

# **O ENSINO DE CIÊNCIAS E SEUS DESAFIOS INCLUSIVOS: O OLHAR DE UM PROFESSOR DE QUÍMICA SOBRE A DIVERSIDADE ESCOLAR**

## **SCIENCE TEACHING AND ITS INCLUSION'S CHALLENGES: A CHEMISTRY TEACHER'S VIEW ABOUT SCHOOL DIVERSITY**

**Vinícius Catão de Assis Souza<sup>1</sup>  
Rosária S. Justi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação,  
vcasouza@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Química e Programa de Pós-graduação em Educação,  
Faculdade de Educação, rjusti@ufmg.br

### **Resumo**

Este trabalho focaliza a inclusão na perspectiva de uma disciplina presente no currículo escolar – a química – buscando estabelecer os elos de ligação que se formam entre a ciência, o meio social e suas relações com a construção do saber científico. Para isso, busca-se estabelecer vínculos entre ambos (inclusão e ensino de química) e analisar quais seriam a abrangência e os pontos de intercessão existentes entre as duas vertentes. Além disso, o trabalho examina os processos de mudança em que estão imersas as instituições escolares e a profissão docente para, assim, buscar restituir a ambas o papel mais ativo que já tiveram no desenvolvimento social e na busca pela construção de novos saberes.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; inclusão; alfabetização científica; diversidade.

### **Abstract**

This paper focuses the inclusion from the perspective of a subject of the scholar curriculum – chemistry – trying to establish the relationships between science, society and scientific knowledge building in the scholar context. In order to do so, it tries to establish relationships between both (inclusion and chemistry teaching), and analyse the scope and intersection points between them. Moreover, this paper examines the changing processes related to schools and teachers' profession, and bring them back the more relevant role both have had in social development and in attempts to build new knowledge.

**Keywords:** science teaching; inclusion; scientific literacy; diversity.

## **INTRODUÇÃO**

Nos debates atuais sobre inclusão, o ensino escolar brasileiro tem diante de si o desafio de encontrar soluções que respondam à questão do acesso e permanência dos alunos nas instituições educacionais. Algumas escolas públicas e particulares já adotaram ações nessa direção, ao proporem mudanças na sua organização pedagógica e metodológica de modo a reconhecer e valorizar as diferenças, sem discriminar os alunos e/ou segregá-los.

Com a intenção de explorar esse debate sobre inclusão e as diferentes relações de saber que permeiam a escola e o conhecimento científico, abordamos alguns pontos polêmicos em relação ao ensino que cercam essa situação de mudança nos dias atuais. Mais do que avaliar os argumentos contrários e favoráveis às políticas educacionais inclusivas, pretendemos destacar, entre seus aspectos mais polêmicos, a complexa relação de igualdades e diferenças que envolvem o entendimento e a elaboração de tais políticas e todas as iniciativas visando à transformação das escolas para se ajustarem aos princípios inclusivos de educação.

Para tanto, discutimos, no contexto do ensino de química, pontos de convergência a um ensino coerente com uma proposta inclusiva holística de construção do saber, que lança mão de estratégias abrangentes nas quais os saberes dos alunos sejam valorizados em meio à diversidade presente nas escolas.

Além disso, considerando que incluir transcende uma integração por meios físicos, ou seja, incluir é, sobretudo, disponibilizar aos alunos a possibilidade de dominar um saber real (e não transitório), destacamos o modo excludente e inacessível em que a química, muitas vezes, tem sido tratada em sala de aula. Esperamos que essa discussão subsidie a proposição de possíveis caminhos para uma mudança de postura assumida até então e que norteia o ensino tradicional dessa disciplina.

Considerando os pressupostos destacados anteriormente, este trabalho, discute a seguinte questão norteadora: Como contribuir para que o ensino de ciências seja mais inclusivo para TODOS os alunos, independentemente de suas condições físicas, sociais, de saúde ou suas possibilidades relacionais? Devido à grande abrangência do tema, não pretendemos responder completamente esta questão, mas apontar caminhos que possam subsidiar reflexões e ações críticas de professores e pesquisadores da área de ciências da natureza.

## **UM OLHAR PARA O “NOVO”: SUPERANDO AS (IN)DIFERENÇAS**

A sociedade moderna tem observado inúmeras mudanças radicais em sua estrutura organizacional. Nessas mutações, ora drásticas, ora nem tanto, as pessoas se envolvem e convivem com o novo, mesmo que não se apercebam disso. Há, contudo, os mais atentos a essas reviravoltas e que dão os primeiros sinais de alerta quando antevêm o novo, a necessidade do novo, a emergência do novo e a urgência de adotá-lo, para não sucumbir à degradação do tempo e a suas diversas inovações.

