



Nicole Glock Maceno e Orliney Maciel Guimarães

Este trabalho discute o que é inovação na área de Educação Química a partir da análise de materiais textuais de três grupos: os interlocutores da *Revista Química Nova na Escola*, os de escolas e os de livros. A partir das contribuições de Moraes e Galiuzzi (2007) sobre *Análise Textual Discursiva*, foram construídos três metatextos para cada uma das categorias consideradas: *Objetivos da Educação Química*, *Importância da Educação Química* e *Abordagens potencialmente inovadoras*. Dentre as principais evidências, foi possível compreender que, para esses interlocutores, é inovação para a área de Educação Química ter como escopo a formação voltada para a cidadania, que os estudantes possam reconhecer a importância social dessa área e que os professores considerem os princípios da interdisciplinaridade e da contextualização - além dos temas que emergem do contexto em que estão inseridos - para a organização curricular e a proposição de situações de aprendizagem que sejam significativas e integradas às vivências desses sujeitos.

► Educação Química, Inovação, Abordagens de ensino ◀

Recebido em 04/11/2011, aceito em 14/08/2012

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

Sob tais circunstâncias, buscamos discutir neste texto possíveis respostas para a seguinte problemática: *O que é inovação na área de Educação Química?* Para isso, consideramos a perspectiva de interlocutores da revista *Química Nova na Escola*, de livros e de escolas.

Para o primeiro grupo, consideramos somente os artigos da revista *Química Nova na Escola*, selecionada pela visibilidade que apresenta no país em relação à divulgação de pesquisas sobre a Educação Química, principalmente no âmbito da educação básica. Essa revista 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. Foram escolhidos somente os artigos

da seção *Pesquisa em ensino* por destacar as investigações e os problemas da Educação Química, além de promover a socialização de trabalhos relacionados a essa área do conhecimento.

Os professores da educação básica compuseram o segundo grupo de interlocutores porque trabalham diretamente com os estudantes, além do que nos interessou ouvir e considerar esses profissionais, reconhecendo a importância dos seus saberes. Foram entrevistados sete professores de química de cinco escolas estaduais de Curitiba, que responderam à seguinte pergunta: *O que você considera como inovação para a área de Educação Química?* As escolas foram escolhidas com base nas suas participações no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) entre o período de 2005 a 2011, uma vez que este texto faz parte de uma dissertação sobre o referido exame.

Para o terceiro grupo, escolhemos determinados livros que atenderam a três critérios: trazem várias recomendações para a melhoria da Educação Química; divulgam propostas, projetos, programas desenvolvidos por vários educadores químicos; e configuram-se como coletâneas de diversos trabalhos de autores dessa área.

Os materiais textuais dos três grupos de interlocutores compuseram o *corpus* desta pesquisa e que foram analisados segundo a metodologia da *Análise Textual Discursiva* (Moraes e Galiuzzi, 2007).

A seção "Pesquisa no ensino de Química" inclui investigações sobre problemas no ensino de Química, com explicitação dos fundamentos teóricos e procedimentos metodológicos adotados na análise de resultados.

De certa forma, abordar essa temática também significou tratar dos objetivos da Educação Química e da importância desta para a formação de pessoas. Inicialmente, o artigo traz uma breve discussão sobre o conceito de inovação e, em seguida, a descrição das categorias de análise e da metodologia da pesquisa. Por fim, apresentamos os metatextos construídos 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 da Educação 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, os 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 intencional e persistentemente num contexto singular.

A inovação pode atingir vários objetivos, tais como a transformação das práticas rotineiras, da cultura, das atitudes, das ideias, 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 interna ou externamente induzida, ou seja, não precisa necessariamente ser uma proposta inédita, mas sim que seja algo novo no espaço em que atuam os profissionais da educação e que 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, de 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

De certa forma, abordar essa temática também significou tratar dos objetivos da Educação Química e da importância desta para a formação de pessoas. Inicialmente, o artigo traz uma breve discussão sobre o conceito de inovação e, em seguida, a descrição das categorias de análise e da metodologia da pesquisa.

