

UMA PROPOSTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA O LABORATÓRIO DE ENSINO DE FÍSICO-QUÍMICA

Daiane Selma Zanatta Oliveira^{*}(IC), Gerson de Souza Mól (PQ), José Roberto Politi (PQ)
^{*}daiane.zanatta@gmail.com

Universidade de Brasília, Instituto de Química, CP 4478, 70919-970

Palavras-Chave: Laboratório de Físico-Química, metodologia de aprendizado e autonomia.

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo avaliar a metodologia utilizada desde 2004 para avaliação do aprendizado dos alunos na disciplina Laboratório de Físico-Química, dos cursos de Química da Universidade de Brasília. Como parte da disciplina, com base nos conhecimentos tratados na primeira parte da mesma, os alunos têm que desenvolver seus próprios experimentos. Eles propõem um tema, desenvolvem o roteiro, realizam o experimento, obtêm os resultados, extraem conclusões e, ao final, apresentam oralmente o experimento para o restante da turma. Dessa forma, o aluno é estimulado a buscar o conhecimento durante todo o processo, o que auxilia na sua desenvoltura ao apresentar o trabalho. O professor acompanha, auxilia e avalia os alunos durante o desenvolvimento. Uma avaliação de metodologia foi feita por meio de questionários aplicados a estudantes que cursaram a disciplina em diferentes semestres, apontando bons resultados.

As Diretrizes Curriculares para Cursos de Química e a universidade

É indiscutível a importância das Universidades na formação de bons profissionais. Elas são conhecidas como produtoras de saber, formadoras de intelectuais e incentivadoras do conhecimento científico. Por meio de pesquisas e estudos desenvolvidos, elas contribuem para o avanço científico e tecnológico, participando fortemente da construção de um novo modelo social, fruto de constantes transformações. Para acompanhar tal evolução, a universidade precisa repensar e reestruturar constantemente seus métodos, sendo também instrumento de ação e mudanças de nosso país.

Há grande consenso de que, diante da velocidade com que as inovações científicas e tecnológicas acontecem, as metodologias e práticas de ensino precisam ser repensadas com vistas a melhor atender às demandas da sociedade. Essa crítica também é apresentada por alunos, quando lhes é dada a oportunidade de participar de discussões que envolvem sua formação.

Os currículos têm se mostrado pouco eficazes, formando profissionais pouco aptos a exercerem suas funções, com conhecimentos e habilidades defasados. Conseqüentemente, a sociedade deixa de ganhar profissionais com capacidade de transformar a sociedade, diminuindo as diferenças e caminhando para uma maior justiça social.

É nesse contexto e com essas expectativas que surgem as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (BRASIL, 2001), propondo um novo modelo de curso superior. Esse modelo busca privilegiar o papel e a importância do estudante no processo da aprendizagem, propondo que o professor trabalhe em conjunto com os alunos trocando idéias, ensinando e aprendendo, mas principalmente levando o estudante a aprender como se aprende. Nesse contexto, exige-se empenho das duas partes, fazendo com que tanto professores quanto alunos cumpram com seus deveres e suas obrigações.

Como consequência das mudanças advindas Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), nas discussões de diretrizes curriculares observa-se tendências que demonstram preocupação com a formação mais ampla do estudante, com a inclusão de temas que propiciem a reflexão sobre caráter, ética, solidariedade, responsabilidade e cidadania. Propõe-se o uso responsável da autonomia acadêmica, flexibilizando os currículos e as especificidades institucionais e regionais, para permitir que os estudantes possam fazer escolhas para melhor aproveitar suas habilidades, satisfazer suas curiosidades, sanar deficiências e realizar desejos pessoais. Recomenda-se que o estudante tenha tempo e seja estimulado a buscar o conhecimento por si só, participando de projetos de pesquisa e grupos transdisciplinares de trabalhos, de discussões acadêmicas, de seminários, de congressos e similares; realize estágios, desenvolva práticas de extensão, escreva, apresente e defenda suas pesquisas. Dessa forma, busca-se fortalecer o aprender a "ler" o mundo, aprender a questionar situações, sistematizar problemas e buscar constantemente e criativamente soluções. Mais do que "absorver" ou saber conteúdos e armazenar informações, o profissional almejado precisa saber onde e como rapidamente buscar as informações que necessita para "construir" o conhecimento necessário a cada situação com que se depara.

Como visto, as diretrizes curriculares propõe o que fala Jean Piaget que "o pensamento é a base em que se assenta a aprendizagem. O pensamento é a maneira de a inteligência manifestar-se" (BORDENAVE e PEREIRA, 1977, p. 28). Portanto, de acordo com tais diretrizes, as instituições devem elaborar currículos próprios adequados à formação de cidadãos e profissionais capazes de pensar e transformar a aprendizagem em um processo contínuo que incorpore, reestruture e crie novos conhecimentos; é preciso que tais profissionais saibam romper continuamente os limites respondendo com criatividade e eficácia aos desafios que o mundo lhes coloca.

