

## Atividades experimentais envolvendo o extrato aquoso de cinzas.

Luciana D. Venquiaruto<sup>1</sup> (PQ), Rogério M. Dallago<sup>1</sup> (PQ), Ângela Antunes<sup>1</sup> (PG), Aline Matuella M. Ficanha<sup>1</sup> (PG), Cindy Bustamante (PG), Rubia Mores<sup>1\*</sup>(PG).  
*rubiamores@yahoo.com.br*

1- Curso de Química Industrial, Departamento de Ciências Exatas e da Terra - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI-Campus de Erechim – Avenida sete de setembro nº 1621- Erechim-RS.

*Palavras-Chave: cinzas, saber popular, saber escolar.*

**Resumo:** O presente artigo investigou os saberes populares que envolvem o emprego das cinzas na limpeza doméstica, com o intuito de transformar esses saberes em saberes escolares, por intermédio de experimentos químicos que tivessem relações com conteúdos formais de química. Considerando que as aplicações das cinzas nos afazeres domésticos estão vinculadas à presença de compostos de caráter alcalino presente nas cinzas, como óxidos metálicos, carbonatos e bicarbonatos, procurou-se propor experimentos químicos que objetivam analisar qualitativa e quantitativamente essa alcalinidade, por meio de uma extração aquosa seguida de uma análise volumétrica. Para tanto, foram propostos experimentos que possibilitassem demonstrar as influências do tempo de contato e da temperatura em relação à extração da alcalinidade presente nas mesmas. Os experimentos possibilitam demonstrar que as variáveis tempo de contato e temperatura apresentam efeito positivo na extração da alcalinidade das cinzas.

### INTRODUÇÃO

Em nosso dia a dia, somos, constantemente, envolvidos em processos de dominação e de subordinação sem, muitas vezes, darmos conta. Na escola, a cultura dominante é transmitida como algo natural, legítimo, muitas vezes proveniente de uma tradição acadêmica. A escola, dificilmente, valoriza outro saber que não seja validado pela academia ou por instituições de pesquisa, saberes estes denominados acadêmicos.

Sabe-se que muitas alternativas estão sendo pensadas e colocadas em prática a fim de contribuir com a construção e uma nova educação científica. Uma das alternativas que vem ganhando destaque na área educacional é a valorização de saberes populares. Neste sentido, nos últimos anos tem surgido propostas (como em CHASSOT, 2014; GONDIM e MOL, 2008; RESENDE et al., 2010; VENQUIARUTO et al, 2014) que discutem que é função da escola valorizar, também, o saber popular, o saber local, próprio da comunidade onde está inserida, não como algo inusitado ou folclórico, ou ainda, para que o mesmo sirva, simplesmente, de ponte para a aquisição do saber acadêmico.

Salienta-se que os saberes populares não estão sendo entendidos, nestas propostas, apenas como uma estratégia metodológica, ou seja, com o intuito de gerar motivação nos alunos e, sim, estão sendo compreendidos dentro de uma concepção que entende a cultura como plural e que questiona as hierarquias entre saberes.

Enfatiza-se ainda a relevância que o currículo representa no processo de formação dos alunos e das alunas. Valorizar os saberes populares de um determinado grupo social é considerar a existência de uma pluralidade cultural. Valorizar, no currículo de ciências, os saberes populares relacionados ao uso da cinza nos afazeres domésticos, também possibilita, relacionar esses conhecimentos com as exigências de conteúdos que compõem esse currículo.

Acreditamos que somente trabalhar nas escolas a supervalorização do conhecimento científico, entendendo este como o verdadeiro e, portanto, o legítimo, é um tanto inquietante. É sabido que nem todo discurso científico é necessariamente verdadeiro, além do que esse conhecimento científico é capaz de explicar uma série de questões pertinentes ao mundo em que vivemos, mas certamente não é capaz de solucionar todos os problemas.

Dessa forma, não parece válido exigir que os alunos estudem somente o conhecimento científico muitas vezes descontextualizado, abandonando formas de produção do conhecimento vinculadas às suas raízes e às suas culturas. Há múltiplos saberes que estão associados a diferentes culturas e diferentes práticas sociais e fazem parte do nosso cotidiano, seja nas lutas diárias por sobrevivência, seja nas simples ações que compõem o nosso dia a dia.

