



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Elon Ferreira de Freitas

**O Ensino de Química Geral no Contexto do REUNI: um Estudo
de Caso**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

2.º/2011



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Elon Ferreira de Freitas

**O Ensino de Química Geral no Contexto do REUNI: um Estudo
de Caso**

*Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino
de Química apresentado ao Instituto de
Química da Universidade de Brasília, como
requisito parcial para a obtenção do título de
Licenciado em Química.*

Orientador: Roberto Ribeiro da Silva

2.º/2011

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha mãe,
Dilamarta, que sempre apóia minhas
decisões e quando necessário me corrige e
instrui. É a minha referência de caráter e
força. Também ao meu pai Ramos.*

Agradecimentos

Ao meu Deus pelo cuidado. Durante o período da graduação sempre enviando pessoas para me dar forças e me ajudar a prosseguir. Em todas as etapas de minha vida posso ver Sua mão agindo!

A minha mãe que sempre esteve presente em minha vida, e graças ao seu esforço e dedicação que hoje tenho a possibilidade de conclusão do curso de Licenciatura em Química. Por todas as minhas conquistas devo agradecê-la. Por estar sempre perto com bons conselhos, amor, carinho e paciência. Agradeço ao meu pai que apóia minhas decisões, me dá suporte e confiança. Agradeço por ter compartilhado comigo o sonho de me graduar em Química.

A minha querida avó Zíbia que me suportou por muito tempo em sua casa e sempre cuidou de mim com tanto amor e carinho. Agradeço a minha irmã Hellen, ao seu marido Edmilson e minhas sobrinhas lindas, Rárika e Évilin. Vocês são pessoas que Deus colocou em minha vida para trazer alegria. Agradeço a todos meus familiares que me ajudam com orações.

A minha namorada Kaliana que entrou em minha vida trazendo muita alegria. Agradeço ao apoio que sempre me deu e pela confiança que me passou e possibilitou que eu fizesse este trabalho. Kali foi fundamental para a conclusão deste trabalho e é fundamental em minha vida.

Agradeço aos meus amigos que fazem parte de minha vida. A Márcia que é uma pessoa iluminada por Deus e que abençoou tanto minha vida com suas orações. Agradeço ao meu irmão mais velho, por escolha, Elieser pela amizade e confiança, aprendi muitas coisas com ele. A Júlia que tanto me ajuda em minhas atividades acadêmicas, tirando dúvidas e me auxiliando a fazer trabalhos melhores.

Ao Ítalo e sua mãe, a Dona Idê, pela amizade. A família Mrozinski que são amigos verdadeiros que encontrei nesta cidade. Também a todos os amigos da Terceira Igreja Batista do Plano Piloto.

Agradeço ao professor Ricardo Gauche por ter acreditado e me incentivado a prosseguir na realização deste trabalho.

Agradeço ao professor Bob pela paciência e pelas valiosas instruções neste trabalho.

A professora Grace que teve contribuição fundamental neste trabalho. Também aos professores Zeca e Silvia por terem me acolhido no LabCat.

Agradeço a todos os professores do Ensino de Química. Sou fã de todos vocês!

Sumário

Introdução.....	7
Ensino de Química Geral no Brasil.....	9
O Programa REUNI e a FGA.....	14
Metodologia.....	17
Ensino de Química Geral na FGA.....	19
Considerações Finais.....	27
Referências Bibliográficas.....	29

RESUMO

Por muitos anos, as universidades brasileiras vêm enfrentando problemas relacionados ao desempenho nos cursos da área de ciências, que são evidenciados, principalmente, por meio de indicadores de evasão e reprovação de alunos. Apesar da relevância do tema, existem poucos estudos que tratam do assunto com uma sistematização dos dados e planejamento de ações para reverter esse quadro, e por muitas vezes, a solução é dada por medidas paliativas que, infelizmente, não resolvem os problemas existentes nas universidades brasileiras.

A Química Geral por ser uma disciplina introdutória para vários cursos como Química, Farmácia, Engenharia, Biologia, geralmente o programa não consegue suprir todas as expectativas e necessidades de cada curso. Devido à ementa ser muito extensa, o professor não consegue abordar com profundidade todos os tópicos, além de desconsiderar as necessidades específicas de cada curso. Como consequência disso, aborda temas que muitas vezes não são utilizados pelos profissionais em formação, em detrimento de temas relevantes.

