

# A Inovação no Ensino de Química: propostas e recomendações para sua melhoria

The Innovation in Teaching Chemistry: proposals and recommendations for improvement

Nicole Glock Maceno

Orliney Maciel Guimarães

UFPR/ Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.  
*nifiss@yahoo.com.br; orli.guimaraes@gmail.com*

## Resumo –

Este trabalho discute as propostas consideradas como inovação no Ensino de Química a partir da análise de artigos de pesquisa da *Revista Química Nova na Escola* (2011), de capítulos de três livros de educadores químicos e sete entrevistas de professores de Química de Escolas Estaduais de Curitiba. Utilizamos as contribuições de Moraes e Galiazzi (2007) sobre a *Análise Textual Discursiva* para a construção de três metatextos para cada um dos interlocutores considerados. Foi possível compreender e comunicar quais as propostas que tais sujeitos consideram potencialmente inovadoras para o Ensino de Química, mas também foram identificadas contradições entre eles quanto à experimentação, a contextualização e as finalidades do Ensino Médio.

**Palavras – chave:** Contextualização, Ensino de Química, Inovação, Interdisciplinaridade, Objetivos educacionais.

## Abstracts –

This paper discusses proposals considered as innovation in the Teaching of Chemistry from the analysis of research articles in the *New Chemical in the School Magazine* (2011), chapters of three books of chemical educators and seven interviews Chemistry teachers of state schools Curitiba. We use the contributions of Galiazzi and Moraes (2007) about *Discourse Textual Analysis* for the construction of three metatexts for each of the interlocutors considered. It was possible to understand the proposals and report that they consider potentially subject to the innovative teaching of chemistry, have also been identified contradictions between them about the experimentation, contextualization and the purposes of high school.

**Keywords:** Contextualization, Teaching Chemistry, Innovation, Interdisciplinarity, Education purposes.

## INTRODUÇÃO

Diante dos desafios que se impõe à Educação Básica, faz-se necessário refletir sobre as ações que podem contribuir com a melhoria do ensino tanto para o alcance dos objetivos educacionais, bem como atender às necessidades e os interesses da comunidade na qual a escola está inserida. Nessa perspectiva, o ensino de Química apresenta-se como conhecimento escolar importante para a formação dos alunos nas mais variadas dimensões.

Sob tais circunstâncias, buscamos compreender e comunicar as propostas consideradas como inovação no Ensino de Química na perspectiva de “Interlocutores da Revista”, “Interlocutores de Livros” e os “Interlocutores de Escolas”. Para o primeiro grupo

consideramos dezessete artigos da *Revista Química Nova na Escola* (2011) de 2005 a fevereiro de 2011; para o segundo grupo selecionamos três livros com recomendações para a melhoria no Ensino de Química publicados nos anos de 1998, 2007 e 2010; e para o terceiro consideramos sete entrevistas de professores de Química de cinco Escolas Estaduais de Curitiba. Tais materiais compuseram o *corpus* desta pesquisa e que foi analisado segundo a metodologia da *Análise Textual Discursiva* (MORAES, GALIAZZI, 2007).

Abordar essa temática de certa forma também significou tratar dos objetivos educacionais e da importância do conhecimento químico escolar para a formação de pessoas. O artigo traz inicialmente uma breve discussão sobre o conceito de inovação, e em seguida a descrição das categorias de análise e da metodologia da pesquisa. Por fim, destacamos os metatextos produzidos a partir dos materiais textuais dos três grupos de interlocutores, as compreensões atribuídas por eles sobre a temática e as considerações finais. Esperamos com este estudo contribuir com a formação de professores, com a reflexão e a divulgação de propostas que visam à melhoria do ensino de Química.

## **A INOVAÇÃO: APORTES TEÓRICOS**

De acordo com Carbonell (2002) e Farias (2006), a inovação pode ser entendida como uma ação que envolve múltiplas dimensões, tais como os aspectos cognitivos, afetivos, culturais, tecnológicos, sociais, éticos, políticos, entre outros. Além disso, tais autores afirmam que a inovação requer o planejamento, a intervenção, a sistematização, a avaliação, a integração de pessoas e por isso não é neutra, mas sim introduzida intencionalmente e persistentemente num contexto singular.

A inovação pode atingir vários objetivos, tais como a transformação das práticas rotineiras, da cultura, das atitudes, das idéias, dos valores, das práticas pedagógicas, dos currículos, dos programas, do ensino, da instituição, dos profissionais e da comunidade em torno da escola. Sendo assim, para existir inovação é necessário estabelecer um projeto educacional comum para que haja um conjunto de intervenções, de tomadas de decisões e de ações que tenham como alvo a melhoria tanto da escola, bem como das pessoas e da comunidade. Desse modo, a inovação pode ser internamente ou externamente induzida, mas desde que seja algo necessariamente novo para os profissionais deste espaço e considere os interesses e as necessidades do contexto em questão (CARBONELL, 2002; FARIAS, 2006).

Sendo assim, Carbonell (2002) afirma que a inovação pressupõe a crítica, a autonomia, a negociação, o compromisso, a integração, a transformação e a partilha de saberes entre os sujeitos e a permanente busca pelo aprendizado. Desse modo, trata-se de uma construção coletiva que requer o engajamento político e social, sejam daqueles que praticam ou daqueles que são beneficiados com as melhorias.

Carbonell (2002) complementa que por tais razões, inovar é uma aventura, um convite à aprendizagem, pois exige a transformação pessoal, social, intelectual e emocional, sendo fundamental à significação dos sujeitos e uma intensa comunicação para que os objetivos formativos almejados sejam conquistados. Dessa forma, pressupõe que todos assumam o risco do impacto, ou seja, que uma ação engendrada num determinado meio que pode produzir tanto efeitos positivos bem como negativos e por isso, deve ser um processo constantemente avaliado para a investigação e a reflexão de todos sobre o que foi desenvolvido. O que podemos perceber em relação à inovação é que a escola também é reconhecida como espaço de produção de conhecimento.

