

A SIGNIFICAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS: A CONTRIBUIÇÃO DA QUÍMICA PARA OUTROS CURSOS DE GRADUAÇÃO

Ana Luiza de Quadros¹(PQ), Dayse Carvalho da Silva¹(PG), Flávia dos Santos Coelho¹(PG), Marcos Vinicius Ribeiro¹ (IC). aquadros@qui.ufmg.br.

1 - Departamento de Química – ICEx – UFMG.

Palavras Chave: conhecimento químico, significação do conhecimento.

Introdução

O desenvolvimento de um país, estado ou região é entendido também em termos tecnológicos. A tecnologia, apesar de muitos significados usados para defini-la ou significá-la, parece ser, sempre, um vínculo direto entre as ciências básicas e os meios de produção. Assim sendo, o conhecimento científico é uma ferramenta necessária às áreas mais tecnológicas.

A Química é um dos ramos das ciências básicas e é central para a formação de profissionais capazes de desenvolver e analisar novas tecnologias e participar da produção científica. Por consequência, disciplinas de química se fazem presentes em cursos de graduação de diversas áreas, dentre as quais podemos destacar as Engenharias e a área de Saúde, para as quais, neste trabalho, dirigimos nosso olhar. Também para estas áreas pensar quimicamente pode fazer muita diferença no exercício profissional.

No contexto de disciplina, a Química Geral é a que mais se faz presente noutros cursos. Em vários cursos de graduação ela é a única disciplina específica da área de Química. Configura-se, nesses casos, numa oportunidade única para que os conceitos fundamentais desta ciência sejam trabalhados e na única oportunidade de possibilitando uma visão mais ampla da Química e de suas múltiplas interações com as várias profissões.

Nos cursos de Química, a importância desta disciplina é mais facilmente percebida pelos alunos, uma vez que ela trabalha conceitos fundamentais necessários, que são, na maioria das vezes, retomados em outras disciplinas. Para outros cursos, que não o de Química, é que ela se torna um desafio. Trata-se de um período curto ou de uma carga horária limitada para conseguir, através dos conteúdos ministrados, mostrar aos alunos que estes conceitos são importantes e relevantes para a sua área de atuação, atraí-los para a aprendizagem desta ciência e possibilitar que eles pensem em diferentes soluções para um problema e que a química permeie este pensar.

Quando Gonzales et al (1998) desenvolvem um estudo sobre os conteúdos de Química Geral e a

aplicação dos mesmos no curso de Engenharia Mecânica, citam:

Sabe-se que uma das vias para motivar os estudantes é conseguir uma vinculação adequada entre os conteúdos que se apresentam e o perfil da especialidade, ressaltando a aplicação destes conteúdos para que os alunos se convençam de sua utilidade prática. Isto é muito importante nas disciplinas básicas, pois é uma opinião freqüente dos estudantes que muitos conteúdos desta disciplina serão desnecessário em sua futura vida profissional. (p.347) (tradução nossa)

O desinteresse dos alunos em relação à disciplina de Química Geral ficou evidente em pesquisa realizada por Quadros et al (2005) com alunos dos cursos de Engenharia de Produção e Engenharia de Minas da UFMG. Nesta pesquisa, bem mais da metade dos alunos pesquisados declarou ser superficial e desinteressante o conteúdo ministrado nesta disciplina. Com o resultado dessa pesquisa, interessou-nos entender um pouco a relação do ensino de disciplinas ministradas a outros cursos de graduação, especialmente a Química Geral, como ela é trabalhada, a importância de tais conhecimentos para os alunos de outros cursos e como esses conhecimentos se inserem (ou não) no mundo de trabalho da área em que o aluno pretende atuar.

Desde que as diretrizes curriculares foram reformuladas, como consequência da LDB - Lei 9394/96, o que antes era chamado de cotidiano foi sendo substituído pelo conceito de contextualização e, como tal, tem recebido uma atenção especial. Contextualizar o conhecimento químico é visto como uma maneira de dar sentido ao que é trabalhado em sala de aula. Ao comentar sobre a reforma curricular e a organização do Ensino Médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999) citam que:

Todo conhecimento é socialmente comprometido e não há conhecimento que possa ser aprendido e recriado se não se parte

das preocupações que as pessoas detêm.
(p.44)

Isso é um dos argumentos importantes usados para que a contextualização, junto com a interdisciplinaridade, sejam práticas usuais em sala de aula e para que o professor passe a assumi-las como posturas de trabalho necessárias para o entendimento do mundo, através do conhecimento escolar.