[...] 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 (2007) complementa 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. Ambos os autores ressaltam que a inovação no ensino implica na melhoria da aprendizagem, na significação dos conhecimentos escolares com benefícios para os estudantes, os professores e a sociedade em geral à medida que a educação básica tem como principal objetivo a formação para a cidadania.

Com base nesses apontamentos, os dados coletados nesta investigação evidenciam algumas das abordagens e propostas consideradas potencialmente inovadoras para a Educação Química e que podem trazer melhorias na aprendizagem dos alunos levando ao alcance dos objetivos da educação básica.

Metodologia da pesquisa

Para desenvolver esta investigação sobre o que é inovação para a área de Educação Química, consideramos como *corpus* da pesquisa os documentos destacados no Quadro 1.

Para a análise do *corpus* da pesquisa, optamos pela *Análise Textual Discursiva* (Moraes e Galiuzzi, 2007), uma vez que o objetivo foi não só compreender o que os interlocutores consideram como inovação para a área de Educação Química, mas também comunicar as asserções alcançadas.

A primeira etapa dessa metodologia de análise é a *dismontagem dos textos*, que consiste na seleção e fragmentação do *corpus* de pesquisa a fim de evidenciar as compreensões e os significados atribuídos pelos interlocutores em relação ao objeto investigado. Para isso, criamos quadros com as

Unidades de contexto	Número de documentos textuais	Siglas dos contextos analisados	Textos
Artigos da seção <i>Pesquisa em Ensino de Química</i> 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 <i>Química Nova na Escola</i>
Capítulos do livro <i>Ciência, ética e cultura</i> (Chassot e 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 e Maldaner, 2007)	6	C1LV a C6LV	Interlocutores de livros
Capítulos do livro <i>Ensino de química em foco</i> (Santos e Maldaner, 2010)**	7	C1L a C7L	Interlocutores de livros
Entrevista concedida por professores de química de cinco escolas estaduais de Curitiba que responderam à questão: <i>O que você considera como inovação para a área de Educação 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 a Educação Química.

unidades de significado e, na segunda etapa, foi feita a *categorização* delas, estabelecendo as relações, as combinações e as classificações sobre o que era comum. Na terceira etapa, produzimos os metatextos a partir das três categorias definidas *a priori* e que possibilitaram alcançar as novas compreensões sobre a problemática em questão (Moraes e Galiazzi, 2007).

A partir das contribuições de Carbonell (2002) e Farias (2006) a respeito da inovação, foram construídas as categorias de análise. Partimos do entendimento de que são consideradas inovadoras as propostas de ensino que objetivam a integração e a significação do conhecimento, visam a uma melhor formação de pessoas, consideram diversas dimensões e sujeitos para a reflexão e avaliação permanente sobre os projetos educativos. Desse modo, estabelecemos três categorias: *Objetivos da Educação Química*, *Importância da Educação Química* e *Abordagens potencialmente inovadoras*.

A primeira categoria esclarece os objetivos e as necessidades formativas que os interlocutores almejam para o sujeito em formação. Já a segunda destaca os significados atribuídos pelos interlocutores ao conhecimento escolar - em especial o químico - e de que forma a química pode contribuir para alcançar determinados objetivos educacionais. Na terceira, buscamos identificar e compreender as recomendações, as propostas, as abordagens e os encaminhamentos dos interlocutores que podem contribuir com a melhoria na Educação Química. A

A primeira categoria esclarece os objetivos e as necessidades formativas que os interlocutores almejam para o sujeito em formação. Já a segunda destaca os significados atribuídos pelos interlocutores ao conhecimento escolar - em especial o químico - e de que forma a química pode contribuir para alcançar determinados objetivos educacionais. Na terceira, buscamos identificar e compreender as recomendações, as propostas, as abordagens e os encaminhamentos dos interlocutores que podem contribuir com a melhoria na Educação Química.

seguir, são apresentados os três metatextos.

