

Os alunos de Engenharia de Produção e a disciplina de Química Geral

Ana Luiza de Quadros¹ (PQ), Cristiane Martins Pereira dos Santos^{1*} (IC), Dayse Carvalho da Silva¹ (PG), Erick de Souza Ávila¹ (IC), Sirlaine Diniz Ferreira Brandão¹ (IC). *crlicaquimica@yahoo.com.br

1 - Departamento de Química – ICEx, Universidade Federal de Minas Gerais.

Palavras Chave: *conhecimento químico, engenharia, relações necessárias.*

Introdução

Tem havido, nos últimos anos, uma preocupação sempre crescente com a aprendizagem de conceitos químicos básicos tanto para a Química quanto para outras áreas. E essa preocupação encontra-se em todos os níveis em que a química se faz presente.

No Ensino Fundamental, muitos dos conceitos básicos da Química encontram-se diluídos em temas ou assuntos mais gerais, mas são, geralmente, muito superficiais, o que não permitiria um entendimento global, mas que poderia auxiliar no entendimento de questões mais gerais. No Ensino Médio, a química está presente como disciplina e, pelo que temos acompanhado, nem sempre é uma disciplina que agrada aos alunos. Normalmente esta disciplina está centrada no conhecimento científico, sem uma preocupação maior com a inserção desse conhecimento no mundo de vida dos alunos.

Em Quadros (2000) a resistência dos alunos de Ensino Médio é associada ao que a sociedade, a mídia e outros têm chamado de Química e de produtos químicos: aquilo que é artificial e tóxico. Nesse trabalho ficou evidenciado que o fato de alunos e da sociedade em geral tratar como produto químico tudo aquilo que é artificial, perigoso tanto para a natureza quanto para a saúde, chega às salas de aula. Como exemplo a autora comenta que é normal, ao sentirmos um odor proveniente de uma fábrica, associá-lo poluição química mas que, dificilmente, ao sentirmos o cheiro de uma rosa, associamos este cheiro a um produto químico.

Assim, é questionado o fato de querermos que nossos alunos gostem de Química se, até então, eles têm uma idéia restrita do que seja química e sempre associada a coisas ruins.

Outras pesquisas tem associado a não aprendizagem dos alunos ao fato dos mesmos não entenderem o significado daqueles conceitos trabalhados em sala de aula e, normalmente, desvinculados do mundo de vida dos alunos. O não entendimento e a não relação com o mundo de vida pode estar levando muitos alunos a não se apropriarem desse conhecimento, já que não o julgam necessário.

No Ensino Superior a Química também se faz presente e necessária. Alguns cursos têm um vínculo bastante próximo com a Química e sua presença nestes cursos é vista como necessária. Isso é bem visível em cursos como Engenharia Química, Farmácia e outros. Mas, para alguns outros cursos, nem sempre a Química é bem recebida pelos seus alunos. Principalmente nos casos em que ela se limita a apenas uma ou duas disciplinas.

A Química é a ciência que estuda as propriedades dos materiais e as transformações ocorridas neles. Numa análise superficial já é possível perceber a forte ligação da Química com as áreas mais tecnológicas, que trabalham com a criação e desenvolvimento de instrumentos, técnicas e novos materiais. Os princípios químicos estão presentes em nosso mundo, desde atividades simples, como fazer um bolo, até as mais complexas, como são os processos de despoluição.

O interesse maior em aprender e estudar Química, para áreas consideradas mais tecnológicas, reside na formação de profissionais capazes de desenvolver novas tecnologias, analisar a viabilidade de aplicação dessas novas tecnologias, bem como o impacto das mesmas sobre a sociedade e participar ativamente da produção científica e, quando simples consumidor, sendo um consumidor crítico.

Voltando ao Ensino Superior, uma grande parte dos cursos cujo vínculo com a química é pequeno, em termos de disciplina, o que mais se percebe, nos currículos, é a presença da Química Geral. No trabalho de CÉSAR, ANDRADE e ALVIM (2005) é feita uma análise dos cursos de Química no Brasil, incluindo bacharelado, licenciatura e engenharia. Os autores analisam a disciplina de Química Geral e os conteúdos nela desenvolvidos. Através dessa análise é possível perceber que os conteúdos presentes na disciplina de Química Geral não diferem muito de uma instituição para outra.