De acordo com as Diretrizes Curriculares para Cursos de Química, Bacharelado e Licenciatura Plena (Brasil, 2001) o perfil dos formandos deve ser:

O Bacharel em Química deve ter formação generalista, com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos, com condições de atuar nos campos de atividades socioeconômicas que envolvam as transformações da matéria; direcionando essas transformações, controlando os seus produtos, interpretando criticamente as etapas, efeitos e resultados; aplicando abordagens criativas à solução dos problemas e desenvolvendo novas aplicações e tecnologias.

O Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média.

Tanto o bacharel quanto o licenciado em química necessitam de uma mínima autonomia em relação ao curso. De acordo com Giddens (1991), a autonomia "é condição básica para conviver com os riscos, as incertezas e os conflitos dessa sociedade".

O que chama mais atenção é a relação de habilidades e competências que os formandos devem apresentar ao final do curso. Essa é uma das maiores dificuldades das instituições de ensino superior, devido a vários fatores: infra-estrutura, falta de tempo, profissionais habilitados e motivados, entre outros. Com relação do foco deste

trabalho, vale destacar algumas habilidades e competências esperadas (BRASIL, 2001):

2.1 Bacharel em Química

Com relação à formação pessoal

Possuir conhecimento sólido e abrangente na área de atuação, com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos necessários para garantir a qualidade dos serviços prestados e para desenvolver e aplicar novas tecnologias, de modo a ajustar-se à dinâmica do mercado de trabalho.

Saber trabalhar em equipe e ter uma boa compreensão das diversas etapas que compõem um processo industrial ou uma pesquisa, sendo capaz de planejar, coordenar, executar ou avaliar atividades relacionadas à Química ou a áreas correlatas.

Com relação ao trabalho de investigação científica e produção/controle de qualidade

Saber investigar os processos naturais e tecnológicos, controlar variáveis, identificar regularidades, interpretar e proceder a previsões.

Saber conduzir análises químicas, físico-químicas e químico-biológicas qualitativas e quantitativas e a determinação estrutural de compostos por métodos clássicos e instrumentais, bem como conhecer os princípios básicos de funcionamento dos equipamentos utilizados e as potencialidades e limitações das diferentes técnicas de análise.

Possuir conhecimento da utilização de processos de manuseio e descarte de materiais e de rejeitos, tendo em vista a preservação da qualidade do ambiente.

Saber atuar em laboratório químico e selecionar, comprar e manusear equipamentos e reagentes.

2.2 Licenciado em Química

Com relação à formação pessoal

Possuir conhecimento sólido e abrangente na área de atuação, com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios, bem como dos procedimentos necessários de primeiros socorros, nos casos dos acidentes mais comuns em laboratórios de Química.

Saber trabalhar em equipe e ter uma boa compreensão das diversas etapas que compõem uma pesquisa educacional (Diário Oficial da União, 2001, p. 25).

Diante do exposto, a universidade precisa se atentar para a maneira que vem adotando de formar seus alunos, ou seja, as metodologias utilizadas em sala de aula e nos laboratórios de química. Precisa incentivar seus alunos, junto com seus colegas e professores, a tomar atitudes que desenvolvam suas potencialidades e o entusiasmo pela pesquisa.

As diretrizes curriculares para o curso de química, assim como para os demais cursos superiores, traçam um perfil “ideal” para o egresso. Talvez utópico, mas exige mudanças nas metodologias utilizadas.

Mesmo que a realidade vivida nas universidades atualmente seja muito aquém do que está proposto nas diretrizes nacionais para a formação dos químicos, tanto licenciandos como bacharéis, devemos trabalhar para que novas propostas sejam apresentadas, visando melhorias na qualidade do ensino e aprendizagens mais efetivas. Consequentemente os alunos formados serão mais qualificados para o exercício profissional, favorecendo mudanças que levem a uma sociedade justa e igualitária.

Objetivos e Perspectivas da Experimentação na Formação do Químico

O ensino, nos últimos anos, tem assumido uma postura mais construtivista, na qual o foco central é a participação do aluno no processo de construção do conhecimento. Nessa visão, o professor assume um papel de mediador e facilitador, valorizando a participação ativa do estudante na resolução de situações problemáticas, levando-o a prever respostas, testar hipóteses, elaborar argumentos, debater com os colegas e, assim, ter a compreensão de situações mais complexas. Qualquer método de aprendizagem que exija dos alunos uma postura ativa auxilia na sua formação, organização das idéias e melhor aprendizado com o trabalho-prático.

Sabendo disso, fica evidente a necessidade de se investir na proposição de metodologias e estratégias capazes de proporcionar o desenvolvimento cognitivo do aluno. Nessa direção, a experimentação em química pode contribuir para se alcançar esse objetivo.