De acordo com Mantoan (2003), esses pioneiros estão sempre muito perto de todas essas transformações e têm poucas saídas para se esquivar das “novidades”. São essas pessoas que despontam nos diferentes âmbitos das atividades humanas e que começam a transgredir, a ultrapassar as fronteiras do conhecimento e dos costumes, inaugurando um novo cenário para as manifestações e atividades humanas. Isto porque elas estão sempre buscando coerência e clareza no que propõem e porque não conseguem se esquivar ou se defender da força das diferentes concepções defendidas na atualidade. Ocorre, porém, que as pessoas estão, voluntária ou involuntariamente, sempre agindo, pensando, propondo, refazendo, aprimorando, retificando, ampliando, incluindo ou excluindo segundo paradigmas pré-determinados.

Numa concepção moderna, paradigmas podem ser entendidos como um conjunto de regras, normas, crenças, valores, princípios que são partilhados por um grupo em um dado momento histórico e que norteiam os comportamentos até entrarem em crise porque não

satisfazem mais, resolvendo os diversos problemas que precisam de solução, até que surjam outros paradigmas.

Em se tratando de ciências, o período em que se estabelecem as novas bases teóricas suscitadas pela mudança de um paradigma é bastante difícil, pois caem por terra os fundamentos sobre os quais a ciência se assentava, sem que se ergam de todo os pilares que a sustentarão daí por diante. Toda crise de paradigma é cercada de muita incerteza, de insegurança, mas também de muita liberdade e de ousadia para buscar outras alternativas, outras formas de interpretação e de conhecimento que sustentem e norteiem as circunstâncias, objetivando realizar a mudança.

No contexto do ensino de ciências, é exatamente este o desafio que a grande maioria dos educadores está vivendo no atual momento: incluir os excluídos do processo educativo global, tendo que lidar com as diferenças e suas incertezas.

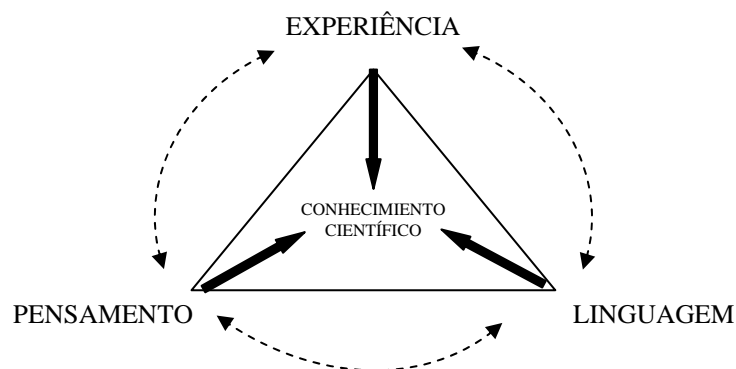
Enguita (2004) destaca que foi-se o tempo em que os fins individuais e coletivos da perspectiva do aluno ou do educador estavam claros ou podiam ser dados como definitivos. A pluralidade de objetivos dos setores envolvidos, a rápida sucessão das reformas institucionais, as incertezas quanto à incumbência profissional, o multiculturalismo e a globalização ascendente desenham um novo cenário, ao mesmo tempo atrativo e ameaçador, pleno de oportunidades, mas entremeado de riscos.

Atualmente, a escola se apresenta cercada pelo formalismo da racionalidade, cindindo-se em modalidades de ensino, tipos de serviço, grades ou “prisões” curriculares, múltiplas burocracias e assim por diante. Porém, assumir uma ruptura de base em sua estrutura organizacional, como propõe a inclusão, poderia ser uma saída para que a escola possa espalhar sua ação formadora por todos os que dela participam (Mantoan, 2003).

Nesse cenário, pode-se concluir que uma inclusão efetiva implicaria na mudança do atual paradigma educacional para que o ensino, e o processo educativo como um todo, se encaixe no mapa de uma educação escolar inclusiva que se pretende (re)traçar em um futuro próximo. Educação que, além de valorizar os pilares propostos pela UNESCO em relação à educação para o século XXI (Delors, 2005), consiga conduzir os alunos por caminhos nos quais o processo educativo se apresente de forma mais significativa, incluindo-os em uma realidade que lhes permita explorar o desconhecido por meio de um conhecimento por eles construído no ambiente escolar e em outros espaços educativos.

Para tanto, os educadores devem buscar diferentes estratégias de ensino em suas áreas de atuação disciplinar, visando ampliar a magnitude de tal ensino, o que conduziria ao rompimento do paradigma tradicional que rege o ensino de um modo geral. Os alunos, por sua vez, precisam estar inseridos em um ambiente no qual a compreensão dos trâmites existentes entre a construção do saber seja favorecida (principalmente numa disciplina de caráter empírico como a química).