Dentro da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), quinze, além da própria Química, dos quarenta e oito cursos de graduação possuem disciplinas de química oferecidas pelo Departamento de Química em sua grade curricular – sendo que 7

destes possuem apenas a disciplina Química Geral. Geralmente - e isso não só na UFMG - em cursos nos quais a Química não passa de algumas poucas disciplinas do ciclo básico, há uma supervalorização das disciplinas da área profissional em detrimento daquelas de caráter mais geral. É comum ouvir comentários de alunos desses cursos sobre a "inutilidade" de certas disciplinas dentro de seus cursos. Eles consideram que alguns conteúdos de ciências básicas são desnecessários ou mesmo arcaicos para sua vida profissional futura. Acreditamos que essa insatisfação está diretamente ligada à falta de informação desses alunos.

Holme (2001) afirma que a aprendizagem é fundamentalmente afetada pelo ambiente no qual o aprendiz está inserido. E isto, segundo ele, seria um dos motivos que faz o estudante se dedicar às disciplinas mais específicas, deixando num plano secundário aquelas mais básicas, como a Química.

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.

Segundo César, de Andrade e Alvim (2005) outro fator que contribui para o desinteresse dos alunos em relação à disciplina Química Geral seria o desenvolvimento do conteúdo baseado em livros antigos, o que propicia um ensino "ultrapassado" diante da evolução dos conhecimentos químicos. Diante da velocidade da evolução, principalmente tecnológica, torna-se difícil manter os livros atualizados, com conhecimentos de ponta. Mas também não se pode admitir que discussões importantes que acontecem no meio científico e na mídia não cheguem às salas de aula.

Nessa pesquisa analisamos o curso de graduação de Engenharia de Produção oferecido pela UFMG. Escolhemos este curso pelo fato dele oferecer, em sua grade curricular, apenas uma disciplina de química – a Química Geral – no primeiro período do curso e pelo fato de que suas aulas se dão no prédio ao lado do prédio no qual funciona o Departamento de Química.

Selecionando um curso: Engenharia de Produção

No projeto pedagógico do curso de **Engenharia de Produção**, o engenheiro de produção (ou "engenheiro sistêmico") tem suas atividades voltadas primordialmente para a atividade de planejamento, operação e controle, nas áreas de manufatura e de

produção e seu perfil se orienta à capacitação tecnológica para a produção.

O curso de Engenharia de Produção apresenta uma importante demanda em Minas Gerais. Essa demanda decorre fundamentalmente de seu papel estratégico para o aumento da competitividade industrial, fornecendo meios para inovar a produção, com modelos de gestão e organizacionais que buscam melhorias contínuas, qualidade, desenvolvimento integrado de produtos, redução permanente de custos, integração de funções, sistemas de informação vinculados ao "chão-de-fábrica", organização do trabalho através de implementação de equipes de trabalho, requalificação da mão-de-obra, participação e mobilização da inteligência dos trabalhadores diretos.

A pouca motivação dos alunos para o estudo das ciências básicas pode estar acontecendo porque as disciplinas científicas básicas e, no caso a Química, não estão vinculando o conhecimento desenvolvido com a área específica para a qual o aluno se propôs estudar. Sabemos que há uma importante e necessária correlação entre as ciências básicas e o saber especializado. Os engenheiros de produção vão trabalhar com a extração, análise, separação e transformação dos materiais presentes na natureza. O conhecimento químico vai permear essas atividades direta ou indiretamente.

Portanto, estamos convencidos da necessidade da disciplina de química neste curso, mas desejamos saber como os alunos deste curso, na UFMG, estão percebendo esta disciplina. Com o objetivo de investigar essa percepção dos alunos acerca do conhecimento químico presente em seu curso e a relação que os mesmos fazem entre esse conhecimento e o mundo de trabalho, realizamos esta pesquisa.

O Planejamento do Trabalho

A Escola de Engenharia da UFMG possui 8 cursos de graduação (Engenharia Civil; Engenharia Elétrica; Engenharia Mecânica; Engenharia de Minas; Engenharia Metalúrgica; Engenharia de Produção; Engenharia Química; Engenharia de Controle e Automação).

Destes cursos, o Departamento de Química oferece disciplinas a 06 deles. Selecionamos, então, o curso de Engenharia de Produção, no qual apenas a disciplina de Química Geral é oferecida.