A preocupação com a melhoria do ensino não é algo novo, pois várias ações têm sido adotadas para a superação do ensino tradicional, principalmente nas duas últimas décadas com uma “significativa produção de propostas de ensino elaboradas por vários educadores químicos brasileiros, as quais vêm enfatizando a experimentação, a contextualização do

conhecimento químico e a promoção de aprendizagem significativa nos alunos” (SCHNETZLER, 2010, p.58).

Santos *et al.* (2007, p.67) complementam que há décadas os educadores químicos propõem currículos inovadores que possam mudar o quadro de distanciamento do Ensino Médio, de questões relacionadas à cidadania para a significação do conhecimento pelo estudante e para a formação docente. Tais autores ressaltam que a inovação no ensino implica na melhoria da aprendizagem, na significação dos conhecimentos escolares com benefícios para os estudantes, professores e a sociedade em geral na medida em que a Educação Básica tem como principal objetivo a formação para a cidadania. Com base nestes apontamentos, os dados coletados nesta investigação evidenciam algumas das abordagens e propostas consideradas potencialmente inovadoras para o ensino de Química e que podem trazer melhorias na aprendizagem dos alunos levando ao alcance dos objetivos da Educação Básica.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

Para desenvolver essa investigação sobre o que é considerado inovador no Ensino de Química, consideramos como *corpus* da pesquisa os documentos destacados no Quadro 1.

Quadro 1: *Corpus* da pesquisa

Unidades de Contexto	Nº de documentos	Siglas dos contextos analisados	Textos referentes aos:
Artigos da seção “Pesquisa em Ensino de Química” da <i>Revista Química Nova na Escola</i> (2011) entre 2005 a fevereiro de 2011 (volumes 21 ao 33(1))*	17	C1 a C17	“Interlocutores da Revista”
Capítulos do livro “ <i>Ciência, ética e Cultura</i> ” (CHASSOT, OLIVEIRA, 1998)**	4	C1E a C4E	“Interlocutores de Livros”
Capítulos do livro “ <i>Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil</i> ” (ZANON, MALDANER, 2007)	6	C1LV a C6LV	“Interlocutores de Livros”
Capítulos do livro “ <i>Ensino de Química em Foco</i> ” (SANTOS, MALDANER, 2010)**	7	C1L a C7L	“Interlocutores de Livros”
Entrevista realizada com professores de Química de cinco Escolas Estaduais de Curitiba que responderam à questão: “ <i>O que você considera como uma inovação no ensino de Química?</i> ”	7	CP1 a CP7	“Interlocutores de Escolas”
Total ( <i>corpus</i> da pesquisa)	41	41	3

\*Exceto os volumes 24 e 28 que não apresentaram trabalhos nessa seção.

\*\* Foram selecionados os capítulos que expressavam claramente recomendações de abordagens e propostas com o intuito de melhorar o ensino de Química.

A *Revista Química Nova na Escola* (2011) foi selecionada pela visibilidade que apresenta no país em relação à divulgação de pesquisas sobre o ensino de Química. Já os três livros selecionados além de trazerem recomendações para a melhoria no ensino de Química, promovem a divulgação de trabalhos e projetos desenvolvidos por vários educadores químicos. Em relação às entrevistas realizadas com os sete professores de Química de cinco Escolas Estaduais de Curitiba, elas nos permitem contemplar tanto a perspectiva de tais profissionais bem como fazer o cruzamento dos dados.

Para tal investigação, optamos pela *Análise Textual Discursiva* (MORAES, GALIAZZI, 2007), uma vez que o objetivo foi não só compreender as propostas consideradas como inovação para o ensino de Química, mas também comunicar o que foi constatado. A primeira etapa dessa metodologia de análise consiste na *desmontagem dos textos* pela seleção de fragmentos do *corpus* de pesquisa que evidenciam as compreensões e os significados dos interlocutores sobre o objeto de pesquisa. Para isso, criamos quadros com as unidades de significado. Na segunda etapa, foi feita a *categorização*, que consiste em estabelecer relações entre as unidades de significado buscando combinações e classificações entre o que é

semelhante e reunir o que é comum. Na terceira etapa produzimos os metatextos que possibilitam comunicar as novas compreensões sobre o fenômeno investigado.

A partir das contribuições de Carbonell (2002) e Farias (2006) a respeito da inovação, foram definidas previamente as categorias de análise. Partimos do entendimento de que as propostas de ensino que objetivam a integração e a significação do conhecimento, visando uma melhor formação de pessoas e que consideram diversas dimensões e sujeitos numa reflexão e avaliação permanente sobre os projetos educativos, são consideradas inovadoras. Desse modo, estabelecemos três categorias: *Abordagens Inovadoras*, *Importância dos Conhecimentos Escolares* e *Objetivos Educacionais*. Nesta primeira categoria buscamos identificar e compreender as recomendações, propostas ou encaminhamentos dos interlocutores investigados sobre as ações que podem contribuir com a melhoria no ensino de Química. A categoria *Objetivos educacionais* esclarece os objetivos e necessidades formativas almejados pelos interlocutores para o sujeito em formação. A categoria *Importância dos conhecimentos escolares* destaca o significado para os interlocutores do conhecimento escolar - em especial o químico - e, de que forma a Química pode contribuir para alcançar determinados objetivos educacionais. A seguir são apresentados os três metatextos construídos a partir do *corpus* da pesquisa.

**a) Metatexto dos “Interlocutores da Revista”:**

A Revista *Química Nova na Escola* foi criada em 1995 com o objetivo de subsidiar a formação, a atualização e a reflexão dos educadores e da comunidade do Ensino de Química brasileira. A seção “Pesquisa em ensino” destaca as investigações e os problemas no Ensino de Química e também promove a divulgação de trabalhos relacionados a essa área do conhecimento.

