

O ENSINO DE CIÊNCIAS E SEUS DESAFIOS HUMANOS E CIENTÍFICOS: FRONTEIRAS ENTRE O SABER E O FAZER CIENTÍFICOS

SCIENCE TEACHING AND ITS HUMAN AND SCIENTIFIC CHALLENGES: FRONTIERS BETWEEN SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND DOING

Vinícius Catão de Assis Souza¹
Rosária S. Justi²

Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, ¹ vcasouza@gmail.com ² rjusti@ufmg.br

Resumo

Neste trabalho, a partir de discussões sobre o saber e o fazer científico e de uma reflexão crítica sobre os fundamentos da construção da cidadania a partir do ensino de ciências, apresentamos uma investigação realizada com alunos do segundo ano do ensino médio sobre suas visões a respeito da relação entre a Química que aprendem na escola e a Química presente em suas vidas. Os dados foram coletados a partir de um texto produzido pelos alunos sobre esse tema. A subsequente discussão do tema – tanto em termos do conteúdo quanto da forma da discussão – constituiu-se numa situação que buscou contribuir para a formação dos alunos enquanto cidadãos. A análise de todo o processo fundamentou algumas implicações sobre a atuação do professor interessado em promover essa instância de aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Química; Química e cidadania; Alfabetização científica.

Abstract

This paper presents an inquiry realized with students from the second year of the medium level about their views concerning with the relationships between the chemistry they learn at school and the chemistry that is present in their lives. Data were gathered from a text written by the students about the theme. The following discussion of the theme – either in terms of its content or of the way it was conducted – became a situation that aimed at contributing to students' education as citizens. The analysis of the whole process based some implications about the teaching practice of teachers who are interested in foster such a kind of learning.

Keywords: Chemistry teaching; Chemistry and citizenship; Scientific literacy.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências e suas relações com o saber

Já é um consenso entre os professores que ensinar Química não é fácil. Aprender é menos ainda. Ensinar é também um processo de aprendizado. Segundo Gleiser (2000), ao ensinar, estabelecemos uma relação com aqueles que estão nos ouvindo. O educador, ao educar os outros, está constantemente se educando. Consideramos que educar é, também, um processo de auto-descoberta, em que a mensagem e seu significado refletem a visão de mundo do educador.

A *alfabetização ou letramento científico*¹ pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida com a construção do saber. Nesta perspectiva, a ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelo homem para explicar o mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos é podermos compreender a linguagem na qual estão (sendo) escritos os diversos fenômenos que se processam em nosso dia-a-dia. Também é aceitável que nossas dificuldades diante de um texto em uma língua que não dominamos podem ser comparadas com as incompreensões para explicar muitos dos fenômenos que ocorrem na natureza. Analogamente, é provável que alguns dos leitores deste texto não saibam distinguir se uma página de um livro ou de uma revista está escrita em sueco ou em norueguês, assim como deve haver nórdicos que talvez não reconheçam a diferença entre um texto em português e um em espanhol (Chassot, 2003).

Entender a ciência nos possibilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Para isso, devemos buscar interconexões com os diversos ramos do saber, apresentando uma proposta de ensino holístico, onde a ciência não se feche em conhecimentos restritos e desvinculados do todo. Em termos de disciplinas escolares, vale considerar a atual proposta curricular, chamada pela divulgação oficial de “Novo Ensino Médio”, em que o currículo disciplinar é substituído pelo currículo em áreas: *linguagens, códigos e suas tecnologias* (Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Educação Física, Artes e Informática), *ciências da natureza, matemática e suas tecnologias* (Biologia, Física, Química e Matemática) e *ciências humanas e suas tecnologias* (História, Geografia, Filosofia, Antropologia & Política e Sociologia). Essa divisão – numa proposta oficial – tem como base reunir em uma mesma área aqueles conhecimentos que compartilham objetos de estudo e, portanto, que mais facilmente se comunicam (Brasil, 2000) criando condições para uma prática escolar de interdisciplinaridade, dentro de uma perspectiva contextualizada, em oposição à fragmentação e descontextualização do ensino disciplinar.