Se entendermos que a principal função da escola é ensinar, transmitir conhecimento e cultura, estamos confirmando que o currículo escolar deveria ser um encontro de saberes tanto populares quanto acadêmicos. Esse encontro é mediado pelo currículo, e este é eminentemente um campo de políticas culturais, terreno de acordos e conflitos em torno da legitimação o não de diferentes saberes, capaz de contribuir na formação de identidades individuais e sociais (LOPES, 1999).

O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder; o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas; o currículo produz identidades individuais e sociais particulares (MOREIRA e SILVA, 2011).

Nesta perspectiva, foi desenvolvida uma pesquisa envolvendo a valorização de saberes populares, de agricultores camponeses do Alto Uruguai Gaúcho, relacionados com o uso das cinzas nos diferentes afazeres domésticos, com o intuito de propiciar reflexões sociais e culturais ao associar aspectos técnicos, referentes à prática dos mesmos a conhecimentos formais.

Dessa forma, investigou-se os saberes de um determinado grupo social com o intuito de transformá-lo em saberes escolares, por intermédio de experimentos que contemplem o ensino de Química.

Utilizou-se como estratégia de pesquisa a abordagem qualitativa (BOGDAN e BIKKLEN, 1994) sendo que a metodologia empregada no desenvolvimento da parte empírica foi denominada de “inspiração etnográfica”, conforme orientação metodológica de Marli de André (2005). Uma vez que não se teve a pretensão de realizar uma etnografia, ou seja, não houve interesse em descrever “o todo” da cultura de um determinado grupo social (hábitos, valores, linguagem, crenças, relações de parentesco...), também não houve a pretensão de realizar um longo mergulho no trabalho de campo. O interesse restringiu-se a um foco específico da cultura pesquisada, que é a educação e como esta se envolve na produção de saberes ligados a prática cotidiana de agricultores camponeses da região do Alto Uruguai Gaúcho.

Como instrumento analítico fez-se uso da observação participante e de entrevistas semiestruturadas, visando captar as aplicações do uso da cinza para limpeza doméstica na forma de extrato aquoso, propriedades estas, vinculadas à presença de compostos de caráter alcalino, a saber: óxidos metálicos, como óxidos de sódio e de potássio e sais, como carbonatos e bicarbonatos.

O objetivo principal deste trabalho foi elaborar experimentos, partindo de saberes populares de um grupo de agricultores camponeses, que permitissem analisar, qualitativa e quantitativamente, a alcalinidade presente na cinza, por meio de uma extração aquosa, e assim, estabelecer interações entre os saberes escolares,

acadêmicos e populares, com o intuito de viabilizar ações que contribuíssem com um ensino de ciências mais contextualizado.

### **SABERES POPULARES E SUAS RELAÇÕES COM SABERES ESCOLARES**

A interlocução com o grupo de agricultores camponeses, caracterizados nesta pesquisa como agricultor familiar propiciou significativas reflexões acerca desta pesquisa, uma vez que relacionamos os saberes detidos por eles com os determinados pelo currículo no ensino de ciências, considerando o significado cultural que tais saberes representam para esses grupos. Após a realização das entrevistas, os saberes populares detidos por esses grupos foram submetidos a uma análise interpretativa, correlacionando-os a teorias e conceitos da ciência descritos em livros e artigos científicos, a fim de torná-los saberes escolares. Foram produzidas atividades e experimentos, voltadas ao ensino médio, que envolvessem os saberes pesquisados.

Os informantes que participaram desta pesquisa são agricultores camponeses e pertencem aos municípios de Erechim, Gaurama e Getúlio Vargas, cidades estas localizadas na região do Alto Uruguai Gaúcho. A observação participante e as entrevistas transcorreram nas propriedades rurais desses agricultores, os quais no decorrer de suas atividades diárias, prepararam o extrato aquoso a base de cinzas e demonstraram seu uso nos afazeres doméstico.

Segundo os depoentes desta pesquisa, a cinza proveniente da queima da madeira é utilizada para a limpeza de utensílios de cozinha como panelas, formas, tachos, chaleiras. Esse saber popular está presente há gerações nestas famílias, as quais todas destacaram que ainda na década de 70 do século passado a limpeza do piso de suas casas, bem como a limpeza do fogão a lenha era realizado friccionando cinzas, proveniente da queima da madeira, com uma escova. Destacaram ainda que os lençóis e panos de uso geral eram/são alvejados com a água de cinzas.