Os artigos analisados, desde o volume 21 de 2005 até o volume 33(1) de 2011 desta seção, consideram como inovação para o ensino de Química conceber a Ciência como construção social importante para a autonomia do sujeito, para a construção de suas próprias visões de mundo, a interpretação e a compreensão da natureza. Também destacam a inter-relação da Ciência com a “tecnologia, sociedade e ambiente” (C7) e a experimentação dentro de uma perspectiva problematizadora, que vai para “além da experimentação investigativa na medida em que propõe a leitura, a escrita e a fala como aspectos indissociáveis da discussão conceitual” (C8). Também relatam que a experimentação possibilita ao aluno construir “suas próprias elaborações e construções” (C5); a “motivação e aprendizagem” (C8); desenvolver as “evoluções em termos conceituais” (C8), “procedimentais e atitudinais” (C14) e a significação do conhecimento, principalmente quando o professor propõe “situações- problema adequadas, propiciando a construção do próprio conhecimento” (C14). Acrescentam que na experimentação deve haver ainda a “explicitação dos conhecimentos prévios” (C14) dos alunos e a reflexão (C3).

Também dizem que é necessária a relação entre “a área de Química com outras matérias” (C9) e a contextualização do conhecimento. Segundo esses interlocutores, a contextualização tem por objetivo estimular no aluno a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia, a construção de visões de mundo, a incorporação de “vivências concretas e diversificadas, e também incorporar o aprendido em novas vivências” (C2), desenvolver os processos de “formulação e a reformulação dos saberes pelos estudantes ao lado dos professores, igualmente sujeitos do processo” (C8), uma aprendizagem significativa a partir da internalização de conceitos (C9).

Para tais interlocutores, o ensino de Química “tem um papel essencial” (C11) “para o pensar e o agir de modo informado e responsável” (C1) e que por isso, deve estar ao alcance de “todos os estudantes da Educação Básica, como parte da educação geral de preparação para a vida” (C1), para a “compreensão dos problemas vivenciados pela sociedade em geral e, entre eles, os ambientais” (C12), para a “promoção intelectual dos indivíduos e em sua participação na tomada de decisões relativas à aplicação dos novos conhecimentos na sociedade” (C17), enfim, para o “exercício da cidadania” (C17). Assim, eles concluem que os objetivos educacionais em relação ao ensino de química são compreender e aprender para que haja o “desenvolvimento pessoal de todos os estudantes” (C1) e de outras dimensões formativas.

**b) Metatexto dos “Interlocutores de Escolas”:**

Os sete professores de Química entrevistados lecionam em uma das cinco Escolas Estaduais de Curitiba selecionadas para essa pesquisa e apresentam fases da carreira, trajetória profissional, formação acadêmica e local de trabalho distintos.

Esses interlocutores consideram como inovação no ensino de Química trabalhar com a perspectiva histórica e o reconhecimento de que todos são produtores de conhecimento, pois “nós estamos fazendo história (...) a história da Química também é feita por homens iguais a nós” (CP1). Os professores CP1, CP2, CP5 e CP7

lembram da importância do laboratório como oportunidade dos alunos trabalharem “na prática e na teoria, fazendo e aprendendo” (CP1) ou para que possam “ver na prática” (CP7) os fenômenos.

As professoras CP1, CP2 e CP5 consideram que o ensino pode melhorar quando se estimula a pesquisa, a reflexão, a discussão, pois é preciso “(...) procurar ouvir o meu aluno. Se for preciso parar a aula de química pra falar sobre respeito, dignidade, moral, eu páro. Se o aluno tiver que chorar no meu ombro, eu ofereço pra ele. Porque eles são seres humanos e seres humanos estão sempre buscando algo (...)” (CP1). Também salientam que é preciso “deixar eles falarem sobre o que eles sabem sobre aquele conteúdo” (CP2), pois é importante “conversar muito” (CP5) e a “discussão em sala de aula é bastante produtiva” (CP5). A professora CP2 considera ainda que “na equipe a gente cresce porque aí cada um dá sua participação especial e aí a gente tem um objetivo comum e vai para frente” (CP2) e a professora CP5 salienta que “tem que ser associado o trabalho aqui da escola e da família”.

Na perspectiva das professoras CP1, CP2 e CP5, inovação no ensino é quando o professor enfatiza “não só os conteúdos, mas (...) as contextualizações, das aplicações, o que ele vai fazer com aquilo, com aquele conhecimento que ele tem” (CP2) para que haja os processos de “construção e reconstrução” (CP2). A professora CP5 também destaca que é preciso ir “exemplificando o uso cotidiano” (CP5) argumentando que é isso o que restará para o aluno desses conhecimentos escolares e, que é preciso não “trabalhar de uma forma muito acadêmica” (CP5), pois “a química deixa de ser legal quando você não consegue associar esse conhecimento acadêmico que a gente tem que trabalhar com a tua vida”. A professora CP6 complementa que deve haver a relação dos conteúdos com “o dia dele”, mas que é o aluno quem deve “aprender a fazer essas pontes”.

As professoras CP1, CP2 e CP5 consideram que há inovação no ensino de Química quando há uma perspectiva interdisciplinar para não “trabalhar muito linearmente o conteúdo” (CP5) e para que os alunos tenham um “conhecimento integral e não específico” (CP1).

Em contrapartida, os professores CP4, CP6 e CP7 apresentam compreensões contraditórias em relação às professoras CP1, CP2 e CP5 acerca da Interdisciplinaridade e dos objetivos educacionais. A professora CP6 argumenta que segue uma sequência curricular no ensino médio e espera com isso que o aluno tenha “um conhecimento não só daquela disciplina”, mas ao mesmo tempo afirma: “eu sou mais das antigas! Eu vou mesmo para o quadro”. O professor CP4 também relata que tem como objetivo educacional “dar realmente suporte técnico” para que aluno tenha “disciplina” e concebe a escola como um espaço de “treinamento”. O professor CP4 acrescenta ainda que por ter esses entendimentos “o aluno para aprender química tem que ser mesmo com a caneta, aprendendo com os exercícios e observando como é que o professor resolve, seguindo os métodos clássicos” e por isso não vê aplicabilidade para a interdisciplinaridade, justificando que “na prática só ocorre em testes mesmo” e que “o sistema de você usar muito *Power Point*, muita tecnologia não dá para o aluno de segundo grau. Ele não tem a maturidade pra acompanhar toda aquela sequência e tal. Acho que é muito bonito de vez em quando. Às vezes eu passo um filme para eles, multimídia, mas não adianta: o aluno para aprender química tem que ser mesmo com a caneta, aprendendo com os exercícios e observando como é que o professor resolve. Seguindo os métodos clássicos. Eu sigo aquela linha, essa postura” (CP4).