Tal estratégia já vem sendo adotada em outros países, como na Inglaterra, com o intuito de rever as diretrizes que regem o ensino de ciências. De acordo com o Conselho Britânico de Currículo Nacional (NCC):

“os estudantes devem desenvolver seu conhecimento e entendimento sobre como o pensamento científico mudou através do tempo e como a natureza desse

¹ Segundo Chassot (2000, p. 19), a *alfabetização científica* é conceituada como “um conjunto de conhecimentos que facilitarão ao homem fazer uma leitura do mundo onde vivem”.

pensamento e sua utilização são afetados pelos contextos sociais, morais, espirituais e culturais em cujo seio se desenvolvem". (NCC, 1988, p. 113)

Assim, acreditamos que o ensino ministrado nas escolas e (por que não?) nas universidades deve conduzir os alunos a uma visão mais ampla da ciência, tendo uma maior compreensão das manifestações sociais, culturais e científicas em destaque na sociedade como um todo. Para isso, os cursos de ciências deveriam ser mais contextualizados social e culturalmente, mais históricos e mais filosóficos ou reflexivos. E para que isso se efetive, o professor precisa buscar relações com as diversas esferas do conhecimento para atingir os objetivos propostos pelo ensino. Paulo Freire expressa tal necessidade da seguinte maneira:

“E não se diga que, se sou professor de Biologia, não posso me alongar em considerações outras, que devo apenas ensinar Biologia, como se o fenômeno vital pudesse ser compreendido fora da trama histórico-social, cultural e política. Como se a vida, a pura vida, pudesse ser vivida de maneira igual em todas as suas dimensões na favela, no cortiço ou numa zona feliz dos ‘Jardins’ de São Paulo. Se sou professor de Biologia, obviamente devo ensinar Biologia, mas ao fazê-lo, não posso seccioná-la daquela trama.” (Freire, 1992, p. 79).

Nesse sentido, para que o “saber científico” possa ser incorporado efetivamente pelos alunos, devemos levar em consideração toda uma complexa rede de conhecimentos às quais eles têm acesso, assim como os fatores de relevância para uma determinada esfera social à qual se ensina. Levando-se em consideração tais particularidades, acreditamos que o conhecimento poderá ser produzido de forma significativa para os alunos, que poderão ver na ciência uma maior funcionalidade para suas vidas.

O ensino de ciências e suas relações com o fazer: Química x Cidadania

A relação entre o ensino de Química e a formação da cidadania está vinculada aos fins da educação básica, bem como à influência da Química na sociedade.

Recentemente, a legislação de ensino estabeleceu como função geral para a educação a formação da cidadania. Encontra-se na Constituição Brasileira de 1988 o seguinte dispositivo:

“A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.” (Brasil, 1988, Art. 205)

Tal objetivo, de formação da cidadania, é reconhecidamente função da Educação Básica (Ensinos Infantil, Fundamental e Médio).

Tendo em vista o exposto anteriormente, podemos dizer que a função básica do Ensino Médio é completar a formação do indivíduo para a vida social, enquanto cidadão. Entretanto, muitas são as vezes em que se encontram, por parte dos professores, grandes dificuldades em lidar com tais relações. Quando um projeto político-pedagógico de alguma instituição de ensino propõe que se deve ensinar buscando formar um “cidadão crítico e reflexivo” frente à sociedade, muitos questionamentos podem ser feitos pelos professores como, por exemplo: O que é ser um cidadão crítico e reflexivo? Por que é importante formar esse cidadão? Para que? Como fazer isso? Por onde começar?...

Todos os questionamentos levantados anteriormente nos levam a crer que o ensino tem buscado novos ideais nas relações que circundam o saber e sua construção. Esse aspecto demonstra o caráter formativo que ainda caracteriza tal nível de ensino. Por isso não se pode mais restringir a função do Ensino Médio ao objetivo estrito de preparação para o Ensino Superior nem ao de formação profissionalizante. Para o cidadão moderno é necessário, também, o conhecimento específico das disciplinas científicas do nível médio e a capacidade de fazer uma articulação com os diversos fenômenos e situações que nos cercam.

Com o avanço tecnológico presente na sociedade, temos percebido um vínculo (ou talvez uma dependência) social muito grande da ciência em nossas vidas. Tal vínculo (ou dependência) do saber científico vai desde a utilização diária de produtos químicos até as inúmeras influências e impactos no desenvolvimento dos países, nos problemas gerais referentes à qualidade de vida das pessoas, nos efeitos ambientais das aplicações tecnológicas e nas decisões solicitadas aos indivíduos quanto ao emprego de tais tecnologias.

Neste sentido, é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as diversas substâncias no seu dia-a-dia, bem como se posicionem criticamente com relação aos efeitos ambientais, tecnológicos, sociais, entre outros, da utilização da química e quanto às decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento.

