

FUNÇÃO SOCIAL

O que significa ensino de química para formar o cidadão?

Wildson Luiz P. dos Santos
Roseli Pacheco Schnetzler

A seção “Pesquisa no ensino de química” relata investigações relacionadas a problemas no ensino de química, explicitando os fundamentos teóricos e procedimentos metodológicos adotados na pesquisa e analisando seus resultados.

Este artigo apresenta resultados de pesquisa realizada junto a educadores químicos brasileiros sobre as significações do ensino de química para formar o cidadão, sugerindo procedimentos curriculares que viabilizem o desenvolvimento dos alunos para o exercício consciente da cidadania.

► ensino médio de química, cidadania, educação química ◀

28

A educação para a cidadania é função primordial da educação básica nacional, conforme dispõe a Constituição Brasileira e a legislação de ensino. Além disso, tal função tem sido defendida pelos educadores para o ensino médio, o qual inclui o ensino de química.

Mas o que significa ensinar química para o cidadão? Será que o cidadão precisa de conhecimentos em química? Será que o ensino de química que temos ministrado em nossas escolas tem preparado nossos jovens para o exercício consciente da cidadania? Será que ensinar química para o cidadão é o mesmo que preparar alunos para o vestibular?

Considerando que tais questões têm sido objeto de discussão nos Encontros de Ensino de Química, resolvemos desenvolver a presente pesquisa, visando levantar características do ensino de química para formar o cidadão, enfocando reflexões sobre as questões acima. Para isto foram realizadas entrevistas junto a educadores químicos brasileiros¹, já que os mesmos constituem hoje uma comunidade científica consolidada, que vem defendendo a

formação da cidadania como objetivo básico do ensino médio de química.

Metodologia da pesquisa

O trabalho foi desenvolvido mediante a análise do conteúdo de entrevistas semi-estruturadas realizadas com os referidos educadores, visando investigar como entendem e configuram propostas relativas ao ensino de química para formar o cidadão.

A análise de conteúdo é um processo analítico que se aplica a discursos. É constituída por um conjunto de técnicas múltiplas que visam interpretar o conteúdo das informações obtidas.

Adotando-se critérios objetivos, foram selecionados 12 educadores químicos. A análise do currículo dos mesmos evidencia que a clientela delimitada foi constituída por pessoas com formação acadêmica tanto em química, como em educação, com efetiva atuação na área de educação química e com larga experiência no magistério, no ensino superior, no ensino médio e em cursos de formação de professores.

A análise de conteúdo das entrevistas envolveu três etapas: a pré-análise,

a codificação das informações e o tratamento e interpretação dos resultados.

A codificação consistiu na transformação sistemática dos dados brutos em unidades que expressaram seu conteúdo, o que implicou o recorte da ‘fala’ dos entrevistados em unidades de registro (UR). A unidade de registro é a unidade de significação da entrevista, que corresponde à proposição ou proposições ou, ainda, a fragmentos de proposições do entrevistado que contêm um núcleo de sentido que tem significação para a análise.

Ainda na fase de codificação, processou-se a classificação temática, que consistiu em agrupar as unidades de registro em temas. Os temas classificados relacionam-se com os elementos curriculares e com aspectos de interesse específico, como as características do ensino de química atual.

Agrupadas todas as URs em seus respectivos temas, passou-se à etapa de categorização. Para isso, as URs foram classificadas em categorias, as quais representam uma idéia comum de várias URs dos 12 entrevistados.

Para cada categoria, calculou-se a porcentagem de entrevistados que expressaram proposições a seu respeito. Ao final, foram montadas tabelas para cada tema, contendo as suas categorias com as respectivas porcentagens (Tabelas 1 a 6). Logo após, foi feita análise e interpretação do conteúdo dessas tabelas.

Análise e interpretação dos dados

Pela análise do conteúdo das entrevistas, ficou evidente que, na opinião dos entrevistados, é essencial que sejam adotadas, no Brasil, propostas de ensino de química com objetivo de formação da cidadania.