Todos os professores argumentam que o conhecimento escolar é importante para o aluno, porém com justificativas distintas. Nas perspectivas dos professores CP1 e CP6 o conhecimento permite que o sujeito possa explicar os fenômenos, ter uma visão “mais globalizada” (CP1) e “abrangente” (CP6). Já para os professores CP1, CP2 e CP5 é preciso “acompanhar esse conhecimento científico adquirido pela humanidade” (CP5) para que o aluno tenha opção de escolha e possa “fazer escolhas positivas” (CP5) e por isso não consideram suficiente “um aluno bom em química, um aluno que consiga ter um raciocínio científico, mas não consiga perceber o seu mundo a sua volta”(CP1), mas sim que saiba “respeitar a natureza, o meio ambiente, o homem” (CP1), tenha uma formação “que além de técnica seja humana (CP1), que permita ser “mais consciente” (CP6), que reflita sobre “o que tem de bom no uso daquela substância e o que pode trazer danos à saúde” (CP5), e que tenham uma “visão política do mundo” (CP5). A professora CP2 destaca que tem como objetivo educacional que “ele seja um cidadão que saiba mudar essa realidade que está aí para o bem” porque “é o princípio do nosso trabalho, fazer aprender, fazer entender o que é a educação em química” e que “com a química eu posso trabalhar todas essas questões (...), eu posso trabalhar saúde, meio ambiente, sobre vida na realidade”.

Em contrapartida, o professor CP3 afirma que espera que os alunos sejam “alguém na vida”, que consigam no futuro “serem bem sucedidos”, que eles “se desenvolvam e te superem”. A professora CP6 argumenta que se os alunos não tiverem conhecimento “não tem futuro” e é preciso que estes entendam que “a vida lá continua”. O professor CP7 afirma que apesar da escola destacar que é preciso ter em vista a formação de cidadãos, considera que ser um cidadão implica em ser uma pessoa honesta e que isso se “aprende com a educação em casa (...), mas a escola (...) deveria trabalhar em cima de formar profissionais (...) no vestibular (...) no mercado de trabalho”. O professor CP4 compartilhando das proposições do professor CP7 destaca que “a gente tem que separar o que é preparar para o trabalho e para o prosseguimento dos estudos. O trabalho é uma coisa”.

### c) Metatexto dos “Interlocutores de Livros”:

Foram analisados os capítulos que apresentavam recomendações para a melhoria no ensino de Química de três livros: quatro capítulos para a obra *Ciência, ética e cultura* (CHASSOT, OLIVEIRA, 1998; seis capítulos para *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil* (ZANON, MALDANER, 2007) e sete capítulos para *Ensino de Química em Foco* (ZANON, MALDANER, 2010).

Como inovação no ensino de Química, esses interlocutores mencionam os princípios da Interdisciplinaridade e da Contextualização como formas de integrar, significar e inter-relacionar o conhecimento. Também destacam a importância da problematização nos estudos que partem de situações vivenciais, da experimentação, das diferentes culturas, da avaliação, da reorganização curricular, da democratização do conhecimento escolar para a participação social e da relação entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Os autores C2L, C3L, C1LV, C4E, C4LV e C7L destacam que a Interdisciplinaridade pode contribuir com a melhoria do ensino de Química e deve ser vista como “emergência e não como condição previamente determinada para ações articuladas na escola (...) percebida como consequência de uma intencionalidade de partilhar saberes a partir de interesses comuns” (C3L) para “transformar o espaço da escola em lugar de acolhimento ao Outro e escuta do que este diz, (...); apostar na argumentação, enquanto possibilidade de empoderamento do discurso para além do senso comum, articulando (...) abordagens de temas polêmicos de interesse da comunidade escolar” (C3L), para “contextualizar as aprendizagens em Química” (C7L), que pode contribuir com as “manifestações das diferentes compreensões dos sujeitos participantes, base para novas significações e aprendizagens” (C7L) e para o reconhecimento de que “existem racionalidades outras (...) do conhecimento científico, com as quais precisamos aprender a dialogar” (C1E) e que por essa razão é preciso conceber “a escola (...) não apenas consumidora de conhecimentos produzidos em outras instâncias, mas como (...) produtora de conhecimentos” (C1E).

Destacam que devem ser priorizadas as “inter-relações entre diferentes formas de saber” (C2L) para a superação da “repetição de conteúdos descontextualizados e fragmentados, com questionável papel formador para a vida em sociedade (...)” (C2L), mas sim que os conhecimentos escolares tenham “significado e relevância social” ao considerar a “complexidade da realidade” (C2L) ou “o mundo fora da escola” (C4LV). Afirmam ainda que a ciência deve ser “inter-relacionada com a tecnologia e sociedade” (C4E), porque possibilita “a análise e a desmistificação do papel da ciência e da tecnologia como conhecimento hierarquizado e que leva ao desenvolvimento; (...) a aprendizagem social da participação pública nas decisões relacionadas com os temas sócio-científicos e (...) uma renovação da estrutura curricular dos conteúdos, de forma a colocar a C&T em concepções vinculadas ao contexto social” (C3L).

A contextualização também é destacada pelos autores C2L, C7L, C5LV e C4E como princípio que pode propiciar a inovação no Ensino de Química. Tais autores argumentam que ao ensinar devem ser considerados “não só aspectos técnicos, como também sociais, políticos, econômicos e ambientais” (C1LV) porque dessa forma os alunos podem entender “o que o conhecimento científico tem de peculiar e característico – e que o fizeram ser valorizado a ponto de ser incluído na educação básica” (C4L).