Apesar da publicação de trabalhos importantes sobre contextualização, incluindo muitos artigos (principalmente na revista Química Nova na Escola) e a produção de livros didáticos (no ensino médio, os livros do GEPEQ – Grupo de Pesquisa em Educação Química da USP/SP e PEQUIS – Projeto de Pesquisa em Química e Sociedade da UNB/Brasília, por exemplo) e de ela representar um avanço em relação ao ensino mais tradicional, o seu significado ainda é questionável. Segundo Lopes (2002) a contextualização é um conceito limitado. Sobre este conceito, ela afirma que:

Prevalece a restrição do processo educativo à formação para o trabalho e para a inserção social, desconsiderando sua relação com o processo de formação cultural mais ampla, capaz de conceber o mundo como possível de ser transformado em relação a condições sociais menos excludentes. (p. 10)

Também temos percebido um significado bastante restrito para o conceito de contextualização. Muitas vezes ele é simplificado ao fato de trazer o cotidiano do aluno para dentro da sala de aula e entender esse cotidiano em termos químicos. Isso pode dar uma idéia de superficialidade à aula. Nos PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais - (Brasil, 1999) está claro que contextualizar não implica permanecer apenas no nível de conhecimento que é dado pelo contexto mais imediato, nem a nível de senso comum, mas gerar a capacidade de compreender e intervir na realizada, de maneira consciente e autônoma.

Alário e Wartha (2005) ao analisarem a contextualização do ensino de Química em livros didáticos do Ensino Médio afirmam que,

Contextualizar é uma postura frente ao ensino o tempo todo, não é exemplificar. É assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. É construir significados e significados não são neutros, incorporam valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo de descoberta. (p. 43)

Ainda segundo estes autores, a contextualização leva os alunos a compreenderem a relevância do que é estudado e permite aplicar tais conhecimentos para entender o mundo que os cercam. Chassot (1993, p.39) também enfatiza que a contextualização do ensino não impede que o aluno resolva *“questões clássicas de química, principalmente se elas forem elaboradas buscando avaliar a evocação de fatos, fórmulas ou dados, mas a capacidade de trabalhar o conhecimento”*.

Segundo Mortimer et al (2000), o conhecimento químico pode ser analisado segundo três aspectos: fenomenológico, teórico e representacional. O aspecto fenomenológico diz respeito aos fenômenos de interesse da química, tanto podendo ser um fato levado à sala de aula quanto um fato provocado pela experimentação. O fato, então, também pode ter relação com a área de interesse mais direto do aluno. Neste caso, o fenômeno está materializado na atividade social. Tal aspecto é que vai permitir ao aluno dar significação para determinado conhecimento. As relações sociais que eles estabelecem através desta ciência mostram que a Química está na sociedade, no ambiente. A abordagem do ponto de vista fenomenológico também pode contribuir para promover habilidades específicas tais como controlar variáveis, medir, analisar resultados, elaborar gráficos, etc.

O aspecto teórico relaciona-se a informações de natureza atômico-molecular, envolvendo, portanto, explicações baseadas em modelos abstratos e que incluem entidades não diretamente perceptíveis como átomos, moléculas, íons, elétrons, etc. Os conteúdos químicos de natureza simbólica estão agrupados no aspecto representacional que compreende informações inerentes à linguagem química como fórmulas, equações químicas, representações de modelos, gráficos e equações matemáticas e também corresponde à linguagem como instrumento mediador entre o fato produzido ou trazido com o aspecto teórico.

No caso das disciplinas de Química presentes noutros cursos, entendemos que contextualizar pode não ser o termo mais adequado. Trata-se da inserção de conceitos científicos básicos em uma área tecnológica bem específica. Isto implica em trabalhar um conceito científico que é, normalmente, considerado muito teórico, de forma que ele se torne significativo para os alunos. Assim sendo, acreditamos que usar o termo “dar significado” aos conteúdos sempre que estivermos falando em tornar o conhecimento químico importante para alunos que estão em outros cursos que não o de química, possa ser uma alternativa mais segura.

