http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160153

Produção de Sabão no Assentamento Rural Monte Alegre: Aspectos Didáticos, Sociais e Ambientais

Luciana Massi e Carlos S. Leonardo Júnior

Surgido do saber popular e modificado pelo conhecimento científico e tecnológico, o sabão é um produto amplamente utilizado atualmente, obtido por reações de saponificação. Levantamos o saber popular das mulheres do assentamento Monte Alegre acerca da produção de sabão como prática social. Com base na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) sobre a relação entre o saber popular e o conhecimento científico, elaboramos duas Sequências Didáticas (SD) e as aplicamos aos alunos do ensino fundamental da escola local. A intervenção problematizou a produção de sabões com aditivos e permitiu discussões sociais, históricas e ambientais. Paralelamente, foram realizadas entrevistas com as produtoras com registro audiovisual, a fim de produzir um documentário e transpor seus saberes para as aulas. Verificamos que os saberes das produtoras são plurais e revelam aspectos da fetichização e alienação da sociedade capitalista e discutimos as dificuldades e avanços decorrentes da implementação das SD coerentes com a PHC.

▶ produção de sabão, saberes populares, pedagogia histórico-crítica ◀

Recebido em 11/09/2018, aceito em 01/12/2018

Os compostos saponáceos são indispensáveis na salubridade da sociedade, pois são os agentes principais nos processos de remoção de óleos, gorduras e microrganismos. Conforme uma lenda romana, supostamente no Monte Sapo (que dá origem ao nome sabão), restos de gordura de animais queimados em fogueiras se misturavam às cinzas alcalinas de madeira e, quando chovia, a reação resultava no sabão de cinzas. Ele escorria ao longo da beira argilosa do rio Tibre, onde lavadeiras usavam-no e comprovaram sua eficácia na limpeza (*The Soap and Detergent Association*, 1994). Ao longo do tempo, a experimentação popular aperfeiçoou os sabões produzidos ao acaso, revelando um significativo avanço histórico no combate e prevenção de doenças, e passou a ser objeto de interesse político e econômico no contexto da revolução francesa, em que a síntese de hidróxido de sódio permitiu a substituição da produção artesanal de sabão de cinzas pela produção industrial de sabão de soda (*The Soap and Detergent Association*, 1994). Superado esse desafio, a indústria passou a investir em aditivos, como sequestrantes, agentes branqueadores, agentes espumantes, corantes, fragrâncias, excipientes, entre outros, que conferem a ilusão da efetividade da limpeza mediante as características organolépticas, como roupas brancas e perfumadas (Selinger e Russell, 2017; *The Soap and Detergent Association*, 1994). Depois de escorrerem pelos ralos, esses componentes vão parar em rios e lençóis freáticos, sendo necessário enfrentarmos os impactos ambientais que alguns desses aditivos têm causado.

Por se tratar de um material muito antigo, a produção de sabões carrega consigo uma pluralidade de saberes, resultando em diferentes receitas que incorporam sua história e carregam diferentes representações para as pessoas que o produzem. Nesse contexto, fomos convidados a desenvolver um projeto de educação química que envolvia as mulheres da comunidade de um assentamento rural no município de Araraquara, localizado no interior do estado de São Paulo, visando instrumentalizá-las com os conhecimentos químicos referentes à produção de sabão.

Por se tratar de um material muito antigo, a produção de sabões carrega consigo uma pluralidade de saberes, resultando em diferentes receitas que incorporam sua história e carregam diferentes representações

A seção "Química e Sociedade" apresenta artigos que focalizam diferentes inter-relações entre Ciência e sociedade, procurando analisar o potencial e as limitações da Ciência na tentativa de compreender e solucionar problemas sociais.

para as pessoas que o produzem. Nesse contexto, fomos convidados a desenvolver um projeto de educação química que envolvia as mulheres da comunidade de um assentamento rural no município de Araraquara, localizado no interior do estado de São Paulo, visando instrumentalizá-las com os conhecimentos químicos referentes à produção de sabão.

Neste relato, inicialmente apresentamos as bases sobre as quais construímos nossa intervenção: primeiramente, estabelecemos um diálogo com a literatura de ensino de Química que analisou a relação entre o saber popular e o conhecimento científico; em seguida, apresentamos a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) sobre essa relação e mostramos como ela fundamentou nossa intervenção pedagógica. Diante desses fundamentos, discutimos: os diferentes momentos que constituíram nossa experiência na escola local e com sua comunidade; como as discussões articulavam os aspectos químicos envolvidos na produção de sabão; e as problematizações associadas aos aspectos ambientais, didáticos e sociais envolvidos nessa experiência. Também comentamos sobre a contribuição do uso de materiais audiovisuais no desenvolvimento da intervenção e na divulgação desse trabalho para um público mais amplo por meio da produção de um documentário. Por fim, avaliamos a experiência quanto aos saberes da comunidade, ao processo de ensino-aprendizagem pautado na PHC, e à produção de sabão na sociedade capitalista.

Saberes Populares na Educação em Ciências

Ao discutir sobre os saberes escolares, cotidianos e o conhecimento científico, Lopes (1999, p. 150) critica a equivalência entre senso comum e saber popular por meio de uma diferenciação que nos ajuda a delimitar os saberes populares como "fruto da produção de significados das camadas populares da sociedade, ou seja, as classes dominadas do ponto de vista econômico e cultural". Isso faz com que ele esteja, de alguma forma, relacionado às práticas sociais cotidianas, envolvendo mecanismos de luta pela sobrevivência e processos de resistência (Lopes, 1999). Por outro lado, para ela o senso comum seria transclassista, se referindo às percepções universais e espontâneas sobre o mundo, em geral, distintas do conhecimento científico. Entendendo que a produção de sabão em uma comunidade de assentamento carrega essas marcas de classes dominadas e mecanismos de luta pela sobrevivência em condições adversas, buscamos na literatura da área de educação química pesquisas sobre os saberes populares para dialogar com nossa proposta.