A. Metatexto sobre a categoria *Objetivos da Educação Química*

Em relação aos objetivos, os interlocutores da revista *Química Nova na Escola* destacaram que a Educação Química tem um papel essencial para o pensar e o agir no mundo, de modo informado e responsável. Sendo assim, consideram que deve estar ao alcance de “todos os estudantes da educação básica, como parte da educação geral de preparação para a vida” (C1), a fim de que eles possam compreender os problemas vivenciados pela sociedade em geral – especialmente o ambiental. Além disso, destacam como objetivos da Educação Química a promoção intelectual dos indivíduos para a sua participação na tomada de decisões concernentes à sociedade a fim de que possam exercer a cidadania e para que possam aprender para o seu próprio desenvolvimento.

Na perspectiva dos interlocutores de escolas, é preciso que os professores enfatizem não somente os conteúdos, mas contextualize o conhecimento escolar para que os estudantes percebam a importância de aprender. Destacam, dentre os objetivos da Educação Química, o escopo na construção e na reconstrução permanente dos estudantes dos seus saberes, de modo que possam reconhecer em seu cotidiano e em sua vida os conhecimentos escolares, pois consideram que é justamente nisso que a escola será marcante para eles.

Segundo os interlocutores de livros, é fundamental que haja como objetivos da Educação Química uma formação para o desenvolvimento pleno do sujeito, envolvendo desde os aspectos humanísticos, sociais, científicos, tecnológicos, além das atitudes e dos valores. Esperam que sejam formados “sujeitos mais críticos e, portanto, capazes de reivindicar sua participação na vida social” (C4L), que possam compreender o mundo natural e tecnológico nos quais estão inseridos e que assumam as suas visões de mundo. Também almejam que os sujeitos em formação sejam capazes de mitigar as relações excludentes, mas que tomem suas decisões não só para a melhoria de sua qualidade de vida, mas também para o desenvolvimento dos valores de solidariedade e de compromisso social.

Salientam ser fundamental ter como intento a formação do cidadão e que isso requer o conhecimento, a capacidade de julgar e de tomar decisões, a conscientização, a clareza dos compromissos sociais, dos direitos e deveres e a visão crítica de mundo. Com isso, esperam que as diferentes abordagens para a Educação Química atendam a esses interesses.

O metatexto destacado anteriormente nos permitiu evidenciar aproximações entre os três grupos de interlocutores sobre o que consideram como objetivos da Educação Química e que possibilitou a construção da proposição destacada a seguir.

Categoria 1: Objetivos da Educação Química

Proposição 1 - Para os interlocutores, os principais objetivos da Educação Química são dois: que os estudantes possam conhecer, compreender e atuar no mundo - de forma responsável e solidária - e desenvolver-se nas mais variadas dimensões.

Os interlocutores concordam que o principal objetivo da Educação Química seja a formação voltada para a cidadania, permitindo intervir na realidade e compreendê-la. Consideram que ao estudante não basta apenas a informação, mas ser solidário e agir no meio do qual estão inseridos.

Na perspectiva de Carbonell (2002), a formação que tem esse propósito possibilita a moralidade, a capacidade de abstração, o questionamento, o ativismo, a ética, a criatividade, o diálogo e o desenvolvimento dos valores e também são aspectos valorizados para que haja a inovação educacional.

Na mesma visão, Frigotto e Ciavatta (2003, p. 102-103) afirmam que é esperado da educação básica que os estudantes possam reconhecer os problemas sociais, sob os quais é preciso que sejam tomadas decisões e que é preciso:

[...] assumir o direito inalienável do povo a uma

escola pública de qualidade, que garanta a todos os cidadãos a satisfação da necessidade de um contínuo aprendizado [...]. Além de ser crucial para uma formação integral humanística e científica de sujeitos autônomos, críticos, criativos e protagonistas da cidadania ativa, é decisiva, também, para romper com a condição histórica de subalternidade e de resistir a uma completa dependência científica, tecnológica e cultural.

Tais apontamentos sublinham a importância de o sujeito conhecer para analisar criticamente a realidade para poder ter a autonomia intelectual e aprender de modo permanente.

Corroborando com os autores citados anteriormente, Santos e Schnetzler (1996, p. 28) lembram que “a função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido” e, por isso, a relevância de situações de aprendizagem que emergem das próprias vivências dos estudantes.