Os educadores justificaram a necessidade do ensino de química para formar o cidadão apresentando

A função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido

argumentos relativos às influências da química na sociedade. Tais influências passam a exigir do cidadão comum um mínimo de conhecimento químico para poder participar da sociedade tecnológica atual.

A seguir são apresentadas as principais conclusões extraídas de alguns temas categorizados na análise de conteúdo que apontam características do ensino de química para formar o cidadão e que o diferenciam do atual ensino de química.

Objetivos

Dos objetivos propostos pelos educadores químicos (Tabela 1), sobressai o referente ao desenvolvimento da capacidade de participar e tomar decisões criticamente, o qual caracteriza o objetivo central do ensino para formar o cidadão. Entende-se o termo 'criticamente', empregado pelos entrevistados, como sendo a capacidade de tomar decisões fundamentadas em informações e ponderadas as diversas conseqüências decorrentes de tal posicionamento.

Nesse sentido, os educadores evidenciaram que há necessidade de o aluno adquirir conhecimento mínimo de química para poder participar com maior fundamentação na sociedade atual. Assim, o objetivo básico do ensino de química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade, tomando decisões com consciência de suas conseqüências. Isso implica que o conhecimento químico aparece não como um fim em si mesmo, mas com objetivo

maior de desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento.

Sendo assim, na concepção dos educadores entrevistados, o conhecimento químico passa a ter papel importante e, ao mesmo tempo, diferente do que tem sido caracterizado pelo ensino atual. Conforme se pode verificar na Tabela 1, a função do ensino de Química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que segundo os entrevistados implica a necessidade de vinculação entre o conteúdo trabalhado e o contexto social em que o aluno está inserido.

Em termos gerais, as informações químicas para o cidadão, mencionadas pelos entrevistados, são aquelas relacionadas com o manuseio e utilização de substâncias; o consumo de produtos industrializados; a segurança do trabalhador; os efeitos da química no meio ambiente; a interpretação de informações químicas veiculadas pelos meios de comunicação; a avaliação de programas de ciência e tecnologia, e a compreensão do papel da química e da ciência na sociedade.

Um outro objetivo importante destacado pelos educadores é apresentar ao aluno uma concepção de ciência como processo em construção. Tal concepção enfatiza, também, o papel social da ciência, o qual é melhor compreendido quando se leva em conta seu caráter histórico.

Conteúdo programático

Na categorização das unidades de registro sobre o conteúdo programá-

tico foram elaboradas três tabelas. Na primeira, (Tabela 2) são apresentados os elementos curriculares e considerações gerais sobre o conteúdo programático. Nas demais (Tabelas 3 e 4), são enumerados os temas químicos sociais e os tópicos químicos fundamentais. A seguir, comentamos as principais considerações que podem ser extraídas dessas tabelas.

a) Conteúdo mínimo

A maioria dos educadores entrevistados (83%) considera que os conteúdos programáticos devem conter um núcleo comum mínimo de tópicos químicos fundamentais (Tabela 2). Tal constatação demonstra a necessidade de os cidadãos dominarem um mínimo de informações

químicas.

Por outro lado, a maioria dos entrevistados considera que a adoção de conceitos básicos em todos os programas não pressupõe sua padronização, como acontece atualmente. Na opinião dos mesmos, os professores devem ter liberdade no processo de planejamento do ensino. Assim, os cursos de química para o cidadão podem ser estruturados de diferentes maneiras, desde que englobem o mínimo de conceitos químicos fundamentais e que atendam aos objetivos gerais propostos para aquele ensino. Tal idéia é expressa nas palavras de um dos entrevistados:

Não se deve impor a ninguém o que se vai trabalhar. (...) Cada grupo deve ter a liberdade de decidir sobre o que deve ser ensinado.

Essas considerações demonstram, também, o importante papel atribuído ao professor, dentro de uma proposta de ensino para a cidadania. Nesse sentido, ele precisa dominar o conteúdo químico para saber selecionar os conceitos mais relevantes para seus alunos, ao mesmo tempo que deve ter uma visão crítica sobre as implicações sociais da química, para poder contextualizar os conceitos selecionados.