Elaboramos um questionário, com quatro questões abertas para, com elas, tentar reconhecer a importância que os alunos do referido curso dão ao conteúdo nela ministrado e a relação que fazem deste conteúdo com sua atividade profissional.

Aplicamos os questionários a alunos dos dois últimos semestres do curso escolhido, pois consideramos que os mesmos têm uma idéia mais geral do curso e do efeito do conhecimento químico sobre as demais disciplinas. Ao todo foram questionados 46 alunos de Engenharia de Produção.

Ao chegarmos junto aos alunos para que os mesmos respondessem ao nosso questionário, já sentimos a resistência dos mesmos. Eles comentaram sobre a necessidade de mudança na disciplina, de forma que ela se torne mais “útil”, chegando a comentar que, se assim não for, seria melhor tirá-la do currículo.

Resultados e Discussão

Após a aplicação do questionário, analisamos as respostas dos alunos do curso pesquisado. Elaboramos as respostas em categorias, de acordo com suas semelhanças.

A partir de agora passamos a esta análise, dividindo as falas dos alunos em 3 blocos principais:

1º - relação da Química com a atividade profissional do engenheiro (primeira questão)

2º - relação da(s) disciplina(s) de química presente(s) no curso com a atividade específica. (segunda questão)

3º - motivação para o estudo dessas disciplinas. (terceira e quarta questão)

No primeiro bloco, que inclui a primeira questão do questionário “Na sua profissão, de Engenheiro de Produção, você julga que há necessidade de conhecimento químico? Descreva algum campo de atuação seu no qual a química se faz necessária e explique de que forma ela está presente”, as categorias formadas foram:

Necessidade do conhecimento químico para o engenheiro – segundo alunos questionados

Categoria	Eng. de Produção	Total %
Percebe a necessidade	33	71,7
Não percebe	01	2,2
Depende da área que atua	12	26,1
Não citou campo de atuação	01	2,2
Citou campo de atuação	40	86,9
Citou disciplina	05	10,9

De uma forma geral, podemos dizer que os alunos percebem a necessidade do conhecimento químico na atuação profissional do engenheiro. A grande maioria dos questionados argumentou sobre esta importância.

A percepção sobre a importância do conhecimento químico na atividade profissional desses engenheiros pôde ser percebida pelas falas:

“Um conhecimento químico... é essencial para o entendimento de vários processos produtivos, principalmente no que diz respeito à área de processos de produção contínua...”

“Ao atuar em indústrias ... é importante conhecer como as reações químicas ocorridas durante o processo de produção afetam a qualidade do produto e a produtividade do processo”

Ao serem solicitados a citar as áreas da engenharia em que a Química se faz necessária, esses alunos pesquisados citaram várias delas, sendo as mais frequentes relacionadas aos processos industriais vinculados a indústrias química, petroquímica, farmacêutica, alimentícia, siderúrgica, metalúrgica, entre outras.

Por serem alunos de final de curso, demonstraram ter uma visão mais ampla sobre os campos em que atuarão e, por isto, já são capazes de perceber que a Química está presente, de forma direta ou indireta, em seus mundos de trabalhos.

No segundo bloco de análise, direcionamos nossa questão para a disciplina de Química presente no curso – Química Geral. A questão “O objetivo da disciplina de Química, no seu curso, é de oferecer subsídios para melhorar a sua atuação como profissional. Na sua opinião esta disciplina cumpriu o seu papel? Explique de forma mais detalhada possível a sua resposta.” buscava identificar se os alunos reconheciam a relação das disciplinas de Química cursadas por eles com sua área de atuação. Os resultados estão tabelados abaixo.

Disciplina de Química Geral na engenharia – segundo os alunos questionados

Categoria	Eng. de Produção	Total
NÃO	Não vinculou com engenharia	17
	Foi superficial	10
	Não foi necessário durante o curso	06
SIM	Conceitos importantes	02
	Precisou do conhecimento noutras disciplinas	02
	Insuficiente	04
	Não justificou	01
Em parte: conteúdo importante, mas muito teórico		02
Não respondeu		02
		(4,4%)
		(4,4%)

Observamos que a maioria dos alunos (33 deles) não conseguem estabelecer um elo entre o conhecimento químico desenvolvido nas disciplinas de química e sua atividade profissional. Isso significa um total de 71,7% dos pesquisados e pode ser percebido na fala:

“A disciplina não conseguiu atingir seu objetivo por dois motivos:

1- O professor não conseguia contextualizar o que ele ensinava, na Engenharia de Produção;

2- Os alunos não tinham, na época, experiência suficiente para contextualizar o que era ensinado. Isso desestimula o aprendizado”.