Em levantamento bibliográfico nacional, produzido por Xavier e Flôr (2015), foram analisados 38 trabalhos no contexto dos saberes populares e da educação em ciências no Brasil, destacando-se quatro propostas diversas para trabalhar essa temática e o respectivo número de trabalhos que as exploram, indicado entre parênteses: reflexões teóricas (quatro); novas alternativas didáticas (26); troca de conhecimento com a comunidade (três); investigações das transformações dos saberes populares ocorridas no decorrer do tempo (cinco). As reflexões teóricas dizem respeito à inserção do saber popular, peculiar de uma comunidade e cultura específicos, no ensino de ciências e ao seu diálogo com o conhecimento científico – frequentemente mais valorizado no contexto escolar. As novas alternativas didáticas visam o desenvolvimento de sentimento de solidariedade, respeito e valorização de diversas culturas, questionando a supervalorização do conhecimento científico, em detrimento de outros saberes (Xavier e Flôr, 2015). Nesses trabalhos, os saberes populares são utilizados como forma de contextualização e de proximidade com o ambiente cultural dos alunos, discutindo-se a intervenção do conhecimento científico nos saberes populares. Nos trabalhos que evidenciam a troca de conhecimento com a comunidade, procura-se melhorar a qualidade dos produtos artesanais provenientes dos saberes da população. Por fim, nos trabalhos que apresentam características de análise das modificações dos padrões culturais de certa população, são discutidos os fatores do desenvolvimento científico e tecnológico que alteram os fazeres dos cidadãos muitas vezes devido às exigências de padrões de qualidade (Xavier e Flôr, 2015).

Os trabalhos de Venquiaruto *et al.* (2011) e Gondim e Mól (2008) apresentam propostas de inserção de saberes populares de determinados grupos sociais nos currículos escolares de Química. Venquiaruto *et al.* (2011) investigaram o saber popular sobre a produção do pão em alguns municípios situados na região norte do estado do Rio Grande do Sul; as agricultoras produtoras de pão foram entrevistadas e, por meio dessa interlocução, foi possível construir algumas atividades experimentais que relacionassem esses saberes com alguns conteúdos da Química. Gondim e Mól (2008) trabalharam com o saber popular acerca da tecelagem manual apresentando uma proposta de ensino de ciências interdisciplinar; a investigação inicial desse saber se deu em um centro de tecelagem mineiro, onde algumas artesãs foram entrevistadas. Sobre o sabão, Pinheiro e Giordan (2010) investigaram o saber popular acerca da produção de sabão de cinzas no interior de Minas Gerais, articulando-o com o conteúdo químico com estudantes do ensino médio, promovendo uma interação entre a escola e a comunidade local, com mediação de uma hipermídia.

Assim, em linhas gerais, essas pesquisas tendem a questionar a diferenciação e a hierarquia entre os saberes no contexto escolar. Reconhecemos uma lacuna de trabalhos que abordam o saber popular de maneira crítica e dialética, ou seja, que o compreendam em sua totalidade, reconhecendo que o saber popular e o conhecimento científico se articulam e estão em constante movimento histórico e contraditório na sociedade, conforme Saviani (2008). Entendemos que a cotidianidade é marcada por saberes de senso comum que se caracterizam como imediatos, transferidos por meio da oralidade e da experiência, irrefletidos, entre outras características que os distanciam do conhecimento científico (Lopes, 1999). Como discutido no início dessa seção, os saberes populares se referem a um tipo específico de senso comum que mantém essas características acrescidas de sua vinculação

aos grupos sociais dominados. Portanto, entendemos que os trabalhos sobre saberes populares deveriam explicitar sua distinção em relação ao conhecimento científico, não no sentido de desvalorizar o saber popular, mas entendê-lo de modo mais dialético e contraditório. Ao contrário, encontramos nos trabalhos citados uma preocupação excessiva com a valorização do saber popular, a qual tende a mascarar sua distinção em relação aos conhecimentos científicos no contexto escolar. Acreditamos que, ao explicitar essas diferentes epistemologias e ontologias, seria possível promover a incorporação de conhecimentos científicos a fim de ressignificar o saber espontâneo e do cotidiano, de acordo com a proposta de Saviani (2008). Apostamos que a abordagem da PHC pautada no materialismo histórico-dialético permite essa compreensão.

Na realidade, Saviani (2015) defende que o ensino deva partir da prática social dos estudantes, compreendida como um entendimento sincrético da realidade, mas que teria sido selecionado pelo professor pelo seu potencial de caminhar para uma compreensão sintética dos problemas sociais, superando a aparência e chegando à essência por meio da mediação dos conhecimentos científicos. Assim, os conhecimentos científicos e clássicos seriam centrais, mas intrinsecamente dependentes do seu potencial para minimizar a alienação.

Pedagogia Histórico-Crítica e Sua Perspectiva sobre o Saber Popular

A PHC foi proposta por Dermeval Saviani na década de oitenta em um contexto de redemocratização e crítica ao papel da educação na sociedade. Saviani (1999) insere sua teoria pedagógica em um grupo de teorias que reconhecem os condicionantes sociais nos quais a escola está inserida, concordando com a denúncia dos crítico-reprodutivistas de que ela contribui para reproduzir a estrutura social de exclusão dos grupos sociais menos favorecidos, mas propondo que, por meio do ensino de conteúdos clássicos, seria possível evidenciar essa condição de dominação e pensar uma sociedade mais justa e igualitária.