Às colocações feitas acima, acrescentaríamos também uma visão humanista, sociológica e filosófica que devemos desenvolver em nossos alunos sobre o fazer ciência, aspecto que iremos abordar em seguida com a apresentação de uma investigação desenvolvida em sala de aula e que, julgamos, nos trás uma melhor compreensão sobre o que os alunos pensam sobre porque estudar ciência, sua utilidade em nossas vidas e da aplicação do saber construído por ela.

O QUE FAZER COM O SABER? BREVE DESCRIÇÃO DE UMA INVESTIGAÇÃO REALIZADA EM SALA DE AULA

Levando em consideração o exposto anteriormente sobre a relevância do saber e do fazer científico, temos refletido sobre a prática docente e o ensino de ciências praticado no Ensino Médio, com especial destaque ao ensino de Química, ao qual nos dedicamos em diferentes níveis (VCAS como professor, RSJ como formadora de professores e, ambos, como pesquisadores). Algumas inquietações nos conduziram a este estudo, pois percebemos que, frequentemente, os alunos apresentam idéias equivocadas e restritas sobre a epistemologia da ciência. Visando discutir esse aspecto de forma mais substanciada, buscamos investigar na pesquisa descrita nesse trabalho a seguinte questão:

- Como os alunos do Ensino Médio relacionam a Química que aprendem na escola com a ciência Química e com a Química presente em sua vida cotidiana?

Para tanto, foi proposta uma atividade em que alunos da segunda série do Ensino Médio foram solicitados a tentar associar a Química estudada em sala de aula com aquilo que foi chamado na atividade de a “Química da vida”. Eles receberam um texto que falava sobre a “Química do Amor”. Em um momento posterior, eles deveriam redigir um texto em que discutissem algumas questões propostas. Ambos, texto e atividade, são apresentados no Anexo 1. Tal atividade reflete uma busca de criar um vínculo prático e social da Química ensinada dentro de uma estrutural tradicional de ensino com aspectos da vida dos alunos. Ela foi desenvolvida dentro de um contexto proposital de significado: na sexta-feira que antecedia o dia dos

namorados. Acreditamos que isso criou nos alunos uma motivação especial em relação ao desenvolvimento da proposta em questão.

Essa proposta foi desenvolvida em três turmas da segunda série do Ensino Médio (96 alunos) de uma escola confessional de Belo Horizonte, localizada em um bairro de classe média alta. Inicialmente, a proposta foi apresentada aos alunos através da abordagem de alguns pontos relevantes sobre a relação do aprender Química, fazendo desse aprendizado um aliado para as nossas vidas. A partir daí, ocorreu uma discussão sobre aspectos filosóficos relacionados ao saber científico, os sentimentos presentes na vida das pessoas, as relações com o próximo e com a sociedade como um todo, as posturas frente ao outro e a nós mesmos, os valores humanos, entre outros aspectos discutidos aleatoriamente no desenrolar da aula.

Os alunos, então, levaram o texto para ser lido em casa, onde também produziram uma redação a ser entregue na aula seguinte. Nessa segunda aula, discutimos temas como, por exemplo, as relações da ciência com as nossas vidas, a construção do saber científico, o porquê e para que estudar ciências, as diferentes percepções da ciência (visões objetivas e subjetivas) e as visões inconsistentes da ciência difundidas nos meios sociais, dentre eles a mídia televisiva. Assim, esse trabalho foi desenvolvido de forma dialógica, com o foco centrado nas discussões fomentadas pelos alunos, que tiveram a possibilidade de expor seus pontos de vista e idéias conflitantes para que pudéssemos debater em conjunto.

A escolha desse tema como eixo norteador do estudo em questão se relaciona a algumas reflexões e estudos da literatura sobre a pesquisa no ensino de ciências, em que constatamos o quanto o comportamento das pessoas é fortemente influenciado pelas motivações e emoções que, não somente põem conhecimentos em ação, como também levam à construção de novos conhecimentos. Segundo Wykrota (2003), há bastante consenso em torno da idéia de que as emoções sejam decisivas para a convivência humana. Mas, freqüentemente, declaramos em nosso discurso que o que distingue o ser humano de outros animais é ser racional. Vivemos em uma cultura que desvaloriza as emoções e concordamos com Maturana (1998) quando ele afirma que ao nos declaramos seres racionais não vemos o entrelaçamento cotidiano entre razão e emoção que constitui nosso viver emocional. Comumentemente vivemos nossos argumentos racionais sem fazer referência às emoções que os fundam porque não sabemos que eles, e todas as nossas ações, têm um fundamento emocional. Muitas vezes acreditamos, até, que tal condição seria uma limitação a nosso ser racional. Mas não há ação humana sem uma emoção que a funde como tal e a torne possível como ato.