Gonzáles et al (1998), ao discutirem a relação entre as ciências técnicas – e para isso usaram a engenharia mecânica – com as ciências básicas, afirmam que o desinteresse dos alunos por estas não

se deve apenas ao fato de que muitos de seus conteúdos não são vistos pelos mesmos como necessários em sua vida profissional. Eles afirmam, também, que alguns professores do ciclo profissional não prestam atenção aos conteúdos das disciplinas básicas. E isso, segundo os pesquisadores, pode estar reforçando a concepção dos alunos de que as disciplinas básicas são superficiais e desinteressantes. Segundo eles,

É muito provável que, se este vínculo não for estabelecido pelo professor, o aluno não consiga ver a importância e a função de determinado conhecimento básico para sua futura atividade profissional, e só tome conhecimento dessa necessidade anos depois de ter concluído a graduação. (p.347) (tradução nossa)

Considerando os resultados encontrados por Gonzáles et al (1998) para o curso de engenharia mecânica, parece-nos que este é um problema que existe em todos os cursos nos quais a Química Geral representa a única disciplina específica da química.

Holme (2001), ao pesquisar a aprendizagem de alunos da engenharia e de alunos da Química, com a intenção de compará-las, observou que os alunos da Química têm um desempenho melhor, mesmo tendo cursado a mesma disciplina de Química Geral que os outros. O autor atribui esse melhor desempenho a duas condições especiais, as quais citamos:

“1ª: os estudantes de engenharia freqüentemente gastam muito de seu tempo com outros alunos de seu curso, na própria faculdade, e esse grupo constitui o seu ambiente cultural;

2ª: os processos de aprendizagem são fundamentalmente afetados pelo ambiente no qual a aprendizagem acontece.” (p.1578)

Segundo ele, na universidade por ele pesquisada, não há um entendimento entre o Departamento de Química e a Faculdade de Engenharia sobre a natureza da disciplina de química introdutória.

Silva, Eichler e Del Pino (2003) fizeram uma análise da percepção dos professores de Química Geral sobre a seleção e a organização conceitual nesta disciplina e, neste trabalho, alegam que os estudantes de outras áreas, que não a Química, cursam, muitas vezes, a disciplina de Química Geral apenas para satisfazer as exigências de sua graduação, sem perceberem a necessidade daquele conhecimento para a área que escolheram. Essa idéia parece ser aplicável a todos os cursos nos quais a disciplina de Química Geral se faz presente.

Filho (2000), ao analisar a Química Geral no curso de Química, faz alguns questionamentos em relação a esta mesma disciplina para outros cursos e sobre a

expectativa desses alunos em relação à mesma. Julgando que ela não daria uma visão geral sobre o conhecimento a ser desenvolvido no curso, como acontece no curso de Química, alega que ela deveria ser diferenciada para outros cursos.

Segundo Vigotski (1993), os conceitos são construções culturais que o indivíduo adquire ao longo de todo o seu processo de desenvolvimento. Ele afirma existir um sistema dinâmico de significados. Pensamos, então, que essa atribuição de significado aos conceitos é que pode construir conhecimentos o que, não temos qualquer dúvida, nada tem a ver com repasse de informações. Então, mesmo que o aluno não consiga atribuir o significado esperado aos conceitos fundamentais desenvolvidos nas disciplinas básicas, espera-se que, quando esses conceitos sejam retomados noutra disciplina, ocorra um avanço de significados. E nisso se justifica a necessidade de uma maior integração entre as disciplinas básicas e as específicas. Para que um conceito se desenvolva, mesmo que apenas em fase inicial, é preciso vencer a resistência dos alunos às disciplinas que trabalham esses conceitos; neste caso, a Química Geral.

Luckesi (1993) afirma que às gerações que aí estão não interessa apropriar-se dos resultados dos entendimentos já estabelecidos pela humanidade, mas adquirir um instrumento cognitivo que permita um aprofundamento dos conhecimentos já existentes e construção de novos entendimentos da realidade. (p. 84)

Assim sendo, preocupou-nos saber até que ponto as disciplinas da Química têm atendido ao preceito de auxiliar na construção de significados, principalmente a Química Geral.