Sua proposta é bastante criticada por leituras equivocadas e preconceituosas, diante da clara vinculação da teoria ao marxismo e ao materialismo histórico-dialético, e confundida com um ensino do marxismo diretamente ou o ensino de conteúdos estanques e descontextualizados como na escola tradicional. Na realidade, Saviani (2015) defende que o ensino deva partir da prática social dos estudantes, compreendida como um entendimento sincrético da realidade, mas que teria sido selecionado pelo professor pelo seu potencial de caminhar para uma compreensão sintética dos problemas sociais, superando a aparência e chegando à essência por meio da mediação dos conhecimentos científicos. Assim, os conhecimentos científicos e clássicos seriam centrais, mas intrinsecamente dependentes do seu potencial para minimizar a alienação. Para selecionar os conteúdos científicos que deveriam ser abordados na escola, deve-se, então, buscar por conhecimentos que, historicamente, permitiram o desenvolvimento da sociedade e hoje estão alheios ao desenvolvimento individual diante dos limites impostos pelo capitalismo. A aprendizagem desses conhecimentos seria, portanto, fundamental para o processo de humanização, e isso justificaria sua inclusão no currículo.

Logo, segundo Saviani (2008), a escola apresenta o papel de mediadora entre o saber espontâneo e o saber sistematizado, reconhecendo suas especificidades e a dialética entre eles:

> *[...] pela mediação da escola, acontece a passagem do saber espontâneo ao saber sistematizado, da cultura popular à cultura erudita. Cumpre assinalar, também aqui, que se trata de um movimento dialético, isto é, a ação escolar permite que se acrescentem novas determinações que enriquecem as anteriores e estas, portanto, de forma alguma são excluídas. Assim, o acesso à cultura erudita possibilita a apropriação de novas formas por meio das quais se podem expressar os próprios conteúdos do saber popular. Cabe, pois, não perder de vista o caráter derivado da cultura erudita em relação à cultura popular, cuja primazia não é destronada. Sendo uma determinação que se acrescenta, a restrição do acesso à cultura erudita conferirá àqueles que dela se apropriam uma situação de privilégio, uma vez que o aspecto popular não lhes é estranho. A recíproca, porém, não é verdadeira: os membros da população marginalizados da cultura letrada tenderão a encará-la como uma potência estranha que os desarma e domina* (Saviani, 2008, p. 21-22).

Pautados por essa pedagogia, construímos sequências de ensino inspiradas nos cinco momentos que sistematizariam essa passagem do entendimento sincrético, da aparência, para um entendimento sintético, da essência do processo de produção de sabão. Além disso, conseguimos analisar o saber popular reconhecendo sua dimensão alienada, revelando um processo ao qual todos estamos sujeitos na sociedade capitalista. Ressaltamos que essa iniciativa de incorporação da PHC no ensino de Química é pouco desenvolvida e explorada na literatura (Zilli *et al.*, 2015), o que justifica tanto a originalidade da nossa proposta quanto os diversos desafios que enfrentamos.

Desenvolvimento da Proposta na Comunidade do Assentamento

As atividades desenvolvidas foram decorrentes de projetos de extensão e pesquisa e aconteceram ao longo do ano de 2017. A etapa inicial foi a identificação dos saberes populares da comunidade do assentamento rural Monte Alegre,

localizado no município de Araraquara – SP, entre as cidades de Matão e Motuca. O tema escolhido, de relevância para a comunidade e para o público escolar da escola local, Escola Municipal Maria de Lourdes Silva Prado, foi o da produção de sabão, uma vez que diversas famílias produzem diferentes tipos de sabão sem interpretar e analisar esse processo mediante o conhecimento químico sistematizado.

Desenvolvemos propostas de intervenção pedagógica em parceria com os professores da escola, envolvendo conteúdos científicos coerentes com o currículo e com o material didático adotado na instituição para o 8º e o 9º ano do ensino fundamental. Quanto ao conteúdo, abordamos temas químicos de nível macroscópico, submicroscópico e representacional, além de temas gerais da ciência, como saúde, meio ambiente e tecnologia. O conjunto de atividades construído em parceira com a escola envolveu dois momentos configurados em Sequências Didáticas (SD)[1] realizadas no primeiro e no segundo semestre de 2017: (1) levantamento dos saberes populares e espontâneos sobre a produção de sabão; (2) desenvolvimento de saber científico sistematizado sobre a produção de sabão.

Como o tema da reação de saponificação não é abordado no nível fundamental, pretendíamos identificar a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) em que os alunos se encontravam para planejar as atividades do segundo semestre (Vigotski, 2010; Prestes, 2010). Assim, pretendíamos identificar "possibilidades de desenvolvimento" dos alunos, que dependiam da nossa colaboração para que elas pudessem "amadurecer certas funções intelectuais" (Prestes, 2010, p. 173). Também procuramos identificar a percepção dos alunos em relação ao tema no sentido de provocar necessidades de aprendizagem (Vigotski, 2010).