Salienta-se que o hábito cultural sobre o uso da cinza, mesmo nos dias atuais, está muito presente na região pesquisada. No entanto, grandes são as mudanças em relação ao uso das cinzas como alvejante ou, como abrasivo, no auxílio a limpeza. A industrialização trouxe novas tecnologias que, inquestionavelmente, foi um facilitador nas ações diárias da população. No caso desta pesquisa, os produtos de limpeza doméstica comercializados em larga escala foram este facilitador.

A interlocução com este grupo de agricultores camponeses possibilitou reflexões acerca desta investigação e propiciou a construção de atividades experimentais, as quais poderão ser desenvolvidas no ambiente escolar.

Assim, partindo das falas dos depoentes e após análise destas, foram desenvolvidas atividades práticas, com materiais de fácil acesso.

Optou-se em desenvolver experimentos que demonstrassem as influências do tempo de contato e da temperatura em relação à alcalinidade no extrato aquoso gerado, uma vez que os mesmos possibilitam relações com conteúdos formais de química. Das atividades propostas descritas a primeira refere-se a obtenção da amostra e as demais podem ser empregadas no estudo que envolve cinética química e volumetria.

### **Materiais e Reagentes**

Pedaços de madeira (como galhos e tronco proveniente de uma árvore seca);  
Peneira;  
Frasco de vidro;

Béquer de 100mL;  
Proveta de 50mL;  
Bastão de vidro;  
Bureta;  
Erlenmeyer;  
Solução padrão de HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup>  
Fenolftaleína;  
Alaranjado de metila;  
Balança

### **Procedimento 1: Preparação das Amostras**

Queimar\* pedaços de madeira, em uma churrasqueira ou em um tonel, ou ainda em um fogão a lenha, até virar cinzas. Coletar a amostra (após esfriar) e peneirar para a separação de matérias grosseiras, armazenar em um frasco bem vedado.

\* Com o auxílio de um professor ou responsável

### **Procedimento 2: Extração da Alcalinidade de Cinzas**

- 1-Separar e numerar 4 béquer de 100mL e pesar 5 gramas de amostra em cada béquer.
- 2- Adicionar nos dois primeiros béquer 50 mL de água a temperatura ambiente, como meio extrator.
- 3- Adicionar água fervente nos dois últimos béqueres, como meio extrator.
- 4- Deixar as amostras um e três em contato por períodos de 3h. Agitar manualmente de hora em hora, com o auxílio de um bastão de vidro ou colher. Submeter a uma etapa de filtração, empregando papel filtro, e na sequência analisar o extrato aquoso quanto a sua alcalinidade por volumetria de neutralização (Procedimento 3).
- 5- Deixar as amostras dois e quatro em contato por um período de 24h. Agitar manualmente duas vezes ao dia, com o auxílio de um bastão de vidro ou colher. Submeter a uma etapa de filtração, empregando papel filtro, e na sequência analisar o extrato aquoso quanto a sua alcalinidade por volumetria de neutralização (procedimento 3).

### **Procedimento 3: Determinação das Concentrações de Íons Hidroxila e Carbonato no Extrato aquoso**

Para determinar volumetricamente as concentrações de íons hidroxila (HO<sup>-</sup>), carbonato (CO<sub>3</sub><sup>=</sup>) e bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), presentes nos extratos aquosos, deve-se empregar uma solução padrão de HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup> como titulante e fenolftaleína e alaranjado de metila como indicadores.

- 1- Medir com o auxílio de uma pipeta 10mL do extrato aquoso das amostras 1, 2, 3 e 4 (do procedimento 2) e inserir cada amostra em erlenmeyers previamente numerados.
- 2- Adicionar 3 gotas de fenolftaleína a cada um dos erlenmeyer.
- 3- Proceder a titulação, com HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup> como titulante, até observar a alteração de cor da solução, de rosa para incolor (V<sub>1</sub>).
- 4- Anotar o volume de titulante gasto (V<sub>1</sub>) para cada amostra analisada.

5- Na sequência adicionar o segundo indicador, o alaranjado de metila e reiniciar a titulação, sem recalibração do volume da bureta, e conduzir até observar a alteração na cor da solução de amarelo para salmão.

6- Anotar o volume de titulante gasto ( $V_F$ ).