Esses autores realizaram uma pesquisa sobre os objetivos do ensino de química na perspectiva

de 12 educadores químicos. Dentre as constatações, o objetivo principal, de acordo com os depoentes, seria o desenvolvimento da capacidade de participar e de tomar decisões criticamente, a compreensão dos processos químicos relacionados com a vida cotidiana, a avaliação das implicações sociais decorrentes das aplicações tecnológicas da química, a formação do cidadão, a compreensão da natureza no processo de construção do conhecimento científico e da realidade social em que está inserido, para que possa transformá-la.

Os apontamentos desses autores são convergentes ao que pudemos constatar: segundo os interlocutores considerados neste trabalho, a compreensão, o conhecimento e a atuação são as finalidades da Educação Química.

Além disso, eles destacaram como outro objetivo da Educação Química o desenvolvimento de valores e de atitudes. Tal situação é convergente ao que defende Carbonell (2002), que enfatiza a necessidade de uma educação de valores, já que o saber afeta todos os aspectos do desenvolvimento humano. O autor avalia que a escola deve estar voltada para a democracia, o comprometimento com a formação integral e a ética.

A importância dos valores na Educação Química também é reafirmada por Santos (2007, p. 2): o autor enfatiza que eles estão “vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso

social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade”, e esses valores estão imbricados com as necessidades humanas e o propósito de uma formação humanística.

Ainda sobre a proposição construída para essa categoria, observamos que os interlocutores destacaram como objetivo a compreensão de mundo por parte do estudante, sendo esse o propósito da própria área de *Ciências da natureza*: que os sujeitos possam entender o mundo físico e natural; as transformações e as propriedades da matéria; os conceitos, os métodos, os códigos, as linguagens e os procedimentos próprios da química.

B. Metatexto sobre a categoria *Importância da Educação Química*

Para os interlocutores da revista *Química Nova na Escola*, a Educação Química é importante para a autonomia do sujeito, para que eles possam construir suas próprias visões de mundo, além da interpretação e a compreensão da natureza.

Os interlocutores de escolas concordam que o conhecimento escolar químico é importante para o estudante, pois permite que ele possa explicar os fenômenos, ter uma visão mais abrangente e poder acompanhar esse conhecimento construído pela humanidade.

Avaliam que a Educação Química permite aos estudantes a opção de escolha, ou melhor, para que possam fazer escolhas positivas. Assim, consideram insuficientes apenas “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 saibam respeitar a natureza, o meio ambiente, o homem, e tenham uma formação para além de técnica, que seja humana, que permita ser mais consciente, para uma boa saúde e uma visão política do mundo. Os professores consideram ainda como um dos objetivos da Educação Química o escopo na formação de um cidadão que saiba mudar a realidade que está posta para o bem, sendo esse então o princípio do seu trabalho.

Dentre os interlocutores de livros, a Educação Química como um “conhecimento bastante específico e que mantém amplas relações com conhecimentos produzidos por outras ciências” (C2L), certamente tem sua importância social, e seu compromisso inclui o foco no desenvolvimento de uma cidadania planetária a fim de que os atores sociais “apropriem-se de ferramentas culturais para atuar de forma participativa no mundo em que estão inseridos” (C3L), podendo reconstruir suas compreensões e ampliar os significados sobre o que já conhece.

Avaliam ainda que a Educação Química possibilita ao estudante o questionamento sobre a realidade, a busca pela consciência sobre o que não se conhece. Também salientam

que eles precisam ter o acesso à informação como deve ser de direito a todas as pessoas, a fim de que a democratização dos conhecimentos construídos pela humanidade seja prioridade para qualquer nação.

O metatexto apresentado anteriormente levou-nos à construção de uma proposição sobre a importância da Educação Química conforme destacado a seguir.

Categoria 2: *Importância da Educação Química*

Proposição I – De acordo com os interlocutores, a química, como construção humana e que deve ser democratizada a todos, permite aos estudantes fazer melhores escolhas na sua vida, compreender a natureza e seus fenômenos, enriquecer suas visões de mundo e mudar a realidade para o bem.

O intento da democratização dos conhecimentos construídos pela humanidade é confluyente ao que defende Ramos (2004, p. 39-40) ao destacar que são patrimônios e “a cujo acesso, portanto, todos têm direito”.