Com a implantação do programa REUNI houve a expansão das universidades brasileiras, aumento do número de cursos e também do número de alunos de graduação. Evidentemente como em outras universidades já existentes, essas novas universidades recém inauguradas encontram grandes desafios. Assim, tendo em vista o contexto do programa REUNI investigaremos a evolução da disciplina de Química Geral na FGA desde o início desta disciplina no *campus*.

O trabalho foi realizado adquirindo dados do *campus* da Faculdade UnB-Gama (FGA) por meio de entrevistas com a professora responsável pela disciplina de Química Geral. Foi questionado o desempenho dos alunos e solicitado a esta professora dados referentes à aprovação, reprovação e trancamento de matrícula. Com os dados em algumas tabelas analisamos o desempenho dos alunos e encontramos possíveis justificativas para o baixo rendimento destes.

Palavras-chaves: Ensino de Química Geral, avaliação, Programa REUNI.

INTRODUÇÃO

Por muitos anos, as universidades brasileiras vêm enfrentando problemas relacionados ao desempenho nos cursos da área de ciências, que são evidenciados, principalmente, por meio de indicadores de evasão e reprovação de alunos. Apesar da relevância do tema, existem poucos estudos que tratam do assunto com uma sistematização de dados e planejamento de ações que busquem reverter esse quadro. Por muitas vezes, as soluções dadas são apenas medidas paliativas que, infelizmente, não resolvem os problemas existentes nas universidades brasileiras e podem acarretar outros problemas ainda mais graves, tais como preconceito e acepções nos julgamentos.

Apenas o conhecimento teórico não é suficiente para encontrar a solução dos problemas no ensino. A falta de experiência pode levar a decisões equivocadas, as quais prejudicam principalmente os alunos. É comum escutar que alunos utilizam cursos de ciências como meio de ingresso na universidade, mas já possuindo o intuito de migrar para outros cursos considerados mais difíceis. Também é comum escutar da parte docente que o problema do ensino superior é agravado por problemas no ensino médio, o qual não consegue preparar os alunos para os cursos de graduação. Assim, algumas vezes, professores de graduação fazem uso de “soluções” como a reprovação de um grande número de alunos nas disciplinas introdutórias ou a apresentação do conteúdo de forma extremamente complexa (para estimular a desistência dos alunos). Agindo desta maneira, o professor acredita estar selecionando os alunos que realmente possuem o perfil desejado para o curso. A atitude antiética do professor de subestimar a capacidade do aluno, questionando a competência deste, acaba agravando a situação, estimulando a evasão dos cursos.

O problema de evasão não deve ser visto de forma simplista, acreditando que o mau desempenho dos alunos está relacionado a apenas um aspecto e que existe apenas uma solução. Afinal, se o problema da evasão fosse a facilidade de entrada nos cursos superiores, a solução seria dificultar o acesso, bastando-se inibir o ingresso de alunos que supostamente não possuem o perfil do curso.

Nogueira e colaboradores (1981) fazem uma análise de alguns problemas de ensino da Universidade Federal de São Carlos e citam alguns indicadores de deficiências no ensino como notas baixas, alta evasão e reprovação maciça. Também relacionam algumas variáveis importantes que podem estar relacionadas com o desempenho do aluno como: histórico escolar do aluno antes de sua entrada na universidade; aspectos institucionais (como tamanho das turmas e carga horária exigida por semestre); e estímulo dado pela instituição para que o aluno se dedique e tenha bom rendimento.

Tendo em vista essas falhas relativas a algumas universidades brasileiras, este trabalho visa diagnosticar problemas no ensino de Química Geral na Faculdade UnB-Gama (FGA) que podem estar associados aos altos índices de reprovação existentes nessa disciplina. Para tanto, pretende-se analisar as condições de ensino, o número de alunos por sala junto à ocorrência de greves. Neste trabalho foram abordados alguns problemas estruturais existentes no *campus* UnB Gama que podem prejudicar o aprendizado dos alunos da FGA, bem como a evolução do ensino de Química Geral, analisando desde a implantação do *campus* até as mudanças que ocorreram na estrutura da disciplina.

