

# **Concepções baseadas no senso comum**

## **relacionadas à Química**

**Prof. Jorge Machado**

**(UFPA - Centro de Educação)**

*"O senso comum e a ciência são expressões da mesma necessidade básica, a necessidade de compreender o mundo, a fim de viver melhor e sobreviver. E para aqueles que teriam a tendência de achar que o senso comum é inferior à ciência, eu só gostaria de lembrar que, por dezenas de milhares de anos, os homens sobreviveram sem coisa alguma que se assemelhasse à nossa ciência. A ciência, curiosamente, depois de cerca de 4 séculos, desde que ela surgiu com seus fundadores, está colocando sérias ameaças à nossa sobrevivência."*

*(Rubem Alves)*

Dizer que a química é uma ciência equivale a afirmar que ela é o resultado de uma evolução que representa o caminho do senso comum até uma forma muito elaborada e especializada de se estudar e perceber o mundo. Ciência pode ser, portanto, o senso comum refinado e aperfeiçoado.

Mas, o que vem a ser senso comum?

Para entender o alcance dessa questão, vejamos o que acontece com os caboclos amazônicos quando fabricam os artefatos que eles chamam de "cuias".

Cuias são tigelas feitas com produtos da floresta, fabricadas de acordo com uma tecnologia muito peculiar e muito específica, de domínio público entre os povos da floresta. Cuias são muito comuns em Belém do Pará, nas barracas para venda de tacacá, onde são utilizadas para servir essa iguaria típica da culinária paraense. Vejamos uma breve descrição do processo de fabricação das cuias:

Essas cuias são feitas a partir da casca grossa dos frutos de uma árvore nativa (*Crescentia cujete*), globos que podem atingir o tamanho de uma melancia grande.

Os globos são cortados em dois hemisférios, limpos e secados ao sol. Enquanto isso está sendo feito, o artesão prepara um extrato aquoso do caule de uma planta chamada *cumatê* (árvore da família das melastomáceas cujas cascas são ricas em tanino), com o qual pintará a cuia, cobrindo-a com esse corante natural. Nesse trabalho de pintura ele dará vazão à sua arte, decorando as cuias com motivos variados.

Após a pintura, as cuias serão colocadas sobre um recipiente contendo urina em decomposição, a cujos vapores elas ficarão expostas. Não entrarão em contato direto com a urina, mas apenas com as suas emanações amoniacaís.

O corante endurecerá e escurecerá, adquirindo as propriedades de uma laca negra e brilhante, que protegerá a cuia do apodrecimento e facilitará seu manuseio e higiene.

É curioso como esse processo de preparo das cuias teria igual sucesso se elas fosse expostas aos vapores do amoníaco, mas a tradição manda utilizar a urina até hoje. Os espíritos filosóficos podem meditar sobre as estranhas propriedades da matéria, porém a técnica continua naturalmente a seguir o seu caminho...

Os detalhes "ritualísticos" do processo de produção das cuias ainda não foram devidamente estabelecidos, mas de imediato poderíamos criar uma lista contendo um certo número de conhecimentos com origem nas ciências naturais e formais que são indispensáveis para que o caboclo tenha sucesso nesse empreendimento.

O caboclo precisa ter conhecimentos de botânica, no sentido de localizar os vegetais segundo sua aparência e habitat e, ainda, para determinar o momento certo de coletar o material vegetal (frutos da cuia e caules do cumatê) necessário para o empreendimento.

O caboclo precisa saber, de alguma forma, dividir uma esfera em dois hemisférios iguais (ou quase iguais, ou ainda, deliberadamente diferentes) utilizando técnicas e instrumentos adequados. Isso envolve conhecimentos matemáticos.

O caboclo precisa conhecer sobre o comportamento de certos materiais quando expostos ao calor do sol, sobre resistência dos materiais, sobre construção de utensílios e equipamentos, em outras palavras, sobre física.