Especificamente para a Educação Química, Santos e Schnetzler (1996, p. 28-29) ressaltam a “necessidade do ensino de química para formar o cidadão apresentando argumentos relativos às influências da química na sociedade”, passando a exigir do cidadão um mínimo de conhecimento químico para poder participar da sociedade tecnológica atual. Dessa forma:

[...] há necessidade de o aluno adquirir conhecimento mínimo de química para poder participar com maior fundamentação na sociedade atual. Assim, o objetivo básico do ensino de química para formar o cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente na sociedade, tomando decisões com consciência de suas consequências. Isso implica que o conhecimento químico aparece não como um

fim em si mesmo, mas com objetivo maior de desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento. (p. 29)

Além disso, os interlocutores destacam a química como construção humana, considerando importante abordar o processo histórico de construção, de ser passível de erros e de que tem implicações sociais. Com isso, avaliam que ela

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 relevante essa constatação principalmente

[...] os interlocutores destacam a química como construção humana, considerando importante abordar o processo histórico de construção, de ser passível de erros e de que tem implicações sociais. Com isso, avaliam que ela 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.

porque alguns dos professores revelaram a preocupação em propiciar aos estudantes uma visão crítica da ciência, o que também é confluyente às constatações na pesquisa de Santos e Schnetzler (1996, p. 29):

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

Os interlocutores considerados defendem 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; para conscientização e busca do que é melhor para a comunidade, o que corrobora com as 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.

Os interlocutores também enfatizaram a relevância da interculturalidade e do conhecimento para o enriquecimento cultural e a participação nas discussões e decisões políticas, assim como salienta Carbonell (2002), que afirma ser fundamental conhecer para a liberdade, a autonomia e a independência do juízo. Desse modo, podemos afirmar que, para os interlocutores considerados, há certo consenso sobre a função da Educação Química como meio para o desenvolvimento humano e do papel da escola nesse sentido.

C. Metatexto sobre a categoria *Abordagens potencialmente inovadoras*

Sobre as abordagens potencialmente inovadoras, os interlocutores da revista *Química Nova na Escola* salientam a necessidade da relação entre a área de Química com os outros campos de conhecimento, além da importância da contextualização como oportunidade de estimular no estudante a curiosidade, a incorporação de vivências concretas e diversificadas, formular e reformular seus saberes e ter uma aprendizagem significativa.

Afirmam que a inter-relação da ciência com a tecnologia, a sociedade e o ambiente numa perspectiva problematizadora é relevante, além da importância da experimentação com caráter investigativo e da leitura, da escrita e da fala como aspectos indissociáveis para o aprendizado. Salientam a valorização de situações de aprendizagem que permitam ao estudante a significação do que aprende, o desenvolvimento de valores e a construção de seu próprio conhecimento a partir de seus saberes prévios e da reflexão.

Os interlocutores de escolas consideram como inovação na área de Educação Química trabalhar com a perspectiva histórica e reconhecer que todos são produtores de conhecimento, pois “nós estamos fazendo história [...], a história

da Química também é feita por homens iguais a nós” (CPI). Também se lembram da importância do laboratório como oportunidade de os estudantes aprenderem, da necessidade de incentivar a pesquisa, a reflexão e a discussão para procurarmos ouvi-los e que, se for preciso falar sobre respeito, dignidade e moral, devemos fazê-lo, pois são seres humanos que estão sempre buscando algo.

Os professores enfatizam a necessidade de considerar o que os estudantes sabem sobre determinado assunto, pois seria importante conversar muito para se ter uma discussão produtiva e reconhecer no trabalho em equipe a possibilidade de crescimento, à medida que são traçados objetivos comuns entre os sujeitos. Avaliam ser relevante a busca pela integração entre a escola e as famílias de seu entorno.

Complementam que há a inovação na Educação Química quando se trabalha numa perspectiva interdisciplinar a fim de superar a abordagem meramente linear do conteúdo, mas para que os estudantes tenham um conhecimento integral e não somente específico.