Os autores recomendam o enfoque contextual para “privilegiar a resolução de problemas abertos” (C1LV), de “situações vivencias tomadas como objetos de estudo em contexto escolar” (C2L) e que para isso “é necessário eleger alguns grandes temas que orientarão a seleção dos conceitos mais relevantes” (C1LV). Argumentam que tal abordagem pode contribuir com o desenvolvimento de “atitudes e valores (...) auxiliar na aprendizagem de conceitos químicos e de aspectos relativos à natureza da Ciência; (...) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas reais de sua vida” (C2LV), “trazer à tona os conhecimentos que os alunos já adquiriram ao longo de sua vivência e de sua vida escolar” (C3LV), “à construção do conhecimento e uma reinterpretação do tema” (C3LV), para que alunos e professores possam entender o tema “de forma ampla” (C5LV) e perceber “como o cidadão toma decisões” (C4E).

Os autores consideram importante o conhecimento escolar argumentando que contribui para que o sujeito desenvolva “o sentimento solidário de buscar o que é melhor para a comunidade” (C4E), uma vez que a “formação do cidadão implica a educação para o conhecimento e para o exercício dos direitos, mediante o desenvolvimento da capacidade de julgar, de tomar decisão (...) em conscientizar o cidadão quanto aos seus deveres na sociedade, que se referem ao compromisso de cooperação e co-responsabilidade social” (C4E) e para uma “crítica leitura do mundo” (C2E).

Os autores destacam a Química como um “conhecimento bastante específico e que mantém amplas relações com conhecimentos produzidos por outras ciências” (C2L), com “importância social” (C1L) em que “o compromisso da Educação Química (...) inclui aspectos formativos para o desenvolvimento de uma cidadania planetária” (C3L); para que os “atores sociais apropriem-se de ferramentas culturais para atuar de forma participativa no mundo em que estão inseridos” (C3L); para que possam “reconstruir compreensões (...) ampliar o significado sobre o já conhecido (...) questionar o que se conhece para buscar consciência sobre o que não se conhece, sobre as dúvidas, sobre as perguntas ainda não respondidas” (C7L) e; que por essas razões “o acesso à

informação deve ser proporcionado a todas as pessoas” (C6L) e “os processos de democratização devem ser considerados como uma prioridade para qualquer nação nos tempos atuais” (C3E).

Os autores sugerem ainda que a melhoria no ensino possa ocorrer a partir do momento em que olharmos “uma ciência despida de alguns rótulos” (C2E), abordada “como uma construção humana historicamente estruturada” (C2L), pois “o estudo e discussão de episódios da História da Ciência podem propiciar aos estudantes reflexões a respeito de como os cientistas trabalham” (C4L), além de ser possível destacar que a Ciência está “sujeita a influência de fatores sociais, econômicos e culturais de seu tempo” (C1LV), com “implicações sociais relacionadas à sua produção e a seu uso” (C1LV).

Também destacam como inovador valorizar a pluralidade cultural dos alunos como forma de “questionar esses padrões científicas dominantes” (C1E) e para não vivermos “exclusivamente de empréstimos culturais. Somos nós que ajudamos a escrever a História a cada dia e por isso temos responsabilidade com o nosso passado” (C2E). Salientam a preocupação com “uma educação para a discussão” (C4E) e que esta deve ser “problematizante” (C3E). Ressaltam ainda a importância da experimentação para o desenvolvimento “do pensamento analítico, teoricamente orientado” (C5L), a importância da avaliação que “como compreensão ou mediadora propicia novas oportunidades de aprender a partir da observação de erros, limitações e falhas conceituais em relação ao que está sendo aprendido” (C7L) e, a importância da tecnologia como possibilidade de “inovar o processo de ensino e aprendizagem” (C6LV).

Quanto aos objetivos educacionais, os autores afirmam que é preciso uma formação para o “pleno desenvolvimento humano e social” (C2L), de “uma cidadania planetária” (C3L); das “atitudes e valores em uma perspectiva humanística, diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia” (C2LV); “de sujeitos mais críticos e, portanto, capazes de reivindicar sua participação na vida social” (C4L), que possam “compreender coisas, processos, eventos do mundo natural e tecnológico que estamos inseridos” (C4LV); de “sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições nesse mundo” (C1LV), “capazes de atuar no sentido de favorecer relações sociais não-excludentes” (C1E) e; que “tomam decisões influenciando a melhoria de sua qualidade de vida (...), as condições ambientais (...), pode-se demonstrar as contradições sociais (...) pode-se desenvolver, também, valores de solidariedade e compromisso social, conscientizando os alunos (...)” (C4E). Concluem que “as novas abordagens de ensino de Química (...) constituem-se como possibilidades para concretizar os objetivos educacionais propostos para este ensino, tornando-o não somente relevante para nossos alunos, mas também para nós próprios, professores de Química, e para nossas escolas, reafirmando a sua importância social” (C1L).

Os metatextos construídos nos permitem constatar aproximações e distanciamentos entre os três grupos de interlocutores sobre as propostas consideradas como inovações no ensino de Química, sobre os objetivos educacionais e a importância dos conhecimentos escolares para a formação de pessoas. Em relação à categoria *Abordagens Inovadoras*, constatamos que os três grupos defendem a Ciência como construção humana, considerando importante abordar o processo histórico de construção e a necessidade da relação entre a Ciência com a sociedade e necessidade da Educação Ambiental. Como outros pontos convergentes, destacam a importância da comunicação, da linguagem, a socialização dos saberes prévios, da interação entre os alunos e professores e da superação do ensino repetitivo e por memorização. Identificamos ainda que as situações sociais tomadas como objeto de estudo são consideradas como proposta inovadora e de temas gerais, tais como: Saúde, Ambiente e o Consumo,- os mais destacados pelos interlocutores – e que permitem relacionar, contextualizar e integrar o conhecimento, conforme afirma Carbonell (2002).

Abordar a Ciência como uma construção humana passível de erros e com implicações sociais é considerado necessário pelos interlocutores, argumentando que a mesma deve ser democratizada para atender principalmente a três propósitos: a compreensão de fenômenos, a construção de visões de mundo e para a participação do sujeito nas decisões que afetam a sociedade. Consideramos positiva tal constatação principalmente porque alguns dos professores revelaram a preocupação em propiciar aos estudantes uma visão crítica da Ciência, o que também vai ao encontro das proposições de Santos (2007).