As propostas mais recentes de ensino de química têm como um dos pressupostos a necessidade do envolvimento ativo dos alunos nas aulas, em um processo interativo professor/aluno, em que os horizontes conceituais dos alunos sejam contemplados. Isso significa criar oportunidades para que eles expressem como vêem o mundo, o que pensam, como entendem os conceitos, quais são as suas dificuldades etc. Além disso, considerando-se a linguagem como ferramenta do conhecimento, acreditamos que deve ser dado a ela um tratamento muito cuidadoso para que cumpra adequadamente a sua função no ensino de química, levando à construção de um conhecimento científico repleto de significado para o aluno. A figura 1 apresenta um diagrama, baseado em Guidoni (1985), que procura sintetizar esquematicamente tais concepções e suas inter-relações:



**Figura 1. Esquema cognitivo de construção do saber científico em um indivíduo.**

Em um ensino de química que tende a ser inclusivo, torna-se necessário desenvolver nos alunos a habilidade de transitar pelas vertentes do fazer científico, demonstrando-lhes as inúmeras limitações para a construção do saber e da linguagem usada para expressá-lo. Ou seja, deve-se demonstrar que até mesmo na atividade científica somos prisioneiros de uma rede de linguagem e vivências, com caráter altamente subjetivo, no qual cada um vê o outro e, conseqüentemente, os diferentes contextos e situações problemas, pela sua ótica do certo e do errado, a partir do seu julgamento. Por isso, torna-se importante para os alunos a possibilidade de desenvolver o pensamento científico, construindo seus próprios saberes. Isso implica na necessidade de se assumir novos paradigmas em relação ao ensino de química instituído atualmente em inúmeras instituições de ensino.

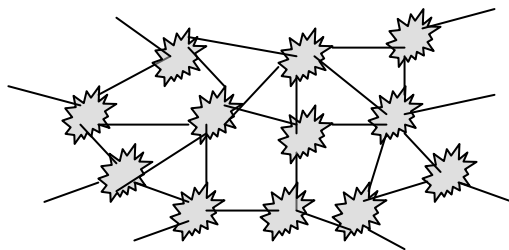
Associado a tais circunstâncias, é necessário, e não menos importante, ter em mente que, para se praticar efetivamente a inclusão na escola, deve-se pensar em uma educação abrangente e significativa em suas ações, onde as diferenças existentes no contexto escolar sejam valorizadas e não estigmatizadas, buscando deixar de lado toda a (in)diferença que ainda possa persistir. Em outras palavras, superar as diferenças culturais, sociais, étnicas, religiosas ou de gênero é uma condição imprescindível para se entender o processo de aprendizagem.

O modelo educacional ainda predominante atualmente, conhecido como “tradicional”, mostra há algum tempo sinais de esgotamento. Um novo paradigma do conhecimento está surgindo das interfaces e das novas conexões que se formam entre saberes outrora isolados e os encontros da subjetividade humana com o dia-a-dia, o social, o cultural, entre outros. Redes cada vez mais complexas de saberes, geradas pela velocidade das comunicações e informações, estão rompendo as fronteiras das disciplinas e estabelecendo novos marcos de compreensão entre as pessoas e o mundo em que elas vivem. De acordo com Nogueira (2001), o modelo epistemológico para a construção do conhecimento utilizado amplamente no passado apresentava uma estrutura linear, com idéias de seriação, pré-requisitos e conhecimento encadeado, conforme representado na figura 2.



**Figura 2. Modelo epistemológico linear para a construção do conhecimento.**

Atualmente, o modelo epistemológico mais aceito e utilizado, de uma maneira geral, no ensino que foge das raízes tradicionalistas é o que representa o conhecimento em rede e que propõe o desenvolvimento das inteligências múltiplas, conforme representado esquematicamente na figura 3.



**Figura 3. Modelo epistemológico em Rede para a construção do conhecimento (Gardner, 2005).**

O conhecimento em rede visa a construção de um saber interdisciplinar, no qual os conteúdos se encontram em “nós” ou situações problemas, que são interfaces que abordam a construção do saber de forma holística, sem segmentá-lo.

Nessa perspectiva, a escola não pode continuar ignorando o que acontece ao seu redor, nem anulando e marginalizando as diferenças nos processos pelos quais forma e instrui os alunos. Ela não pode, muito menos, desconhecer que aprender implica ser capaz de expressar, dos mais variados modos, o que se sabe, representando o mundo a partir das nossas origens, dos nossos valores e sentimentos.

O tecido da compreensão não se trama apenas com os fios do conhecimento científico. Como Santos (1995) salienta, a comunidade acadêmica (e educativa, de um modo geral) não pode continuar a pensar que só há um único modelo de cientificidade e uma única epistemologia e que, no fundo, todo o resto é um saber vulgar, um senso comum que ela contesta em todos os níveis de ensino e de produção do conhecimento. A idéia de que nosso universo de conhecimento é muito mais amplo do que aquele que cabe no paradigma da ciência moderna traz a ciência para um contexto em que ela tem de reconhecer e se aproximar de outras formas de entendimento.