O início das atividades acadêmicas no segundo semestre do ano de 2008 do *campus* da Universidade de Brasília, localizado no Gama, Região Administrativa do Distrito Federal, iniciado na primeira fase do Programa de Expansão da UnB, teve a finalidade de contribuir para o desenvolvimento socioeconômico daquela região. Inicialmente, foram criadas 480 vagas anuais que foram distribuídas em quatro cursos de graduação: Engenharia Automotiva, Engenharia de Energia, Engenharia de Software e Engenharia Eletrônica. Dessa forma, em cada semestre entraram 240 alunos, que foram distribuídos entre os cursos citados.

Acredita-se que o programa REUNI é um marco no ensino superior brasileiro. Ele trouxe várias mudanças nas instituições de ensino já existentes, criou novas instituições com estruturas bem distintas das que já estão em funcionamento e permitiu a criação de vários campi e de novas vagas nas Universidades (BRASIL, Reuni 2008), possibilitando, assim, a melhoria da qualidade do aprendizado de muitos alunos.

Tendo em vista esse contexto do programa REUNI, será realizada uma análise de algumas ações desse programa na FGA. Na perspectiva de aumentar as vagas nas universidades públicas e manter a qualidade do ensino, será mostrada a ação específica do programa com a atuação de tutores no auxílio de alunos de graduação. A análise da qualidade do ensino dessa disciplina será observada, por fim, pelos índices de aprovação e reprovação.

CAPÍTULO 1

ENSINO DE QUÍMICA GERAL NO BRASIL

Por ser uma disciplina introdutória para vários cursos (como Química, Farmácia, Engenharia, Biologia), geralmente o programa não consegue suprir todas as expectativas e necessidades de cada curso. Devido à ementa ser muito extensa, o professor não consegue abordar com profundidade todos os tópicos, além de acabar desconsiderando as necessidades específicas de cada curso. Como consequência disso, são abordados temas que muitas vezes não são utilizados futuramente pelos profissionais formados.

Para atender as necessidades que vão surgindo ao longo dos anos, frequentemente, os profissionais buscam novas abordagens para a disciplina de Química Geral. A abertura de novos cursos é acompanhada da diversidade de interesses por parte dos novos alunos, interesses estes que são consequências das exigências do mercado sobre o perfil do profissional que está em formação (SANTOS FILHO, 2000).

Quando a reformulação de uma disciplina que atende apenas a um curso específico é proposta, mudanças são mais fáceis de ocorrer. Entretanto, se a disciplina faz parte do currículo de vários cursos, tais mudanças são mais demoradas e mais difíceis de acontecerem, pois existem interesses distintos. Cada curso precisa de conteúdos que sejam abordados de modo mais detalhado em determinados aspectos, ao mesmo tempo em que outros conteúdos menos relevantes podem ser removidos da ementa. Então, a grande dificuldade é atender as necessidades de todos os cursos, elaborando uma ementa que consiga abordar assuntos relevantes para a formação dos profissionais em diversas áreas (SANTOS FILHO, 2000).

Silva e colaboradores (1986) realizaram um estudo sobre o ensino de Química da Universidade Federal de São Carlos relatando como se procederam algumas mudanças no ensino das disciplinas introdutórias de Química. O trabalho faz um paralelo entre; como a ementa da disciplina é montada e de como deveria ser.

Em 1947, Linus Pauling publicou a primeira edição do livro cuja tradução do título para o português é “Química Geral”. Silva e colaboradores (1986) relatam que, a partir desse

livro, as disciplinas introdutórias passaram a ser chamadas de Química Geral, possivelmente por causa da influência do livro. As ementas das disciplinas também passaram a apresentar a mesma abordagem do livro de Pauling.

Em 1977, novos cursos de graduação foram criados na Universidade Federal de São Carlos. Isso fez com que surgissem várias disciplinas introdutórias de Química que atendiam especificamente cada curso, conforme explicado por Silva e colaboradores (1986). Então, surgiu o problema de haver muitas disciplinas com poucos alunos em cada turma. Por isso, o Departamento de Química sugeriu a criação do Núcleo de Química Geral, dividindo a disciplina de Química Geral em outras quatro: Química Geral I, Química Geral II, Química Experimental Geral I e Química Experimental Geral II. Assim, dependendo da necessidade de cada curso, o aluno cumpria um determinado número de disciplinas do Núcleo.