ANÁLISE DE ALGUMAS RESPOSTAS RELEVANTES

Apesar de os alunos terem expressado várias idéias nas aulas de discussão, aquelas que serão aqui analisadas foram as que eles registraram nos textos produzidos em casa. Isso porque esse foi o único tipo de dado coletado, uma vez que as discussões não foram registradas.

De um modo geral, os textos produzidos pelos alunos evidenciaram uma visão da ciência desvinculada do todo. Eles demonstraram em suas produções que não conseguem conceber a ciência de forma clara e objetiva, através de suas diversas manifestações presentes no dia-a-dia de qualquer ser humano. Assim, eles não conseguem transpor, por exemplo, as idéias trabalhadas em sala de aula para situações reais de suas vidas. Aspectos da relação dicotômica estabelecida entre o saber científico e suas manifestações foram evidenciados pela grande maioria dos alunos. Alguns exemplos significativos são apresentados abaixo:

“Não digo para amarmos a Química, mas para compreendermos, procurando ver além das simples, ou melhor, complexas substâncias, pois assim poderemos continuar indo mal nas provas, odiando estudar o cloro, o ferro e por aí vai, mas pelo menos estaremos agradecendo-a por nos sentir apaixonados.” (A14)

“Muitas pessoas, assim como eu, criam apenas uma relação de paixão com a química, pois ela, na maioria das vezes, só nos interessa dentro da sala de aula ou quando tem algo novo e interessante para nos mostrar. Essa relação é diferente do amor, que se gosta de algo devido suas qualidades e seus defeitos.” (A29)

“A química da escola é exatamente aquela que estudamos de uma maneira mais aprofundada. A da vida, não”. (A53)

Por outro lado, para alguns alunos a relação entre a química estudada na escola e a química da vida não é tão dicotômica. Isso pode ser evidenciado nos seguintes exemplos:

“Muitas vezes eu me apaixono com determinados conteúdos da química, tamanha é a minha curiosidade e vontade de entender alguma reação, mas nunca estabeleci laços de amor, pois na maior parte das vezes não acontece nenhuma reação tão intensa com a liberação de tantas substâncias que proporcionam sentimentos contraditórios juntos.” (A46)

“A química da vida é diferente da química da escola, pois a segunda é mais sistemática e menos interativa, mas no fundo, elas são muito parecidas, já que sem uma jamais entenderíamos a outra.” (A75)

Finalmente, embora muitos alunos não concebiam de forma clara a relação entre a teoria que circunda a ciência e suas manifestações, eles admitem a importância de se fazer tal relação de aplicabilidade da ciência, sobre a ótica social, histórica ou filosófica, conforme demonstram os exemplos abaixo:

“É bom lembrar da importância em estar envolvido com a matéria, para criar um olhar crítico que o faça perceber a Química da Vida!” (A16)

“...compreender a importância de estudar química, pois ela está presente em nossas vidas. Entendendo ela, a vida se tornará mais fácil de ser compreendida e quem sabe até de ser vivida.” (A37)

“Quando a ‘química da vida’ e a ‘química da escola’ fundem-se, descobrimos uma relação de amor com ela, por ser esse sentimento duradouro, estável e que exprime o nosso apego à vida e às suas questões. Como outras inúmeras manifestações humanas, a ciência dos átomos e suas interações carrega a nobre função de tentativa de explicação da existência e, uma vez tomada como tal, atinge o âmago dos sensíveis e, além de simplesmente quantitativa, adquire caráter poético, filosófico.” (A68)

Analisando os exemplos destacados, podemos dizer que, embora as relações de transposição do saber aprendido na escola e sua aplicação não se apresentem de maneira óbvia para os alunos, para eles um aspecto bastante fascinante no aprendizado da ciência é vê-la em ação, tendo uma aplicação direta em fenômenos que perpassam suas vidas. Porém, muitas vezes nós, professores, esquecemos de nos empolgar com a beleza daquilo que estamos ensinando...