Isso é evidenciado pela categoria 1 da Tabela 2, onde, na opinião de todos os educadores, o conteúdo programático deverá estar inserido em temas químicos sociais. Tais temas,

Nº	Categorias	%
1	Desenvolver a capacidade de participar, de tomar decisões criticamente	92
2	Compreender os processos químicos relacionados com a vida cotidiana	83
3	Avaliar as implicações sociais decorrentes das aplicações tecnológicas da química	75
4	Formar o cidadão em geral, não o especialista	75
5	Compreender a natureza do processo de construção do conhecimento científico	75
6	Compreender a realidade social em que está inserido, para que possa transformá-la	58

Tabela 1: Objetivos do ensino de química para formar o cidadão.

comentados a seguir, referem-se a assuntos relacionados ao conhecimento químico que afetam diretamente a sociedade, como por exemplo os recursos energéticos e a poluição ambiental (Tabela 3).

b) Temas químicos sociais

Os temas químicos sociais desempenham papel fundamental no ensino de química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do aluno, condição essa enfatizada pelos educadores como sendo essencial para o ensino em estudo. Além disso, os temas químicos permitem o desenvolvimento das habilidades básicas relativas à cidadania, como a participação e a capacidade de tomada de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de aspectos sociais relevantes, que exigem dos alunos posicionamento crítico quanto a sua solução.

A inclusão no conteúdo programático desses temas químicos sociais atende também aos objetivos discutidos no item anterior, de os alunos compreenderem os processos químicos do cotidiano, de avaliarem as implicações sociais das aplicações da química e de compreenderem a realidade social em que estão inseridos. Tais temas podem abordar, ainda, outro objetivo levantado, referente à concepção do papel social da química.

Todavia, para que os temas sejam abordados dentro dos objetivos mencionados acima, os mesmos devem

receber um tratamento adequado. Nesse sentido, é importante destacar a preocupação central apresentada por vários entrevistados com referência à necessidade de não ser feita uma abordagem aleatória desses temas. Segundo eles, é importante que a discussão dos temas seja feita através da fundamentação em torno dos conceitos químicos e que haja organização conceitual em seu estudo, de forma a respeitar os pré-requisitos.

Alguns entrevistados destacaram que a abordagem dos temas químicos sociais não pode se dar no sentido apenas da curiosidade, da informação jornalística, da discussão ideológica, da mera citação descontextualizada da aplicação tecnológica de determinados princípios ou, ainda, da simples compreensão dos conceitos químicos relativos ao tema, sem uma discussão crítica de suas implicações sociais.

Tais preocupações evidenciam que, no ensino para o cidadão, a abordagem dos temas tem que ser fundada na integração entre conceitos químicos e na discussão dos aspectos sociais.

A importância da contextualização dos temas químicos sociais é evidenciada, ainda, pelo fato de a maioria dos entrevistados preferir a seleção de

temas regionais, vinculados diretamente ao aluno, à adoção de temas gerais. Essa preferência pode ser deduzida também da análise da Tabela 3, a qual evidencia uma pequena concordância entre os educadores quanto à listagem de temas sugeridos.

Levando em conta tais considerações, pode-se concluir que os temas químicos sociais não têm um fim em si mesmo, mas sim uma função de contextualizar o conhecimento químico.

c) Linguagem química

Um outro elemento curricular indicado refere-se à linguagem química (Tabela 2). Sobre esta deve-se considerar que, apesar dos educadores

ressaltarem a importância de seu estudo, enfatizaram que isso não poderá ser feito de forma exagerada nem através da memorização de diversos nomes de substâncias que na sua maioria não têm relevância social. Nesse sentido, foi destacado pelos entrevistados que a linguagem química deve ser vista de

maneira simplificada, mas de modo a permitir ao aluno compreender sua importância para o conhecimento químico, bem como seus princípios gerais, a fim de que ele possa interpretar o significado correspondente da simbologia química tão freqüentemente empregada nos meios de comunicação.