Mesmo com a mudança, a estrutura do Núcleo de Química Geral continuou com o mesmo formato do livro de Química Geral. A partir das informações existentes no livro didático que a ementa foi elaborada. Dessa forma o objetivo do curso se baseava na formação de profissionais capazes de reproduzir o conhecimento ministrado. Esse método de trabalho não é bom, pois, dessa forma, o profissional pode não ser capaz de fazer generalizações e incapaz de lidar com situações reais (SILVA e colaboradores, 1986).

Segundo esses autores, a elaboração da ementa de uma disciplina deveria, inicialmente, levar em consideração a necessidade da clientela. Algumas etapas nesta formulação poderiam ser feitas respeitando às seguintes questões: com quais situações o profissional deverá saber lidar; o profissional está apto a executar o que foi aprendido; como atingir esses objetivos; por último, deveriam-se analisar as informações e conteúdos existentes. Se o livro não traz todas as informações necessárias, devem-se procurar mais fontes, ou seja, o livro não pode limitar o aprendizado do profissional, devendo ser apenas mais um objeto para complementar a formação.

Assim, “[...] a aprendizagem precisa ser desenvolvida a partir de fenômenos reais e não de forma a que o contato com os fenômenos seja apenas ‘como ilustração daquilo que está nos livros’” (SILVA e colaboradores, 1986, p. 88).

No ensino de Química, o estudante precisa encontrar aplicações do conteúdo no cotidiano. Assuntos reais necessitam ser abordados para um ensino de qualidade. A experimentação investigativa é uma ferramenta que pode auxiliar o professor no ensino.

Entretanto, muitas vezes, como observado e vivenciado, a experimentação é utilizada somente para “comprovação” de teorias existentes nos livros. Isso pode gerar no aluno dois pensamentos errôneos: primeiro, o livro está sempre correto e não é preciso questionar as informações contidas nele; segundo, as teorias foram criadas antes da observação de fenômenos. Porém, o que acontece é justamente o contrário: primeiro, observam-se os fenômenos e, posteriormente, propõem-se teorias para explicá-los.

Mesmo com a existência de trabalhos que relatam problemas recorrentes nas disciplinas introdutórias de Química, muitas universidades continuam “transmitindo conhecimento”, fazendo o papel de simples oradores que apresentam conteúdos de livros e repetem informações (SILVA e colaboradores, 1986).

Em um trabalho que analisa o ensino de Química Geral na PUC - Rio, Campos (1996), relata alguns possíveis problemas que causam desestímulo aos alunos na disciplina e também aos alunos do curso de Química. A disciplina de Química Geral, como em muitas universidades brasileiras, é oferecida para alunos de diversos cursos logo no primeiro ano. E também nesse primeiro ano, os alunos precisam cursar disciplinas de Física e Matemática, que são básicas para os cursos de Engenharia e áreas afins. Como a maioria dos estudantes considera essas disciplinas as mais importantes, eles gastam mais energia estudando-as. Dessa forma, o rendimento do aluno na disciplina de Química é comprometido.

Outro motivo relevante da perda de qualidade do ensino de Química, relatado por Campos (1996), é a falta de disponibilidade e de interesse dos professores para com a disciplina de Química Geral. O professor investe mais tempo em pesquisas, enquanto isso, a disciplina de Química Geral torna-se repetitiva, sendo simplesmente reproduzida de semestre a semestre sem nenhuma alteração. Assuntos atuais não são levantados em sala de aula e assim, como Silva e colaboradores (1986), Campos (1996) também relata problemas existentes no ensino e ressalta a necessidade de professores investirem mais tempo elaborando aulas que se aproximem da realidade dos alunos.

Observa-se, nestes trabalhos, a falta de integração entre a pesquisa e o ensino. Com essa integração, haveria a possibilidade de um aprendizado efetivo dos alunos e estes poderiam observar os aspectos práticos do conteúdo ministrado.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me

indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 1996, p. 29).

