

## O conteúdo desenvolvido nas aulas de Química da Educação Básica: como estudantes em formação se apropriam desse conhecimento

Ana Luiza de Quadros, Dayse Carvalho da Silva

Depto de Química - UFMG

31270-910 Belo Horizonte, MG

[aquadros@qui.ufmg.br](mailto:aquadros@qui.ufmg.br), [dayseesm@yahoo.com.br](mailto:dayseesm@yahoo.com.br)

### Resumo

Considerando que o professor se apropria mais das práticas pedagógicas que vivenciou na sua formação do que das orientações derivadas do estudo das teorias contemporâneas de ensino e aprendizagem, resolvemos investigar a concepção que os estudantes da disciplina Didática do Ensino de Química I do curso de Licenciatura em Química, na modalidade a distância, da Universidade Federal de Minas Gerais têm sobre o conteúdo a ser ministrado no Ensino Médio. O foco se deu na introdução da discussão sobre o conhecimento necessário à formação do estudante da Educação Básica e na apropriação do discurso sobre conteúdo. A reflexão realizada na disciplina em que o estudo ocorreu, sobre os conteúdos químicos a serem trabalhados no Ensino Médio produziu resultados pouco satisfatórios em termos quantitativos, mas que são surpreendentes em termos qualitativos. Esse primeiro contato com a discussão sobre conteúdos relevantes para a formação na Educação Básica mostra que os professores em serviço, mesmo se apropriando de um discurso em voga, mantém suas práticas baseadas no “continuismo”. Conhecer e refletir sobre os conteúdos fomenta a reorganização curricular, à medida que problematiza os conhecimentos geralmente presentes nos programas da disciplina de Química da Educação Básica.

**Palavras-chave:** Ensino a distância, conteúdos escolares, formação de professores de Química.

### Abstract

Teachers' attitude in class shows more of the knowledge they have acquired through experience as students themselves than what is suggested by contemporary learning theories. With that in mind, we decided to investigate the students of the distance course of Didática do Ensino de Química I (Didactics of Chemistry Teaching I) from the Chemistry teaching course of UFMG (Minas Gerais Federal University). We observed how the students deal with teaching theories. The focus was on the discussion about the knowledge required in basic education and how the new teachers apply the theories they have studied to teach the appropriate chemistry curricular content. The reflection on what content of chemistry to be taught in school on the discipline investigated did not provide meaningful results in terms of numbers. However, the quality of those results is meaningful. This first approach to the discussion on what is relevant content for basic studies shows that teachers will easily accept a trendy theory but their attitude will still be based on what we call 'continuism'. Once this reality is acknowledged new approaches to the development of school syllabuses can come up. This way, the knowledge present in the discipline of chemistry in basic education will be taken into consideration for further improvements.

**Keywords:** Distance training, school subject content, chemistry teachers training.

## Introdução

Muitos trabalhos (NOVOA, 1992; CAVACO 1995; GATTI, 1996; DUBAR, 1997; CATANI *et al.*, 2000; QUADROS *et al.*, 2005) mostram que o professor se apropria mais de práticas pedagógicas que vivenciou na sua formação, através dos professores que teve, do que das orientações derivadas do estudo das teorias contemporâneas de ensino e aprendizagem. Diversos resultados de pesquisas, que resgatam discussões sobre as especificidades, desafios e possibilidades de trabalho com histórias de vida estão expostos na obra clássica de Nóvoa (1992). No Brasil, segundo Nunes e Cunha (2005), a partir da década de 1990 anunciou-se um período de discussões e pesquisas sobre a história de vida, que permitem conhecer de forma mais ampla a trajetória de formação dos professores. Esse conhecimento, associado aos baixos índices de aprendizagem apresentados pelos estudantes brasileiros, principalmente na Educação Básica, impulsionaram a pesquisa em torno da ação dos professores em sala de aula, da formação dos mesmos, dos saberes necessários à prática profissional, da aprendizagem dos estudantes entre outros.

Neste trabalho fazemos o relato de uma experiência realizada com estudantes de Licenciatura em Química, na modalidade a distância, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Esta experiência buscou conjugar as atividades de pesquisa e ensino, numa tentativa de discutir o conhecimento químico trabalhado nas instituições da Educação Básica.

## Referencial Teórico

Nas últimas décadas, o debate em torno da melhoria da qualidade do ensino tem se voltado para a incorporação de tendências contemporâneas de ensino nas salas de aula. O Ensino Médio, a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei 9394/96, passou a fazer parte da Educação Básica. Esta nova realidade, associada ao amplo debate didático em torno da ação pedagógica escolar e dos processos de ensino e aprendizagem, ressalta a formação de competências e habilidades e a consequente redefinição dos conteúdos, para que atendam à formação de um cidadão e que não privilegiem a simples transmissão de conteúdos científicos.

Alguns princípios teóricos, já defendidos por educadores, foram sendo incorporados nos vários documentos que discutiam o Ensino Médio, visando implementar as novas Diretrizes Curriculares Nacionais. Entre estes documentos estão os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM), nas suas diversas versões (BRASIL, 1999a; BRASIL, 1999b; BRASIL, 2002; BRASIL, 2006). Eles foram elaborados com o intuito de levar até as escolas e a cada um dos professores que nelas atuam as tendências contemporâneas de ensino que podem auxiliar na melhoria das práticas educacionais correntes.

A discussão em torno da tecnologia, do contexto social, da interdisciplinaridade, do papel da experimentação e de outras tendências contemporâneas de ensino se tornou mais dinâmica entre a comunidade de educadores químicos. Algumas destas orientações apontam para a reorganização curricular tanto em nível de escola como em cada uma das disciplinas que compõe o currículo escolar.

Ao se engajarem nos debates em torno destas tendências contemporâneas de ensino, professores e educadores tornam mais evidentes algumas das possibilidades em termos do conteúdo, derivadas da aplicação de propostas diferenciadas de ensino e de pesquisa. Para a disciplina de Química, a revista Química Nova na Escola (QNEsc), editada pela Sociedade Brasileira de Química, através da divisão de Ensino de Química, vem publicando os resultados tanto de pesquisas quanto relatos de experiências visando subsidiar o trabalho, a formação e a atualização da comunidade de Ensino de Química brasileiro.