Os entrevistados consideraram importante também o conteúdo programático do ensino para o cidadão envolver cálculos químicos, pois esses são fundamentais para a compreensão da fenomenologia química, bem como para a solução de problemas práticos do cotidiano (Tabela 2). Todavia, destacou-se também que tais cálculos, assim como a linguagem química, não devem ser explorados de maneira exaustiva, nem pela utilização de algoritmos sem significado para o aluno. Foi enfatizada, ainda, a importância desse estudo ser precedido por uma compreensão qualitativa dos fenômenos a eles relacionados.

d) Papel social da ciência

Os educadores enfatizaram a importância dos alunos adquirirem uma concepção de ciência como atividade humana em construção, o que pode ser

O aluno necessita compreender os aspectos relativos à filosofia da ciência, para adquirir concepção ampla do conceito de química e de seu papel social

Nº	Categorias	%
1	Temas químicos sociais	100
2	Linguagem química simplificada	92
3	Cálculos químicos sem tratamento algébrico excessivo	92
4	Concepção de ciência como atividade humana em construção e aspectos históricos que caracterizem tal concepção	92
5	Experimentos químicos simples	92
6	O conteúdo programático deve conter um núcleo conceitual mínimo de tópicos químicos fundamentais	83
7	Aspectos microscópicos do conteúdo químico, por meio de modelos simples	83
8	Aspectos macroscópicos do conteúdo químico	75
9	Concepção do que é química e de seu papel social	67
10	Os conteúdos programáticos não devem ser padronizados	58
11	Os temas químicos sociais devem ser preferencialmente de caráter regional	58

Tabela 2: Considerações gerais sobre o conteúdo programático.

Nº	Categorias	%
1	Química ambiental	83
2	Metais, metalurgia e galvanoplastia	58
3	Química dos materiais sintéticos	50
4	Recursos energéticos	50
5	Alimentos e aditivos químicos	42
6	Minerais	42
7	Energia nuclear	42
8	Medicamentos	33
9	Química na agricultura	33
10	Bioquímica	25
11	Água	25
12	Processos industriais	25
13	Petróleo, petroquímica	25
14	Drogas	17
15	Sabões e detergentes	17
16	Plásticos	17
17	Tintas	8
18	Geoquímica	8
19	Vestuário	8
20	Materiais importados pelo Brasil	8
21	Química da arte	8
22	Recursos naturais	8

Tabela 3: Temas químicos sociais.

feito, segundo os entrevistados, por meio de estudos de aspectos históricos do conhecimento químico (Tabela 2).

Dentro dessa concepção construtivista de ciência, cinco dos entrevistados enfatizaram a importância de se incluir no conteúdo a compreensão do significado dos modelos científicos. Além disso, foi enfatizada a importância do aluno compreender o conceito de química e seu papel social, o que implica sua caracterização como ciência investigativa e a necessidade de compreender os aspectos relativos à filosofia da ciência, para adquirir concepção ampla do conceito de química e de seu papel social.

e) Experimentação

Outro elemento curricular importante enumerado pelos entrevistados foi a experimentação (vide tabela 2). Essa atividade curricular contribui para a caracterização do método investigativo da ciência em questão.

Por outro lado, os entrevistados apontaram que não é necessária a utilização de laboratórios sofisticados, nem uma ênfase exagerada em sua

utilização. A importância da inclusão da experimentação está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos químicos.

Ficou evidenciado, também, que o papel da experimentação não deve ser a 'formação de cientistas', tal como foi concebido pelos projetos inovadores de ensino de ciências da década de 60.

f) Abordagem do conteúdo e a articulação entre os níveis macroscópico e microscópico do conhecimento químico

Os educadores consideraram que o conteúdo deve englobar aspectos tanto do nível macroscópico (fenomenológico) quanto do microscópico (teórico-conceitual; atômico-molecular)². Além disso, enfatizaram que o nível microscópico deve ser abordado pelo estudo de modelos simplifi-

cados, acessíveis aos alunos, e pela compreensão anterior de aspectos macroscópicos sobre propriedades dos materiais e suas transformações. Além disso, foi destacada a necessidade de haver articulação entre esses dois níveis, de forma que o aluno consiga compreender a estreita relação entre eles.