Levantamento dos Saberes Populares e Espontâneos sobre a Produção de Sabão

As primeiras atividades consistiram, principalmente, em pesquisas e levantamentos por meio da aplicação de questionários aos alunos. Foram aplicados três questionários aos estudantes em dias diferentes. O primeiro questionário tinha como objetivo identificar as produtoras de sabão da comunidade e suas respectivas receitas. Para aumentar a abrangência da busca, esse primeiro questionário foi entregue aos alunos do 5º ao 9º ano. O segundo questionário procurava levantar as concepções dos alunos sobre a solubilidade, as misturas, a reação de produção de sabão e o processo de limpeza. O último questionário tratava da relação entre o tema científico e suas implicações sociais, ambientais e históricas.

Para a aplicação de cada questionário, retomamos com os alunos a proposta do projeto, verificando seu interesse em participar da atividade e modificando-a em função dos seus comentários e das percepções da professora. Entendemos que a aplicação de três questionários pode ter sido cansativa, embora as atividades tenham sido espaçadas temporalmente, mas diante da fundamentação psicológica vigotskiana da PHC (Saviani, 2015), consideramos fundamentais esses levantamentos. Como o tema da reação de saponificação não é abordado no nível fundamental, pretendíamos identificar a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) em que os alunos se encontravam para planejar as atividades do segundo semestre (Vigotski, 2010; Prestes, 2010). Assim, pretendíamos identificar "possibilidades de desenvolvimento" dos alunos, que dependiam da nossa colaboração para que elas pudessem "amadurecer certas funções intelectuais" (Prestes, 2010, p. 173). Também procuramos identificar a percepção dos alunos em relação ao tema no sentido de provocar necessidades de aprendizagem (Vigotski, 2010).

Por meio das respostas obtidas no primeiro questionário, entramos em contato com as produtoras de sabão usando os dados fornecidos pelos alunos. Apenas quatro aceitaram participar das entrevistas, que investigavam a origem das receitas, a importância da utilização desse produto no cotidiano da família, o entendimento das produtoras acerca dos ingredientes e da própria reação e como elas relacionam a produção do sabão com questões ambientais, questionando sobre os impactos do descarte inadequado do óleo e se o uso do sabão poderia trazer prejuízos ao meio ambiente. Além disso, foram registrados os processos de produção desses sabões.

Essas filmagens foram levadas para a escola no segundo semestre como parte das aulas e também foram apresentadas na conclusão do projeto para toda a comunidade escolar; por fim, os registros audiovisuais foram utilizados para a produção de um documentário.

Nas receitas foi possível identificar a adição de diversos ingredientes, como: etanol de posto, detergente, fubá, amaciante, açúcar cristal, bicarbonato de sódio, sabão em pó, desinfetante, soda líquida, entre outros. Contudo, discutiremos a seguir apenas os sabões das quatro produtoras entrevistadas, Marlene Velozo do Prado Gomes, Ozilia Gaspar Martins, Vandelina do Espírito Santo de Souza e Maristela Claudina de Souza Paula. As receitas de cada produtora são apresentadas no Quadro 1. Essas receitas foram analisadas por uma professora especialista em Química Orgânica e colaboradora do projeto, Cíntia Duarte de Freitas Milagre, e devolvidas à comunidade com sugestões de melhoramentos que visavam a redução do impacto ambiental que alguns dos ingredientes causavam, na forma de um minicurso e por intermédio do documentário.

Podemos notar que as quatro receitas possuem ingredientes adicionais, em relação à reação química clássica, e os modos de preparo das produtoras Ozilia e Vandelina possuem diferenciais se comparados à produção clássica. Quando questionadas sobre a origem das receitas e a utilização desse produto no cotidiano, as respostas foram plurais. Em suas falas, que estão presentes no documentário, ficou evidente que há uma perda de memória, pois nenhuma delas produz sabão utilizando uma receita antiga da família.

Quadro 1: Receitas dos sabões das produtoras entrevistas do assentamento rural Monte Alegre. Fonte: elaboração própria (imagens capturadas do documentário)

Produtora	Imagem do sabão	Ingredientes	Modo de preparo
Marlene		4 L de água; 1 kg de soda em escamas; 4 L de óleo de cozinha usado; 1 a 2 copos de fubá.	Misturar todos os ingredientes, deixando o fubá por último. Mexer por aproximadamente 40 minutos.
Ozilia		1 L de água; 1 L de soda líquida; 4 L de óleo de cozinha usado.	Colocar a soda e a água em um balde e o óleo em outro. Transferir de um balde para o outro em torno de 15 vezes.
Maristela		2 L de água; 1 kg de soda em escamas; 4,5 L de óleo de cozinha usado; 1 copo de sabão em pó.	Primeiramente, dissolver a soda na água. Misturar o óleo, o sabão em pó, e mexer por 1 hora.
Vandelina		300 mL de soda líquida; 1 L de óleo de cozinha usado; 1 L de etanol de posto.	Misturar tudo e mexer por 5 min. No dia seguinte, dissolver o sabão em 3 L de água quente; em seguida, acrescentar mais 7 L de água em temperatura ambiente.

Embora tenham conhecimento sobre a produção do sabão de cinzas, por exemplo, essa técnica não foi incorporada nas suas receitas atuais.