Além da QNEsc e de outras revistas científicas da área, livros didáticos (MORTIMER e MACHADO, 2002; MALDANER, 1992; GEPEQ, 1993; SANTOS e MOL, 2003; entre outros) também têm surgido com mudanças na organização do conhecimento químico, incorporando as tendências atuais. Porém, em muitas salas de aula de Ensino Médio, este debate e as publicações em torno dele parecem não estar surtindo efeitos. A seleção de conteúdos continua sendo feita com base nos programas tradicionais contidos em alguns livros didáticos que se perpetuam nas escolas.

Maldaner (2003) argumenta que um dos problemas mais difíceis de enfrentar na mudança do ensino e formação em Química na Educação Básica e nas disciplinas introdutórias de Química nos cursos superiores é a sequência dos conteúdos proposta nos programas tradicionais. Na essência, esses programas constituem os índices dos livros didáticos do Ensino Médio e dos livros de Química Geral adotados em universidades.

Strack *et al.* (2009) afirmam que:

[...] a prática docente de muitos professores atualmente está comprometida com um currículo rígido, que prestigia conteúdos desconectados entre si (ausência de interdisciplinaridade) e, sobretudo, da realidade dos alunos, situação que cria a desvalorização da aula como um local de construção e mudança, tanto dos alunos quanto dos próprios professores (STRACK *et al.*, 2009, p. 18-19).

Lopes (2005) argumenta que as disciplinas escolares não se constituem apenas na simples reprodução de saberes científicos, mas devem atender a finalidades sociais. Esta educadora destaca, ainda, que a melhor forma de argumentar em defesa da relevância de certos conceitos e teorizações é pela análise dos processos de organização e constituição do conhecimento escolar, por meio da integração curricular e dos diferentes processos de mediação que constituem esse conhecimento.

Conhecendo as condições de trabalho dos professores da Educação Básica, principalmente de regiões mais distantes das instituições que têm tradição na formação de professores, algumas situações podem até ser justificadas. Podemos argumentar com certa tranquilidade que os cursos de formação de professores também não têm sido competentes a ponto de fazer com que os seus próprios professores incorporem tendências importantes de ensino em suas práticas de sala de aula. Assim, estamos sempre navegando na máxima de “façam o que eu digo, mas não façam o que eu faço”. A grande maioria dos cursos de Licenciatura em Química, segundo Schnetzler, *propiciam um sólido conhecimento básico teórico no início do curso, com subsequentes disciplinas de ciências aplicadas desse conhecimento para, ao final, chegarem à prática profissional com os famosos estágios.* (2000, p. 17)

Como já ressaltamos, trabalhos significativos têm surgido argumentando que os professores tendem a definir suas próprias práticas pedagógicas baseando-se muito mais na prática dos professores que tiveram do que em teorias contemporâneas de ensino e aprendizagem, que discutiram nas disciplinas ligadas ao ensinar e aprender, trabalhadas nos cursos de formação inicial. Diante desse pressuposto e do fato de estarem concentradas, na maioria dos cursos de formação, na etapa final do currículo, podemos considerar que as disciplinas do curso de formação, ligadas ao ensinar e aprender Química, não estão atingindo seus objetivos.

Além da formação, outros fatores acabam por pressionar as práticas dos professores em serviço, tais como programa de vestibular, possíveis interesses da comunidade escolar (pais, diretores, colegas mais experientes e outros), falta de infra-estrutura adequada, falta de espaço de formação continuada, entre outros.

Considerando o acima exposto, a disciplina Didática do Ensino de Química I (DEQ I), do currículo do curso de Licenciatura em Química na modalidade a distância da UFMG, introduziu a discussão sobre os conteúdos químicos trabalhados nas aulas de Química do Ensino Médio. Este trabalho relata a experiência vivenciada com os estudantes do curso.

## Objetivos/Metodologia

Com o objetivo de identificar como os estudantes do curso de Licenciatura em Química, na modalidade a distância, se apropriam de conhecimentos referentes ao planejamento curricular, em termos de seleção de conteúdos a serem trabalhados na disciplina de Química do Ensino Médio, desenvolvemos este trabalho. O foco se deu na apropriação da discussão sobre conteúdo e na construção de uma visão de conteúdos necessários para a formação do estudante da Educação Básica. Todos os sujeitos, que foram convidados a participar deste estudo, foram esclarecidos quanto aos objetivos e autorizaram o uso dos dados, garantido o devido sigilo dos participantes.

Preparamos, inicialmente, uma planilha com uma grande parte dos conteúdos trabalhados nas instituições de Educação Básica do estado de Minas Gerais. Para a construção desta lista usamos os conteúdos presentes no documento Conteúdos Básicas Comuns<sup>1</sup> – CBC – da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais e em pesquisa realizada anteriormente (QUADROS *et al.*, 2009) na qual os autores fizeram um levantamento do conteúdo programático da disciplina de Química de dez escolas da região metropolitana de Belo Horizonte.

Os estudantes do curso de Licenciatura em Química, matriculados na disciplina de Didática do Ensino de Química I, receberam a planilha contendo os conteúdos e foram até as escolas de suas cidades para, junto com o professor regente, marcar os conteúdos ministrados na escola e a série ao qual cada um deles era ministrado. Também havia espaço para que o professor descrevesse conteúdos que ministrava e que não estavam listados na planilha. Além disso, o professor pesquisado deveria escolher cinco daqueles conteúdos mais importantes e que jamais deixaria de ensinar e os cinco que facilmente abriria mão de ensinar caso tivesse a carga horária de sua disciplina reduzida.