No ensino de ciências, em especial no de química, a exclusão escolar manifesta-se das mais diversas e perversas maneiras. Quase sempre o que está em jogo é a “ignorância” do aluno diante dos padrões de cientificidade apresentados e suas relações com um saber escolar restrito a fatos e situações, muitas vezes descontextualizadas da realidade dos mesmos. Ocorre que, se por um lado a escola se democratizou, abrindo-se a novos grupos sociais, por outro ela ainda se mantém fechada aos novos conhecimentos. Ela exclui, então, os que ignoram o conhecimento que ela (super)valoriza e, assim, entende que a democratização se processa por meio da massificação e “enclausuração” do ensino (alunos = cabeça de pensar matemática, português, história, física, química... separadamente) e não cria a possibilidade de diálogo entre diferentes lugares epistemológicos, não se abrindo a novos conhecimentos que não couberam, até então, dentro dela.

O pensamento subdividido e engessado em áreas específicas é uma grande barreira para os que pretendem inovar a escola. Nesse sentido, é imprescindível questionar esse modelo de compreensão que é imposto desde os primeiros passos de nossa formação escolar e que prossegue nos níveis de ensino mais graduados. Toda a trajetória escolar precisa ser repensada considerando-se os efeitos cada vez mais nefastos das hiper-especializações dos saberes (Morin, 2001) que dificultam a articulação de uns com os outros e o estabelecimento de visões simultâneas do essencial e do global. Conforme afirma Paulo Freire:

“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 igual maneira 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, 1999, p. 23)

De um modo geral, o ensino curricular ministrado nas escolas, organizado em disciplinas, isola, separa os conhecimentos, em vez de reconhecer suas inter-relações com diferentes saberes. Contrariamente, o conhecimento evolui por recomposição, contextualização e integração de saberes em redes de entendimento, não reduzindo o complexo ao simples, tornando maior a capacidade de reconhecer o caráter multidimensional dos problemas e de suas soluções.

Os sistemas escolares também estão montados a partir de um pensamento que recorta a realidade, que permite dividir os alunos em normais e anormais (com seus déficits ou “rótulos”), as modalidades de ensino em regular e especial, os professores em especialistas nesta e naquela manifestação das diferenças. A lógica dessa organização é marcada por uma visão determinista, mecanicista, formalista, reducionista, própria do pensamento científico moderno e que ignora o subjetivo, o afetivo, sem os quais não se consegue romper com o velho modelo escolar para produzir a reviravolta que a inclusão impõe.

Essa reviravolta exige, em nível institucional, a extinção das categorizações e das oposições excludentes “iguais x diferentes”, “normais x deficientes”, “fortes x fracos” e, em nível pessoal, que se busque articulação, flexibilidade, interdependência entre as partes que se conflitavam nos pensamentos, ações e sentimentos. Essas atitudes diferem muito das que são típicas das escolas tradicionais em que se formaram (ou padronizaram) inúmeros professores e ainda continuam formando (ou padronizando) alunos.

Se o que se pretende é que a escola seja inclusiva, é urgente que seus planos se redefinam para uma educação voltada para a cidadania global, livre de pré-conceitos e que ela reconheça e valorize o diferente e as suas diferenças, sem criação de rótulos ou estigmas que os segreguem de um processo amplo na busca pelo saber, tendo como meta primordial a formação de cidadãos com posturas diferenciadas frente ao mundo que os cerca. Segundo Lopes (1999), o domínio do conhecimento científico é necessário, principalmente, para nos defendermos da retórica científica que age ideologicamente em nosso dia-a-dia. Assim, para vivermos melhor e para atuarmos politicamente no sentido de eliminar processos de opressão, precisamos do conhecimento científico.

Tais idéias são compartilhadas por Santos e Schnetzler (2003), que defendem que a educação para a cidadania é também uma educação da consciência humana para os seus valores éticos e morais. Esses valores precisam ser fundamentados no princípio do respeito à vida e no princípio da igualdade, para que assim sejam garantidos os direitos fundamentais do homem, ao mesmo tempo em que haja o dever do seu compromisso com a nova sociedade.

Parece, então, que atingimos um impasse, como afirma Morin (2001), pois para se reformar a instituição é fundamental reformar as mentes. Entretanto, não se pode reformar as mentes sem uma prévia reforma das instituições. Tal reforma requer, inicialmente, a conscientização de todos, acontecendo de forma espontânea e sutil. Ou seja, ela deve ser uma mudança que parta de “dentro para fora” de cada profissional envolvido com a causa de uma educação justa e igualitária para todos.

## **O ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA RELAÇÃO INCLUSIVA COM OS DIFERENTES SABERES CIENTÍFICOS**

Já é um consenso entre os professores que ensinar biologia, química e física não é fácil. Aprender é menos ainda. Mas 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.