Os três grupos ressaltaram ainda a importância de propiciar uma Educação Ambiental e a importância da relação entre a Ciência e os problemas sociais, bem como da integração do conhecimento escolar com a vida. Na perspectiva de Carbonell (2002), tais constatações são consideradas positivas, pois a inovação educacional visa justamente a integração das pessoas e de conhecimentos, além de valorizar as questões que acometem o contexto e o entorno da escola. Além disso, um ensino voltado para a Educação Ambiental e

para a relação entre a Ciência e os problemas sociais é considerado positivo na perspectiva de Santos (2007, p.2), porque contribui para o “desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão” dos alunos e do desenvolvimento de valores.

Porém, entre os distanciamentos observados para essa categoria de análise, constatamos que dentre os três grupos de interlocutores, os professores foram os que menos destacaram a necessidade de uma Educação Tecnológica, que para alguns parece estar mais associada ao uso de artefatos tecnológicos, como ficou evidente na fala do professor CP4 (*vide* metatexto). Santos (2007, p.7) alerta que é preciso questionar o desenvolvimento tecnológico em nossa sociedade, pois contribui para que a pessoa tenha “o poder e a liberdade de usar os seus conhecimentos para examinar e questionar (...) os prós e contras (...) seus benefícios e seus custos (...). Isso vai além do conhecimento técnico específico sobre o uso da tecnologia”. Sendo assim, ficou claro a partir do metatexto dos professores de Química que a discussão sobre a Educação Tecnológica é necessária também, para questionar a supervalorização da Tecnologia e a visão única de implicação da mesma para o progresso.

Também ficou evidente a importância das discussões, das reflexões e das trocas de saberes entre os alunos e professores para a conscientização e, para que cada sujeito construa seu próprio conhecimento, considerando que a escola é um espaço de produção de saberes e, que é fundamental ouvir o outro. Avaliamos tal constatação como relevante, já que, conforme afirma Santos (2007, p.11-12), “abrir espaço em sala de aula para debates de questões sócio-científicas são ações fundamentais no sentido do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora”. Além disso, os espaços de reflexão e de partilhas de saberes são fundamentais tanto para a sustentabilidade da inovação no contexto escolar, bem como para estimular a participação dos alunos para socializarem suas compreensões, seus saberes prévios, posicionamentos, perspectivas e argumentos.

Os três grupos de interlocutores destacaram a necessidade da significação do conhecimento para a superação do ensino focado apenas na repetição e na memorização; da sua importância para a tomada de decisões acerca da sociedade e suas vidas, a compreensão de fenômenos e do mundo. Tais afirmações além de estarem ligadas à categoria *Importância do Conhecimento Escolar*, também correspondem aos argumentos dados por esses interlocutores para se ter abordagens variadas no ensino de Química e que permitem portanto, a inovação.

A partir da categoria *Abordagens Inovadoras*, podemos afirmar que os três grupos de interlocutores preocupam-se com a melhoria do ensino para que o estudante tenha uma formação que envolva diferentes dimensões, para o enfrentamento dos problemas sociais e para tomar decisões responsáveis e conscientes em suas vivências. Para Schnetzler (2010), as abordagens propostas pelos educadores químicos são chave na busca pela melhoria no ensino de Química, pois além de contribuir para o alcance dos objetivos educacionais, deve voltar-se para a significação do conhecimento escolar e a valorização docente. Também foi observado que, ao contrário do que supõe Carbonell (2002) e Farias (2006), há uma preocupação maior dos professores com a melhoria do ensino e diante dos apontamentos de alguns desses profissionais, presentes nos respectivos metatextos, os mesmos tendem a se posicionar como produtores do conhecimento e vêm na comunicação intensa com seus alunos a possibilidade de investigar de que forma podem melhorar o ensino de Química. Na perspectiva de Carbonell (2002) e Farias (2006), tais constatações podem ser consideradas positivas, pois esses autores argumentam que a inovação educacional perpassa a valorização, a autonomia e o reconhecimento dos professores. Os metatextos evidenciaram ainda que os três grupos de interlocutores influenciam-se mutuamente, já que várias recomendações de inovação no ensino de Química são propostas por eles. Sendo assim, a inovação não pode ser tratada como um projeto educacional unilateral, mas como uma proposta que reflete os interesses individuais e coletivos a tal ponto que os objetivos de formação dos três grupos de

interlocutores apresentam-se semelhantes. Os três metatextos, ainda que no caso dos professores haja divergências, são congruentes com o que defende Farias (2006): a inovação acontece quando se quer o êxito na função da escola, quando há a preocupação não somente com a formação técnica, mas também cultural e política.

Entre os distanciamentos observados para essa categoria de análise, constatamos que as discussões na *Revista Química Nova na Escola* (2011) nos últimos seis anos enfatizaram mais a necessidade da Contextualização no ensino de Química do que da Interdisciplinaridade e que na perspectiva dos professores, a contextualização é vista como exemplificação ou como a aplicação do conhecimento no cotidiano. Ao relatarem a importância da experimentação, os professores sugerem a dicotomia entre a teoria e a prática e destacam que o uso do laboratório permite “ver a prática”, ou seja, a experimentação é vista como comprovação, verificação ou demonstração da teoria. Outro distanciamento observado foi de que nos livros, a necessidade da avaliação, da organização curricular, da valorização da pluralidade cultural e do estudo a partir de situações vivenciais foram os temas mais destacados em comparação com os outros grupos de interlocutores.