Na perspectiva dos interlocutores de livros, para que haja a inovação na Educação Química, é imprescindível considerarmos os princípios da interdisciplinaridade e da contextualização como formas de integrar, significar e inter-relacionar o conhecimento. Ressaltam a relevância 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 ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Esses interlocutores reafirmam o valor da interdisciplinaridade como possibilidade de melhoria da educação, e que 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), a fim de transformar os espaços escolares; possibilitar a acolhida dos diferentes pontos de vista do outro; desenvolver a capacidade de argumentação, o empoderamento do discurso; ter novas significações e aprendizagens; reconhecer que existem outras racionalidades e que é preciso aprender a dialogar.

Destacam que devem ser priorizadas as inter-relações entre diferentes formas de saber para a superação do ensino fragmentado e de questionável papel formador para a vida em sociedade, mas que é necessário realizar abordagens que permitam reconhecer a relevância social dos conhecimentos escolares, a complexidade da realidade e a visão crítica sobre a ciência.

A contextualização também é um princípio enfatizado por esses interlocutores, que avaliam ser preciso não só considerar os aspectos técnicos, mas também sociais, políticos, econômicos e ambientais, a fim de que os estudantes possam compreender “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 dos problemas abertos, à medida que são

consideradas as situações vivenciais dos estudantes - tomadas como objetos de estudo no contexto escolar – e que permitem desenvolver valores e atitudes, uma aprendizagem em integração com suas vivências e ampla.

Dentre as abordagens potencialmente inovadoras, salientam a abordagem da ciência como um constructo humano, da valorização da história da ciência para propiciar reflexões e de evidenciar que a ciência está sujeita aos fatores sociais, econômicos e culturais, além de ter implicações para a sociedade. Avaliam ser relevante considerar a pluralidade cultural dos estudantes, a preocupação com uma educação para a discussão e que, por isso, necessita ser problematizante. Ressaltam ainda a importância da experimentação para o desenvolvimento “do pensamento analítico, teoricamente orientado” (C5L), da avaliação como oportunidade de compreensão sobre o aprendizado dos estudantes, do eixo tecnologia e de grandes temas na construção e no desenvolvimento curricular.

A partir do metatexto para a categoria *Abordagens potencialmente inovadoras*, foi possível alcançar a proposição destacada a seguir.

Categoria 3: Abordagens potencialmente inovadoras

Proposição I - Segundo os interlocutores, são abordagens potencialmente inovadoras as que possibilitam a relação, a significação e a integração do que se aprende com o que se vive, além do desenvolvimento de valores e o reconhecimento do estudante como próprio construtor de seu conhecimento.

Os três grupos de interlocutores enfatizaram 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*, correspondem aos argumentos apresentados por esses interlocutores para se desenvolver abordagens variadas no ensino de química e que permitem, portanto, a inovação.

Nesse sentido, a construção dos metatextos para os três grupos de educadores químicos nos permitiu evidenciar as propostas consideradas como potencialmente inovadoras para a área de Educação Química: as 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. Desse modo, são aquelas

[...] a construção dos metatextos para os três grupos de educadores químicos nos permitiu evidenciar as propostas consideradas como potencialmente inovadoras para a área de Educação Química: as 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. Desse modo, são aquelas que permitem a superação do ensino centrado apenas na transmissão, na escuta-exposição, na repetição e na falta de significado.

que permitem a superação do ensino centrado apenas na transmissão, na escuta-exposição, na repetição e na falta de significado.

Tais constatações concordam com o que defende Carbonell (2002): para que haja a inovação, deve-se haver a repulsa do ensino fragmentado, que dificulta a visão global, descontextualiza e simplifica a complexidade da realidade.

Ainda para o autor, a fragmentação do ensino promove a cisão dos conhecimentos escolares, fazendo com que sejam desvinculados dos problemas sociais, culturais e vivenciais do sujeito. Desse modo, o autor avalia ser preciso que o conhecimento seja relevante, essencial e básico, além de ter sentido aos estudantes para a sua sobrevivência.

A perspectiva tradicional de ensino tem sido criticada permanentemente pela necessidade de discussão sobre uma melhor escolha e abordagem dos conteúdos, de modo que é no interior da escola que serão engendradas novas formas de ensinar e de recriar os currículos (Lima e Silva, 2007, p. 92).