A fonte dessas receitas foi a internet e informações fragmentadas do próprio saber popular acerca do sabão. Na entrevista, Vandelina explicou que encontrou a receita fixada na parede do Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP); de modo geral, nas falas dessas mulheres, foi possível verificar que os critérios para a escolha de uma receita são sua facilidade, rapidez no preparo e estética, não importando a origem e as consequências que os ingredientes podem ocasionar no meio ambiente. Portanto, ao contrário do que foi apresentado nas pesquisas de Gondim e Mól (2008) e Pinheiro e Giordan (2010), não identificamos nessa comunidade saberes "puros", "tradicionais" ou "artesanais", que costumam estar associados à expressão "saber popular". Entendemos que diversas hipóteses podem ser levantadas para explicar essa diferença, porém, com base em nosso referencial, acreditamos que ela pode apontar para uma visão ingênua de saberes populares como mais "puros" ou "artesanais", desconsiderando que toda a sociedade está inserida em um sistema capitalista, que induz a reprodução de modelos de vida urbana, fragmentada e imediatista para toda a população. Dessa forma, reforçamos nosso entendimento

de que os saberes populares nas pesquisas em educação em ciências e química também devem ser compreendidos em uma perspectiva crítica e dialética, como proposto por Saviani (2008).

Os problemas relacionados ao meio ambiente por uso dos sabões com aditivos não foram citados e apenas o descarte de óleo na terra foi destacado como prejudicial, sendo importante a sua reutilização. Entretanto, devido ao seu aspecto límpido, Vandelina deve ter utilizado óleo novo em sua receita na gravação, aproveitando apenas uma parte do potencial da técnica de produção de sabão para minimizar o impacto ambiental desse produto.

Diante dessa realidade, entendemos que não fazia sentido para essa comunidade trabalhar com a receita do sabão de cinzas, como no caso da pesquisa de Pinheiro e Giordan (2010), em que essa prática estava fortemente presente na comunidade. Embora uma das produtoras tenha feito referência a essa receita, seu processo de produção lento e pouco eficiente não representou uma possibilidade para esse grupo, que busca no supermercado produtos que poderiam produzir ou reaproveitar. Assim, a história dessa comunidade se torna alheia ao seu desenvolvimento histórico ao mesmo tempo em que um único tipo de mercadoria é fetichizada e valorizada pelo seu valor de troca e não pelo valor de uso. Não estamos criticando a comunidade do assentamento, pois toda a sociedade está imersa na alienação provocada pelo capitalismo, só destacamos a contradição da questão ambiental para essa comunidade que, ao contrário da urbana, tem uma relação mais direta com a terra e cujos impactos do modo de vida são "devolvidos" para a natureza de forma mais visível, como a contaminação da água potável pelo uso de fossas negras ou a contaminação do solo e dos rios pelo descarte de óleos.

Desenvolvimento de Saber Científico Sistematizado sobre a Produção de Sabão

O segundo conjunto de atividades, realizado na escola entre setembro e novembro, visava desenvolver a sistematização dos saberes científicos sobre a produção de sabão em articulação com os saberes populares. Como indicamos, esse tema se associa diretamente aos conteúdos abordados pela professora de ciências uma vez que envolve as transformações químicas. As atividades que compunham essa segunda SD foram:

– Prática social: compartilhamentos dos diferentes saberes das receitas obtidas buscando identificar semelhanças, diferenças e os componentes principais do processo de produção de sabão;
– Problematização: discussão sobre o conteúdo histórico, o papel do sabão no desenvolvimento da humanidade e as implicações sociais e ambientais referentes à produção industrial de sabão;
– Instrumentalização: discussão sobre o conteúdo químico de transformações químicas por meio de sistematização e de condução de experimentos testando e comparando reagentes e sistemas;
– Prática social: retomada geral do tema proposto, articulando implicações sociais, ambientais e tecnológicas envolvidas na produção de sabão.

A organização dessas atividades teve como referência a proposta de Saviani (1999) quanto à PHC e algumas delas exigiram mais do que uma aula para que fossem plenamente desenvolvidas. Inicialmente, agrupamos os alunos do 8º e do 9º ano para desenvolver essas atividades, pois as turmas eram pequenas e entendemos que seria produtivo ter mais tempo de aula para desenvolver o trabalho. Posteriormente, percebemos que as ações eram mais ricas com as turmas trabalhando separadamente.

Essa segunda etapa de desenvolvimento do projeto foi mais trabalhosa, pois envolveu a preparação de aulas e pesquisas sobre os temas, visando encontrar a forma mais adequada de trazer discussões complexas da Química para um público do ensino fundamental, de modo coerente com os fundamentos da PHC e, ainda, com o cuidado de associar essas discussões com as questões sociais, históricas e ambientais.

Tendo como referência a ideia de prática social como ponto de partida e de chegada do ensino (Saviani, 1999), a segunda SD foi inspirada pelo estudo de caso *Do sabão às cinzas: o dilema da Dona Maria*, apresentado aos alunos na primeira aula e retomado na última intervenção, visando sua resolução, contendo aspectos trabalhados para sustentar a resposta. O caso envolvia o saber popular e tradicional de uma comunidade sobre a produção do sabão de cinzas confrontado pelos saberes fragmentados e efêmeros encontrados na internet sobre a produção de sabão com base em reagentes industriais, levando os alunos a se posicionarem a favor de uma das duas receitas justificando sua escolha. Embora os alunos tenham valorizado as questões ambientais, ainda optaram pela receita mais prática.

As aulas sobre a história da produção de sabão aconteceram com auxílio de uma animação produzida por um dos membros da equipe. Esse material foi fundamental na condução dessas aulas, pois retomou a temática da produção de sabão em relação ao contexto social e histórico. Entendemos que essa escolha é coerente com o materialismo histórico-dialético, que fundamenta a PHC (Saviani, 1999; 2008; 2015), rompendo com o imediatismo cotidiano e levando os alunos a reconhecer diferentes relações estabelecidas com o sabão e sua produção. Nas aulas de conteúdos químicos foram realizados experimentos, que permitiram diferenciar misturas de reações químicas. Os trechos das gravações realizadas com as produtoras de sabão foram incluídos como exemplos e problemáticas das aulas.