7- As concentrações de íons hidroxila  $[HO^-]$  e carbonato  $[CO_3^{=}]$  devem ser calculadas empregando as equações 1 e 2 descritas a seguir:

Para a concentração de íons hidroxila  $[HO^-]$ , cuja a estequiometria com o HCl é 1:1:

$$[HCl] \times V_{HCl} = [HO^-] \times V_{amostra} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde o volume de titulante empregado para o HCl:  $V_{HCl} = V_1 - (V_F - V_1)$ ;

Para a concentração de íons carbonato  $[CO_3^{=}]$ , cuja a estequiometria com o HCl é 1:2:

$$[HCl] \times V_{HCl} = 2 [CO_3^{=}] \times V_{amostra} \quad (\text{Eq. 2})$$

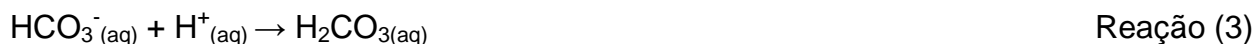
Onde o volume de titulante empregado para o HCl:  $V_{HCl} = 2x (V_F - V_1)$

## Resultados e discussão

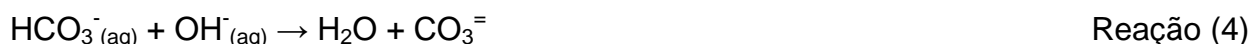
Para a determinação das concentrações de íons  $[HO^-]$  e  $[CO_3^{=}]$ , presentes no extrato aquoso, oriundos da cinza, faz-se necessário uma titulação ácida (solução padrão de HCl), empregando-se sequencialmente a fenolftaleína e o alaranjado de metila como indicadores. O volume de titulante (HCl) gasto ( $V_1$ ) na etapa da titulação conduzida utilizando-se a fenolftaleína como indicador será consumido pelos íons hidroxila ( $HO^-$ ) e carbonato ( $CO_3^{=}$ ), para se transformar em bicarbonato ( $HCO_3^-$ ), presentes no extrato aquoso reacional, de acordo com as reações 1 e 2, respectivamente.



Na segunda etapa da titulação, conduzida empregando-se o alaranjado de metila como indicador, o volume de titulante gasto ( $V_F - V_1 = V_2$ ) está vinculado aos íons bicarbonato ( $HCO_3^-$ ), gerados durante a primeira etapa reacional (reação 2), presentes no extrato aquoso, os quais são convertidos em ácido carbônico de acordo com a reação apresentada na reação 3.



Os íons  $HCO_3^-$  também podem fazer parte da composição química da cinza. No entanto, em solução, na presença de íons hidroxila, eles são convertidos a carbonato, de acordo com a reação o 4 (MACEDO, 2001).



Para a determinação da  $[\text{HO}^-]$  utiliza-se o volume de titulante resultante da diferença entre os volumes gastos, empregando-se os diferentes indicadores, ou seja:

$$V_{\text{HCl}} = (V_1 - V_2)$$

Para a determinação da  $[\text{CO}_3^{2-}]$  emprega-se o volume de HCl  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  gasto empregando o alaranjado de metila como indicador ( $V_2$ ), multiplicado por 2:

$$V_{\text{HCl}} = (2 \times V_2)$$

A alcalinidade nas cinzas está vinculada à presença de bicarbonatos, carbonatos e, principalmente, óxidos de metais alcalinos, em sua composição. Esses compostos são gerados durante a queima de combustíveis, neste caso da queima da madeira. Na etapa de extração em meio aquoso, os óxidos são convertidos a hidróxidos alcalinos (RUSSELL, 2013; MAIA, 2007; BROWN et al., 2012) solúveis de acordo com as reações 5 e 6 e, juntamente com os bicarbonatos e carbonatos, que são lixiviados para a solução, gerando um extrato alcalino.



Também, pode-se esperar um efeito positivo da temperatura e do tempo de contato em relação à extração da alcalinidade da cinza proveniente da madeira. Quando utiliza-se a água em ebulição como meio extrator a variação de alcalinidade em função do tempo será mais acentuada.

A temperatura é uma propriedade física que afeta a velocidade das reações. De acordo com KOTZ e TREICHEL, 2002; ATKINS e SHRIVER, 2008, ao elevar-se a temperatura de um sistema reacional aumenta-se a velocidade com que as reações se processam dentro desse sistema. Neste caso, na transformação química de óxidos em hidróxidos e, conseqüentemente, no tempo de extração.

A temperatura também interfere na solubilidade dos sais (BROWN et al, 2012; ATKINS e JONES, 2013). Como a solubilização da maioria dos sais ocorre preferencialmente com absorção de calor, ou seja, por um processo endotérmico, ao aumentar-se a temperatura favorece-se a solubilidade dos sais, como, por exemplo, dos carbonatos e bicarbonatos presentes na cinza, e, assim, no tempo de extração.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao desenvolver este estudo, entendemos que as aulas de ciências podem e devem ser planejadas para que os estudantes ultrapassem a ação contemplativa e encaminhem-se para a reflexão e a busca de explicações aos fenômenos físicos e químicos que acontecem em seu dia a dia. Dessa maneira os estudantes terão o desafio de relacionar acontecimentos de suas ações diárias com conteúdos formais, além estimular a expressão de suas próprias ideias.