Uma tabulação dos dados coletados foi realizada e esses conteúdos foram discutidos numa web-conferência, realizada em seguida, no curso de Química. Esta discussão teve como enfoque a padronização encontrada e a origem da mesma, a importância de certos conteúdos sob o prisma do CBC e a inviabilidade de desenvolver alguns daqueles conteúdos na Educação Básica considerando o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, a utilização do conhecimento para entendimento do mundo e a carga horária disponível para o professor trabalhar esse conteúdo.

Após essa discussão, disponibilizamos alguns documentos que tratam das tendências contemporâneas de educação, entre eles o próprio CBC e os PCNEM, nas partes que tratam das bases gerais e da área de ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Aos estudantes foi dado um prazo de 15 dias para que fizessem as leituras que julgassem necessárias e, sem ter acesso aos dados gerais da pesquisa sobre os conteúdos das escolas (poderiam estar com os dados coletados por eles próprios caso tenham feito uma cópia da planilha entregue a nós), foram convidados a responder às duas mesmas questões feitas aos professores, relativas aos conteúdos mais e menos importantes. As questões foram “quais conteúdos você não deixaria, em hipótese alguma, de ensinar aos estudantes, numa escola de Ensino Médio?” e “quais os conteúdos que você deixaria de ensinar, caso a carga horária da disciplina de Química fosse reduzida?”. Os estudantes deveriam, ainda, justificar a escolha de conteúdo.

Esses dados foram analisados conjuntamente e comparados.

## Caracterização dos grupos envolvidos

a) Os estudantes de Licenciatura em Química na modalidade a distância

<sup>1</sup> CBC – Disponível em <https://www.educacao.mg.gov.br/> com link para o Centro de Referência Virtual do Professor. Acesso em 30 de julho de 2010.

O curso de Licenciatura em Química na modalidade a distância iniciou-se em 2008, em cinco pólos localizados nas cidades de Araçuaí, Frutal, Governador Valadares, Montes Claros e Teófilo Otoni, todas no estado de Minas Gerais. Num convênio entre a Universidade Aberta do Brasil (UAB), as prefeituras dos municípios acima citados e a Universidade Federal de Minas Gerais, os pólos oferecem a infra-estrutura mínima necessária para as diversas disciplinas que compõe o currículo. Isso inclui, entre outros, as salas de aula, nas quais se realizam os encontros presenciais, aos sábados, os laboratórios de informática e os laboratórios de Química, nos quais se desenvolvem as disciplinas de caráter experimental.

Os estudantes, apesar da localização dos cinco pólos, são oriundos de várias cidades. Compõe o pólo de Araçuaí estudantes de cinco cidades (Francisco Badaró, Itinga, Itaobim, Taiobeiras e Araçuaí), o pólo de Frutal estudantes de três cidades (Itapagipe, Uberlândia e Frutal), o pólo de Governador Valadares estudantes de sete cidades (Belo Horizonte, Conselheiro Pena, Ipatinga, Nova Módica, São Félix de Minas, Timóteo e Governador Valadares), o pólo de Montes Claros estudantes de quatro cidades (Bocaiúva, Espinosa, São João da Ponte e Montes Claros) e o pólo de Teófilo Otoni estudantes de três cidades (Novo Cruzeiro, Pavão e Teófilo Otoni).

O curso conta, hoje, com aproximadamente 100 estudantes matriculados. Apesar da grande evasão ocorrida ao longo dos dois anos do curso, podemos dizer que o mesmo cumpre uma função social significativa. Em um dos pólos a UFMG teve dificuldade em selecionar tutor presencial, cuja exigência inicial era de ser licenciado em Química. Não havia professores com a formação exigida. Isso é uma evidência de que precisamos voltar o nosso olhar para as cidades mais distantes dos grandes centros urbanos, se quisermos oferecer aos estudantes dessas cidades as condições educacionais semelhantes aos estudantes dos grandes centros urbanos.

Na disciplina DEQ I, estavam matriculados 94 estudantes, porém apenas 77 participaram ativamente da disciplina. Desses, 48 participaram da atividade proposta e aqui discutida.

#### b) Os professores em serviço

Apenas para situar o universo de escolas e professores consultados, apresentamos a seguir uma breve caracterização dos participantes. Para atender à atividade do curso, os estudantes da Licenciatura em Química na modalidade a distância visitaram 53 instituições da Educação Básica que ofertam o Ensino Médio, sendo quatro da rede particular de ensino, um curso pré-vestibular e 48 escolas públicas – 47 estaduais e uma municipal. Como foi consultado um professor por escola, tivemos a participação de 53 professores regentes da disciplina de Química. Ressaltamos, ainda, que por serem escolas do interior do estado, a grande maioria delas tem apenas um professor de Química responsável por ministrar a disciplina de Química a todas as turmas.

Para os professores participantes solicitamos que fornecessem a informação referente à própria formação. Percebemos que 39 deles possuem algum curso de graduação, enquanto 12 deles ainda não são formados no Ensino Superior. A Tabela 1 mostra a área de formação destes professores

Tabela 1: Formação dos professores de Química das escolas próximas aos pólos de EaD/UFMG.

| Formação       | Área de Formação          | Nº professores |
|----------------|---------------------------|----------------|
| Graduados (39) | Química - Licenciatura    | 13             |
|                | Química - Bacharelado     | 07             |
|                | Biologia                  | 06 (*03)       |
|                | Engenharia de Agrimensura | 02 (*01)       |
|                | Pedagogia                 | 01 (*01)       |
|                | Matemática                | 01 (*01)       |

|                     |                                            |    |
|---------------------|--------------------------------------------|----|
|                     | Física                                     | 01 |
|                     | Enfermagem                                 | 01 |
|                     | Ciências da Natureza                       | 01 |
|                     | Química, Biologia e Matemática             | 01 |
|                     | Farmácia                                   | 02 |
|                     | Com mestrado em Química                    | 02 |
|                     | Química e Ciências                         | 01 |
| Em processo de      | Estudantes do curso (Química – EaD – UFMG) | 11 |
| graduação (12)      | Graduando em outra instituição             | 01 |
| Não informaram (02) |                                            | 02 |

\* Professores formados que são estudantes da Lic. Em Química, modalidade a distância

Podemos perceber que o curso de Licenciatura na modalidade a distância cumpre uma função social importante, que é a de titular professores em serviço. Dos participantes na disciplina de Didática do Ensino de Química, 17 deles estão inseridos nas escolas desempenhando a função de professor regente na disciplina de Química. Além disso, é possível perceber que alguns dos professores regentes não têm formação específica para tal e nem estão buscando esta formação. Portanto, preparar novos professores é uma necessidade nessas regiões.