Planejamento do Trabalho

Em outra pesquisa realizada por Quadros et al (2006), com os professores do Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), buscava-se identificar as concepções de ensino que estes docentes traziam, através da narrativa de uma aula que estivesse presente em suas memórias de forma especial. Essa pesquisa permitiu evidenciar quatro relatos de aulas, nas disciplinas de Química Geral e Química Inorgânica ministrados para outros cursos de graduação que não o de Química, nas quais há uma proposta de trabalho que se diferencia do que é considerado mais tradicional ou mais usual. Nessas narrativas havia uma evidente preocupação com a inserção das ciências básicas nas outras áreas de conhecimento.

Com estas narrativas em mãos, elaboramos um instrumento de coleta de dados para entrevistar os professores dessas disciplinas. A entrevista de três

deles foi gravada e de outra foi escrita, a pedido da entrevistada.

A nossa expectativa era obter maior detalhamento sobre os trabalhos desenvolvidos pelos professores, tentando verificar se, através destas experiências relatadas, os docentes puderam perceber que os conteúdos por eles trabalhados mostravam-se mais significativos para os alunos.

Análise das experiências

A resistência que alunos de outras áreas ou cursos têm apresentado sobre as disciplinas das ciências básicas, como é o caso da Química, nos fez dirigir o olhar para algumas tentativas desenvolvidas dentro de Departamento de Química da UFMG, no sentido de minimizar essa resistência.

As entrevistas feitas a quatro professores que ministram disciplinas nos cursos de Nutrição, Engenharia Civil, de Minas e Metalúrgica estão sintetizadas a seguir.

Considerando a resistência que alunos de Engenharia Civil normalmente têm a Química e que os engenheiros civis trabalham com Materiais, uma das professoras desenvolveu, com seus alunos, um trabalho alternativo dentro da disciplina Química Geral que, segundo ela, era uma tentativa de despertar o interesse dos mesmos por essa área do conhecimento.

Utilizando a metodologia da Termogravimetria (TG) para estudar reações de decomposição térmica de sólidos, a disciplina focou o estudo na cal de construção. Os alunos conheceram o modo de funcionamento do aparelho de TG e aprenderam a importância e as implicações do estudo termogravimétrico desse material. Além dos conhecimentos químicos abordados nesse trabalho, como reações e estequiometria, outros tipos como cálculos de derivadas (conhecimento matemático) também foram incorporados.

Segundo a professora, os alunos, de maneira geral, se integraram muito a esse projeto. O interesse ocorreu de tal forma que, por iniciativa dos próprios alunos, fizeram visitas a indústrias de cal, obtendo muito material nesses locais. A professora ainda ressalta que:

“mesmo sendo alunos em início de curso, eles mostraram muita maturidade na execução do trabalho”.

Ficou evidente a preocupação maior da professora ao desenvolver este trabalho. Ela pretendia propiciar aos alunos uma formação mais sólida e uma melhor

qualificação ao sair da universidade e ingressar no ciclo profissional. De acordo com ela,

“... considere uma atividade proveitosa, pois pelo menos estes 40 alunos sairão da universidade com boas noções sobre o que a Química pode ajudá-los quando estiverem exercendo a sua profissão. E sabendo responder à pergunta: “Para que estudar Química em Engenharia Civil?”.

Provavelmente, essa professora conseguiu, com este trabalho, criar um vínculo satisfatório do conhecimento da química com a área da Engenharia Civil.

Uma segunda experiência relata um trabalho desenvolvido na disciplina de Química Fundamental I, com similaridade à Química Geral, no curso de Nutrição. A professora procura trabalhar o conhecimento químico focando nos temas relevantes para a área dos alunos, ou seja, usando alimentos e nutrição como foco.

A cada semestre os alunos escolhem um tema entre os sugeridos pela professora, para desenvolver um trabalho em pequenos grupos, baseados em moléculas de alguns constituintes dos alimentos, como: corantes naturais, corantes artificiais, aditivos, vitaminas e outras, que são substâncias diretamente ligadas ao contexto do curso de Nutrição. Cada grupo fica responsável por uma molécula e, baseada na estrutura química desta molécula, vai estudar as particularidades como: configuração eletrônica de seus átomos isolados, orbitais híbridos de átomos estratégicos na molécula, geometria em pontos estratégicos, isomeria, etc. e, com eles, entender as propriedades, funções, cor e outros da molécula em estudo. No andamento da disciplina eles têm que ser capazes de construir um modelo da molécula e discutir com os colegas os itens acima descritos.