Ainda que tenham sido observados significados diferentes, os três grupos destacaram a experimentação, a contextualização e a interdisciplinaridade como inovações no ensino de Química. As conclusões de Schnetzler (2010) de que a maioria das pesquisas nos últimos anos tem destacado a experimentação, a contextualização e a importância da aprendizagem com significado corroboram com as constatações encontradas nos metatextos produzidos nessa pesquisa. Tais observações também estão de acordo com o que defende Carbonell (2002), ao afirmar que a inovação na verdade tem como princípios a Interdisciplinaridade e a Contextualização, as quais contribuem para intensificar a comunicação entre os atores sociais, a valorização do conhecimento para intervir na realidade, a superação do ensino por transmissão, memorização e repetição, irrelevante e excessivo; permite a interconexão entre disciplinas, entre a escola e a sociedade; a significação do conhecimento e o reconhecimento da importância social da educação.

Porém, a partir dos metatextos, ficou evidente a necessidade de discussão junto aos professores sobre a importância da contextualização e de uma experimentação que supere a simples constatação dos fenômenos. Galiuzzi e Gonçalves (2004, p.326) ao analisarem os relatos de professores e alunos de um curso de licenciatura em Química, também observaram que a experimentação é vista comumente como “a demonstração de uma teoria, a verificação (...) do demonstrar para crer”, contribuindo para que permaneça hegemônica a visão de uma Ciência neutra e objetiva e de uma experimentação simplista, e não como uma possibilidade de enriquecer o conhecimento.

No caso da contextualização como exemplificação, foi possível constatar que “os professores consideram (...) como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano (...) sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos” (SANTOS, 2007, p.4-5). Com isso, esse autor alerta sobre a necessidade na formação de professores para que a contextualização seja tomada como oportunidade de reflexão, de busca pela compreensão das situações de vida. Alguns dos professores apontaram que a Interdisciplinaridade pode contribuir com a superação da sequencialidade curricular e com a integração do conhecimento, o que consideramos apontamentos importantes, nos quais há uma preocupação com a inovação na prática pedagógica. Entretanto, para alguns professores, prevalece ainda uma concepção de ensino por transmissão, por disciplinamento, por treinamento, e consideram que as recomendações potencialmente inovadoras ao ensino de Química são por demais distantes da realidade, a ponto de não acreditarem que é possível trabalhar nessa perspectiva, ou seja, essas recomendações são vistas como idealizações impraticáveis, ignorando o fato de que boa parte dos trabalhos divulgados em livros ou artigos são formas de divulgar e difundir projetos e programas que apresentaram resultados positivos em situações

concretas em sala de aula. Também é necessário repensar sobre o porquê das pesquisas de ensino divulgadas na *Revista Química Nova na Escola* (2011) relatarem mais o desenvolvimento de projetos e programas considerados contextualizados do que aqueles considerados interdisciplinares.

Foi identificado também que nos livros a maior parte dos trabalhos discute sobre a organização curricular e que essa é a temática mais discutida em comparação aos demais interlocutores. Uma possível justificativa seria pelo fato de que:

(...) nas últimas décadas, algo profundo permaneceu intocável, fora do alcance de uma reflexão crítica: o currículo. Foi internalizado, naturalizado (...) repetido ano após ano (...). Nessa concepção, absolutamente hegemônica, o professor foi colocado, hierarquicamente, numa posição inferior, seu papel foi reduzido à busca incessante de novas metodologias, novas técnicas para melhor cumprir programas, para vencer conteúdos (...) foi alijado do essencial: fazer programas, fazer currículos (AULER, 2007, p.15-16).

As afirmações de Auler (2007) sinalizam que os livros que tratam do ensino de Química além de contemplarem os questionamentos e críticas em relação ao currículo seqüencial, contribuem para estimular os professores a criarem seus programas de ensino e, sobretudo, reivindicar-se como produtores do conhecimento e da profissionalização docente.

Para a categoria *Importância dos conhecimentos escolares*, os três metatextos revelam que boa parte dos interlocutores defende que os conhecimentos escolares são fundamentais para o exercício da cidadania; para a tomada de decisões e escolhas positivas e responsáveis na vida; para o desenvolvimento humano em diversas perspectivas; para uma formação integral; a conscientização e a busca pelo que é melhor para a comunidade, o que vai ao encontro das afirmações de Carbonell (2002) que considera como inovação a preocupação em tornar público o saber e, ao mesmo tempo, que todos possam obtê-lo com qualidade.

Também para essa categoria foram constatadas contradições apenas entre os interlocutores do grupo de professores, sendo que alguns defendiam que o conhecer é importante para o exercício da cidadania, para escolhas positivas para a sociedade, enquanto outros indicaram que conhecer é consequência do treinamento, da disciplina, como necessário para ser bem sucedido ou somente como escopo nos aspectos profissionais ou na empregabilidade. As divergências entre os professores sobre que formação se quer para o aluno e a dicotomia entre preparação para a vida e para o trabalho revelam uma questão maior: Qual a função do Ensino Médio? Qual o propósito da Educação Básica? A formação para a vida deve ser dissociada da formação para o mundo do trabalho?

Segundo Maldaner *et. al.* (2007, p.127), a situação do Ensino Médio é grave, pois sempre foi “compreendido como propedêutico, perdendo a sua função formativa específica. Isso levou a uma visão disciplinar rígida, com disciplinas fechadas em uma organização lógica e seqüenciada, de conteúdos e conceitos”, com poucas contribuições para a formação desse aluno no que diz respeito à compreensão de mundo, ao desenvolvimento humano e, ao seu enriquecimento cultural e, à sua capacidade de abstração e de julgamento. Ramos (2004) complementa afirmando que por muito tempo a função do Ensino Médio foi o preparo para o mercado de trabalho ou para as universidades, mas que nos últimos anos há uma busca pela superação da concepção dual deste nível de ensino. A autora destaca que é necessário para o Ensino Médio um projeto pedagógico unitário, com a integração entre os princípios do Trabalho, da Ciência e da Cultura. Entretanto, o que foi percebido através do metatexto dos professores é que para alguns a concepção dual do Ensino Médio ainda persiste e o entendimento de que este nível de ensino deve estar centrado apenas no preparo para o ingresso no mercado de trabalho.