Assim, como podemos esperar que nossos alunos se empolguem por si próprios? Foi interessante constatar que os próprios alunos percebem tal aspecto, como evidenciado nos exemplos abaixo:

“Para mim, existe uma grande diferença entre a química da vida e a química da escola. A química da vida é essa que desperta nossa curiosidade para entendermos melhor nossos sentimentos, ações, enfim, nossa própria natureza. Já a química da escola é aquela que nos “obriga” a aprender algo, muitas vezes complexo e desinteressante. Realmente, eu penso que aprender ligações, estequiometria e diagrama de Pauling, não são assuntos úteis para nossas vidas; a não ser para um profissional formado em química. Por isso muitas vezes os alunos demonstram desinteresse e falta de motivação para o estudo.” (A29)

“A química da escola e da vida se assemelham e se contradizem simultaneamente. As contradições se afirmam quando temos a certeza de que independente da compreensão dos conceitos de química, as transformações acontecem em nosso organismo. As semelhanças, no entanto, propiciam uma maior consciência sobre essas reações em nosso organismo e conseqüentemente um olhar reflexivo e compreendedor de nossos prazeres, decepções, euforias, depressões e paixões, o que justifica o estudo da química.” (A61)

“A Química estudada na escola é, quando do ponto de vista macroscópico, muito quantitativa e, por vezes, é difícil acompanhar os processos matemáticos que a regem. Por outro lado, do ponto de vista microscópico, átomos e moléculas são demasiado abstrato, já que, quando estudado superficialmente, os postulados parecem infundados e pouco lógicos.” (A82)

Um outro aspecto evidenciado nos textos produzidos pelos alunos foi uma resistência em relação ao aprender Química e, principalmente, à estrutura avaliativa (que muitas das vezes assume um caráter repressivo) da escola alicerçada no ensino tradicional. Alguns alunos ainda mantêm arraigados em suas mentes que a Química seria, então, impossível de ser aprendida sobre essas circunstâncias de cobrança. Isso pode contribuir para a criação de terríveis entraves epistemológicos quanto ao seu aprendizado. A seguir, temos um exemplo bastante significativo dessa visão:

“Não criei uma relação de amor com a química da escola por me sentir pressionada a entendê-la nas provas e por não conseguir compreendê-la bem.” (A12)

Os diversos trechos destacados nos mostram como os alunos desenvolveram um senso crítico e analítico sobre o aprender ciências. Acreditamos que isso foi favorecido por eles terem tido uma privilegiada oportunidade de rever conceitos e valores sobre o aprender e o fazer ciências através das relações metacognitiva imbricadas na atividade.

Muitas das idéias apresentadas foram debatidas com toda a turma, tendo como pressuposto que uma dos atributos dos cidadãos é o respeito ao próximo e as suas diferenças/diversidades. Sendo assim, tivemos o cuidado de respeitar os diversos pontos de vista que nos foram apresentados, sempre levando em consideração as particularidades de cada um quanto à sua inserção social e também às crenças, valores e posturas assumidas frente a sociedade, de acordo com suas tradições familiares e /ou convicções pessoais. Por exemplo, dois alunos contrapuseram as seguintes opiniões:

“A química ajuda as pessoas a serem mais felizes. Ela ajuda a compreender a vida de uma maneira mais fácil. Assim, é extremamente importante seu estudo para que sempre possamos conseguir desvendar os seus mistérios.” (A35)

“Na minha opinião, a química não pode fazer as pessoas mais felizes, somente Jesus pode. A química pode facilitar bastante a vida das pessoas através de suas descobertas...”. (A38)

O primeiro aluno assume a convicção de que a ciência (a Química) pode fazer as pessoas felizes por si própria. O segundo aluno, por sua vez, assume uma convicção religiosa, condicionando o ser feliz a uma crença cristã. Embora muitas das vezes ciência e religião se apresentem em pólos opostos, estas respostas nos conduziram a discussões sobre o respeito que devemos ter em relação às diversidades de crenças, valores, etnias, posições ideológicas, esportivas etc. Ou seja, a partir de um eixo baseado na ciência, tivemos a oportunidade de discutir um guarda-chuva de assuntos indispensáveis para a formação de um cidadão como, por exemplo, valores humanos referentes ao respeito à diversidade e ao próximo, que muitas vezes têm se perdido em nossa sociedade.

REFLEXÕES FINAIS

Nosso objetivo principal ao desenvolver uma atividade como essa em sala de aula foi o de levar os alunos a refletir sobre a relação entre o que eles estudam e suas vidas. Isto porque acreditamos que, ao perceberem um sentido real naquilo que estudam, os alunos seriam mais motivados e o aprendizado se tornaria menos árido.