Neste contexto, a alfabetização científica<sup>1</sup> pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida com a construção do saber. Nesta perspectiva, a química pode ser considerada uma ciência construída pelo homem para explicar o mundo natural, sendo expressa através de uma linguagem própria. Compreender essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos é poder 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. Isso nos leva a caracterizar a química também como uma linguagem que deve ser apre(e)ndida pelos estudantes.

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 reúne 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 interdisciplinar, dentro de uma perspectiva contextualizada, em oposição à fragmentação e descontextualização do ensino disciplinar.

O ensino de química ministrado nas escolas e nas universidades deveria tentar 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 química deveriam ser mais contextualizados social, cultural, histórica e filosoficamente, levando os alunos a construir visões diferenciadas do saber em meio à complexidade e à diversidade presente em nosso dia-a-dia.

Nesse sentido, para que o saber científico possa ser incorporado efetivamente pelos alunos, deve-se levar em consideração toda uma complexa rede de conhecimentos aos quais eles têm acesso, assim como os fatores de relevância para uma determinada esfera social a qual se ensina e suas especificidades físicas e/ou humanas. Levando-se em consideração tais particularidades, acreditamos que o conhecimento poderá ser produzido de forma significativa pelos alunos, que poderão ver na ciência uma maior funcionalidade para suas vidas. Tal situação poderá conduzir os alunos à construção de um pensamento crítico e libertador, a partir do qual eles poderão fazer julgamentos conscientes sobre os diferentes fenômenos científicos que permeiam seu dia-a-dia, estando, assim, incluídos em diversas situações sociais graças à articulação dos diferentes saberes construídos ao longo do processo educativo.

Com o avanço tecnológico, por exemplo, tem-se percebido um vínculo (ou talvez uma dependência) social muito grande da ciência em nossas vidas. Tal relação com o 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 diferentes substâncias presentes em 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 dessas habilidades e dos conhecimentos a elas associados. Para tal, é necessário que o saber esteja à disposição de todos e não apenas de alguns.

---

<sup>1</sup> Segundo Chassot (2003, p. 19), a *alfabetização científica* é conceituada como “um conjunto de conhecimentos que facilitariam ao homem fazer uma leitura do mundo onde vivem”.

Caso contrário, a exclusão sempre existirá, em um mundo onde muitos sabem pouco e poucos sabem muito, em uma sociedade calcada na supervalorização e reprodução das diferenças e na qual o saber seja um objeto de poder para poucos.

Recentemente, a legislação de ensino estabeleceu como função geral para a educação a formação da cidadania. Entretanto, muitas vezes os professores encontram grandes dificuldades em lidar com tal aspecto. 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?...

Em meio à diversidade do processo de construção do saber e considerando-se uma perspectiva construtivista para a aprendizagem, pelo menos dois pressupostos podem ser reconhecidos como gerais: (i) o conhecimento não é transmitido, mas construído ativamente pelos indivíduos; e (ii) aquilo que o sujeito já sabe influencia no seu processo de aprendizagem.

Sendo assim, acreditamos que envolver os alunos em situações de aprendizagem em que seus conhecimentos prévios sejam realmente valorizados (escutados e discutidos) e em que eles tenham oportunidades de elaborar e expressar suas próprias idéias é um caminho para um ensino de ciências significativo e que favoreça a valorização da diversidade presente em nossas escolas.

## **EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E INCLUSÃO: RELAÇÃO OU CONFUSÃO?**

A Constituição Brasileira (Brasil, 1988) é clara ao eleger como fundamentos da República a cidadania e a dignidade da pessoa humana (art. 1º, incisos II e III) e como um dos seus objetivos fundamentais a promoção do bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (art. 3º, inciso IV). Ela garante, ainda, o direito à igualdade (art. 5º) e trata (no art. 205 e seguintes) do direito de todos à educação. Esse direito deve visar ao *pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para a cidadania e sua qualificação para o trabalho*.

Nessa perspectiva, percebemos que a inclusão não tem sido efetivada em nosso meio de forma concreta e efetiva, pois incluir não é apenas integrar um aluno com algum tipo de deficiência física ou cognitiva. Incluir é um processo muito mais amplo e criterioso do que atribuir características taxativas a alguém através de políticas ou atitudes assistencialistas.

Visando promover a inclusão, o professor/educador deveria assumir o papel de trilhar um caminho de autonomia junto ao aluno, levando-o a construir seu próprio conhecimento e, acima de tudo, respeitando a individualidade do educando e considerando as múltiplas dificuldades inerentes ao processo de aprendizagem. A química, por sua vez, pode permitir que os alunos enxerguem o mundo de modo mais amplo, quebrando barreiras até então intransponíveis pela aquisição de novos conhecimentos e pela construção de um saber que seja aplicado a suas vidas.