Segundo a professora, é na construção do modelo que se percebe uma maior empolgação dos alunos, porque os diferentes conhecimentos são vistos numa molécula que é muito conhecida e útil para a nutrição. A professora afirma notar um amadurecimento dos alunos nestas semanas em que o trabalho se desenvolve. É nossa percepção que os alunos passam, a partir daí, a ver a química como uma disciplina importante.

O curso de nutrição da UFMG foi projetado na forma de módulos integrados. Assim, os alunos que cursam Química Fundamental I têm disciplinas no semestre seguinte nas quais aquele conhecimento se faz necessário. Segundo a professora, o desenvolvimento do conhecimento químico focado em alimentos e nutrição envolve os alunos de tal forma que chegam às disciplinas seguintes com um bom preparo básico.

A professora afirma que os alunos, após o trabalho com as moléculas, apresentam um aproveitamento significativamente melhor também na avaliação escrita, quando comparado com a primeira avaliação, feita antes do desenvolvimento do trabalho. O fato de perceberem que conhecimentos fundamentais de química estão diretamente relacionados às características das moléculas e substâncias torna o estudo mais significativo e a aprendizagem mais efetiva.

Na terceira experiência ou tentativa de dar significado ao conhecimento químico, está uma ênfase à sua utilidade/aplicabilidade. O conteúdo é desenvolvido frisando, para os alunos, as possibilidades de elaboração de projetos que se utilizem daquele conhecimento, tendo em vista a produção tecnológica. Segundo o professor,

“A dificuldade que o aluno apresenta, em termos de domínio e de interesse no conteúdo não é devido à incapacidade de aprendizagem, mas ele tem serias dúvidas sobre a significância daquele conteúdo na vida dele. [...] Então, à medida em a gente começa a discutir os projetos ou as possibilidades de projetos, ele vai mostrando interesse e consegue, inclusive, perceber se fez a opção correta de curso, pois tem mais certeza sobre o que vai trabalhar.”

Como exemplo, entre vários usados pelo professor, está o desenvolvimento do conteúdo de estrutura eletrônica. Numa aula em que ressaltava a importância deste conhecimento e da estabilidade dos íons, o professor citou o caso da cirrose (doença que atinge o fígado humano, principalmente de pessoas que ingerem bebidas alcoólicas em excesso). Essa doença é causada pela elevação na taxa de eliminação do Zn^{+2} . Então, nos questionamentos de um aluno, as seguintes questões apareceram: seria viável acrescentar Zn^{+2} à cerveja ou às bebidas alcoólicas? Isso diminuiria o efeito nocivo do álcool sobre o fígado humano? É na perspectiva de uso/aplicabilidade que o conteúdo pode ganhar sentido, segundo o professor.

Na opinião do professor, os alunos que se empolgam com as potencialidades da química apresentam uma aprendizagem sensivelmente melhor que os demais. Isso reforça a sua tese de que cada um dos conhecimentos trabalhados em sala de aula deve vir acompanhado do uso/utilidade e potencialidades.

Nossa última investigação relata o trabalho de outro professor, ao desenvolver a disciplina de Química Inorgânica para o curso de Engenharia de Minas. Segundo o professor, ter um conhecimento do mercado do futuro profissional pode auxiliar no desenvolvimento da disciplina. Por isso, já no início da disciplina, enfatiza a necessidade dos

conhecimentos por ele trabalhados no campo de atuação profissional dos alunos.

Essa necessidade é sentida pelo professor devido a tendência que os alunos de outros cursos têm em resistir às disciplinas básicas, por não entenderem a necessidade das mesmas para a sua profissionalização. Mas, para além disso, o professor considera que as características atuais do mercado exigem uma formação mais sólida e mais ampla.

O tópico sobre a Teoria do Campo Cristalino de Química Inorgânica é iniciado destacando a atividade de alguma empresa da área. A extração do ouro e da pirita são exemplos usados, já que se referem a uma realidade bem próxima: a extração de minérios em Minas Gerais. Quando uma amostra é aberta, com o objetivo de processá-la, é necessário que se entenda quimicamente este processo para que o rendimento seja melhor e o custo menor e, também, sobre o destino que se dá aos resíduos. A receptividade dos alunos neste tipo de aula é muito grande.

“Alguns deles realmente passam a se interessar mais pela química, muitas vezes eles até chegam a questionamentos mais aprofundados, começam a fazer vários tipos de questões que podem estar além do meu conhecimento...”