É significativa a diversidade de tópicos que poderão ser estudados e enfatizados em aulas de ciências dentro da temática saberes populares envolvidos com o tema cinza. Por exemplo, os conceitos de combustão, de óxidos básicos, de

hidróxidos, de ácidos, de sais, solubilidade, reações de neutralização, além de técnicas analíticas como a titulação ácido-base.

No entanto, neste estudo nos limitamos a enfatizar os experimentos que demonstram a influência do tempo de contato e da temperatura em relação à extração da alcalinidade das cinzas, a qual envolve além da solubilidade dos compostos presentes nas mesmas, reações químicas, como a transformação de óxidos metálicos em hidróxidos.

Na realização desta pesquisa, buscou-se dar visibilidade a saberes usualmente silenciados no currículo escolar, colocando-os em interlocução com saberes legitimados em nossa sociedade, ou seja, os saberes científicos.

No decorrer da parte empírica, que envolveu entrevistas com agricultores camponeses, foi possível perceber que os saberes próximos da escola, como os saberes que envolvem o uso da cinza para limpeza doméstica, são enriquecedores para a compreensão de que os conteúdos que compõem as grades curriculares do currículo de ciências podem, sim, fazer parte do cotidiano dos alunos e das alunas.

Sendo assim, entende-se possível redimensionar as relações do conhecimento escolar com as diferentes culturas, não desmerecendo as culturas populares por entendê-las como algo inusitado ou até mesmo folclórico, mas também não as sacralizando, assim como não cabe impor a cultura dominante como padrão único a ser seguido ou simplesmente rejeitá-la. Entende-se que o papel da cultura escolar é promover a aceitação da pluralidade cultural, mesmo sabendo que este terreno seja de lutas e de disputas.

Em um país como o Brasil, com uma diversidade cultural tão grande e, conseqüentemente, uma variedade de interpretações sobre o mundo natural, não parece ser prudente excluir os saberes populares da escola. Desse modo, se os diferentes saberes que fazem parte da constituição de grupos sociais forem melhor compreendidos e a escola propiciar formas de mediação entre esses saberes, a capacidade de diálogo entre educador e educando se tornará, possivelmente, mais profícua, possibilitando melhores negociações de significados.

Ao vincular o saber popular a um saber formal, possibilita-se, por meio de uma transposição didática, sua transformação em um saber escolar. Essa pesquisa foi uma maneira que encontramos para fazer com que saberes populares façam parte do currículo como um conhecimento escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, Marli Eliza D. A. **Etnografia da prática escolar**. São Paulo: Papirus, 2005.

ATKINS, Peter; Jones, Loretta. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. São Paulo: Bookman, 2013.

ATKINS, Peter; SHRIVER D. F. **Química Inorgânica**. São Paulo: Bookman, 2008.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução a teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 2013.

BROWN, Theodore; Le May, H. Eugene; BURSTEN, Bruce. **Química**: a ciência central. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2014.

GONDIM, M. S. C. e MOL, G. S. Saberes populares e ensino de Ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, nº 30, p.3 – 9, 2008.

KOTZ, John e TREICHEL, Paul Jr. **Química e Reações Químicas**. Rio de Janeiro: LTC, v.2, 2002.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

MACÊDO, Jorge Antônio Barros, **Águas e Águas**, São Paulo: Ed. Varela, 2001.

MAIA, Daltamir Justino. **Química Geral: fundamentos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MOREIRA, Antônio Flávio e SILVA, Tomaz Tadeu da. **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 2011.

RESENDE, D.R.; CASTRO, R.C. e PINHEIRO, P.C. O saber popular nas aulas de Química: relatos de experiência envolvendo a produção de vinho de laranja e a sua interpretação no ensino médio. **Química Nova na Escola**, n. 03, p. 151- 160, 2010.

RUSSELL, John Blair. **Química Geral**. São Paulo: Makron Book, v.2, 2013.

VENQUIARUTO, Luciana, D.; DALLAGO, Rogério. M.; DEL PINO, José Claudio. **Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo o pão, o vinho e a cachaça**. Curitiba: Appris, 2014.