A questão da motivação dos alunos, da promoção de momentos de aprendizagem que lhes sejam gratificantes e entusiásticos é um dos grandes desafios enfrentados por nós, professores. Nesse contexto, emerge um outro questionamento: Será que o “entusiasmo” para se aprender Química não estaria condicionado a uma reformulação do conteúdo, deixando de ensinar, por exemplo, ligações, estequiometria e diagrama de Pauling? A essa pergunta, somam-se outras tantas inquietações sobre as relações de ensino-aprendizagem construídas em sala de aula, às quais cremos que as respostas não podem ser construídas prontamente. Cabe tentar, então, novas estratégias que nos conduzam a uma relação tão estável com o ensino, como o amor, ou então continuar com essa relação efêmera que temos praticado, que logo se perde por entre o vão das futilidades, como a paixão.

Ao apresentar a ciência como uma descoberta aos alunos, ou como algo a ser saboreado (todo sabor conduz a um saber!), defendemos que sejam considerados pontos importantes, como:

- **O questionamento metafísico:** uma das características mais importantes da ciência é que ela responde a anseios profundamente humanos que, em geral, são abordados fora do discurso científico. Questões de origem, do tipo: “De onde viemos, nós e esse mundo em que vivemos?”, “Qual a origem da vida?”; questões sobre o fim: “Será que o mundo um dia vai acabar?”, “Será que o sol brilhará para sempre?”; questões sobre o significado da vida: “Por que o mundo existe?”, “Será que temos uma missão no universo?”; questões sobre a vida extra-terrestre: “Será que estamos sozinhos neste Universo?”; ou questões sobre valores humanos e sentimentais: “Por que muitos têm pouco e poucos têm muito?”, “Existe amor ao próximo?”, “O que é o amor?”. Certamente, a ciência não tem resposta para a maioria dessas perguntas. No entanto, elas fazem parte da busca pelo conhecimento que motiva o processo de descoberta científica. Quantas vezes estabelecemos uma relação entre o que ensinamos e

essas questões mais profundas? Independente do nível escolar, essas questões estão presentes, de uma forma ou de outra, na cabeça de todas as pessoas (ou quase todas). Mostrar que a ciência também se preocupa com esses questionamentos pode gerar um enorme interesse pelo que ela tem a dizer.

- ***Paixão pela descoberta:*** o ensino de ciências deve traduzir a paixão pela descoberta. O aluno deve participar desse processo durante a aula (através do envolvimento em atividades ou de discussão de aspectos históricos), e não apenas receber a informação pronta. É muito comum, no ensino de ciências, omitir uma das partes mais especiais: o fascínio que leva um cientista a dedicar toda uma vida ao estudo da natureza. Sem esse elemento, ciência vira um exercício intelectual destituído de paixão, uma mera repetição de fórmula e conceitos.

Integrando em sala de aula os dois pontos destacados acima, acreditamos que a ciência pode passar a ser algo maior, mais profundo do que a ‘aplicação de algum método científico’, uma vez que será caracterizada como parte da história das idéias, do nosso esforço em compreender nossa essência e a do mundo à nossa volta. Ao comunicarmos essas idéias aos nossos alunos, estaremos, de uma certa forma, recriando essa história, transformando a sala de aula em um laboratório de anseios e descobertas, rendendo tributo a essa grande aventura humana.

Muitas das idéias dos alunos discutidas nesse trabalho evidenciam que, em geral, eles não conseguem associar a Química da escola com as suas aplicações cotidianas. Isso os conduz à criação de idéias incorretas e inconsistentes sobre a ciência, pois eles assumem posturas de compreensão que são antagônicas ao saber cientificamente aceito. A nosso ver, isso pode contribuir também para a elaboração das diversas concepções alternativas que são criadas para explicar fenômenos químicos ou físicos.

As diferentes análises que têm sido feitas sobre o ensino de Química apontam, cada vez mais, para a necessidade de um ensino em que a Química seja um suporte para se fazer educação. Isso quer dizer que não basta que se faça a transmissão de conhecimentos ou informações científicas (alguns de discutível valor) para a formação científica do cidadão, mas é importante que esses conhecimentos sejam instrumentos para melhor se fazer educação.