Para isso, faz-se necessário superar a sequencialidade tradicional que tem guiado os livros didáticos e de certo modo os programas de ensino (Maldaner et al., 2007, p. 113). Além disso, os estudos que tratam de experiências relevantes envolvendo abordagens interdisciplinares e contextualizadas precisam ser divulgados, conhecidos e discutidos pelos professores para contribuir com a implementação de formas alternativas de ensino.

Dessa forma, um ensino essencialmente monodisciplinar tem contribuído muito pouco para a formação dos jovens, visto que a construção do conhecimento dar-se-á não só em nível individual, mas também pela interação não neutra entre o sujeito e o objeto na suas relações mediadas, ou seja, assume-se que o conhecimento não é transmitido (Schnetzler, 2010). Desse modo, é importante considerar os princípios da interdisciplinaridade e a contextualização para o ensino de química como possibilidades de superação da perspectiva tradicional de ensino, assim como tem sido destacado pelos educadores químicos e também como possibilidade de inovação, como propõe Carbonell (2002).

Segundo o referido autor, a contextualização permite resolver os problemas sociais e os conflitos, além de possibilitar a relação sujeito-entorno, já que o meio traz oportunidades inovadoras para articular o saber escolar com a vivência dos estudantes. Para a inovação, é fundamental que haja a integração entre as disciplinas de graus diferentes, para a renovação pedagógica, a cooperação entre os docentes, o pensar num novo modo de ensinar para a crítica da realidade, para a cidadania, o ativismo e a democracia.

Assim, faz-se necessário o tratamento multidimensional

do conhecimento para a articulação da realidade com os valores, os ideais, os enfoques, os interesses, as informações e com as questões humanas, políticas e sociais. Isso exigirá uma relação mais estreita entre os saberes da escola e as necessidades dos estudantes para o uso na vida, além da valorização dos saberes prévios, das múltiplas fontes de informações e de uma maior significação social do saber (Carbonell, 2002).

De acordo com Schnetzler (2010), a maioria das pesquisas nos últimos anos tem destacado a contextualização e a importância da aprendizagem com significado. Tais observações também estão de acordo com o que defende Carbonell (2002). Este afirma que a inovação tem como princípios a interdisciplinaridade e a contextualização, que 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; a significação do conhecimento; e o reconhecimento da importância social da educação, permitindo a interconexão entre disciplinas, entre a escola e a sociedade.

Além dos interlocutores ressaltarem a relevância dos princípios da interdisciplinaridade e da contextualização para a educação química, também indicaram recomendações que podem contribuir com a inovação.

Dentre as recomendações, os interlocutores enfatizam a necessidade da relação entre a ciência com a sociedade e a necessidade da educação ambiental. Também apontaram a importância da comunicação, da linguagem, da socialização dos saberes prévios, da experimentação, da história, da interação entre 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 propostas inovadoras 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 com a vida.

Na perspectiva de Carbonell (2002), tais constatações são consideradas positivas, pois a inovação educacional visa justamente à 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 estudantes e do desenvolvimento de valores.

Também ficou evidente a importância de discussões, reflexões e trocas de saberes entre estudantes 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 sociocientíficas são ações fundamentais no sentido do desenvolvimento de uma

educação crítica questionadora”. 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.

Diante das proposições e das categorias construídas neste trabalho, podemos afirmar que os três grupos de interlocutores preocupam-se com a melhoria da educação 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 essenciais na busca pela melhoria no ensino de química, pois além de contribuir para o alcance dos objetivos da Educação Química, 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 metatextos, estes tendem a se posicionar como produtores do conhecimento e veem 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 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.

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 da Educação Química, naquilo que pode permitir o desenvolvimento não só cognitivo, mas também social, além de destacar o papel da química nessa formação.

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 às necessidades do contexto escolar.

Dessa forma, acreditamos ser de alto valor a socialização e a circulação de ideias, propostas, experiências e práticas que apresentam potencial de contribuir para a melhoria do ensino de química, uma vez que, à medida que circulam, contribuem para a reflexão e a formação coletiva, acerca das práticas pedagógicas e os processos de aprendizagem.