Nas avaliações, o professor procura lançar questões em que as pessoas têm que pensar um pouco mais em termos de conceitos, de forma a mostrar um entendimento e não uma memorização. Segundo o professor, os alunos têm que ser capazes de se inserir em qualquer meio. A disciplina, então, deveria ser pensada nesse sentido.

“A universidade não tem condições de passar para o aluno todos os métodos necessários para que ele possa entrar no mercado pronto para atuar... O que é importante é que o aluno tenha uma boa base conceitual para que ele possa se inserir em qualquer ambiente tecnológico e científico de forma mais rápida”.

Sobre a disciplina de Química Geral, pelo fato de ser ministrada em vários cursos, o professor afirma que há a necessidade de trabalhá-la com diferentes enfoques. Segundo ele talvez um dos entraves para que isso não esteja acontecendo de forma mais geral dentro da universidade deve-se ao fato de os professores terem receio de mostrar as suas falhas no processo de ensino-aprendizagem.

Estamos re-significando o conhecimento?

Pudemos perceber, através dos relatos destas experiências, que significativos avanços em termos

de concepção de ensino-aprendizagem estão acontecendo. Mesmo que não tenhamos isso como uma prática corriqueira, há uma tentativa de tornar as aulas e os conteúdos químicos mais significativos. A inserção das ciências básicas nas áreas mais tecnológicas, dentro de um curso de graduação, de forma a ser percebida como importante e necessária pelos alunos, representa um avanço. Elas devem ser percebidas como capazes de possibilitar o desenvolvimento tecnológico, como necessárias num processo de produção/produktividade, entre outras. Certamente essa nova postura vai poder estar tornando este conhecimento mais significativo.

Sabendo que muitas das disciplinas que envolvem conhecimentos das ciências básicas e, entre elas, a Química, são consideradas “conteudistas” e desnecessárias, nestes relatos vimos outras ênfases serem consideradas, o que julgamos importante.

Usando conceitos de “domínio” e de “apropriação” provenientes de Wertsch (1998), poderíamos inferir que muitos dos conhecimentos das ciências básicas serão de domínio dos alunos, ou seja, eles dominam o conteúdo. Porém, isso não garante a apropriação, pelo fato de que os alunos não usarão esse conhecimento em outras situações de seu mundo de vida ou de trabalho, mas apenas para responder instrumentos de avaliação na própria disciplina. O apropriar envolveria uma questão de atitude do sujeito/aluno, que depende de barreiras culturais, que devem ser transpostas. É preciso que o aluno visualize esse conhecimento com simpatia, com uma certa beleza, com uma possibilidade de uso, com uma inserção tecnológica.

Assim, para que a apropriação do conhecimento das ciências básicas ocorra, é preciso vencer a resistência do aluno. Wertsch (1998), baseado em outros, já propôs que a resistência e a rejeição podem ter grande impacto sobre o desenvolvimento das pessoas. Pelo que estamos entendendo, essa resistência à apropriação pode, inclusive, levar a uma resistência do próprio domínio, nesse caso visível nos instrumentos de avaliação da própria disciplina. Assim, os relatos aqui descritos mostram tentativas de vencer essa resistência e, já por isso, são significativos.

Uma das professoras pesquisadas comentou sobre a necessidade de discutir este trabalho, até para lhe garantir que está no caminho de produção de conhecimentos significativos; outra, ao descrever uma experiência interessante, relata que não está disposta a repeti-la, tendo em vista o excesso de trabalho que ela representou. Infelizmente, em todos os relatos percebemos trabalhos isolados, sem uma discussão conjunta prévia e nem avaliativa. Muito já se tem comentado sobre a solidão do trabalho do professor. E isso se faz presente no ensino superior.

Cada um dos envolvidos planeja, desenvolve e avalia suas aulas sem uma participação de seus pares. Essa solidão não se faz perceber na Pesquisa e na Extensão. No ensino, ela parece ser uma característica marcante. Sendo a universidade fundamentada nesses três princípios – ensino, pesquisa e extensão -, estranha que apenas o ensino tenha suas atividades desenvolvidas de forma mais isolada. A Pesquisa e a Extensão, que são representadas, principalmente, por grupos não sofrem deste dilema.