Essa caracterização constitui-se em mais uma diferença do ensino atual, uma vez que neste a abordagem dos níveis em questão é feita de maneira inversa ao proposto pelos educadores. Para o estudo das substâncias, por exemplo, foi enfatizada a importância dessas serem inicialmente abordadas macroscopicamente, pela caracterização de suas propriedades físicas, para posteriormente se chegar ao estudo de seus atributos microscópicos. Além disso, foi destacado que no estudo de sua constituição não deve ser adotado o modelo atômico orbital, devido a sua complexidade.

Já a organização do conteúdo, na

maioria dos livros didáticos de química usualmente utilizados pelos professores, inverte tal processo, pois não há articulação entre os níveis macroscópico e microscópico, feita por meio de problematizações. Neste sentido, em geral, o conteúdo começa a partir do estudo do átomo, sem uma abordagem prévia dos aspectos macroscópicos das substâncias. Essas, por sua vez, mesmo quando tratadas no início dos livros, enfatizam muito mais sua natureza elementar, que serve como critério de classificação para as substâncias simples e compostas, do que sua caracterização pelas propriedades físicas. Além disso, o modelo atômico orbital é por demais enfatizado na maioria daqueles livros didáticos.

g) Extensão do conteúdo

Pode-se concluir, da análise dos elementos curriculares que compõem o conteúdo programático, que sua seleção tem como critério básico o atendimento ao objetivo de embasar o indivíduo sobre os assuntos fundamentais para sua vida enquanto cidadão. Isso significa que o conteúdo químico deve ser abordado de modo a ter significação social para o aluno.

Nesse sentido, um dos entrevistados afirmou:

Conceitos e conteúdos não devem ter um fim em si mesmos, mas sim serem trabalhados a partir de idéias gerais que lhes dêem um contexto.

Essa caracterização pode ser depreendida também pela consideração de sete entrevistados de que o ensino para o cidadão não deve ser essencialmente 'conteudista', no sentido de que não deve haver a preocupação de estudar todos os tópicos de química nem de aprofundá-los excessivamente. Nesse

sentido, os educadores consideraram ser mais fundamental o aluno compreender adequadamente os conceitos químicos que são básicos para o cidadão do que ter um estudo amplo de vários conceitos sem sua devida compreensão. Isso se constitui em outra diferença com relação ao ensino atual, uma vez que neste a listagem de

conteúdos envolve um elevado número de tópicos químicos.

Compreender tais diferenças é fundamental para que não haja deturpação dos objetivos centrais que norteiam o ensino de química para a cidadania e para que se compreenda o significado dos conteúdos abordados nesse ensino. Com tal concepção é que se discute o item a seguir sobre os tópicos químicos fundamentais propostos pelos educadores.

h) Tópicos químicos fundamentais

As especificações dos entrevistados sobre o conteúdo químico essencial para o cidadão foram apresentadas, na maioria das vezes, na forma de tópicos químicos, e pelo detalhamento de conceitos específicos.

Nesse sentido, deve-se destacar que a listagem de tópicos sugerida não implica a inclusão, nos tópicos correlatos dos atuais livros didáticos dirigidos ao ensino médio de química, do conteúdo programático de todos os conceitos usualmente adotados. Isso porque, conforme já enfatizado, há diferenças significativas nos critérios de seleção de tais conceitos entre o ensino para o cidadão e o ensino atual.

A diferença de concepções quanto ao conteúdo programático citada acima pode ser evidenciada pelas citações a seguir, de vários entrevistados.

Ao se definir o ensino de química para formar o cidadão como uma proposta de ensino no nosso país, isto implicará fazer-se uma revisão muito grande de conteúdo.

Os programas atuais estão 'ultracarregados', porque o cidadão vive muito bem sem necessitar de uma série de conhecimentos.

Existem muitos conceitos no conteúdo programático de química que devem ser descartados, pois são obsoletos, são inúteis, como, por exemplo, os conceitos de isótono e isóbaro.

Com base nessas citações e analisando a Tabela 4, verifica-se que os tópicos químicos mais fundamentais para o cidadão giram em torno do estudo das substâncias, de suas propriedades, constituição e transformações químicas. Isso demonstra que o essencial para o cidadão é adquirir uma visão básica sobre o que vem a

ser química e compreender os principais aspectos gerais relativos ao seu objeto básico de estudo — os materiais e suas transformações — o que também pode ser depreendido das citações a seguir.