Na fala, ao citar a palavra “contextualizar”, provavelmente o aluno está se referindo à relação entre o conhecimento químico e a engenharia.

Quando uma mesma disciplina é oferecida em vários cursos de graduação, é prática dos departamentos que ela dê o mesmo enfoque aos conteúdos. Isso pode ser percebido com a disciplina Química Geral oferecida pelo Departamento de Química, presente no curso pesquisado e em outros cursos da UFMG. Pelo fato da disciplina ser a mesma, a ementa geralmente não muda. Talvez, por isso, os alunos estejam afirmando que não há contextualização.

Ao falar da disciplina de Química Geral oferecida para o curso de Química, Silva et al (2003) citam que:

“Normalmente a disciplina de química geral é a primeira disciplina oferecida por qualquer instituto de química aos seus próprios calouros. Ela aborda um conjunto de assuntos que abrange muitos dos aspectos da química, ainda que superficialmente. Esses mesmos assuntos serão, posteriormente, desenvolvidos ao longo de todo o curso de graduação”.(Silva et al, 2003, p. 586)

Essa é uma premissa verdadeira para o curso de química. Mas e os alunos de outros cursos? Esses não terão a oportunidade de rever de forma mais aprofundada esses assuntos. Então, se a química geral for trabalhada para eles da mesma maneira como é trabalhada para o curso de química, por exemplo, ela será superficial.

Além dessa superficialidade, há a não relação dos conceitos com a área de atuação do profissional. A não relação de todo esse conhecimento com a área de atuação desses engenheiros pode estar acontecendo pelo fato de trabalhar muitos conceitos, sem um tempo necessário para vinculá-los com a área de interesse.

González et al (1998) ao analisarem a relação do conhecimento de química geral com a engenharia mecânica, também ressaltam a necessidade de que este vínculo se faça bem presente.

“Se sabe 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 o aluno se convença da sua utilidade prática. Isto é muito importante nas disciplinas básicas, pois é uma opinião freqüente dos estudantes que muitos conteúdos destas disciplinas serão desnecessárias em sua futura vida profissional.” (p. 347) (tradução nossa)

O aluno dificilmente se apropriará de conceitos das ciências básicas se ele não percebê-lo como importante para a sua área de atuação. Essa resistência à aprendizagem precisa ser vencida através de um trabalho mais comprometido dos professores tanto das ciências básicas quanto da área específica.

Desde que as novas diretrizes curriculares nacionais surgiram, a contextualização 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. É possível perceber, em qualquer nível de ensino que, mesmo estando presente nos debates sobre educação, a contextualização ainda não está presente de maneira significativa em sala de aula.

Com os resultados apresentados pelos alunos dos cursos de engenharia, pode-se argumentar que, se os professores insistirem em trabalhar este conhecimento de forma descontextualizada, só vão conseguir reforçar a resistência desses alunos para esta ciência básica tão necessária em seus mundos de trabalho. Contextualizar não é apenas um modismo, é uma necessidade.

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.

Mesmo sendo um conceito que faz parte do debate educacional, não há um acordo sobre o seu significado e nem mesmo sobre a sua utilidade. 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. E isso, nos parece, faz se importante para as áreas mais tecnológicas, já que essa tecnologia interfere diretamente na vida das pessoas.

No terceiro bloco de análise, que consta das duas últimas questões, buscamos verificar o grau de motivação dos alunos para o estudo dessa disciplina. Subdividimos esta análise em duas partes, de acordo com o foco de cada uma das questões, sendo analisada neste primeiro momento a terceira questão *“Descreva que prejuízos ou vantagens você julga que teria na sua profissão, se a disciplina de Química não existisse no seu curso?”*. Esta questão buscava verificar se os alunos reconheciam através de aplicações a importância do conteúdo químico estudado. Os resultados se encontram na tabela abaixo:

Importância da disciplina da química segundo alunos

Categoria	Eng. de Produção
Disciplina importante	18
Disciplina dispensável	24
Não respondeu	04

Observamos que a grande maioria dos alunos não valoriza a disciplina de química presente no seu curso. Bem menos de metade desses alunos entendem a disciplina como importante (cerca de 39,1%). Os demais acreditam que, se a disciplina não existisse, em nada eles seriam prejudicados enquanto formados.