Até mesmo os professores de instituições da rede privada de ensino não apresentam a formação necessária. Dos quatro participantes apenas um é licenciado em Química, um frequenta o curso a distância, um é enfermeiro e o outro é biólogo.

## Resultados e Discussão

A primeira tarefa a ser realizada pelos professores em formação consistia em ir a uma escola e, junto com um dos professores regentes, listarem os conteúdos trabalhados na disciplina de Química, do Ensino Médio. Após isso, o estudante/pesquisador estava orientado a solicitar que o professor escolhesse cinco daqueles conteúdos como sendo os mais importantes e que jamais deixaria de ensinar e os cinco que facilmente abriria mão de ensinar caso tivesse a carga horária de sua disciplina reduzida.

Desta tarefa há duas considerações importantes a serem feitas: a primeira refere-se ao contato do estudante de licenciatura com o mundo de trabalho e a segunda aos resultados, em termos de conteúdo, apontados pelos professores em serviço.

Em termos de atividade de campo, percebemos que os estudantes a fizeram com empolgação, pois viram nela uma oportunidade de discutir mais especificamente sobre o trabalho futuro com aqueles que já exercem a função. Coletaram os dados nas escolas e os enviaram no tempo hábil – o que nem sempre acontece com outras atividades programadas no EaD. Além disso, cinco estudantes visitaram duas escolas para coletar os dados solicitados e entregaram, assim, duas planilhas preenchidas. O que justifica serem 48 estudantes da licenciatura participantes e 53 escolas investigadas. (Para este trabalho foram excluídos os dados coincidentes, ou seja, estudantes que trouxeram dados do mesmo professor)

Em termos de resultado quanto ao conteúdo que os professores ministram, a característica que se tornou mais evidente refere-se à padronização dos conteúdos. Ao que parece, muitos professores usam os livros didáticos mais tradicionais para construir seu planejamento letivo. Conforme já havíamos

investigado em trabalho anterior (QUADROS *et al.*, 2009), há uma estrutura hierárquica de conteúdos no primeiro ano do Ensino Médio, que vai da estrutura atômica, ligação química, funções inorgânicas e reações químicas. Pela descrição dos conteúdos trabalhados pelos professores, a percepção é de que esta estrutura hierárquica se mantém também nestas escolas investigadas.

A utilização de temas de interesse (lixo, água, polímeros, reciclagem etc.) para discutir conceitos químicos relevantes, ou seja, a discussão química a partir de assuntos que fazem parte do dia-a-dia dos estudantes, parece não ser uma realidade em muitas das escolas pesquisadas. Conforme já foi relatado, menos da metade dos professores possui formação específica para a docência em Química. Isso pode ser um fator limitante ao trabalho em sala de aula, principalmente no que concerne à introdução de metodologias que atendam às tendências contemporâneas de ensino e, entre elas, o entendimento do contexto social a partir da Química.

Vamos nos deter mais especificamente nos conteúdos que professores em serviço afirmaram que não deixariam de ministrar. Consideramos que, ao selecionarem esses conteúdos, os professores estão listando o que consideram essencial para a formação dos estudantes da Educação Básica. Como muitos conteúdos foram listados, selecionamos os 10 primeiros, na ordem decrescente de citação (correspondem aos que tiveram mais de 10 citações). A Figura 1 mostra esses conteúdos e o total de citações feitas.

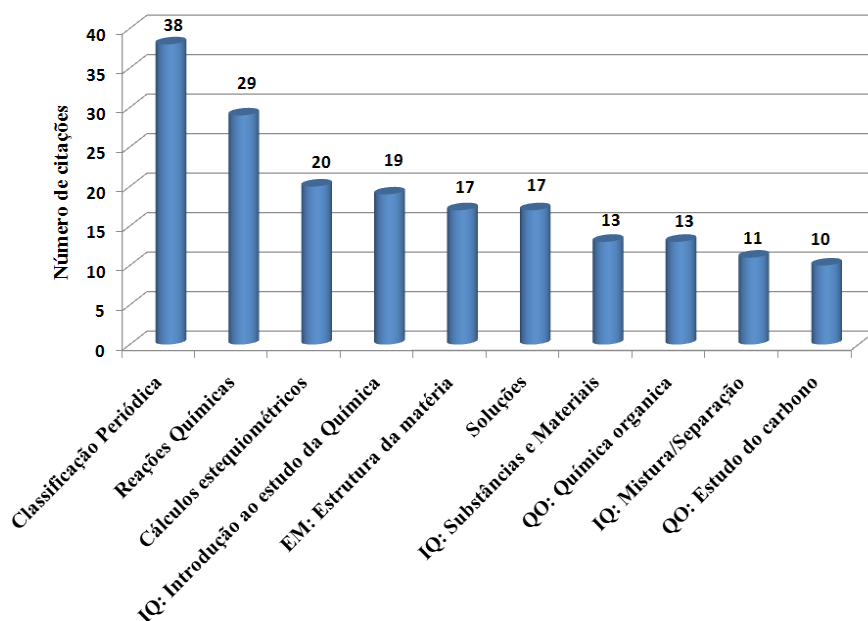


Figura 1: Conteúdos químicos que sempre seriam mantidos, segundo os professores em serviço.

Pela diversidade de conteúdos e pela maneira como os professores o escreveram, usamos algumas codificações, que são: IQ = Introdução à Química; EM = Estrutura da Matéria; QO = Química Orgânica, que aparecem em todos os gráficos.