Atividades experimentais podem assumir um caráter mais construtivista, desde que os professores incentivem seus alunos à percepção de conflitos cognitivos, que são motores da aprendizagem porque os conduzem a buscar e confrontar informações, reconstruindo, assim, idéias e maneiras de explicar os problemas.

Professores que compartilham atitudes construtivistas perante a experimentação entendem que as atividades experimentais devem permitir ao aluno a investigação de temas científicos, o desenvolvimento de competências na resolução de problemas práticos e uma confiança adequada na sua capacidade para operar de forma cooperativa. Ainda assim, há controvérsias em relação à eficácia do uso do trabalho experimental, com críticas que remontam ao final do século XIX. Barberá e Valdés (1996) mencionam um artigo de 1892 no qual já se percebe essa polêmica. Hodson (1994) também destaca que há poucas investigações convincentes em relação aos ganhos obtidos pelo uso de atividades experimentais para justificar seu uso de forma rotineira, pois envolvem tempo e recursos financeiros.

Nesse sentido, há alguns objetivos fundamentais para a estruturação das atividades experimentais em química que revelam sua importância. A seguir são descritos alguns objetivos apresentados por Baratieri et al. (2008, p. 22):

- promover a compreensão dos conceitos científicos e de atitudes científicas a fim de facilitar aos alunos a confrontação de suas concepções atuais com novas informações vindas da experimentação, uma vez que a teoria não é suficiente para aquisição do conhecimento científico;
- desenvolver habilidades de organização e de raciocínio, levando o aluno a pensar, refletir e organizar suas idéias;
- familiarizar o aluno com o material tecnológico, uma vez que o manuseio de equipamentos e produtos faz parte da vida científica;
- oportunizar crescimento intelectual individual e coletivo.

Tunes et. al. (1999, p.64) adiciona mais um a esse objetivo:

- incentivar o gosto pela pesquisa, tornando os assuntos estudados mais interessantes e coerentes.

As atividades experimentais realizadas no ensino superior podem abranger esses objetivos, mas é fundamental que promovam também o prazer e a alegria da interação, integrando o ensino experimental com a possibilidade de que o aluno faça uma leitura de mundo mais responsável e consciente (ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2007). Segundo Paulo Freire, o aprendizado só se torna possível se nos sentimos enamorados pelo objeto de estudo.

A proposta metodológica para a disciplina de Laboratório de Físico-Química

A disciplina Laboratório de Físico-Química é ofertada pelo Colegiado de Graduação do Instituto de Química da Universidade de Brasília, sendo obrigatória para os cursos de Licenciatura e Bacharelado em Química. No fluxo desses cursos, esta disciplina está no 6º período para os alunos do bacharelado, e no 7º período para os alunos da licenciatura. Os alunos costumam cursá-la no último ano de graduação, sendo uma das últimas disciplinas experimentais do curso de química. A ementa da disciplina prevê a determinação experimental de grandezas Físico-Químicas de substâncias, misturas não-reativas e reações químicas.

Em 2004, uma comissão criada pelo Instituto de Química para avaliar e reformular os currículos dos cursos oferecidos pelo Instituto detectou que os alunos chegavam ao final do curso apresentando pouca independência para desenvolver experimentos em laboratório. Um dos motivos apontados pela comissão foi que nas disciplinas experimentais as atividades já estavam todas previamente programadas e explicitadas em roteiros fornecidos, exigindo muito pouco da atitude pessoal. Em função dessa análise, foi desenvolvida uma alternativa didática para o laboratório de Físico-Química, com intuito de desenvolver a capacidade de organização e iniciativa dos alunos.

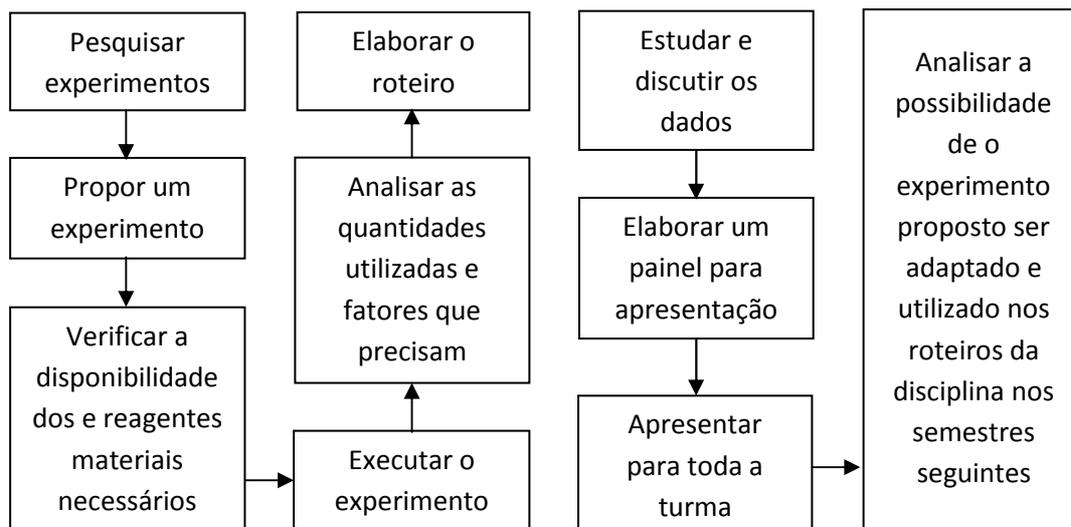
A nova proposta vem sendo aplicada desde então. Os alunos são desafiados, em grupo, a propor e apresentar um experimento. Esse experimento deverá ser criado ou encontrado na literatura. Dessa forma, pretende-se que seja favorecido o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de organização dos alunos, já que precisam escrever o roteiro do experimento e organizar as atividades previstas para sua realização, observando questões rotineiras do laboratório de ensino. Para que obtenham êxito em seus trabalhos, os alunos precisariam participar mais dos “bastidores” do laboratório. Dessa forma, precisam, por exemplo, verificar a disponibilidade dos reagentes necessários, analisar a maneira adequada de processar os dados obtidos, familiarizar-se com os equipamentos, preparar a apresentação e buscar auxílio do professor para viabilizar o processo.