Hoje temos observado tentativas quase frustradas dos professores em ensinar e dos alunos em aprender, entendendo-se porque esses têm manifesta e significativa adesão ao refrão “Eu odeio Química!”², que é repetido com ênfase em salas de aulas e nas inúmeras comunidades virtuais vinculadas na Internet (como, por exemplo, o Orkut) e que levantam a bandeira de repúdio à Química. Poderíamos afirmar que essa rejeição é uma das conseqüências de seu ensino não ser prazeroso ou não ser percebido como útil pelos alunos. Por isso, finalizamos com as palavras de Einstein – ainda que nelas o genial cientista expresse, estranhamente, uma postura de que a Ciência aumenta por acumulação – quando se dirigiu a estudantes mostrando a alegria de ensinar e aprender:

“É tarefa essencial do professor despertar a alegria de trabalhar e conhecer. Caros meninos (...) pensem que todas as maravilhas, objetos de seus estudos, são obras de muitas gerações, uma obra coletiva que exige de todos um esforço entusiasta e um labor difícil e impreterível. Tudo isso nas mãos de vocês se torna uma herança. Vocês a recebem, respeitam-na, aumentam-na e, mais tarde, irão

² Refrão entoado na música “Química”, de autoria do Renato Russo, interpretada pelo conjunto musical Legião Urbana.

transmiti-la fielmente à sua descendência. Deste modo somos mortais, porque criamos juntos obras que nos sobrevivem.” (Einstein, 1981, p. 31).

REFERÊNCIAS

Brasil. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1998.

Brasil. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <www.mec.gov.br>. Acesso em: 02/07/05.

Chassot, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, pp. 89-100, 2003.

Einstein, Albert. *Como vejo o mundo*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1981.

Freire, Paulo. *Pedagogia da Esperança: Um Reencontro com a Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

Gleiser, Marcelo. Por que Ensinar Física?. *Física na Escola*, v.1, n.1, pp. 4-5, 2000.

Maturana, Humberto. *Da Biologia à Psicologia*. Porto Alegre: Artes Médicas, 3^a ed., 1998.

National Curriculum Council (NCC). *Science in the National Curriculum*. York: NCC, 1988.

Wykrota, J. L. M. *Afetos e efeitos: condutas emocionais de professores do Ensino Médio na regulação do ensino*. Projeto de pesquisa de Doutorado. Belo Horizonte, Faculdade de Educação da UFMG, 2003.

ANEXO 1

A Química do AMOR

(Texto adaptado do livro *Química Integral*, da Martha Reis. Editora FTP - 1993 - pág. 379-380)

Violência, miséria, injustiças. O que torna a vida tão bonita, tão desejada apesar disso tudo? Não há a menor dúvida: é o amor... Pela lente do amor as pessoas enxergam um mundo mais florido, repleto de possibilidades de dar certo. O amor é plenitude, é êxtase. Quando uma pessoa está amando ela se torna mais gentil, alegre, adquire um ar sonhador e vive rindo à toa. O problema é que se o amor não for bem administrado, ele pode nos levar a atitudes "quase" ridículas.

É justamente isso que tem feito muita gente resistir aos seus encantos. Há até os que desprezam totalmente (provavelmente por medo de se expor). Acham tudo muito embaraçoso e indesejável.

Afinal, uma pessoa que se dá o respeito não pode viver pelos cantos suspirando por alguém que a faz gaguejar e ficar rubro quando está por perto. Isso sem contar os outros sintomas: mãos suando, coração palpitando, respiração pesada, olhar perdido (tipo "peixe morto"). Muito constrangedor!... Afinal, o amor não tem nada a ver com Química, certo? Errado!

O AMOR É QUÍMICA! Todos os sintomas descritos acima são causados por um fluxo de substâncias químicas fabricadas no corpo da pessoa apaixonada. Entre essas substâncias estão a feniletilamina, a epinefrina (adrenalina), a norepinefrina (noradrenalina), a dopamina, a oxitocina, a serotonina e as endorfinas. Achou que são muitos nomes? Mas sem eles você não se apaixonaria.

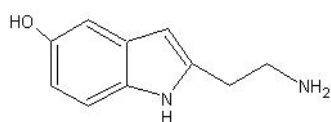
A ação de algumas delas é muito semelhante à ação dos narcóticos, o que explica, de certa forma, a oscilação entre sentimentos contraditórios como euforia e depressão, características comuns a drogados e apaixonados. A ciência ainda não sabe explicar o que desencadeia o processo químico da paixão.

Como acontece com toda anfetamina, porém, com o passar do tempo o organismo vai se acostumando e adquirindo resistência. Passa a necessitar de doses cada vez maiores para provocar o mesmo frenesi do início. Após três ou quatro anos, o delírio que você sentia já se esvaeceu por completo.