Dos 24 alunos que afirmaram ser a disciplina dispensável, 06 deles afirmaram que a química é importante, mas que o conhecimento desenvolvido em Química Geral não o foi. Mesmo não vendo

grande relação do conhecimento químico desenvolvido nas disciplinas de química com a sua área, conforme análise anterior, um número maior deles afirma que o conhecimento químico é importante.

Provavelmente a relação da química com a área de engenharia não esteja bem esclarecida para os alunos porque as relações estabelecidas entre as disciplinas básicas, o restante do curso e a vida profissional não têm sido bem explicitadas. Segundo Filho (2000), os professores das disciplinas de química não têm uma definição clara das situações nas quais os alunos estarão inseridos profissionalmente no futuro. Isso pode dificultar o estabelecimento dessas relações. A comprovação dessa falta de relacionamento pode ser percebida na seguinte fala, quando o aluno afirma que a disciplina de química geral é dispensável no seu curso:

“Acho que não haveria prejuízos, pois eu já tinha noções básicas do que foi lecionado nesta disciplina e o pouco aprofundamento que tivemos não se aplica à minha realidade profissional.”

“A disciplina é, em grande parte, repetição de conceitos vistos no Ensino Médio, e poderiam ser substituídos por outra disciplina que ofereça mais subsídios para o aluno de Engenharia de produção”

O fato de uma mesma disciplina ser trabalhada de maneira semelhante para áreas completamente diferentes também foi comentada por Filho (2000) que, ao sugerir mudanças na disciplina de Química Geral cita:

O conteúdo a ser ensinado em Química Geral não deve ser obtido a partir de informações já conhecidas e existentes nos livros, mas sim, a partir das necessidades da comunidade onde o profissional vai se inserir após o seu curso de graduação. As informações contidas nos livros seriam os meios para se ensinar o que é relevante para a vida da comunidade. (Filho, 2000, p. 700)

Mesmo que os conceitos sejam importantes e necessários para o engenheiro, provavelmente ele não vai perceber isso se situações do seu mundo de trabalho não forem usadas para contextualizar esse conhecimento. Novamente a contextualização, aqui entendida como uma maneira de relacionar o conhecimento químico com a atividade do engenheiro ou com questões mais tecnológicas, mostrando os vínculos e as possibilidades tecnológicas que um determinado conhecimento pode proporcionar. Isso serviria tanto para diminuir a resistência dos alunos com as disciplinas básicas como para promover mais aprendizagem. Dificilmente um aluno irá se apropriar de determinado conhecimento se não conseguir perceber uma utilidade desse conhecimento para a sua formação.

Na quarta questão, que questiona os alunos sobre a motivação ao estudo da disciplina, ou seja, “Se você tivesse que apresentar, para um aluno recém ingresso (calouro), a sua grade curricular, o que você diria a ele sobre a disciplina de Química presente nessa grade?”, intencionamos que o entrevistado falasse da disciplina de química mais informalmente.

Os resultados encontram-se tabelados abaixo:

Disciplina de química segundo alunos

Categoria	Engenharia de Produção
Incentiva	8
Desmotiva	32
Não identificável	6

A maioria dos alunos (69,5%) usou frases que desmotivariam o calouro em relação à disciplina de química. Em algumas delas, inclusive, algumas frases ironizando a disciplina apareceram. Isso pode ser verificado nas respostas abaixo:

“É interessante cursá-la. Mas acredito que muito provavelmente você não irá aplicar os conhecimentos adquiridos com essa disciplina ao exercer a profissão de engenheiro de produção”

“Curse-a. Talvez você consiga descobrir para que ela serve.”

Percebemos que, ao desmotivarem os calouros, a principal argumentação dos pesquisados refere-se ao fato de não haver vínculo direto com as áreas profissionais. O resultado desta questão, mesmo sendo mais informal, já que o pesquisado estaria falando para um colega recém ingresso, não foi diferente do resultado das questões 2 e 3.