Nessa proposta, a disciplina foi dividida em duas partes. Na primeira parte, os alunos realizam 5 (cinco) experimentos, previamente estabelecidos, para se familiarizarem com os equipamentos e práticas típicas do laboratório de Físico-Química. Em seguida, o aprendizado dessa etapa é “aferido” por meio de uma prova escrita. Na segunda parte, cada grupo de alunos propõe um experimento, que eles mesmos criaram ou buscaram na literatura. Ao final do período previsto para a montagem e execução do experimento, no qual são utilizadas 3 aulas duplas, contabilizando 12 horas aulas, os alunos apresentam para os demais grupos, na forma de seminário, o experimento realizado.

O fluxograma a seguir detalha a seqüência de atividades previstas para a segunda parte da disciplina:

A metodologia apresentada no fluxograma possibilita o emprego de uma metodologia que induz o aluno a pesquisar e propor os caminhos que julgar melhor para atingir os objetivos explicitados, tendo o professor como um facilitador de aprendizagem. O aluno é também estimulado a buscar conhecimento extraclasse, o que promove a multidisciplinaridade.

Figura 1: Fluxograma das atividades



Com essa alteração, a disciplina continuar a ter com objetivo a determinação de grandezas Físico-Químicas, além do correto uso manuseio de equipamentos e aparatos de laboratório, mas não por meio de todas as atividades predefinidas e prontas. Dessa forma, o aluno também deve propor e desenvolver atividades, tendo a perspectiva de trabalhar seu senso crítico, sua observação e suas habilidades práticas.

Metodologia de estudo dos resultados da implementação da proposta

No primeiro semestre de 2009, iniciamos um estudo para avaliação da proposta, de acordo com a opinião de alunos que cursam ou já cursaram a disciplina de Laboratório de Físico-Química na Universidade de Brasília. Foram elaborados três questionários com perguntas objetivas e subjetivas. Os dois primeiros questionários foram aplicados, respectivamente no início e no fim do semestre, para os alunos matriculados nas turmas dessa disciplina matriculados no 2º semestre de 2009. Um terceiro questionário foi aplicado a alunos que cursaram a referida disciplina em semestres anteriores.

No contexto da pesquisa, os alunos foram solicitados a responder os questionários por escrito. Os alunos matriculados na disciplina responderam o primeiro questionário no início do semestre em classe, no início de uma aula, antes de começarem a fazer os experimentos. O segundo questionário foi aplicado no final do semestre, após a seção de apresentação dos painéis, na última de aula de cada turma.

A intenção geral do primeiro questionário era de conhecer um pouco mais da vida dos alunos em relação a sua familiaridade com o laboratório e saber quais eram suas expectativas para esta disciplina. No segundo questionário procurou-se analisar se as expectativas dos alunos foram atendidas e como esses avaliavam a metodologia utilizada na disciplina. Os alunos também puderam dar sugestões quanto a aspectos que eles consideraram relevantes para aprimorar essa disciplina

O terceiro questionário foi aplicado a alunos que cursaram a disciplina em semestres anteriores. A intenção era verificar se essa metodologia foi adequada para preparar profissionais capazes de suprir os atuais anseios da sociedade atual.

Resultados

Participaram da pesquisa de opinião 60 alunos das quatro turmas da disciplina Laboratório de Físico-Química do 02º/2009 e 27 alunos que já haviam cursado a disciplina.