Também solicitamos que escolhessem cinco dos conteúdos por eles citados, como possíveis de serem excluídos, caso a carga horária disponível para a disciplina de Química diminuísse. Com isso, acreditamos que os professores estão se referindo ao conteúdo o qual consideram de menor importância entre aqueles que ministram nas aulas de Química. Os dados obtidos, novamente considerando apenas os 10 mais citados, estão na Figura 2.

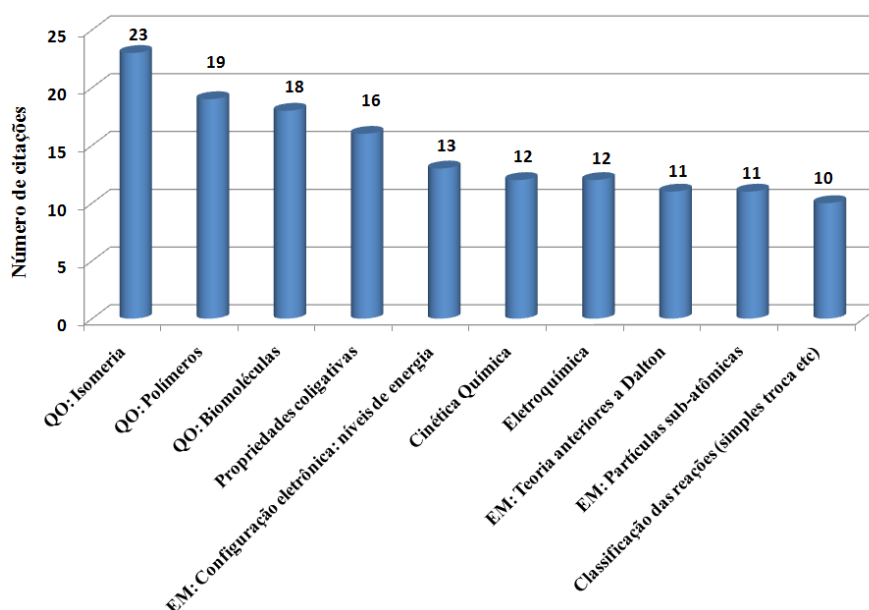


Figura 2: Conteúdos químicos que poderiam ser retirados do programa de Química, segundo os professores em serviço.

Observar estes dados, constantes nas Figuras 1 e 2, já nos permite várias reflexões a cerca da concepção de conteúdo dos professores pesquisados. Porém, não podemos deixar de considerar que apenas quinze desses professores têm a formação necessária para atuar na disciplina de Química do Ensino Médio. Um breve olhar para os conteúdos considerados mais e menos importantes já permite ver que o contexto social, se estiver sendo considerado, está num plano menos importante, ou seja, ocorre por meio de exemplificações ou relações posteriores ao conteúdo.

Para atender aos objetivos deste trabalho, dirigimos a atenção para os estudantes do curso de Licenciatura em Química. A segunda atividade constou de uma web-conferência na qual os estudantes dos cinco pólos interagiram com a professora da disciplina e os tutores. Foi apresentada a tabulação dos conteúdos desenvolvidos nas 53 escolas de Minas Gerais e discutidos, sob o prisma do CBC e dos PCNEM, a importância de cada um deles, tornando evidente que a seleção de conteúdo é uma das tarefas do professor e que deve ser feita com critérios sérios e de forma refletida.

Foi ressaltada, nas discussões ocorridas durante a web-conferência, a tendência apresentada pelos professores pesquisados de trabalhar o conhecimento químico, em sala de aula, enfatizando a ciência como produto, ou seja, apresentando os conceitos e suas definições, dando a impressão de “pronto”, “acabado”, impermeável a críticas e a discussões. O processo de produção, com todos os seus conflitos e interesses, tende a ser omitido. O estudante da Educação Básica, ao longo do seu percurso escolar, acaba recebendo um conjunto de conhecimentos como “verdades”, tendo pouco contato com a beleza da sua construção e a complexidade que lhe é peculiar. Cachapuz *et al* argumentam que, ao apresentar aos estudantes apenas conhecimentos já elaborados de ciências, os professores estarão gerando duas consequências indesejadas: uma delas refere-se a visão “deformada” da ciência e a outra à consequente rejeição dos estudantes a esta ciência.

Também foram disponibilizados a eles, na página de apoio da disciplina, no ambiente *moodle*, os documentos que apontam para as atuais diretrizes curriculares, ou seja, o CBC – específico para o estado de Minas Gerais – e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Esse último foi disponibilizado a primeira versão (BRASIL, 1999a, 1999b), as Orientações aos PCN (BRASIL, 2003) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2006).

A seguir, foi proposto aos estudantes da licenciatura a terceira atividade que, baseado nos conhecimentos que tinham até então, consistia em responder às mesmas questões feitas aos professores, ou seja, quais os conteúdos que eles estão considerando como mais importantes e quais os que eles facilmente abririam mão de ensinar caso a carga horária da disciplina fosse diminuída.

Não há qualquer garantia de que os estudantes leram os documentos contidos na página de apoio à disciplina, no ambiente *moodle*, para se posicionarem em relação aos conteúdos, já que essa leitura é uma atividade a distância e que depende exclusivamente do grau de dedicação do estudante ao curso. Ao analisarmos os dados sobre os conteúdos que os estudantes julgaram importantes serem trabalhados na disciplina de Química do Ensino Médio observamos que, apesar das discussões feitas, fizeram uma opção que considera a prática dos professores que visitaram ou a prática que vivenciaram como estudantes da Educação Básica. A Figura 3 mostra os oito conteúdos mais citados como importantes.