“Os conceitos fundamentais da química são encontrados nas muitas definições de química. A química é a ciência que estuda as transformações, procurando interpretá-las, entendê-las e predizê-las. Então, acho que nós temos que ensinar que a química estuda transformações.”

Eu acho que é fundamental a concepção de transformação química. Neste sentido, é importante entender a transformação de maneira mais abrangente, de forma a relacioná-la com outros conceitos e princípios, pois essa transformação envolve energia, ocorre em um determinado tempo em uma determinada proporção. Então, da própria noção de transformação se deve estudar algumas coisas vinculadas que são importantes, assim como as noções quantitativas, os aspectos qualitativos, as propriedades das substâncias...

Dessa última citação, depreende-se outro aspecto básico diferenciador do ensino atual, a estrutura organizacional do conteúdo programático. Pois, enquanto os conteúdos usuais dos atuais livros didáticos abordam os tópicos químicos de maneira isolada,

sem vínculo com os assuntos anteriores e baseada na divisão clássica em química geral, físico-química e química orgânica, no conteúdo sugerido pelos educadores há a proposição de se estudar conceitos básicos sempre vinculados ao conceito central 'transformação química'.

Todas essas considerações evidenciam que o ensino de química para formar o cidadão pauta-se numa estrutura curricular bastante diferente da atual estrutura dos cursos de química de nível médio.

Atividades de ensino-aprendizagem

Ao serem questionados a respeito das atividades de ensino adequadas à formação da cidadania, os entrevistados em geral se detiveram mais em explicitar princípios metodológicos que em especificar sugestões de atividades.

Apesar da baixa freqüência das categorias relacionadas a este tema, pode-se constatar que as atividades sugeridas são caracterizadas pela participação ativa dos alunos, que estimulam o desenvolvimento da participação crítica e da capacidade de tomada de decisão (Tabela 5). As atividades sugeridas são: debates, desempenho de papéis, simulações, solução de problemas, visitas, projetos, pesquisa bibliográfica e projeção de filmes.

Para os educadores, as atividades precisam ser desenvolvidas de forma a garantir uma participação ativa do

Nº	Categorias	%
1	Propriedades das substâncias e dos materiais	100
2	Constituição da matéria	92
3	Transformações químicas	92
4	Aspectos cinéticos das transformações químicas	75
5	Aspectos energéticos das transformações químicas	75
6	Química do carbono	75
7	Aspectos quantitativos das transformações químicas	67
8	Aspecto dinâmico das transformações químicas	58
9	Soluções	50
10	Ligações químicas	50
11	Funções químicas inorgânicas	42
12	Energia nuclear e radioatividade	33
13	Classificação periódica dos elementos químicos	25
14	Estudo dos gases	8

Tabela 4: Tópicos químicos fundamentais.

Nº	Categorias	%
1	Debates em sala de aula	75
2	Desempenho de papéis, simulações	25
3	Leitura, análise e discussão de textos	25
4	Solução de problemas	25
5	Visitas a indústrias	17
6	Método investigativo	17
7	Utilização de computador	17
8	Método da redescoberta	8
9	Método de projetos	8
10	Pesquisa bibliográfica	8
11	Projeção de filmes e vídeos	8

Tabela 5: Sugestões de atividades de ensino-aprendizagem.

aluno. Essa constatação é evidenciada na categoria de maior porcentagem, que expressa a concepção da maioria dos entrevistados quanto à necessidade da participação e ao seu papel no processo de construção de conhecimento pelo aluno. Isso nos leva a concluir que, na concepção dos educadores, as atividades mais recomendadas são aquelas que propiciem uma participação efetiva do aluno e que desencadeiem seu processo de construção de conhecimento.

Finalmente, pode-se levantar como possível hipótese, para explicar os baixos índices apresentados no presente tema, o fato de que na concepção dos educadores o aspecto fundamental para o ensino está mais em seu processo de organização e de abordagem do conteúdo, por meio de princípios metodológicos adequados, do que na utilização de técnicas de ensino. Isso porque, como já comentado, os entrevistados enfatizaram muito mais os princípios do que as atividades. Tal constatação caracteriza, então, uma visão de ensino não tecnicista, por parte dos educadores entrevistados.