De acordo com os resultados, para os alunos, em geral, a metodologia empregada é mais interessante, principalmente por terem que elaborar um experimento e apresentá-lo a turma na forma de um painel, pois isso foge do modo pouco investigativo do esquema tradicional do tipo “seguir roteiro”. Segundo eles, dessa forma puderam contribuir com suas idéias e perceberam suas dificuldades para preparar um experimento, aprendendo com os erros e acertos. Disseram haver maior variedade de conceitos trabalhados. Um argumento interessante foi de que é importante os alunos terem contato com diferentes metodologias para que possam construir uma consciência mais crítica. Foi destacado também a maior integração aluno-professor, além da maior praticidade metodológica.

Eles reconhecem que a disciplina possuiu uma parte que não é diferente das demais disciplinas experimentais e outra que traz inovação ao estimular os alunos a proporem um experimento e também a possibilidade do laboratório de ensino proporcionar aos alunos um ambiente real de investigação. Isso torna a experiência diferente e mais interessante que as demais disciplinas experimentais vivenciadas durante curso.

Os alunos puderam avaliar sua participação e aprendizagem na disciplina, pontuando e atribuindo nota para o seu desempenho. Os itens questionados foram: Pesquisa para proposta do experimento; Participação na execução do experimento; Análise e discussão dos resultados; Compreensão do assunto abordado; Elaboração do roteiro; Elaboração do Painel e Apresentação do Painel.

Segundo os próprios alunos, eles acreditam que dessa forma o laboratório exige mais autonomia, como podemos perceber nas afirmações de alguns deles, a seguir:

o laboratório exige mais autonomia e isso faz com que o estudante busque um conhecimento prévio, diferente das outras disciplinas que o conhecimento só se justificava na hora da prova.

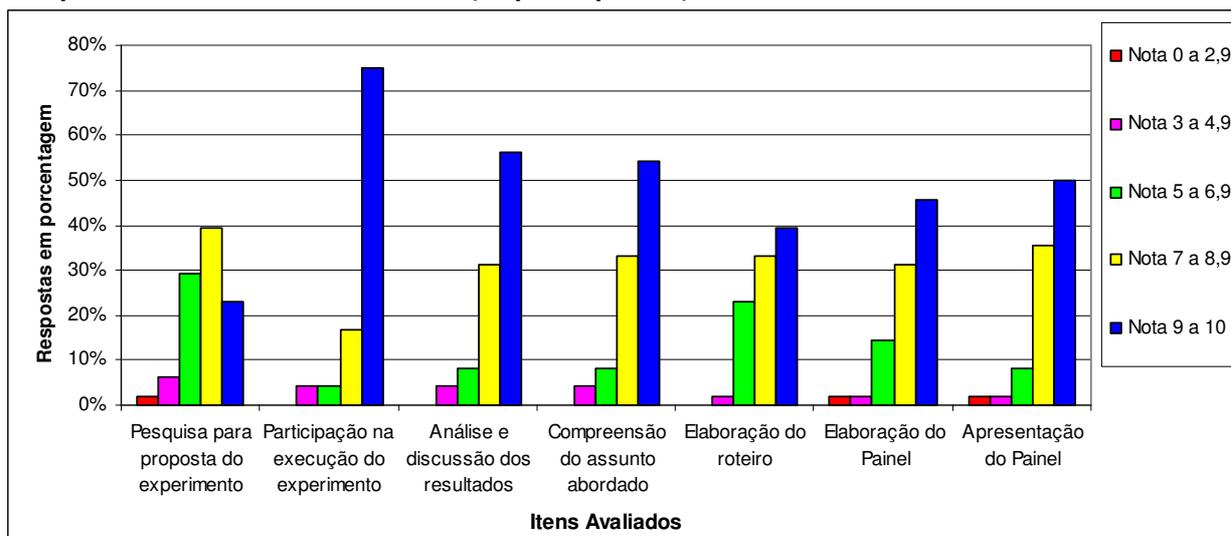
A disciplina de Laboratório de Físico-Química é bastante interessante, pois propõe um plano de ensino não cansativo (se referia aos 5 experimentos) e no final deixa por conta do aluno a vivenciar alguns contra-tempos e saber lidar com eles, já que são incumbidos de elaborar, realizar e apresentar um experimento ‘seu’.

Para quem realmente pesquisou um experimento é interessante, já para quem copiou...

Porque foi a única matéria de laboratório em que tivemos a oportunidade de realizar um experimento escolhido por nós, assim fomos atrás de material, equipamento, o que exigiu uma maior autonomia da nossa parte (alunos). Através desse trabalho também tive a oportunidade de elaborar um template e um painel, algo com que nenhuma disciplina antes tinha trabalhado.