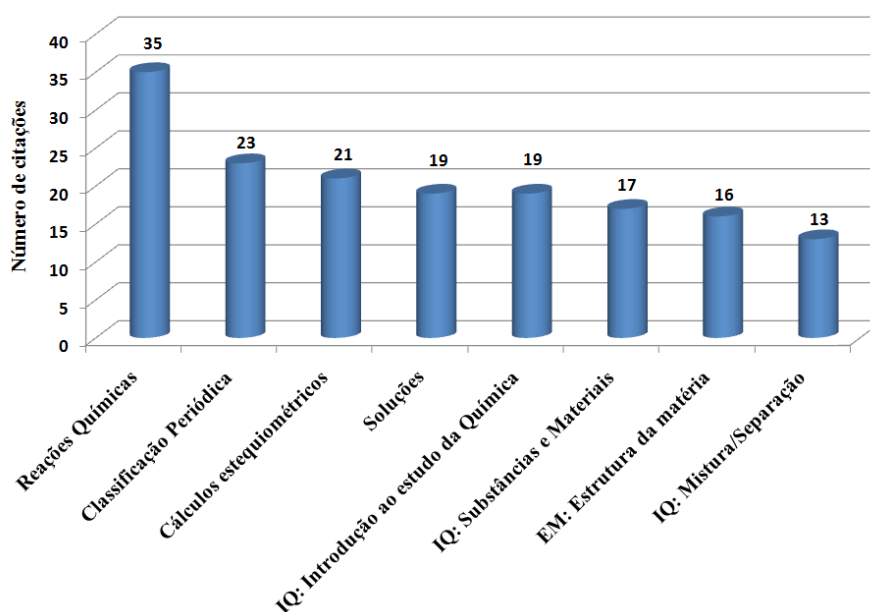


Figura 3: Conteúdos Químicos que seriam mantidos, segundo os estudantes do curso de formação.

Os conteúdos mais citados, os quais esses estudantes deixariam de ensinar, caso isso se fizesse necessário e se fossem professores, aparecem na Figura 4. Novamente selecionamos os oito primeiros, pois foram citados 10 vezes ou mais.

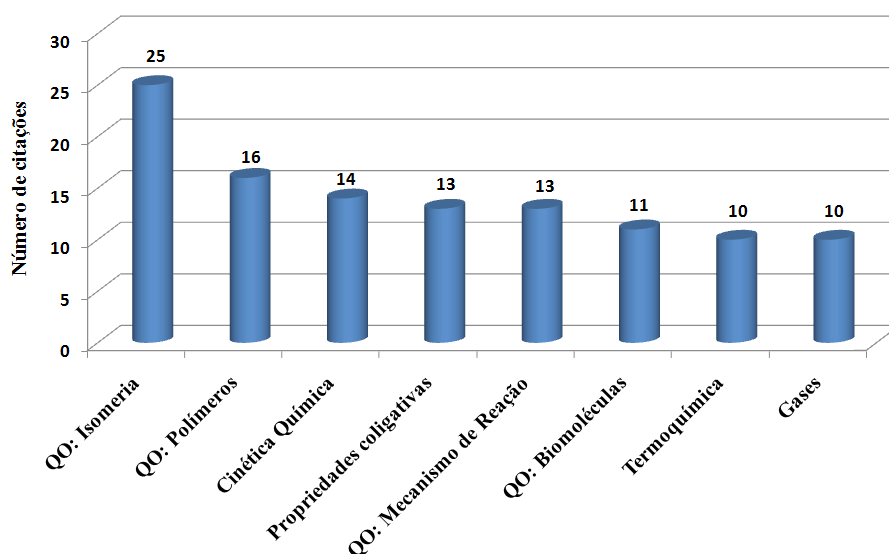


Figura 4: Conteúdos que poderiam ser retirados, segundo os estudantes em formação.

Comparando os conteúdos escolhidos pelos professores em serviço e pelos estudantes como mais importantes, ou seja, aqueles que **não deixariam de ensinar**, podemos ver que algumas discussões feitas na web-conferência ou presente nos textos interferiram na opção dos estudantes.

O foco de estudo da Química, ou seja, os materiais nas suas propriedades, constituição e transformações foi ressaltado nas discussões e está explícito nas orientações curriculares contidas no CBC/MG. O fato de reações químicas aparecer como o conteúdo mais citado é uma evidência de que, ao selecionarem o conteúdo, os estudantes o fizeram de forma mais refletida. Porém, citações referentes a propriedades dos materiais e à constituição não apresentaram diferenças significativas.

A classificação periódica, considerado o conteúdo mais importante pelos professores em serviço, continua sendo bastante citada. É possível que este conteúdo esteja sendo pensado e trabalhado tal qual alguns livros didáticos mais tradicionais apresentam, ou seja, um estudo da tabela que envolve, também, as propriedades periódicas. Nesse caso, a ciência pode estar sendo apresentada aos estudantes apenas como produto e, ainda, de forma parcial. De que adiantaria ao estudante da Educação Básica, por exemplo, saber que o átomo de Flúor, que tem nove elétrons, é menor que o átomo de Lítio, que tem três elétrons, se ele não sabe explicar como se chegou a esse saber? E, se os professores estão considerando ensinar esse conteúdo de forma mais aprofundada, podem estar exigindo um nível de abstração alto, tornando difícil ao estudante se apropriar desse saber, o que, provavelmente, reforçará a concepção de Química como desvinculada do contexto social. Refletir sobre cada um dos conteúdos que seleciona para ensinar é tarefa de todo o professor e deve considerar a formação que se quer. Na educação básica, os documentos já citados ressaltam as tendências contemporâneas de ensino. A transmissão de conteúdos os quais os estudantes irão apenas memorizar, sem entender, já foi amplamente criticada tanto nestes documentos quanto pela comunidade de educadores em geral.

No que se refere aos conteúdos os quais os professores e os estudantes em formação deixariam de ensinar, caso a carga horária da disciplina fosse reduzida, também encontramos pequenas diferenças e algumas semelhanças significativas. A isomeria, conteúdo que faz parte de um rol de conhecimentos ligados à Química Orgânica, foi o mais citado tanto pelos professores quanto pelos estudantes. Provavelmente isto se deu pelo alto grau de abstração e pelo aprofundamento teórico necessário ao entendimento deste conteúdo.