Finalmente, o caboclo precisa dominar um conhecimento químico empírico, na medida em que irá **selecionar materiais, submeter esses materiais a reações químicas e avaliar os resultados da manipulação desses materiais quando submetidos a processos químicos.**

A partir dessas considerações muitas questões se apresentam a nós:

Qual a origem desse conhecimento ?

Será possível estabelecermos algum diálogo entre saberes populares como esse (de cunho científico e técnico) e a ciência química formal?

Principalmente, em que esse saber difere ou assemelha-se ao conhecimento químico sistematizado?

Percebemos, então, a necessidade de estabelecermos uma discussão sobre as infinitas possibilidades criativas do homem inserido na sua cultura e as (restritas?) possibilidades do saber científico sistematizado.

Iniciemos nossas considerações discutindo brevemente o que vem a ser senso comum. Pelo exemplo das cuias apresentado acima, já fica claro entendermos o que vem a ser o senso comum. Nada mais do que conhecimentos de domínio público que são utilizados pelo homem para a sobrevivência e a resolução de problemas, muitos destes de natureza comprovadamente científica. Quando o senso comum evolui e passa por um processo de sofisticação e sistematização, temos o que se chama ciência. Assim, ciência é o senso comum aperfeiçoado.

No caso das cuias, um químico poderia concluir que a exposição do extrato aquoso do cumatê aos vapores de amoníaco (ou de qualquer substância que desprenda esses vapores) poderia resultar no mesmo fenômeno. Generalizaria, dessa forma, dizendo que a reação entre "alguma coisa" no extrato do cumatê e a amônia ( $\text{NH}_3$ ) resultaria na formação de uma "laca". Poderia isolar a "coisa" que reage com a amônia a determinar sua estrutura e fórmula molecular. Poderia, a partir de um modelo atômico e de modelos para mecanismos de reação química, propor uma equação que descreveria a reação química observada. Poderia testar esse mecanismo e, eventualmente, comprová-lo ou modificá-lo. Poderia, até mesmo, propor uma forma de produção comercial para essa "laca", capaz de revestir móveis sem o uso de substâncias derivadas do petróleo. E por aí vai. Mas, por que o caboclo da Amazônia não pode realizar todos esses prodígios?

Justamente, porque lhe falta toda a trajetória de referenciais e de repertório cultural que foi percorrida pelo químico. Comparemos, para usar uma metáfora oriunda da filosofia oriental, com o arqueiro Zen. A flecha é o homem. O arco é o conhecimento de senso comum. O alvo é a ciência. Para ir do arco até o alvo há toda uma trajetória a ser percorrida. E durante esse percurso, muitas coisas acontecem, muita coisa muda, de forma que a flecha que chega ao alvo nunca é a mesma que partiu do arco...

Da mesma forma que as cuias, muitos saberes de domínio público tem conexão direta com a atividade do químico. Como exemplo mais corriqueiro, vejamos o caso da cozinha.

Na cozinha acontecem inúmeros fenômenos químicos, diversas substâncias são manipuladas e a cozinheira (ou cozinheiro) é, em última análise, um químico em ação, embora jamais possa desfrutar desse status. Começando pelo fogo, que é quase indispensável no preparo dos alimentos, trata-se obviamente de uma reação química. O gás que serve de combustível é um hidrocarboneto, obtido por destilação fracionada do petróleo. O vinagre é uma solução ácida. Fazer um bolo, por exemplo, é promover uma série de reações químicas desde o desprendimento de gases do fermento até o cozimento do trigo. Podemos parar por aí, pois os exemplos se seguiriam ao infinito. Os utensílios plásticos, as panelas de alumínio, os pratos de porcelana...

Saindo da cozinha e partindo para a farmácia, podemos perceber os antibióticos, os antiácidos efervescentes (e por que eles reagem dessa forma com água?), os antissépticos, a água oxigenada...