As disciplinas de Química, quando trabalhadas em cursos que não o de química, precisam ser repensadas, principalmente quando se tratar de uma única disciplina, como é o caso do curso de Engenharia de Produção.

E....finalmente

Percebemos que nem sempre a relação estabelecida entre as disciplinas do ciclo básico e as do ciclo profissionalizante é bem entendida pelos alunos. Poderíamos argumentar até que entendimento praticamente não existe. Isso foi muito claramente observado para o curso de Engenharia de Produção, investigado nesse trabalho, em cujo currículo há apenas uma disciplina de química, oferecida quando os alunos estão iniciando o curso.

Com base nas respostas dadas pelos alunos, fica evidente a importância de se associar o

conhecimento ensinado nas disciplinas básicas com a área profissional do aluno. Isso é relevante tanto para o desenvolvimento das demais disciplinas do curso quanto para a atuação profissional desses engenheiros. Muito se tem falado em contextualização. Ela também pode ser uma alternativa para diminuir a resistência dos alunos à disciplina. Mas nesse caso não estamos aventando a possibilidade de considerar o contexto de vida, mas o contexto de trabalho. Isso poderia dar um significado ao conhecimento básico e os alunos poderiam perceber a importância do conhecimento químico, uma vez que o percebam necessário para outras disciplinas e para o entendimento de técnicas e tecnologias presentes na sua área.

Sabemos que as relações entre as disciplinas básicas e as específicas são difíceis de serem construídas, principalmente pelo fato dos professores das disciplinas básicas não possuírem uma visão mais ampla do currículo, ementas e atividades profissionais de certos cursos e dos professores das disciplinas mais específicas não usarem os conceitos básicos desenvolvidos nas disciplinas científicas. Assim, acreditamos haver a necessidade do estabelecimento de parcerias entre diferentes departamentos, para que as disciplinas sejam construídas e estruturadas de modo mais específico e adequado para cada curso. Nesse sentido, os professores de Química poderiam planejar suas disciplinas, oferecidas para outros cursos, com mais ênfase aos conteúdos que tenham mais relação com a área ou que sejam mais necessários em outras disciplinas, mostrando aos alunos onde e como esses conhecimentos se fazem necessários. Os professores das disciplinas mais específicas, que muito provavelmente foram formados dentro de uma certa racionalidade técnica (de que o conhecimento técnico é o mais importante) também precisariam entender melhor essa relação das ciências básicas com a tecnologia.

Poderia ser realizado um trabalho como o de González et al (1998), que foi capaz de aumentar o interesse e aprendizagem dos alunos no estudo das disciplinas básicas e também a motivação dos professores que lecionam tais disciplinas.

Holme (2001) já afirmou, numa pesquisa realizada com alunos de graduação, que os alunos tendem a aprender mais aqueles conteúdos que apresentam uma relação mais clara com a área que escolheram para atuar. No caso da química, mesmo que os professores saibam que há um vínculo importante, se os alunos não perceberem este vínculo, provavelmente não darão a este conhecimento a importância devida.

Referências bibliográficas

BRASIL/MEC, PARECER CNE/CES 1.362/2001. *Diretrizes Nacionais Curriculares dos Cursos de Engenharia*. Aprovado em 12 de dezembro de 2001

BRASIL/MEC, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: bases legais. Brasília: MEC, 1999.

CÉSAR, J., ANDRADE, J. C. ALVIM, T. R.. Tendência das disciplinas de Química Geral no Brasil, 2005. In: <http://www.chemkeys.com> Acesso em 10 de março de 2006

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.

GONZÁLES, M. V.; BLANCO, A. R.; QUINTERO, Á. C. *Educación Química*, **1998**, V.9, Nº 6, p. 346 a 351, nov 1998.

HOLME, Thomas. Divergence of Faculty Perceptions of General Chemistry and Problem Solving Skills. *Journal of Chemical Education*. V. 78 Nº 12, dec 2001.

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.

QUADROS, A. L. A Química na Formação do Técnico Agrícola: potencialidades inexploradas. Ijuí : UNIJUI, 2000.

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.

O curso de Engenharia de Produção. Disponível em: <http://www.dep.ufmg.br/graduacao/ocurso.html>. Acesso em 01 de julho de 2005.