A discussão de conceitos químicos com alunos do ensino fundamental foi o maior desafio da intervenção pedagógica. O sabão é obtido reagindo-se um lipídio, que pode ser óleo ou gordura, com uma substância alcalina, em meio aquoso; a reação resulta em sais de ácido carboxílico, que são o sabão, e a glicerina; essa reação recebe o nome de saponificação ou hidrólise básica (Selinger e Russell, 2017). Por se tratar de uma reação que envolve conteúdos mais avançados, optamos

por trabalhar com os alunos principalmente o conceito de transformação química. De acordo com a proposição de Saviani (2008, p. 14), identificar "aquilo que se firmou como fundamental, como essencial" é um critério útil para a seleção dos conteúdos escolares, e entendemos que o conceito escolhido representa um conteúdo clássico para a PHC. Acreditamos que toda a comunidade de educadores químicos concordaria com a centralidade da transformação química, que é essencial até para definir essa ciência. Além disso, consideramos que se trata de um conceito com diferentes níveis de aprofundamento e que poderia ser abordado de modo coerente com a ZDI dos estudantes do ensino fundamental (Vigotski, 2010).

O intuito era que os alunos pudessem se apropriar desse conceito, compreendendo que as substâncias majoritariamente responsáveis pela propriedade de limpeza do sabão são os sais de ácido carboxílico, os quais derivam de três ingredientes essenciais – lipídio, substância alcalina e água –, e que os aditivos possuem a função de deixar o produto em padrão comercial, com características que são divulgadas pela mídia e atraem o consumidor, gerando necessidades justificadas apenas pelo valor de troca e não pelo valor de uso da mercadoria, o que contribui para a fetichização do sabão e dos processos de limpeza.

Nesse processo, primeiramente, foi fundamental que os alunos compreendessem a diferença entre mistura mecânica, transformação física e transformação química. Nosso foco principal foi construir a noção de transformação química articulando os três níveis de conhecimento químico: no nível macroscópico, recuperamos exemplos de transformações cotidianas e, em laboratório, realizamos misturas mecânicas e transformações químicas, envolvendo os mesmos reagentes da reação de saponificação, visando destacar as mudanças macroscópicas; no nível submicroscópico, abordamos os conceitos de átomo, molécula, transformação física e reação química; no nível representacional, usamos o modelo de bolas coloridas para representar os reagentes e os produtos da reação de saponificação clássica, permitindo que os alunos visualizassem o rearranjo dos átomos.

Acreditamos que toda a comunidade de educadores químicos concordaria com a centralidade da transformação química, que é essencial até para definir essa ciência. Além disso, consideramos que se trata de um conceito com diferentes níveis de aprofundamento e que poderia ser abordado de modo coerente com a ZDI dos estudantes do ensino fundamental (Vigotski, 2010).

Ainda sobre os conteúdos químicos, foi necessário que explicássemos a função de cada um dos aditivos nas receitas, em termos gerais e mais simples, contando com as explicações e sugestões da professora especialista em Química Orgânica, as quais apresentamos a seguir:

– O uso de álcool de posto, etanol, serve para solubilizar melhor o lipídio no meio reacional, acelerando a reação e reduzindo as chances de parte do lipídio não reagir;
– Quanto ao fubá, farinha de milho, embora a produtora Marlene tenha explicado que ele serve para acelerar a reação, por ela visualizar a formação do sólido mais rápido, a sua principal função é de fornecer ao produto propriedade esfoliante, assim como a areia, assumindo o lugar dos pós abrasivos adicionados pela indústria;
– Quanto ao sabão em pó, é provável que a produtora Maristela o utilize buscando adicionar ao seu sabão caseiro os aditivos que ele contém, como agentes espumantes, branqueadores e fragrâncias;
– A solubilização total da soda sempre deve ser a etapa inicial do processo, o que não foi verificado no modo de preparo da Marlene;
– É importante manter o meio reacional em constante mistura, e uma alternativa eficaz é o método apresentado pela produtora Ozilia, que utilizou dois baldes ao invés de mexer o meio reacional com uma pá.

Aproveitando-se das receitas e seus aditivos, foi possível discutir com os alunos sobre o processo de limpeza do sabão, que envolve estruturas micelares, evidenciando que espuma não é sinônimo de limpeza, e, ainda, sobre alguns impactos ambientais causados principalmente em rios, como a proliferação de algas devido à adição de fosfatos nos sabões (Selinger e Russell, 2017).

Também discutimos em sala de aula a respeito da procedência do hidróxido de sódio comprado nos supermercados, atentando para a não decomposição das embalagens plásticas no meio ambiente, o gasto de combustível fóssil no transporte do produto feito pelos caminhões, o gasto energético das indústrias e até mesmo as condições de trabalho nas quais os funcionários podem estar submetidos.