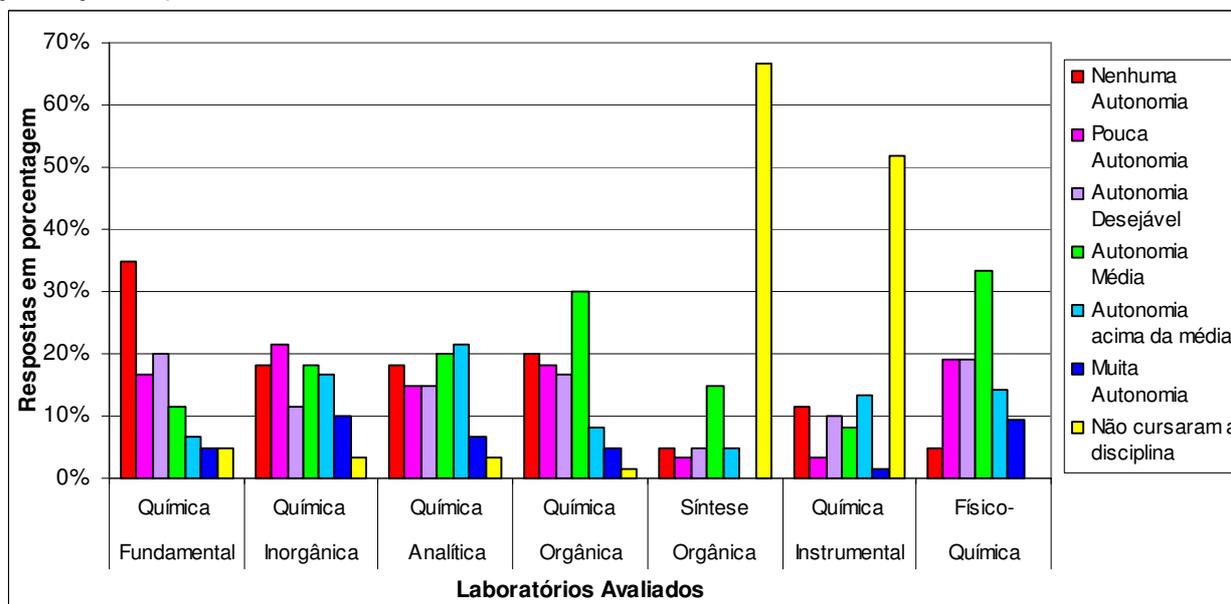
Podemos observar que pela repostas dos alunos, que os mesmo consideraram ter tido um bom desempenho. Nas notas atribuídas, eles demonstram ter participado de todas as etapas da proposta, avaliando muito bem seu próprio desempenho e aprendizagem como permite observar o Gráfico 1, a seguir.

Gráfico 1 - Porcentagem das respostas dos alunos para a auto-avaliação do desempenho nas disciplinas cursadas até o momento (60 participantes).



Para termos uma melhor análise da metodologia proposta, apresentamos aos alunos questões relacionadas às outras disciplinas experimentais já cursadas naquele momento do curso. O gráfico 2, apresentado a seguir, representa a tabulação da respostas, indicando o nível de autonomia, segundo os próprios alunos, para cada disciplina experimental. Para facilitar a resposta, foi solicitado aos alunos que analisassem o nível estabelecendo uma comparação entre a situação ideal e a situação real vivenciada por eles no decorrer do curso de Química.

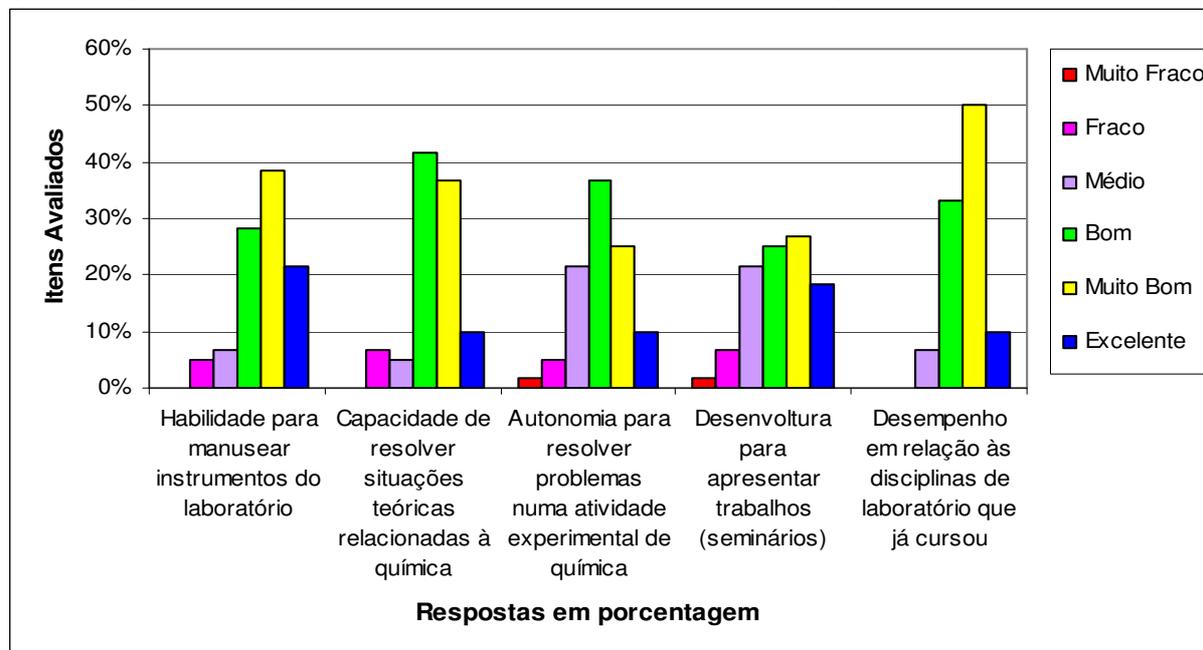
Gráfico 2 - Porcentagem das respostas dos alunos para o nível de autonomia exigido para os laboratórios presentes no currículo da Universidade de Brasília para o curso de química (60 participantes).