Facilmente poderíamos concluir que para todo lado que olharmos, para todos os sistemas possíveis, para o muito distante, o muito perto, o infinitamente grande e o infinitamente pequeno, para todo lado temos substâncias e reações químicas. Naturalmente, o homem vem convivendo com essas coisas há milênios e aprendendo a lidar com elas mediante a aplicação de conhecimentos espontâneos de senso comum, fruto da experiência, da curiosidade e da abordagem sistematizada (mediante um "método científico popular"?) dos fenômenos e materiais da natureza. Acredita-se, por exemplo, que o homem descobriu como fazer sabão por acaso, ao observar que as cinzas de fogueira quando misturadas com gordura animal derretida ajudavam a retirar a sujeira dos utensílios mais facilmente do que usando apenas água. Da mesma forma acredita-se que o homem aprendeu a cozer alimentos, tingir tecidos e extrair metais de seus minérios.

Como estabelecer pontes entre esse conhecimento e o saber químico sistematizado?

Durante o processo ensino-aprendizagem em química, constantemente o professor depara-se com situações evocadas pelos alunos que demonstram claramente a permanência de concepções de senso comum, mesmo depois que eles passaram por um processo básico de educação científica. Alunos do final do nível médio, por exemplo, ainda manifestam-se, em alguns casos, favoráveis à concepção de que o gás de cozinha tem "aquele cheiro desagradável" que eles percebem quando há vazamento de gás, mesmo já tendo estudado química orgânica e tendo recebido a informação de que aquele odor é da mercaptana adicionada ao gás, que é inodoro, justamente para acusar vazamentos perigosos. Evidencia-se, nesses casos, completa desarticulação entre sala de aula e realidade.

Se recordarmos que o conhecimento científico é o senso comum sofisticado e que o cientista é aquele homem que tem um (e apenas um) de seus sentidos hipertrofiado, em detrimento dos demais, estando dessa forma capacitado para perceber em profundidade um tipo de fenômeno, mas ser surdo à maioria dos fenômenos, percebemos o quanto o senso comum pode ser um poderoso aliado do professor de química.

Todo conhecimento químico precisa ser construído SEMPRE, a partir do conhecimento de senso comum que, certamente, todos os alunos trazem de casa. A máxima construtivista "descubra o que seus alunos sabem e ensine a partir disso" aplica-se maravilhosamente nestes casos.

Se o professor vai ensinar algo sobre indicadores ácido-base, pode partir de um fato que qualquer pessoa já observou quando foi lavar a tigela em que acabou de tomar um porção de açaí. Ao colocar o sabão na tigela os resíduos de açaí imediatamente mudam de cor. Por que isso acontece? Esta pergunta tem, no mínimo, o poder de despertar o interesse dos alunos para a explicação. A repetição desse fenômeno em sala de aula, usando ácidos e bases, é fácil de ser realizada e ajuda a estabelecer as necessárias pontes entre o conhecimento científico (ácidos, bases, indicadores, pH, viragem, neutralização, etc.) e o saber popular que certamente já havia observado a mudança de coloração durante a lavagem da tigela suja de açaí. Da mesma forma, outros fenômenos estão aí, na plenitude de sua visibilidade.

Quando as bombinhas acabavam, na noite de São João, os meninos acendiam pedaços de bombril e os giravam sobre a cabeça, produzindo um círculo incandescente. Ora, mas por que o bombril, que é uma palhinha de aço queima e um prego de aço não queima?

Quando alguém está com azia dissolve um comprimido antiácido efervescente em água para aliviar a queimação no estômago. Um dia, dissolvendo o comprimido em água gelada essa pessoa percebe que assim ele demora mais a dissolver do que em água natural retirada do filtro. Por que isso ocorre? É correto dizer que se trata de uma dissolução?

Fenômenos que estão aí, à espera de serem percebidos pelos professores de química, muitos deles tomados por uma certa miopia, presos a esquemas rígidos de pensamento, habituados a pensar fazendo recortes tão específicos da natureza, fruto de uma formação muito especializada, que impedem a percepção dessa realidade tão vasta, tão inserida na cultura humana, tão presente no dia-a-dia das pessoas, que negá-la é promover um

ensino alienado e alienante, incapaz de lançar pontes entre a sala de aula e o vasto mundo. Incapaz, lamentavelmente, de migrar de um ensino de química para a educação química.