Ao pensarmos em promover melhorias no ensino que está sendo feito por nós, temos que começar a pensar num trabalho mais coletivo, mais discutido e, conseqüentemente, mais amadurecido. É na discussão do coletivo que podem surgir idéias que valorizem a significação dos conhecimentos e que melhorem a relação ensino e aprendizagem.

A Química Geral, sendo uma disciplina ministrada por muitos professores, também está isolada em cada um dos cursos dos quais faz parte. Mesmo os vários professores que a ministram não discutem entre si as experiências que desenvolvem, as percepções que têm sobre a aprendizagem dos alunos, as formas de avaliação do conhecimento e da própria disciplina.

Nos relatos analisados, a avaliação ainda é um ponto obscuro. Um trabalho que fez toda a diferença no curso continua recebendo uma pontuação mínima, seguindo regras há muito estabelecidas. Apesar da coragem e da ousadia em mudar a forma de trabalho, nem sempre isso vem acompanhado de mudanças na forma de avaliar.

Sabemos que a sociedade atual exige novas dinâmicas de ensino para que a aprendizagem aconteça. A educação superior, que está mais próxima tanto da produção de conhecimentos quanto de teorias mais modernas de ensino e aprendizagem, pode fazer um trabalho mais integrado, que possibilite aos alunos uma visão mais ampla de ciências, ressaltando sua importância, necessidade e inserção nas diferentes áreas.

Essa integração pode se dar em diferentes níveis e, acreditamos, nenhum deles tem menos importância que o outro. Duas das propostas que ressaltamos neste trabalho mereceriam uma atenção especial dos “organizadores” dos currículos dos cursos de graduação: o primeiro refere-se à articulação necessária entre o conteúdo desenvolvido nas disciplinas básicas com o mundo de trabalho do futuro profissional – e nisso vimos ênfase nos relatos a nós feitos; o segundo refere-se à articulação entre as diferentes disciplinas de um mesmo currículo. Se os alunos não estão conseguindo perceber a relação do conhecimento das ciências básicas com o conhecimento mais específico, é possível que nem

mesmo os professores estejam sendo capazes de falar dessa relação que é tão próxima, mas que, por negligência, descuido ou falta de tempo pode estar parecendo muito distante.

Referências bibliográficas

- 1 - ALÁRIO, A.F. E WARTHA, E.J. A contextualização no ensino de Química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, Nº 22, 2005. p. 42 – 47.
- 2 – BRASIL/MEC, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: bases legais. Brasília: MEC, 1999.
- 3 - CHASSOT, A.I. Catalisando transformações na educação. Ijuí: Unijuí, 1993.
- 4 - FILHO, P.F.S. Uma disciplina teórica de química para alunos ingressantes no curso de graduação em Química. *Química Nova*. V. 23, Nº 5, p. 699-702, 2000.
- 5 - GONZÁLES, M.V.; BLANCO, A.R.; QUINTERO, Á.C. *Educación Química*, 1998, V.9, Nº 6, p. 346-351, 1998.
- 6 - HOLME, T. Divergence of Faculty Perceptions of General Chemistry and Problem Solving Skills. *Journal of Chemical Education*. V. 78 Nº 12, p. 1578-1582, 2001.
- 7 - LOPES, A.C. Os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. In: Educação e Sociedade. Campinas. V. 23, nº 80. p. 386 – 400, 2002.
- 8 - LUCKESI, C.C. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez, 1993.
- 9 - MORTIMER, E.F, MACHADO, A.H. e ROMANELLI, L.I. A proposta curricular do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, Vol 23, Nº 2, p. 273-283, 2000.
- 10 - QUADROS et al. A química e suas disciplinas no curso de Engenharia: investigando o olhar dos alunos. In: Anais do V ENPEC, Bauru – SP, 2005 (anais em versão eletrônica)
- 11 - QUADROS et all. O saber dos professores: um olhar para a prática de cada um. In: Anais da XXIX Reunião Anual da SBQ. Águas de Lindóia – SP, 2006.
- 12 - SILVA, S.M., EICHLER, M.L. e DEL PINO, J.C. As percepções dos professores de química geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. *Química Nova*. Vol 26, Nº 4, p. 585-594, 2003.
- 13 - VIGOTSKI, L.S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- 14 - WERTSCH, J. *Mind as actions*. Nova York: Oxford, 1998.