As atividades de ensino-aprendizagem devem ser caracterizadas pela participação ativa dos alunos

O ensino de química atual e a formação da cidadania

As informações encontradas neste tema vêm reafirmar várias conclu-

sões já discutidas nos temas anteriores, pois as críticas destacadas referem-se a pontos contrários aos apontados como caracterizadores do ensino de química para formar o cidadão.

A tese geral apresentada pelos educadores é a de que o ensino de química atual não tem atendido às necessidades de um curso voltado à formação da cidadania (Tabela 6). Isso implica

reformulação e adoção de várias medidas que venham a mudar tal situação. Implica, ainda, desenvolvimento de estudos sobre propostas curriculares que abranjam desde a adoção de conteúdos mais relevantes até sugestões de estratégias de ensino e de avaliação que se adaptem aos objetivos relacionados com a cidadania.

Ensinar para a cidadania significa adotar uma nova maneira de encarar a educação

Finalmente, pode-se destacar que as críticas ao ensino atual de química abrangem desde a postura passiva dos alunos na sala de aula, a qual pode ser explicada pela maneira como eles têm sido considerados na escola, até os métodos de avaliação. Os educadores enfatizaram que o ensino de química atual não atende nem aos objetivos

da formação da cidadania nem a outro objetivo educacional; ou seja, sua desestruturação é tal que a maioria dos entrevistados afirmou que ele não serve para nada.

Conclusões

A análise aqui apresentada evidencia a necessidade urgente de se buscar um redirecionamento para a função do ensino de química atual e um levantamento de subsídios para sua transformação.

Conclui-se, assim, que a implantação do ensino de química para formar o cidadão implica a busca de um novo paradigma educacional que venha reformular a atual organização desse ensino. E, nesse sentido, não basta apenas incluir alguns temas sociais ou dinâmicas de simulação ou debates em sala de aula. É preciso ter claro que ensinar para a cidadania significa adotar uma nova maneira de encarar a educação, pois o novo paradigma vem alterar significativamente o ensino atual, propondo novos conteúdos, metodologias, organização do processo de ensino-aprendizagem e métodos de avaliação.

Para que isto ocorra, torna-se imprescindível o comprometimento dos professores no sentido de recuperar a verdadeira função da educação, buscando, por meio de uma nova postura frente ao aluno, contribuir de fato para a construção de uma sociedade democrática, cujos membros sejam cidadãos conscientes e comprometidos com a própria transformação dessa sociedade.

Nº	Categorias	%
1	O ensino atual não tem atendido ao objetivo de formação da cidadania	92
2	O tratamento dos conteúdos programáticos não tem sido adequado para propiciar aprendizagem significativa	92
3	O conteúdo programático do ensino atual não está adequado para a formação da cidadania	83
4	Os professores não têm assumido uma postura comprometida com a formação da cidadania	50
5	O processo de avaliação atual não está adequado	25
6	Os alunos atualmente têm uma postura passiva e dogmática	25

Tabela 6: Considerações a respeito do ensino atual de química e a formação da cidadania.

Este artigo foi extraído de

SANTOS, Wildson L. P. dos. *O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira*. Dissertação de mestrado, Campinas: Faculdade de Educação da Unicamp, 1992.

Wildson Luiz P. dos Santos é licenciado em química pela Universidade de Brasília (UnB); mestre em educação na área de metodologia de ensino de química pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor do Departamento de Química da UnB, Brasília - DF. **Roseli Pacheco Schnetzler** é bacharel e licenciada em química, doutora em educação química. Professora da Faculdade de Educação da Unicamp, Campinas - SP

Notas

¹ Neste artigo, a expressão "educador químico" refere-se a profissional que possui formação acadêmica em Química e desenvolve projetos e/ou pesquisas em ensino de Química.