Considerar o contexto social nas aulas de Química fez parte do debate ocorrido durante a web-conferência e está presente nos textos disponibilizados aos estudantes. Também é de se esperar que os professores em serviço já tenham tido acesso aos documentos oficiais que tratam das diretrizes curriculares para a educação. Porém, os conteúdos que facilmente podemos relacionar ao contexto

social foram poucos e, mesmo estes foram pouco citados, ficando restritos a polímeros e biomoléculas. Isso não garante que sejam trabalhados para além da transmissão de informações, mas são conteúdos os quais os estudantes facilmente poderiam relacionar ao contexto. Ao serem desafiados a excluir determinados conteúdos, tanto professores quanto nossos estudantes excluiriam exatamente esses conteúdos.

Propriedades coligativas também foi um conteúdo citado por professores e estudantes como possível de ser excluído do currículo. Essas propriedades não foram entendidas como parte de propriedade dos materiais? A densidade, a temperatura de ebulição, a solubilidade e outros, que são tratados de forma superficial, normalmente por serem entendidos pelos professores como simples, não o são para os estudantes do Ensino Médio. Rossi *et al.* (2008), ao realizar pesquisa envolvendo o conceito de densidade, observaram um grau de dificuldade grande tanto entre estudantes da Educação Básica quanto entre estudantes de Ensino Superior. E esses são conceitos necessários para o entendimento de muitos outros conteúdos químicos também importantes.

Como aprendizagem derivada da leitura dos documentos ou, pelo menos, do debate organizado através da web-conferência, podemos pensar sobre o fato dos professores em serviço, diferente dos estudantes, não terem considerado de forma significativa a história da química. A planilha apresentada, listando os conteúdos de Química, continha os itens “Teoria Atômica” e “Teorias anteriores a Dalton”. As teorias anteriores a Dalton foram bastante citadas pelos professores como possíveis de serem retiradas do programa. Acreditamos que o estudo das teorias anteriores à Dalton, os seja, aquelas que foram usadas para explicar a constituição do mundo físico antes de Dalton propor a Teoria Atômica, pode ampliar a visão de ciências, incluindo a **dinamicidade e provisoriade do conhecimento**, como produto das circunstâncias históricas.

Lobo e Moradillo (2003) destacam essa importância também para os próprios professores. Eles afirmam que,

As concepções epistemológicas do professor sobre a Ciência, sobre o produto da Ciência (o conhecimento científico) e sobre o seu papel nos processos de ensino e aprendizagem são de fundamental importância, na medida em que alguns aspectos da sua prática, como a metodologia de ensino, o processo de avaliação e a relação professor-aluno são por elas orientados. (LOBO e MORADILLO, 2003, p. 40)

Ao apresentarem as diversas teorias que surgiram num tempo histórico, como explicações para a constituição e transformações da matéria, os professores estarão considerando a dinamicidade e a provisoriade do conhecimento. Com isso, os estudantes da educação básica poderão perceber que, apesar de muito já ter sido produzido em termos de conhecimento Químico, muito ainda há para se explicar e, portanto, esta ciência continua em plena evolução. Além disso, por ser uma construção humana, a ciência também está sujeita a erros. Alguns professores justificaram a provável exclusão de teorias anteriores a Dalton do programa de Química por serem ultrapassadas. Porém, consideramos que o estudo referente às diferentes teorias que explicaram a constituição do mundo físico ao longo do tempo histórico permite entender melhor a ciência como processo e produto e ainda, como ciência em construção, já que muito ainda há a investigar e explicar.

Os mecanismos de reação, trabalhados nas reações orgânicas, foram questionados durante o debate, no que se refere ao nível de aprofundamento para a Educação Básica. O estudo dos gases foi mais questionado em relação ao tempo necessário para desenvolver o conteúdo, de forma a considerar o contexto social, ou seja, de extrapolar as condições normais de temperatura e pressão. É possível que os estudantes tenham entendido que, por ser um conteúdo extenso, exigiria uma carga horária alta e, num contexto de redução de carga horária, não poderia ser desenvolvido.

## O que isso nos mostra?

No que se refere à prática dos professores da Educação Básica, na disciplina de Química, podemos afirmar que, mesmo com todo o debate em torno das tendências contemporâneas de ensino, no que diz respeito às possibilidades em termos de conteúdo, derivadas de pesquisas e de aplicação de propostas de ensino voltada às novas tendências, principalmente no ensino por temas, podemos perceber que os temas não constituem objeto de atenção dos professores da Educação Básica. Pelos títulos selecionados observamos que o foco no ensino é o conteúdo científico, provavelmente fazendo algumas relações posteriores com o contexto. Nosso entendimento proveniente das novas diretrizes curriculares é de que o foco seria uma situação do mundo de vida a qual os estudantes precisassem buscar os conceitos químicos necessários ao entendimento.

Foi possível percebermos que os professores continuam selecionando os conteúdos de Química ensinados no Ensino Médio com base nos programas mais tradicionais, provavelmente presentes nos livros didáticos. Nesse sentido, aos livros didáticos tem sido atribuído um importante papel, na medida em que eles passam a ser *compreendidos como agentes determinantes de currículos, limitando a inserção de novas abordagens e possibilidades de contextualização do conhecimento* (LOBATO, 2009, p.2). Santos (apud Oliveira, 2009) mostra o livro didático como um guia curricular para 75% a 95% da instrução, principalmente nas séries iniciais.

Quanto aos estudantes, algumas considerações merecem destaque. A disciplina de DEQ I representou a primeira oportunidade que esses estudantes tiveram para realizar discussões referentes ao campo de trabalho ao qual optaram. A reflexão sobre os conteúdos químicos a serem trabalhados no Ensino Médio produziu resultados pouco satisfatórios em termos quantitativos, mas que são surpreendentes. O fato de estes estudantes estarem cursando o quarto semestre do curso e de que outras disciplinas ligadas ao ensinar e aprender Química fazem parte do currículo e serão cursadas posteriormente, mostra que há grandes possibilidades de fazer com que esse debate se aprofunde e traga resultados ainda mais significativos.