Observamos ainda que nos três metatextos boa parte dos interlocutores destaca a importância da inter-culturalidade e do conhecimento para o enriquecimento cultural e a

participação nas discussões e decisões políticas, assim como salienta Carbonell (2002), que afirma que é fundamental conhecer para a liberdade, a autonomia e a independência do juízo. A partir da categoria *Importância do conhecimento escolar*, podemos afirmar que há um consenso sobre a função do conhecimento escolar como meio para o desenvolvimento humano e do papel da escola nesse contexto, mesmo que o tipo de formação preconizada entre os interlocutores apresente divergências.

Na categoria *Objetivos Educacionais*, os distanciamentos foram observados apenas entre o grupo de professores, pois alguns consideram que a formação para a cidadania deve ser distanciada da preparação para o trabalho. No mais, a maioria dos interlocutores destacou que o objetivo principal da Educação Básica é o desenvolvimento humano de modo que o aluno não só conheça, mas também seja solidário e atuante na sociedade. Segundo Carbonell (2002), a formação integral voltada para a cidadania, a moralidade, a capacidade de abstração, o questionamento, o ativismo, a ética, a criatividade, o diálogo e os valores também são valorizados para a inovação educacional. Tais conclusões também são positivas na perspectiva de Ramos (2004), que destaca que a finalidade do ensino médio é justamente centrar-se nos sujeitos e conhecimentos:

Sujeitos que têm uma vida, uma história e uma cultura. Que têm necessidades diferenciadas, mas conquistaram direitos universais. Conhecimentos que são construídos ao longo da história, constituindo o patrimônio da humanidade, a cujo acesso, portanto, todos têm direito. É preciso então, construir um projeto de ensino Médio que supere a dualidade (...) que desloque o foco de seus objetivos do mercado de trabalho para a pessoa humana (RAMOS, 2004, p.39-40).

Nesse sentido, a construção dos metatextos para os três grupos de educadores químicos nos permitiu evidenciar as propostas consideradas como inovação no ensino de Química que são: as abordagens que integram, significam e relacionam o conhecimento, que o valorizam e, priorizam a formação para a cidadania, para o desenvolvimento humano em aspectos diversos e, ao mesmo tempo respeitam o homem e o ambiente, ou seja, são aquelas que permitem a superação do ensino centrado apenas na transmissão, na escuta-exposição, na repetição e na falta de significado.

Além das propostas e recomendações comunicadas neste trabalho, há muitas outras possibilidades de ações potencialmente inovadoras para a melhoria do ensino. O que pudemos perceber é que de certa forma, há certo consenso entre os interlocutores quanto aos objetivos educacionais, naquilo que pode permitir o desenvolvimento não só cognitivo, mas também social, além de destacar o papel da Química nesta formação. Ainda que algumas contradições tenham sido identificadas a respeito das três categorias de análise, foi possível constatar também que os princípios da Interdisciplinaridade e da Contextualização passam a ser vistos pelos professores não só como estratégias de ensino, mas também como postura, frente ao conhecimento e, como possibilidade de relacionar os conhecimentos científicos com as situações vivenciais. Sendo assim, Farias (2006) lembra que é fundamental a divulgação das propostas para favorecer outras práticas nas escolas, já que as inovações podem ser externamente ou internamente induzidas desde que haja o esforço para atender aos interesses e necessidades do contexto escolar. Sendo assim, acreditamos ser de alto valor a socialização e a circulação de idéias, propostas, experiências e práticas que apresentam potencial de contribuir para a melhoria do ensino de Química.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho nos permitiu compreender e comunicar as propostas de três grupos de interlocutores para a melhoria do ensino de Química, tais como a importância de abordagens que superem o ensino centrado apenas na memorização e na repetição; do estudo a partir de temas de relevância social; da experimentação; da História da Ciência; dentre outras

sugestões. Foi possível constatar que os princípios da Interdisciplinaridade e da Contextualização são fundamentais para a significação e a integração de pessoas e de conhecimentos e que há certo consenso entre os interlocutores quanto aos objetivos educacionais e a importância do conhecimento escolar - especificamente o químico - mas que se faz necessária a discussão a respeito da experimentação, da Educação Tecnológica e da contextualização junto aos professores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**: v.1, número especial, Nov 2007. 20p.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar**: a mudança na escola. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002. 120p. (Coleção Inovação Pedagógica, n.1).

CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R.J. (Orgs.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo : Editora Unisinos, 1998. 270p.

FARIAS, I.M.S. de. **Inovação, mudança e cultura docente**. Brasília: Líber Livro, 2006. 216p.

GALIAZZI, M. Do.; GONÇALVES, F.P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma pesquisa na Licenciatura em Química. *Química Nova*, v.27, n.2, p.326-331, 2004.

MALDANER, O. A. *et al.* Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias- a situação de estudo. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O.A. (Orgs). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí, Editora UNIJUÍ, 2007. 224p. (Coleção Educação em Química). p.109-138.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. p.224.

RAMOS, M.N. O projeto unitário de ensino médio sob os princípios de trabalho, da ciência e da cultura. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. (Orgs). **Ensino Médio**: ciência, cultura e trabalho. Brasília: MEC, SEMTEC, 2004. 340p. p.37-52.

REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Editorial. **Revista Química Nova na Escola**: São Paulo. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/>>. Acesso em: 10 Jun 2011.

SANTOS, W.L.P. dos. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**: v. 1, número especial, Nov 2007. 12p.

SANTOS, W.L.P. dos, *et al.* Química e Sociedade: Ensinando Química pela Construção Contextualizada dos Conceitos Químicos. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Orgs). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí, Editora UNIJUÍ, 2007.(Coleção Educação em Química). p.67-87.

SANTOS, W.L.P. dos; MALDANER, O.A (Orgs). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí, Editora UNIJUÍ, 2010. 368p. (Coleção Educação em Química).

SCHNETLZER, R. Apontamentos sobre a História do Ensino de Química no Brasil. In: SANTOS, W.L.P. dos; MALDANER, O.A (Orgs). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí, Editora UNIJUÍ, 2010. 368p. (Coleção Educação em Química). p.51-75.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Orgs). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí, Editora UNIJUÍ, 2007. 224p. (Coleção Educação em Química).