² O nível macroscópico caracteriza-se pela visualização concreta ou pelo manuseio de materiais ou substâncias e de suas transformações, bem como pela descrição, análise ou determinação de suas propriedades, enquanto o nível microscópico caracteriza-se por uma natureza atômico-molecular, isto é, envolvendo explicações baseadas em conceitos abstratos como átomo, molécula, íon etc., para racionalizar, entender e prever o comportamento das substâncias e de suas transformações.

Para saber mais

BUFFA, Ester; ARROYO, Miguel e NOSELLA, Paolo. *Educação e cidadania: Quem educa o cidadão?* São Paulo: Cortez & Autores Associados, 1987. 94 p.

CANIVEZ, Patrice. *Educar o cidadão?* Trad. Estela dos S. Abreu, Cláudio Santoro. Campinas, SP: Papyrus, 1991. 241 p.

CHASSOT, Attico Inácio. *Catalisando transformações na educação*. Ijuí: Editora Unijuí, 1993. 174 p.

COVRE, Maria de Lourdes Manzini. *O que é cidadania*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1991. 78 p.

FERREIRA, Nilda Teves. *Cidadania: uma questão para a educação*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993. 264 p.

EVENTOS

NOTÍCIAS SOBRE O VIII ENEQ/VIII ECODEQC

Realizou-se, de 22 a 25 de julho p.p., em Campo Grande - MS, o VIII Encontro Nacional de Ensino de Química juntamente com o VIII Encontro Centro-Oeste de Debates sobre o

Ensino de Química e Ciências, promovidos pelo Departamento de Química da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul e pela Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química. Os encontros tiveram a participação de cerca de 200 professores

do ensino fundamental e/ou médio, 95 professores do ensino superior, 180 estudantes de cursos de graduação e 53 estudantes de pós-graduação, além de outros profissionais, num total de 650 inscritos, provindos de diversos estados. As atividades dos eventos compreenderam oito mesas redondas, quatro palestras, 27 minicursos, além da apresentação de 53 comunicações científicas inéditas e de 14 reapresentações, em sessões de painéis.

As atividades dos eventos foram gravadas em vídeo e livros de resumos e anais. Sem dúvida, a presença desse grande número de profissionais interessados na área de ensino de química e a qualidade dos trabalhos apresentados, bem como dos debates, proporcionaram uma excelente e salutar troca de experiências e intercâmbio entre a comunidade científica.

Maria Celina R. Aydos - UFMS

1º Workshop de Pesquisa em Ensino de Química

Paralelamente ao VIII Encontro Nacional de Ensino de Química, em Campo Grande-MS, ocorreu o 1º Workshop de Pesquisa em Ensino de Química, durante as quatro manhãs dos dias 23 à 26 de julho p.p., reunindo cerca de 60 pesquisadoras e pesquisadores em Ensino de Química que debateram três vertentes temáticas- epistemológica, sociológica e psicológica - e suas relações, contribuições e limitações para o desenvolvimento de investigações sobre o Ensino de Química.

O evento foi registrado em vídeo e as fitas serão futuramente colocadas à venda pela Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química, ocorrendo o mesmo com a versão em livros textos, debates e relatos do workshop.

A avaliação do workshop pelos participantes foi positiva, implicando a necessidade da continuidade do mesmo no próximo ano, durante a 20ª Reunião Anual da SBQ, em Poços de Caldas - MG, onde pretende-se focar a temática dos conhecimentos científicos e dos saberes escolares.

Crédito de figura

Na Figura 4 publicada na p. 10 de Química Nova na Escola n. 3 faltou o seguinte crédito: Reproduzida com permissão de Ellis, A.B., Geselbracht, M.J., Johnson, B.J., Lisensky, G.C., Robinson, W.R. *Teaching General Che-*

mistry: A Materials Science Companion. American Chemical Society: Washington, 1993, p. 307. Copyright 1993 American Chemical Society.

Nomes dos elementos 101 a 109

Continuam em vigor os nomes provisórios destes elementos (Química

Nova na Escola n. 2, p. 13-14). Até o início de novembro a IUPAC não havia tomado qualquer decisão sobre seus nomes definitivos. Provavelmente tal decisão só seja tomada na próxima assembléia geral da IUPAC, em agosto de 1997, em Genebra, na Suíça.

NOTAS