Se suportarem a falta de emoções intensas e decidirem continuar juntos, o cérebro passará a aumentar gradualmente a produção de endorfinas. As endorfinas atuam como calmante, são analgésicos naturais e proporcionam sentimentos de segurança, paz e tranquilidade. Quem diria, hein? A diferença entre uma paixão torrencial e um amor maduro é simplesmente uma questão de liberar a substância certa! A oxitocina também desempenha um papel importante em nossa vida amorosa. Trata-se de um hormônio produzido na hipófise (uma glândula situada no cérebro) cujas funções principais são: sensibilizar os nervos e simular contrações musculares. Além disso, esse hormônio estimula as contrações uterinas da mulher durante parto, leva a liberação de leite e parece que induz as mães a acariciarem e cheirarem seus bebês.

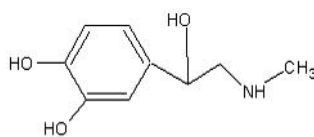
E você nem sabia que a química é responsável por tudo isso? Acredite, isso também pode acontecer com você.

Pelo menos assim você vai parar de fazer cara feia quando ouvir falar de química. Lembre-se: sem ela você não sentiria sensações tão maravilhosas como essas. Leia mais sobre química, apaixone-se, dê essa chance ao seu coração, dê essa chance a sua vida, pois vale a pena viver uma **VIDA** quimicamente abundante!



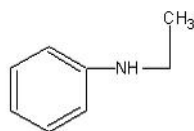
Serotonina

5-hidroxitriptamina



4-[1-hydroxy-2-(methylamino)ethyl]benzene-1,2-diol

Epinefrina



N-ethyl-N-phenylamine

Feniletilamina

Proposta de Atividade

Leia atentamente o texto abaixo, extraído do jornal “Estado de Minas”, de 17 de outubro de 2004:

Química do AMOR

Ela nem conseguia mais dormir: coração descompassado, mãos frias, tremedeira em todo corpo e uma felicidade sem limites. Ela acordava e deitava sentindo uma alegria profunda, mágica, como se o mundo tivesse se curvado a seus pés. “Cada dia era mais maravilhoso do que o outro. Ficava deitada na rede, observando as estrelas, inclusive escolhi a mais bela, para representar o meu amor por ele”, diz. “Eu não sentia necessidade de comer nem de beber ou de dormir. Estava apaixonada”. É assim que a psicóloga Carmen Correa Moeini, de 57 anos, explica o encontro com seu parceiro mulçumano, Mahamoud. Os sintomas descritos por Carmen são causados por um fluxo de substâncias químicas fabricado no corpo de uma pessoa apaixonada. É o que afirma a autora paulista de livros didáticos, Martha Reis Marques da Fonseca, de 40 anos. Casada há 16 anos com o engenheiro elétrico Marcos Marques da Fonseca, ela tem mais de 10 coleções de livros publicados pela Editora FTD, onde revela para os estudantes do ensino médio que o “amor é química”. No livro Química Integral, edição renovada que está saindo da gráfica ainda este mês, Martha aponta determinadas substâncias que desencadeiam o processo químico da paixão que inclui as substâncias feniletilamina, epinefrina (adrenalina), noradrenalina, dopamina, oxitocina, endorfina e serotonina. A ação de algumas delas é muito semelhante a dos narcóticos, o que, de certa forma, explica a oscilação entre sentimentos contraditórios como euforia e depressão, característica comum a drogados e apaixonados. A estonteante embriaguez da paixão é confirmada pelo casal de namorados Natália Matoso, de 20 anos, e Felipe Gomes, de 22. Juntos há apenas três semanas, os dois estão quimicamente apaixonados. Na Praça da Liberdade, eles não se cansavam de olhar um para o outro, de trocar beijos, afagos e amabilidades. Felipe diz que gosta de tudo em Natália. “O jeito de olhar, de se portar, do cheiro, do andar, dos cabelos, da boca, do conjunto completo”, confirma o apaixonado. Mas cuidado: como acontece com toda anfetamina, com o passar do tempo, o organismo vai se acostumando e adquirindo resistência. Passa a necessitar de doses cada vez maiores para promover o mesmo frenesi do início. Após três ou quatro anos, o delírio que sentem os apaixonados se esvai por completo.

Baseado na passagem acima e em seus conhecimentos, **REDIJA** um texto, de aproximadamente 15 linhas, **DISCUTINDO** às seguintes questões:

- Você criou uma relação de amor ou de paixão com a química estudada? **JUSTIFIQUE**.
- Há diferença entre a química da VIDA e a química da ESCOLA? Qual (is)?
- A química ajuda as pessoas a serem mais felizes? Como?
- Para que e por que estudar Química?