Atualmente, o ensino de química tem vivido um período de transição entre o tradicional e o inovador, com propostas metodológicas que enfatizam a memorização de conteúdos sem sentido coexistindo com outras que visam um aprendizado mais significativo e interdisciplinar. Nesse último contexto, a inclusão se legitima porque a escola para muitos alunos é o único espaço de acesso a tais conhecimentos científicos e que poderá lhes proporcionar condições de se desenvolver e de se tornar cidadãos, pessoas com identidade social e cultural que poderão lhes conferir oportunidades de ser e de viver dignamente.

Incluir é necessário, primordialmente, para melhorar as condições da escola desde a esfera humana até a social e científica, de modo que nela se possam formar gerações mais preparadas para viver a vida na sua plenitude, livremente, sem preconceitos, sem barreiras e que sejam capazes de aprender e se relacionar bem em meio à diversidade. Relacionar, neste caso, é definir algo em prol do outro, pela sua posição ou lugar, por aquilo que está entre os dois, não



nele ou no outro. Caso contrário, a realidade seria como se a educação inclusiva significasse colocar os cegos e mutilados dentro da classe e nós, professores/“educadores”, continuarmos “normais”. O interessante do ponto de vista teórico, e talvez injusto do ponto de vista prático, é que, às vezes, usam-se as pessoas com necessidades especiais como referência para dizer que somos “normais”, que não temos o que elas têm. Mas a educação inclusiva supõe, sobretudo, uma mudança de atitude no trabalho escolar, nas estratégias utilizadas, dos objetos e do modo como se organizam o espaço e o tempo na sala de aula. Incluir significa, então, aprender, (re)organizar grupos, classes; significa promover a interação entre os alunos de um outro modo. Para tanto, deve-se ter um ensino que seja mais significativo e atraente aos alunos, no qual o saber esteja disponível e acessível indistintamente a todos.

Sendo assim, é essencial levar-se em consideração uma inclusão real do aluno, na qual a disciplina escolar química sirva como eixo norteador para uma discussão em relação à inserção científica, social e humana, de acordo com a proposta de ensino denominada **CTS**. Tal proposta visa integrar a **Ciência** (química) com a **Tecnologia** (aplicação do saber) e a **Sociedade** (lado humano, econômico e político na formação do cidadão), de tal modo que os alunos possam compreender o conteúdo como algo de relevância e significado em suas vidas. O professor/educador, por sua vez, deve buscar implementar tais vertentes em sala de aula utilizando metodologias de ensino que favoreçam a concretização de tais aspectos. Assim, estará sendo dado o primeiro passo com o intuito de transpor o processo de exclusão imposto (ideologicamente ou não) pelo processo educativo instituído nas escolas.

Além disso, é importante destacar a relevância de um ensino em que o aluno agregue um conhecimento prático em sua vida, não estando alicerçado na farsa de “saber” para uma mera avaliação. Para isso, o ensino deve procurar mudar seu formato, privilegiando aspectos que incluam a construção de um saber real (e não apenas um saber transitório), em que o aprendido na escola seja algo repleto de significado, relevância e, acima de tudo, aplicado à sociedade. A partir de uma educação que busque contemplar sólidos ideais sociais e humanos, a sociedade poderá perceber que a integração por meios físicos pode ser obtida com a solidariedade alheia (alguém que empurre uma cadeira de rodas em locais de difícil acesso ou ajude um deficiente visual a se locomover em um local desconhecido). Porém, a inclusão do conhecimento (inclusão cultural, científica etc.), ou seja, aquela que remete à construção de um saber e a sua articulação com as diversas esferas da vida, muitas vezes está aquém das possibilidades de simples ajuda ou da boa vontade do próximo. Em outras palavras, para incluir o conhecimento na vida de alguém não basta boa vontade. É necessário haver um trabalho sério e firmeza nos propósitos e ações que se pretende traçar para a construção do futuro.

Nesse sentido, acreditamos que se não houver uma ruptura no ensino tradicional, em especial o de química ministrado em muitas escolas, o processo educativo não será plenamente inclusivo, pois deixará de valorizar as potencialidades dos alunos em detrimento a um ensino sem propósito e apenas decorativo.

## **O “SABOR” DO SABER QUÍMICO EM MEIO A (IN)DIFERENÇA ESCOLAR: ESTRATÉGIAS PARA UM ENSINO DE CIÊNCIAS INCLUSIVO**

Os debates mais recentes em relação ao ensino de ciências têm destacado que o mesmo deve privilegiar aspectos significativos e contextuais, conduzindo o educando a uma formação mais abrangente.

De acordo com Chassot (2004), fazer educação através da química significa um continuado esforço em colocar a ciência a serviço da vida, na interdisciplinaridade, no intercâmbio das ciências entre si. A ênfase nos conteúdos em si – como se fossem coisas à parte e existentes em si mesmas e por si mesmas – é substituída pela ênfase no processo da educação, em que, desde o ensino fundamental, os conhecimentos da química possam servir de instrumento

para os alunos crescerem na capacidade do domínio sobre a natureza. Deste modo, o ensino tenderia a conduzir os alunos a ter o domínio de conceitos químicos, favorecendo o desenvolvimento da capacidade de fazer julgamentos de valores e atitudes comprometidas com a sociedade em que estão inseridos. Isso poderia fazer com que eles assumissem uma postura de compromisso ético com a sociedade brasileira no seu contexto sócio-econômico e político (Souza & Justi, 2005).

