ser degradado (decomposto) por microrganismos da natureza e que não causa danos ao ecossistema.

Na terceira pergunta, que buscava conhecer os conceitos das alunas sobre a composição do sabão, todas responderam os dois ingredientes principais, conforme esperado.

Na quarta questão, cujo objetivo era verificar conhecimentos prévios de reação a partir do questionamento da necessidade de aquecer a água,

antes de adicionar a soda cáustica para produção do sabão, todas as respostas foram “não”. E, adicionalmente, todas as alunas justificaram a resposta. Esse progresso pode ser mostrado pela resposta da estudante A:

“Podemos fazer o sabão com água fria também, pode até demorar, mas ocorre a mesma reação já que a soda libera calor.”

Na quinta questão, sobre o mecanismo de limpeza do sabão, quatro estudantes responderam à indagação explicando a presença de duas regiões distintas nas moléculas (polar e apolar) que atuavam na limpeza e a interação de cada região da molécula. Duas alunas responderam, de forma geral, citando que o sabão limpa por meio das duas regiões, sem detalhar o processo.

A avaliação das respostas iniciais e finais das alunas em relação ao questionário mostrou que parece ter havido incorporação de novos conceitos aos processos de fabricação de sabão e nas demais atividades cotidianas das alunas.

Durante as aulas práticas/teóricas foi observado a importância de permitir, induzir e conduzir os estudantes a discutirem sobre os fenômenos que os cercam, a fim de organizar e construir conceitos científicos a partir da refutação ou confirmação das teorias propostas baseadas em seus conhecimentos prévios. Outro ponto essencial na construção dos conceitos pelas alunas, foi a possibilidade de interação entre elas e o objeto de problematização, nesse caso, o processo de fabricação e o produto, o sabão. A utilização de formulações diferentes permitiu introduzir questionamentos sobre a função de cada um dos componentes, e como a alteração de quantidades, ou ordem de adição, iria interferir no produto. Sequencialmente, as teorias sugeridas pelas alunas eram comprovadas ou reprovadas por resultados de

outras alunas, ou pela explicação do fenômeno químico resultante daquela ação sobre o produto final, feita pela professora.

Refletindo sobre as observações da modificação de conceitos por parte das alunas envolvidas no projeto e a dissertação de Piaget (1977) sobre a tomada de consciência que decorre das relações do sujeito com o objeto, foi observado, na prática, que a ação do fazer e a reflexão sobre o ato de fazer, associadas, permitiu conduzir as alunas a uma consciência do processo, do produto e esquematização e representação daquele de forma abstrata utilizando a linguagem. Piaget (1978) descreve o percurso entre o fazer e o compreender em três etapas: no primeiro nível, há prevalência da autonomia da ação sobre a conceituação; o segundo nível, correlaciona-se a um estágio intermediário na tomada de consciência; e, o terceiro, consiste no comando do pensamento sobre o fazer. No início do curso, havia um domínio claro do primeiro nível do percurso sobre a fabricação de sabão e durante as aulas parece ter havido uma modificação de nível gradual entre as alunas. Porém, ao final do projeto, todas as estudantes percorreram os três níveis entre o fazer e o compreender, mostrando que a ação associada à reflexão sobre o objeto, pode resultar numa conscientização sobre aquele em relação ao fazer.

Portanto, parafraseando Carvalho (2006), este projeto possibilitou uma modificação da cultura experimental de nossas estudantes, dando-lhes oportunidade de refletir e elaborar grupos de hipóteses que pudessem explicar um fenômeno próximo de sua realidade, unindo a teoria pedagógica à prática de ensino, além de possibilidade de geração de renda pelo aproveitamento de óleo usado, e ainda conscientização da importância do descarte adequado de gorduras e óleos.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M. E.; GAMA, B. E. P. N. da; TRAVAIN, S. A.; OLIVEIRA, S. R.; ANDRADE A. L.; DAMASCENA, K. B.; SANTOS, V. M. R. dos. A química orgânica e o meio ambiente no ensino médio: reação de saponificação com óleos residuais. **Alemur**, v. 4, n. 1, p. 73-85, 2019.
- ALVARENGA, M. E.; SOUSA, L. R. D.; ANDRADE, A. L.; MELO, T. M. S.; NETO, L. A. S.; NASCIMENTO, A. M.; SANTOS, V. M. R. dos. Propostas contextualizadas de práticas de química orgânica para o ensino de biologia. **Alemur**, v. 6, n. 1, p. 65-78, 2021.
- CAMILLO, C. M.; MEDEIROS, L. M. **Teorias da educação**, Santa Maria: NTE, 2018. *E-book*. Disponível em:
https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/06/MD_Teorias_da_Educa%C3%A7%C3%A3o_Diagrama%C3%A7%C3%A3oFinal.pdf. Acesso em 20 jun 2021.
- CARVALHO, R. G. G. Cultura global e contextos locais: a escola como instituição possuidora de cultura própria. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 39, n. 2, 9 p., 2006.
- CHASSOT, A. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Unijuí, 1993.
- KESSELRING, T., **Jean Piaget**, Tradução de Algayer, A.E.; Becker, F. Caxias do Sul: Educus, 2008.
- MARTINS, C. R.; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. Solubilidade das substâncias orgânicas. **Química Nova**, v. 36, n. 8, pp. 1248-1255, 2013.
- PERUCE, L. S.; LIMA, L. P. de, SILVA, T. L.; SANTOS, V. M. R. dos, ANDRADE, A. L. Uso da vitamina C como estratégia para o estudo do equilíbrio químico. **Alemur**, v. 5 n. 1, p. 21-31, 2020.
- PIAGET, J. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos, 1977.
- PIAGET, J. **Fazer e Compreender**. São Paulo: EDUSP, 1978.
- PINHEIRO, P. C.; GIORDAN, M. O Preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: Do status de etnociência à sua mediação para sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n.2, p. 355-383. 2010.
- VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra, São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- RIBEIRO, E. M. F., MAIA, J. O., WARTHA, E. J. As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergentes. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, 2010.
- SANJUAN, M. E. C.; SANTOS, C. V. dos. Uma proposta didática para a elaboração do pensamento químico sobre elemento químico, átomos, moléculas e substâncias. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n.1, p. 7-20, 2010.
- WOLCOTT, H. F. Posturing in qualitative inquiry. In: LE COMPTE, M.D., et al. **The handbook of qualitative research in education**. London: Academic Press Inc., 1992, p. 19 e segs

TREVISAN, C. A. A evolução de produtos de uso cotidiano como perfume, sabão, desodorante e creme hidratante, Seção Química Viva, Conselho Regional de Química IV Região. Disponível em: <https://www.crq4.org.br/default.php?p=texto.php&c=cosmeticosleiamais2>. Acesso em: 20, jun. 2011.

VALE, I. Algumas notas sobre investigação qualitativa em educação matemática: o estudo de caso. **Revista da ESE**, v. 5, p. 171-202, 2004.