A pontuação foi definida de 0 a 5, considerando ZERO para as atividade cujos roteiros já estavam totalmente prontos e que não exigiam nenhuma autonomia do aluno e CINCO para as atividades sem roteiros prontos exigindo, portanto, grande autonomia dos alunos

O gráfico 3, apresentado a seguir, apresenta as porcentagens das respostas dos alunos para a auto-avaliação do desempenho nas disciplinas cursadas até o momento. Também foi utilizada a escala de notas de ZERO a CINCO, como explicitado anteriormente.

Gráfico 3 - Porcentagem das respostas dos alunos para auto-avaliação da sua participação e aprendizagem na disciplina, de acordo com seu desempenho (48 participantes).



Ao final, os alunos puderam acrescentar comentários que acharam interessante sobre a metodologia de ensino adotada na disciplina avaliada e também aspectos relacionados às atividades experimentais do curso de química.

De uma forma geral, os alunos aprovaram a experiência metodológica. Alguns alunos recomendaram que as demais disciplinas experimentais do curso também utilizassem essa metodologia para que os estudantes adquirissem um maior nível de autonomia e proporcionassem, assim, maior identificação com as disciplinas, tornando-as mais prazerosas de serem cursadas.

Foi o laboratório que mais me proporcionou aprendizagem. Acredito na metodologia de apresentação de um trabalho-experimento como forma de aprendizagem, autonomia, disciplina, autoconfiança para apresentações em congressos.

Alguns alunos reclamaram de terem realizado poucos experimentos, como o depoimento:

Acho o número de experimentos para este laboratório insuficiente, visto que grande parte da teoria não é contemplada. Muitos equipamentos que poderíamos ter contato são desconsiderados. Ao comparar este laboratório com outros cursos de química pelo país e pelo mundo, percebemos o *déficit* de possibilidades de construção de conhecimento que a UnB proporciona.

Outros alunos aprovaram a quantidade menor de experimentos, justificando que isso facilita a aprendizagem:

O Plano de ensino está bem satisfatório. A pouca quantidade de experimentos proporciona um melhor entendimento e dedicação ao aluno. Creio que só quanto aos experimentos do final da disciplina seria interessante se o professor e/ou monitor levantasse uma lista de prováveis experimentos, evitando eventuais problemas ao decorrer do experimento, como a falta de alguma substância.

Alguns alunos criticaram a metodologia normalmente empregada nas disciplinas experimentais do curso, expondo sua insatisfação:

Considero a metodologia (aplicação de roteiros previamente estabelecidos) bem inadequada. Encontramos soluções prontas e a única coisa que precisamos fazer é misturar tudo e confirmar os resultados, em seguida pegamos o relatório na internet ou com algum colega, modificamos algumas coisas e o professor ou monitor dá nota. Essas disciplinas perdem o sentido, muitas vezes nem aprendemos a manusear a vidraria. Tudo o que aprendi em relação prática em laboratório foi trabalhando, posso dizer que se dependesse das aulas não saberia nem preparar uma titulação.

Ao mesmo tempo, alguns alunos deixaram bem claro sua satisfação com a metodologia dessa disciplina, como mostra o relato a seguir:

Apesar de achar que muitos grupos acabam utilizando roteiros já prontos, quando a proposta é criar um roteiro, acredito que esse método incentiva a pesquisa da Literatura Química, proporcionando aos alunos um aprofundamento nos conceitos trabalhados durante o experimento. Além disso, ao elaborar a proposta, o aluno realmente entende e sabe o porquê de utilizar determinados reagentes e procedimentos.

De acordo com as respostas apresentadas, os alunos reconheceram que a metodologia usada é um pouco diferente de outras matérias, fazendo com que o aluno tenha interação maior com a realização de experimentos do que quando ele tem que seguir o roteiro pronto de um experimento. As expectativas foram superadas, pois a preparação do experimento forneceu mais conhecimentos que a simples reprodução dos roteiros, como sintetiza o aluno: *“aprendi a me virar sozinho com mais eficiência”*.