Além disso, as experiências positivas para o ensino de química devem ser divulgadas não só pelos formadores de professores, mas também pelos professores de educação básica para que outros sujeitos possam também buscar a melhoria profissional e educativa.

Considerações finais

Este trabalho nos permitiu compreender e comunicar o que é inovação na área de Educação Química na perspectiva de três grupos de interlocutores: da revista *Química Nova na Escola*, de escolas e de livros. Dentre as principais evidências alcançadas, podemos dizer que para a melhoria da Educação

Química, espera-se que a formação tenha como escopo o exercício da cidadania e o desenvolvimento de valores e nas mais variadas dimensões, além do reconhecimento da importância social da química. Para isso, os interlocutores indicaram que para conquistar esses intentos, as abordagens potencialmente inovadoras seriam as que visam à superação do ensino centrado apenas na memorização e na repetição, mas que permitam a relação, a significação e a integração do que se aprende com as vivências do estudante, reconhecendo-o como construtor de seu conhecimento.

O estudo a partir de temas de relevância social, a experimentação, a história da ciência e a linguagem foram alguns dos aspectos indicados pelos interlocutores como importantes para a Educação Química. Foi possível constatar ainda que os princípios da interdisciplinaridade e da contextualização são fundamentais para a significação e a integração de pessoas e de conhecimentos.

Nicole Glock Maceno (nicolemaceno@gmail.com), licenciada em Química pela UFPR, mestre em Educação em Ciências e Matemática pela UFPR. Atualmente é professora da educação básica. Curitiba, PR – BR. **Orliney Maciel Guimarães** (orli.guimaraes@gmail.com), doutora em Ciências pela USP de São Carlos, é professora associada IV no Departamento de Química da UFPR na área de Ensino de Química. Curitiba, PR – BR.

Referências

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, p. 1-20, 2007.

CARBONELL, J. *A aventura de inovar: a mudança na escola*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

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

FARIAS, I.M.S. *Inovação, mudança e cultura docente*. Brasília: Liber, 2006.

FRIGOTTO, G. e CIAVATTA, M. Educação básica no Brasil na década de 1990: subordinação ativa e consentiva à lógica de mercado. *Educação e Sociedade*, v. 24, n. 82, p. 93-130, 2003.

GALIAZZI, M. do C. e 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. e MALDANER, O.A. (Orgs). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2007, p.109-138. (Coleção Educação em Química).

MORAES, R. e GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

siva. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

QNESC. Editorial. *Revista Química Nova na Escola*. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br>. Acessado em 10 jun. 2011.

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

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v.1, p. 1-12, 2007.

SANTOS, W.L.P. e MALDANER, O.A. (Orgs). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. (Coleção Educação em Química).

SANTOS, W.L.P. e SCHNETZLER, R. Função social: o que significa ensino de química para formar cidadão? *Química Nova na Escola*, v. 4, n. 4, p. 28-34, 1996.

SCHNETZLER, R. Apontamentos sobre a história do ensino de química no Brasil. In: SANTOS, W.L.P. e MALDANER, O.A. (Orgs). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010, p. 51-75. (Coleção Educação em Química).

ZANON, L.B. e MALDANER, O.A. (Orgs.). *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. (Coleção Educação em Química).

Abstracts: *The Innovation in Teaching Chemistry*. This paper discusses what is considered as an innovation in the area of Chemical Education from the analysis of textual materials of three groups: the “Interlocutors of *New Chemistry in Schools Magazine*”, the “Interlocutors of Schools” and “Interlocutors of Books.” From the contributions and Moraes and Galiazzi (2007) about *Textual Analysis Discourse*, three metatexts were constructed for each of the categories considered: *Objectives of Chemical Education*, *Importance of Chemical Education* and *Potentially Innovative Approaches*. The main evidence, it was possible to understand that these interlocutors, innovation in the area of Chemical Education have the scope of the training focused on citizenship, so students can recognize the social importance of this area and that teachers find the principles of Interdisciplinarity and Contextualization – addition to the themes that emerge from the context in which they live - for the curriculum organization and the proposition of learning situations that are significant and integrated the experiences on these subjects.

Keywords: Chemical Education, Innovation, Teaching Approaches.