Segundo Campos (1996), a formação dos professores também pode contribuir para que eles possam elaborar aulas mais dinâmicas e com temas do cotidiano, o que geralmente acontece quando o professor possui formação em Licenciatura. Por outro lado, quando a formação do professor é técnica, as aulas são mais enfadonhas. Mas o problema nem sempre é a formação técnica e sim as aulas “conteudistas” que fazem com que os alunos se afastem da Química. Pode-se dizer que o professor está afastando a Química dos alunos no momento em que faz a simples reprodução do livro durante as aulas. Quando os livros traduzidos fazem abordagens que procuram aproximar os alunos do conteúdo ministrado, outro problema surge: os aspectos culturais regionais são diferentes e a problemática exposta pelo livro muitas vezes não condiz com a realidade dos alunos brasileiros.

Como proposta de melhoria do ensino nas disciplinas introdutórias de Química, Andrade (1990) sugeriu uma abordagem de temas relacionados à Química Ambiental, para ilustrar as aulas. Ele elaborou pequenos textos que discorrem de forma simples e sucinta assuntos como: chuva ácida, efeito estufa, ozônio, fotossíntese, agrotóxicos, smog fotoquímico, radioatividade, atmosfera terrestre, chumbo no ambiente e poluição ambiental pelo fumo.

Os temas são apresentados em textos de, no máximo, duas laudas e passam uma abordagem química de simples compreensão, porém, aplicada e capaz de prender a atenção do estudante, instigando sua curiosidade. O estudante, então, consegue enxergar a funcionalidade da Química e isso pode ser um incentivo para ele prosseguir pesquisando novas respostas para problemas e dúvidas.

Em um texto, Faria (1985), relata a experiência vivenciada em uma prática de aula experimental de Química Geral. Seguindo o pensamento de que o aprendizado ocorre com os próprios erros, ele deixa de lado a aula tradicional (que os alunos seguiam de forma entediada) realizando um experimento de eletrólise. Ele propõe que os alunos saiam pelo laboratório procurando aleatoriamente soluções para fazerem tentativas de eletrólise. Os aprendizes são instigados a responder o porquê dos diferentes resultados obtidos.

Segundo Faria (1985), a maneira de como a interpretação do experimento é realizada também é fundamental. A partir das diferenças ocorridas macroscopicamente, o aluno propõe

hipóteses que podem ser confirmadas ou não. Durante a aula, o aluno deve fazer o relatório do experimento e procurar explicar o que está ocorrendo. O aluno, por muitas vezes não consegue interpretar todas as questões existentes e procura o auxílio do professor, esse método aproxima o professor do aluno e vice-versa.

A postura do professor é fundamental para que o aluno continue estimulado a pesquisar e isso é feito quando o docente e discente se posicionam em um mesmo patamar de conhecimento. O autor relata que muitas vezes ele não tinha a resposta imediata para alguns questionamentos dos alunos e era neste momento, que aluno e professor começavam a pensar juntos para tentarem interpretar os problemas e juntos alcançarem determinado aprendizado. Com essa postura, o autor diz ter obtido um resultado positivo: o aumento do interesse dos alunos pelo tema, e pela análise dos relatórios os alunos passaram a compreender melhor o fenômeno.

Uma das maiores motivações de se estudar um conteúdo de Química é a sua aplicabilidade. Como a área de aplicação da eletrólise é grande e de extrema utilidade para a sociedade, o professor julga que a compreensão do experimento é de fundamental importância para o químico. Assim como este experimento, todos os temas envolvidos na ementa de uma disciplina devem ser analisados de maneira criteriosa. Como o tempo de uma disciplina é muito curto, os temas devem ser escolhidos de maneira a atender às necessidades da sociedade e, portanto, o professor não deve ministrar um conteúdo sem aplicabilidade.

CAPÍTULO 2

O PROGRAMA REUNI E A FGA

Em 2003, o Governo Federal iniciou a expansão da Rede Federal de Educação Superior, levando os *campi* das universidades federais às cidades do interior. Desde o início do Programa até o ano de 2011 houve a criação de 14 novas universidades e de mais de 100 novos *campi*. Porém surgiram novas necessidades nas universidades como a de manter os alunos nos cursos, sem prejudicar a qualidade de ensino das instituições. Então, em 2007, foi instaurado um novo programa que daria suporte às instituições de ensino criadas e também promoveria uma nova estruturação das universidades federais já existentes.