A conclusão das atividades em sala de aula ocorreu quando os alunos responderam ao estudo de caso, evidenciando a apropriação dos impactos sociais e ambientais sobre o tema e, de modo mais superficial, do conceito de transformação química aplicado à reação de saponificação. O objetivo do ensino, de acordo com a PHC, é produzir a catarse, ou seja, a incorporação dos conteúdos científicos na percepção da prática social por parte dos estudantes, reconhecendo a alienação da sociedade capitalista em relação aos conhecimentos científicos produzidos histórica e coletivamente (Saviani, 1999). Sabemos que esse processo nem sempre é imediato e pode ocorrer após a conclusão do processo de ensino-aprendizagem; portanto, consideramos que poucos alunos apresentaram indícios desse desenvolvimento. Além disso, enfrentamos diversos desafios nesse processo, pois a PHC é uma teoria em construção; logo, surgiram muitas dúvidas quanto ao planejamento e à condução das aulas. Entendemos que metodologias experimentais investigativas e recursos como os estudos de caso, consensualmente defendidos por pesquisadores em educação em ciências, podem ser incorporados por essa pedagogia, mesmo que tenham sido propostos com base em outros fundamentos pedagógicos e

psicológicos, desde que sejam ressignificados em uma perspectiva de superação, assim como Marx superou a economia de Ricardo (Lowy, 1987).

Outro ponto que merece destaque foram os desafios ao provocar os alunos a participar das aulas de modo mais ativo e crítico, ao contrário do que eles pareciam estar acostumados, fora as dificuldades de leitura, escrita e compreensão de textos e até indisciplina de alguns estudantes. Apesar dos desafios, acreditamos que foi possível planejar e desenvolver as SD em consonância com os princípios da PHC, contribuindo para a ampliação dos poucos estudos sobre a inserção dessa pedagogia no ensino de ciências (Zilli *et al.*, 2015).

Devolutiva à Comunidade do Assentamento e Divulgação para o Público em Geral

Por fim, por sugestão da professora de ciências, participamos da Mostra Cultural organizada pela escola para a comunidade escolar e cujo objetivo foi divulgar as ações desenvolvidas no ano letivo. Nesse evento, apresentamos parte do documentário e oferecemos um minicurso, contando com a colaboração da professora especialista em Química Orgânica, para compartilhar as aprendizagens desenvolvidas com os estudantes sobre o sabão e estimular a produção de um sabão mais sustentável por parte de famílias que ainda não tinham experiências nesse sentido.

Embora poucos pais tenham comparecido no dia do evento, conseguimos exibir partes do documentário para uma quantidade considerável de pessoas. A baixa participação foi explicada pela gestão e pelos professores da escola em função do pouco interesse e valorização da educação por parte das famílias. No minicurso, que procedeu a apresentação, foi possível discutir diversos pontos da temática com os que estavam presentes, recuperando seus saberes populares, semelhantes aos já identificados nas quatro produtoras entrevistadas, e mostrando as vantagens e a viabilidade de produzir o sabão caseiro.

A dúvida pertinente entre os indivíduos que participaram do minicurso era saber qual é, afinal, a receita de sabão ideal; porém, enquanto para eles a receita ideal era aquela que fosse rápida, fácil de fazer e eficaz, para nós se tratava da mais sustentável, e isso foi discutido. Destacamos o impacto ambiental associado aos aditivos, às embalagens, aos transportes e à indústria, bem como a desnecessidade do álcool, do sabão em pó, do fubá etc., e a importância da utilização do óleo de cozinha reciclado, evitando os problemas ambientais decorrentes do seu descarte inadequado. Para os que não produzem sabão, indicamos a possibilidade de entregar o óleo utilizado para as produtoras e comprar os sabões caseiros, favorecendo esse modelo de produção e economia. Procuramos, ainda no minicurso, incentivar a criação de cooperativas no assentamento para a produção de sabão.

Após concluir as atividades na escola, investimos três meses no trabalho de edição do documentário, que foi postado no canal TV UNESP no *Youtube*. O *link* foi disponibilizado aos envolvidos e também foram realizadas divulgações *online*. Entrevistar as produtoras de sabão e trazer essas filmagens nas aulas facilitou o acesso dos alunos a esses saberes e permitiu uma aproximação maior da temática com a sua realidade, além de representar uma forma de valorização dessas mulheres e seus saberes para um público mais amplo, pois os participantes se veem representados na mídia, e os que não participaram têm a oportunidade de conhecer esses conhecimentos e refletir sobre o conteúdo trabalho.

Em uma sociedade profundamente afetada pela lógica capitalista, conforme foi identificado nas falas e receitas das produtoras de sabão, a informação da mídia é carregada de distorções e imediatismos, conforme interesses do mercado. Sem um trabalho educativo transformador e a produção de conteúdos alternativos, como o documentário, a sociedade fica sem um canal para outras ideologias e reflexões. O documentário pode ser acessado buscando-se pelo seu título, *Produção de sabão no assentamento Monte Alegre*, ou pelo *link* https://www.youtube.com/watch?v=9Ptu104wekI&t=4554s.

Conclusões

Assim como no meio urbano, percebemos que no rural a produção de sabão também tem sido afetada pela lógica do mercado. Embora existam limitações geográficas e de recursos, as mulheres que entrevistamos buscam no supermercado seus produtos, perdendo a relação com sua história e impactando o meio ambiente de forma mais direta que nas cidades. Pudemos identificar quão plurais são os seus saberes acerca da produção do sabão ao mesmo tempo em que rompemos com visões ingênuas sobre a "pureza" ou o caráter "artesanal" desse saber. Acreditamos que essa perspectiva, revelada a partir da PHC, complementa os estudos sobre saberes populares na educação em ciências acrescentando seu caráter dialético (Xavier e Flôr, 2015; Gondim e Mól, 2008; Pinheiro e Giordan, 2010).