Conforme destacamos anteriormente, as propostas mais recentes relacionadas ao ensino de química têm como um de seus pressupostos a necessidade do envolvimento ativo dos alunos nas aulas em um processo interativo professor/aluno, no qual os horizontes conceituais dos alunos sejam contemplados. Para tanto, sendo o conhecimento químico de natureza eminentemente abstrata, o professor deve mediar os alunos pelas vertentes da química até então desconhecidas. Mas o grande desafio é o de transpor esse obstáculo (do desconhecido para o conhecido, do abstrato para o não abstrato) e, ao mesmo tempo superar a diversidade humana existente nas salas de aula. Este é um ponto crucial em que reside o maior desafio e, conseqüentemente, a principal dificuldade encontrada no trabalho dos educadores: proporcionar a todos um ensino aprazível e significativo. É por isso que muitas vezes a disciplina química se torna um tanto quanto “indigesta” e, como conseqüência, passa a ser excludente no processo educativo. Isto porque nela o aluno é levado a um “aprendizado” forçado e repressivo, no qual ele se sente obrigado a lidar com um conteúdo repleto de vagas informações irrisórias e inseridas em contextos pouco satisfatórios. Tal “aprendizado” caracteriza-se pela simples memorização de definições descontextualizadas e não pela ocorrência de um processo de aquisição de conhecimento significativo – que se concretiza à medida que os novos conceitos são relacionados com concepções prévias dos alunos e são aplicados a diferentes fenômenos em diversos contextos (Ausubel, 1980). Sendo assim, acreditamos que um ensino se tornaria aprazível, significativo e, acima de tudo, inclusivo, quando o professor/educador buscasse utilizar uma linguagem compreendida e articulada por todos, conduzindo os alunos a uma ampla compreensão das aplicações práticas dos conteúdos envolvidos.

Considerando, então, o caráter abstrato do conhecimento químico, algumas pesquisas (por exemplo, Mendonça & Justi, 2005; Souza, Justi & Ferreira, 2006) sugerem que os educadores usem em suas aulas estratégias de ensino que tentem dar mais significado aos diversos conteúdos que perpassam a química. Como exemplo, pode-se citar a utilização de modelos de ensino<sup>2</sup>, como as analogias, considerando o rigor metodológico para o uso das mesmas e algumas limitações presentes no processo. A intenção de um professor ao utilizar uma analogia é facilitar a aprendizagem do conceito em foco por meio da comparação com outro conceito ou situação mais conhecida pelos alunos. Trata-se de um importante recurso capaz de motivar o estudante a relacionar o novo conhecimento com algum conceito ou situação que ele já conhece melhor, podendo tornar a tarefa educativa mais fácil. Entretanto, é comum que os alunos estabeleçam certa confusão nesse processo, às vezes misturando os dois conceitos. Cabe ao professor, então, mediar a construção deste conhecimento, estabelecendo a “ponte” necessária para a construção do saber junto aos alunos. Nesse ensino, os alunos lidariam com um saber construído e não pronto, as limitações e dificuldades deles seriam mais valorizadas e a vertente inclusiva se tornaria mais real em relação ao processo de ensino-aprendizagem.

## **QUÍMICA E INCLUSÃO: CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS MÚLTIPLOS SABERES CONSTRUÍDOS NO CONTEXTO ESCOLAR**

---

<sup>2</sup> Segundo a literatura da área de ensino de ciências, *modelos de ensino* são representações criadas com o objetivo específico de ajudar os alunos a entender algum aspecto do conteúdo científico que se deseja ensinar (Gilbert & Boulter, 1995).

Ao ensinar um conteúdo, o educador certamente encontrará diversas situações nas quais as concepções pessoais do educando (ideológica, política, religiosa entre outras) podem divergir da sua. Neste momento, é necessário ter a consciência de que existe a plena liberdade do outro expressar suas crenças e valores, e que a beleza presente nas relações humanas se encontra na diversidade do ser. Por isso, descobrimos que saber conviver com a diferença tende a nos educar. Mas para isso, nós, educadores, deveremos buscar estar na posição permanente de aprendizes, visando uma efetiva transformação pessoal e social, quebrando paradigmas, superando barreiras e empecilhos que perpassam nossa prática docente.