Considerações Finais

Com este trabalho foi possível ter uma avaliação mais detalhada da metodologia proposta para o aprendizado da disciplina de laboratório de Físico-Química, com a qual pretende-se que seja desenvolvida a autonomia e iniciativa, juntamente com a capacidade de organização dos alunos. Capacidades essas necessárias para um profissional bem qualificado. As análises realizadas indicam que os primeiros resultados com o uso desta metodologia são positivos. Comparando esta metodologia de ensino com a de outras disciplinas de laboratório, 67% dos alunos consideram mais interessante para sua aprendizagem, 22% disseram ser tão interessante quanto às outras e apenas 11% alegaram ser menos interessante que as demais.

Após a análise dos resultados, foi possível verificar que, embora sejam poucos alunos que possuem mais afinidade com disciplinas experimentais, pela própria experiência adquirida, a maioria tem grande preocupação com a qualidade do seu aprendizado. Percebemos também que a metodologia tem sido bem aceita pelos

alunos que a reconhecem como sendo diferente e mais interessante, quando comparada com a normalmente empregada em outras disciplinas já cursadas durante a graduação.

Não obstante, essa proposta metodológica exige um maior acompanhamento dos alunos pelo professor. Temos clareza que a proposta precisa ser trabalhada em conjunto, entre professores e alunos, e que exige mais empenho, tempo e estudo, necessários para um bom resultado final.

De forma geral, os alunos que pontuaram aspectos negativos e justificaram que a quantidade de experimentos é insuficiente, causando um déficit de possibilidades de construção de conhecimento que a UnB proporciona. Mesmo que alguns considerem que há perda de tempo na execução da segunda parte do laboratório e que os alunos busquem roteiros prontos para trabalhar, percebe-se que isso tudo exige dedicação e um estudo mais profundo sobre o assunto que está sendo trabalhado.

Os alunos manifestaram maior satisfação com a apresentação dos resultados do seu trabalho, pois ele foi fruto da sua própria invenção, uma vez que tiveram liberdade de escolher um experimento e foram instigados a realizá-lo. O trabalho final tornou-se mais prazeroso, pois exigiu investigação, habilidade de lidar com contratempos, manipulação de materiais, utilização de equipamentos diferentes e a elaboração e apresentação do trabalho final em forma de painel, como é exigido em congressos.

Diante das diferentes considerações, é importante rever algumas práticas e roteiros relacionados à primeira parte, para que se adequem melhor à formação profissional dos químicos. Quanto ao nível estrutural, os alunos sentem falta de mais investimentos nos laboratórios, equipamentos mais modernos e melhor organização das atividades. Percebemos também que alguns alunos tiveram dificuldades, justamente por não terem desenvolvido tal autonomia nas disciplinas experimentais anteriormente cursadas. Esses alunos sugeriram que poderiam ser fornecidos roteiros da literatura para melhor orientar suas pesquisas. Contudo, essa proposta é contrária ao que se deseja desenvolver na disciplina com essa metodologia, uma vez que parte do julgamento crítico a respeito da adequação e viabilidade do experimento seria feito pelo professor.

Portanto, verificamos as dificuldades e sugestões apresentadas pelos alunos, percebemos que os mesmos sentiram que a metodologia aplicada nesta disciplina possibilitou um aprendizado maior, reforçando a necessidade de se aplicar práticas e metodologias que exijam mais autonomia dos alunos em outras disciplinas experimentais do curso de química.

Referências Bibliográficas

1. BRASIL, **Ministério da Educação**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, DESPACHO do Ministro em 4/12/2001. Publicado no Diário Oficial da União de 7 de dezembro de 2001, Seção 1, p. 25. Disponível em <portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/130301Quimica.pdf>. Acesso em 30 de abril de 2009.
2. BRASIL, Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LEI N^o. 9.394, Publicado no Diário Oficial da União de 23 de dezembro de 1996. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lbd.pdf >, Acesso em 30 de abril de 2009.
3. BARATIERI, S. M.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R.; FILHO, J. B. R., **Experiências em Ensino de Ciências**. – V3(3), pp. 19-31, 2008.
4. BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. (1996). **Investigación y Experiencias Didácticas: El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión**. Enseñanza de las Ciencias. V. 14, n. 3, p. 365-379.

5. BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M., **Estratégias de Ensino-Aprendizagem**. 15ª Edição (1977).
6. GIDDENS, Anthony (1991). **As conseqüências da modernidade**, São Paulo: Editora da Unesp. 180 p.
7. HODSON, D. (1994). **Investigación y Experiencias Didácticas**: Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias. v. 12, n. 3, p. 299-313.
8. ROCHA FILHO, J. B.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R. (2007) **Transdisciplinaridade: A natureza íntima da Educação Científica**. Porto Alegre: EDIPUCRS.
9. TUNES, E.; SILVA, R. R.; CARNEIRO, M. H. S.; BAPTISTA, J. A. (1999) **O professor de ciências e a atividade experimental**. Linhas Críticas , v.5, n.9, jul a dez/99.