A intervenção pedagógica que ocorreu na escola, confrontando de modo dialético o saber popular e o saber sistematizado, permitiu trazer discussões ricas e apresentar aos estudantes uma compreensão melhor do mundo em uma

A intervenção pedagógica que ocorreu na escola, confrontando de modo dialético o saber popular e o saber sistematizado, permitiu trazer discussões ricas e apresentar aos estudantes uma compreensão melhor do mundo em uma perspectiva histórica e social, sem abandonar ou desqualificar os saberes populares de suas famílias. Apesar disso, reconhecemos diversas dificuldades associadas à implementação de uma pedagogia em construção e pouco desenvolvida na educação em ciências (Zilli *et al.*, 2015).

perspectiva histórica e social, sem abandonar ou desqualificar os saberes populares de suas famílias. Apesar disso, reconhecemos diversas dificuldades associadas à implementação de uma pedagogia em construção e pouco desenvolvida na educação em ciências (Zilli *et al.*, 2015). O uso de material audiovisual auxiliou as intervenções pedagógicas por permitir trazer o saber popular para a sala de aula de uma forma mais próxima dos alunos, para que esse saber pudesse ser ressignificado com a linguagem da química.

Em relação à produção de sabão, notamos inovações tecnológicas que são dispensáveis; poderíamos remover o excesso de ingredientes contidos nesse produto, diminuindo seu custo e fetichização e conscientizar a população sobre seus impactos, apontando para a importância da reciclagem do óleo e para a complexa rede de problemas ambientais associados a alguns dos componentes. A educação química em uma perspectiva crítica e contra-hegemônica nos parece fundamental nesse sentido e pode ser explorada a partir de seus conceitos clássicos em uma abordagem pedagógica comprometida com a transformação da sociedade.

Nota

[1]Embora existam propostas de produção de Sequências Didáticas pautadas na PHC para a didática em geral e para o ensino de ciências, procuramos seguir apenas as orientações de Saviani (1999) quanto ao processo de ensino-aprendizagem com base na PHC. Essa opção se deu tanto por preferirmos valorizar a especificidade do contexto escolar e construir uma proposta a partir das suas características e demandas, quanto pela preocupação de manter uma perspectiva dialética – que tende a se perder com a adoção rígida de uma sequência de ensino – e baseada na articulação entre saberes populares e científicos.

Luciana Massi (luciana.massi@unesp.br) é doutora em Ensino de Química pela USP, licenciada em Química pela UNESP e mestre em ciências pela USP. Atua como docente da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara e do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da Faculdade de Ciências de Bauru da UNESP. Bauru, SP – BR. **Carlos Sérgio Leonardo Júnior** (carlos.leonardo@unesp.br) é licenciando em Química pelo Instituto de Química da UNESP. Araraquara, SP – BR.

Referências

GONDIM, M. S. C. e MÓL, G. S. Saberes populares e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, n. 30, p. 3-9, 2008.

LOPES, A. R. C. *Conhecimento escolar:* ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LOWY, M. *As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen:* marxismo e positivismo na sociologia do conhecimento. 4ª ed. São Paulo: Busca Vida, 1987.

PINHEIRO, P. C. e GIORDAN, M. O preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 15, n. 2, p. 355-383, 2010.

PRESTES, Z. R. *Quando não é quase a mesma coisa:* análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil: repercussões no campo educacional. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

SAVIANI, D. *Escola e democracia:* teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 32ª ed. Campinas: Autores Associados, 1999.

_____. O conceito dialético de mediação na pedagogia histórico-crítica em intermediação com a psicologia histórico-cultural. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, v. 7, n. 1, p. 26-43, 2015.

_____. *Pedagogia histórico-crítica:* primeiras aproximações. 10ª ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SELINGER, B. K. e RUSSELL, B. *Chemistry in the marketplace*. 6th ed. Clayton South: CSIRO Publishing, 2017.

THE SOAP AND DETERGENT ASSOCIATION (SDA). *Soaps and detergents*. 2nd ed. Washington, DC: SDA, 1994.

VENQUIARUTO, L. D.; DALLAGO, R. M.; VANZETO, J. e DEL PINO, J. C. Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do pão. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 3, p. 135-141, 2011.

VIGOTSKI, L. S. *Psicologia pedagógica*. 3ª ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

XAVIER, P. e FLÔR, C. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. *Ensaio*, v. 17, p. 308-328, 2015.

ZILLI, B.; SGARBOSA, E. C.; NASCIBEM, F. G.; FERRARI, T. B. e CALVANESE, V. Apropriação teórica e metodológica da pedagogia histórico-crítica na educação em ciências. In: *Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia, SP, 2015.

Para saber mais

http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf, acessada em Abril 2019.

SANTOS, C. S. *Ensino de ciências:* abordagem histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2005.

VANIN, J. A. *Alquimistas e químicos:* o passado, o presente e o futuro. 8ª ed. São Paulo: Moderna, 1994.

Abstract: *Soap Making in the Monte Alegre Rural Settlement: Didactic, Social and Environmental Aspects.* Soap has its origins in popular knowledge, being later modified by science and technology. It is a product of saponification reactions and widely used today. We raised women's knowledge about soap making as a social practice in the Monte Alegre settlement. Based on the relationship between popular and scientific knowledge in the light of the Historical-Critical Pedagogy (HCP), we developed two Didactic Sequences (DS) and applied them to elementary school students at the local school. The DS debated the soap making with additives, leading to social, historical and environmental discussions. At the same time, we conducted interviews with the soap makers, using audiovisual record to produce a documentary and to transpose their knowledge into the lessons. We verified the women's knowledge is plural and reveals adoration and alienation regarding the capitalist society. We also reported both advances and challenges in applying the DS coherently with HCP.
Keywords: soap making, popular knowledge, historical-critical pedagogy