Sendo assim, e considerando uma mudança de significados em nossas concepções de mundo (Kuhn, 1989), concluímos que a proposição do ensino de química para formar o cidadão pode gerar uma nova visão educacional, a qual também poderá auxiliar na construção de um novo mundo. Isso porque, ao se propor um ensino com foco no desenvolvimento da cidadania, deve-se idealizar uma sociedade democrática que, por mais que seja utópica na sua concepção, um dia poderá dela se aproximar. Tal aproximação poderá favorecer a construção da ponte entre um ensino que deve abandonar ações amplamente excludentes para assumir posturas inclusivas, com a valorização de um verdadeiro saber construído pelos alunos.

Acreditamos que nós, professores/educadores químicos, temos um papel fundamental e que, por meio da adoção desse novo paradigma, poderemos auxiliar na construção de uma sociedade democrática e igualitária em suas ações. Sendo assim, é necessário que não tenhamos a resistência de transformar a química da sala de aula em um instrumento de conscientização e inclusão do outro no processo educativo como um todo, com o qual trabalharemos não só os conceitos químicos fundamentais para compreender o mundo à nossa volta, mas também aspectos éticos, morais, sociais, econômicos e ambientais a eles relacionados. Neste contexto, emerge a importância de o professor criar situações de ensino em que os alunos sejam incentivados a pensar por eles próprios, expressar suas idéias, analisá-las e defendê-las à luz das idéias dos colegas ou das apresentadas pelo professor.

Além disso, e considerando os pressupostos anteriormente destacados, defendemos que inclusão não é somente querer fazer, ficar na vontade. Inclusão é aceitar e assumir o novo, é fazer, colocar em prática, ter coragem de transgredir e lutar por uma renovação, onde diferentes estratégias de ensino estejam associadas à construção de verdadeiros cidadãos atuantes e que busquem de forma impetuosa mudanças na sociedade. Caso contrário, viveremos apenas de esperança... Esperança de que alguém um dia mude, esperança de que tudo seja diferente um dia... Mas, enquanto eu espero que os outros mudem, eles sempre estarão à espera da minha mudança. E, para a surpresa de todos, nada vai mudar, pois a mudança deve começar de nós mesmos.

Esperamos que os pontos discutidos nesse trabalho possam ser usados como parâmetros para reflexão de professores e pesquisadores. Acreditamos também que isto possa resultar em um trabalho conjunto para a construção de uma educação química que seja repleta de sentidos para todos, sendo inclusiva nos seus diferentes âmbitos de atuação e construção de novos saberes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Ausubel, D.P. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1980.

Brasil. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

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

- Chassot, A. I. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Unijuí, 2003.
- Chassot, A. I. *Para que(m) é útil o ensino?* (2a ed.). Canoas: Editora ULBRA, 2004.
- Delors, J. *A educação para o século XXI : questões e perspectivas* (F. Murad, Trans.). Porto Alegre: Artmed, 2006.
- Enguita, M. F. *Educar em tempos incertos*. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- Freire, P. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido* (6ª ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.
- Gardner, H. *Mentes que mudam: a arte e a ciência de mudar as nossas idéias e a dos outros*. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed / Bookman, 2005.
- Gleiser, M. Por que Ensinar Física?. *Física na Escola*, v.1, n.1, pp. 4-5, 2000.
- Gilbert, J. & Boulter, C. Stretching models too far. Artigo apresentado no Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, 1995.
- Guidoni, P. On Natural Thinking. A: *European Journal of Science Education*, 7, pp133-140, 1985.
- Lopes, A. R. C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1999.
- Kuhn, T. S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 3ª ed. São Paulo: Perspectiva S. A., 1989.
- Mantoan, M. T. E. *Inclusão escolar: o que é? porquê? como fazer?* São Paulo: Editora Moderna, 2003.
- Mendonça, P. C. C., & Justi, R. S. *Construção de Modelos no Ensino de Ligação Iônica*. Trabalho apresentado no V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, SP, 28 de novembro a 03 de dezembro, 2005.
- Morin, E. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento* (E. Jacobina, Trans. 4ª ed.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- Nogueira, N. R. *Pedagogia dos Projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das Múltiplas Inteligências*. São Paulo. Ed. Érica. 4ª ed., 2001. Santos, B. S. *Entrevistas com o Professor Boaventura de Souza Santos*, 1995. Disponível em: <http://www.dhi.uem.br/jurandir/jurandir-boaven1.htm> (acessado em 26/05/06).
- Santos, W. L. P., & Schnetzler, R. P. *Educação em Química: Compromisso com a cidadania* (3 ed.). Ijuí: Editora Unijuí, 2003.
- Souza, V. C. A.; Justi, R. S.; Ferreira, P. F. M. Analogias utilizadas no ensino dos modelos atômicos de Thomson e Bohr: uma análise crítica sobre o que os alunos pensam a partir delas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 11(1), 2006.
- Souza, V. C. A.; Justi, R. S. *O Ensino de Ciências e seus Desafios Humanos e Científicos: Fronteiras entre o Saber e o Fazer Científicos*. Trabalho apresentado no V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, SP, 28 de novembro a 03 de dezembro, 2005.