A “negociação” de significados é própria do ensino/aprendizagem. Esses estudantes já tiveram um primeiro contato com a discussão sobre conteúdos relevantes para a formação para a docência na Educação Básica. Porém, esse é apenas um primeiro passo, que precisa ser reforçado em atividades posteriores.

O curso a distância, mesmo considerando as dificuldades enfrentadas tanto por estudantes quanto por professores, pode abranger algumas práticas e estratégias de ensino que trazem bons resultados, principalmente no que concerne à relação dos estudantes em formação com o mundo de trabalho futuro. O fato de manterem-se em suas cidades enquanto participam de um curso de graduação permite que estejam sempre próximos do mundo de trabalho e inseridos na comunidade em que, provavelmente, irão atuar. Como formadores de professores, temos a crença de que, ao explorarmos devidamente essa proximidade dos estudantes com as instituições de Educação Básica, podemos fazer da formação de professores um processo mais refletido.

Certamente, a experiência vivenciada pela UFMG, ao ministrar um curso de Licenciatura em Química, na modalidade presencial e na modalidade a distância, mostra diferentes possibilidades, mas que podem ajudar-se mutuamente.

## Agradecimentos

Agradecemos aos estudantes/pesquisadores do curso de Química na modalidade a distância da Universidade Federal de Minas Gerais e aos professores das escolas de Ensino Médio pesquisados, que contribuíram para que o presente trabalho pudesse ser desenvolvido.

## Referências

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999a.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF: MEC/SEF, 1999b.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEB, 2006.

A. Cachapuz, *et al.* (orgs) A necessária renovação no Ensino das Ciências. São Paulo : Cortez, 2005. p. 37-70.

D. B. Catani, B. Bueno e C. Sousa, O amor dos começos: por uma história das relações com a escola. *Cadernos de Pesquisa*. No. 111, 2000, pp. 151–171.

M. H. Cavaco, Ofício de Professor: o tempo e as mudanças. In: A. Nóvoa, “Profissão Professor” . Porto Editora, Portugal, 1995.

C. Dubar, A socialização: construção das identidades sociais e profissionais. Porto Editora, Portugal, 1997.

B. Gatti, Os professores e suas identidades: o desvelamento da heterogeneidade. *Cadernos de pesquisa*, No. 98, 1996, pp. 85-90.

GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o Ensino de Química. Interação e transformação: química para o 2.º grau, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993-1995-1998. V. I, II e III; livro do aluno, guia do professor.

A. C. Lobato, C. N. Silva, R. M. Lago, Z. L. Cardeal e A. L. Quadros, Dirigindo o olhar para o efeito estufa nos livros didáticos de ensino médio: é simples entender esse fenômeno? *Ensaio*, Vol. 11, No. 1, pp. 8-17, 2009.

A. C. Lopes, Discursos curriculares na disciplina escolar Química. *Ciência & Educação*, Vol. 11, No. 2, pp. 263-278.2005,

O. A. Maldaner, Química 1: construção de conceitos fundamentais. Ed. Unijuí, Ijuí, 1992.

O. A. Maldaner, A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores/pesquisadores. Ed. Unijuí, Ijuí, 2003.

G. S. Mól and W. L. P. Santos (eds.); E. N. F. Castro, G. S. Silva, R. R. Silva, R. T. Matsunaga, S. B. Farias, S. M. O. Santos and S. M. F. Dib, Química e Sociedade, Química: coleção Nova Geração,

Editora Nova Geração, São Paulo, 2003,2004. Módulos 1, 2, 3 e 4, suplementados com o Guia do Professor.

E. F. Mortimer and A. H. Machado, Química para o ensino médio: volume único. Scipione, São Paulo, 2002.

A. Nóvoa, Os professores e as Histórias da sua vida, In: A. Nóvoa, “Vidas de Professores”. Porto Editora, Portugal, 1992.

C. M. F. Nunes, M. A. A. A. Cunha, “A escrita de si como estratégia de formação continuada para docentes”. Revista Espaço Acadêmico [online], n.50, p.11-23, jul. 2005. Disponível em:<[HTTP://www.espacoacademico.com.br/050/50pc\\_cunhanunes.htm](http://www.espacoacademico.com.br/050/50pc_cunhanunes.htm)>. Acesso em 14 de julho de 2010.

E. A. G. Oliveira and Y. Hosoume, “Análise dos conteúdos da física nos livros didáticos de ciências das séries iniciais do ensino fundamental”, VII ENPEC (ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS), Florianópolis, 2009.

A. L. Quadros, E. Carvalho, F. S. Coelho, L. Salviano, M. F. P. A. Gomes, P. C. Mendonça and R. K. Barbosa, Os professores que tivemos e a formação de nossa identidade como docentes: um encontro com nossa memória. In: *Ensaio*, Vol. 7, No. 1, 2005.

A. L. Quadros, D. C. Silva, Y. M. Idemori, R. A. A. Oliveira, L. G. Silva and D. V. Lacerda. “O Curso de Licenciatura em Química da UFMG e o Conhecimento Químico no Ensino Médio: uma breve comparação”, II Congresso Nacional das Licenciaturas, São Paulo, 2009.

A. V. Rossi, A. M. Massarotto, F. B. T. Garcia, G. R. T. Anselmo, I. L. G. Marco, I. C. B. Curralero, J. Terra and S. M. C. Zanini, Reflexões sobre o que se ensina aprende e sobre o que se sobre Densidade a partir da Escolarização. *Química Nova na Escola*, No. 30, 2008, pp. 55-59.

R. Strack, M. Marques and J. C. Del Pino, Por um outro percurso da construção do saber em educação química. *Química Nova na Escola*, Vol. 31, No. 1, 2009, pp. 18-22.

R. P. Schnetzler, O Professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação, em “Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens” (R. P. Schnetzler and R. M. R. Aragão, eds.). pp. 12-41, CAPES/UNIMEP, Piracicaba, 2000.