No dia 24 de abril de 2007, foi assinado o decreto n° 6.096, em que foi instituído o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI. Em suas Diretrizes Gerais o decreto é especificado. O programa consolida o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) que se iniciou em 2007 com o objetivo de criar condições para a ampliação do acesso e permanência dos estudantes na educação superior. Espera-se também dar a possibilidade de educação superior para, no mínimo, 30% dos jovens com idade entre 18 a 24 anos.

A meta global é aumentar o número de alunos que concluem o ensino superior e fazer com que, ao final de cinco anos, exista pelo menos um professor para dezoito alunos. Além de aumentar o índice de conclusão dos cursos, também serão tomadas medidas para aumentar o número de alunos que ingressam no ensino superior. Nas Diretrizes Gerais, é mostrada uma preocupação não apenas com o número de alunos que ingressam nas faculdades, mas também com a qualidade do ensino que lhes é oferecida.

Como medida de inclusão, democratização do acesso e permanência é previsto nas diretrizes a ampliação de políticas de assistência estudantil. Com essas políticas de inclusão são buscadas igualdades de oportunidades aos alunos com condições socioeconômicas desfavoráveis. O programa busca ampliar o acesso e a permanência na educação superior. Obedecendo as Diretrizes Gerais do Programa, o REUNI tem como meta global a elevação do

número médio de concluintes dos cursos presenciais de graduação e uma razão professor/aluno equivalente a 1 professor/18 alunos.

O Programa REUNI visa a formação de uma parceria entre governo, universidades e a sociedade, com a finalidade de alcançar os objetivos do Programa. Para isso algumas metas de execução foram propostas: a abertura de novas vagas, especialmente no período noturno; a ocupação de vagas ociosas e a promoção da reestruturação acadêmica; a reorganização dos cursos de graduação; e a criação de novos cursos, sempre observando as necessidades que o momento econômico e social demanda.

Nas diretrizes do Programa, é previsto o suporte à pós-graduação, desde que essa esteja trabalhando em prol do desenvolvimento qualitativo dos cursos de graduação. Devido a esse suporte os programas de pós-graduação são contemplados com bolsas a alunos de mestrado e doutorado que se disponibilizem a realizar projetos que visam à melhoria do ensino superior. Os trabalhos dos alunos de pós-graduação devem ser exercidos com o intuito de diminuir os índices de evasão e reprovação. Para tanto, devem executar trabalhos como monitorias em disciplinas com altos índices de reprovação, auxiliando alunos que possuem dificuldades no aprendizado.

Existem vários problemas no ensino médio e, por isso, muitos alunos ingressam em um curso de graduação sem possuir os pré-requisitos básicos. Dessa forma acabam tendo muitas dificuldades nas disciplinas. Para tentar vencer esses obstáculos, os professores propõem projetos que cubram essas deficiências e, se estes forem aprovados, o Departamento ou Instituto receberão as bolsas fornecidas pelo Governo Federal e re passam aos alunos que executarão o projeto.

Com a criação do *campus* UnB-Gama, foram ampliadas as vagas no ensino superior. O *campus* atualmente recebe cerca de 240 alunos por semestre, que são distribuídos nos cursos de Engenharia Automotiva, Engenharia de Energia, Engenharia de Software e Engenharia Eletrônica. Devido ao alto índice de reprovação na disciplina de Química Geral e a evasão, no primeiro semestre do ano de 2011, iniciou-se um projeto de bolsistas de pós-graduação do *campus* Darcy Ribeiro no *campus* UnB-Gama.

A infraestrutura do *campus* foi concedida por meio de uma parceria da UnB com o Governo do Distrito Federal e o projeto tem como uma de suas finalidades possibilitar a formação da comunidade estudantil local, aumentando o seu nível de escolarização. Com a

construção do *campus* UnB-Gama, é esperado o desenvolvimento econômico e social da região. Espera-se também uma maior integração entre a universidade e o empresariado.

Inicialmente, a Faculdade UnB Gama (FGA) teve como sede provisória o antigo Fórum do Gama, um prédio com dois pavimentos, tendo o primeiro pavimento duas salas, cada uma com capacidade para 120 alunos. Neste pavimento, há também dois laboratórios de Informática, com capacidade para 60 alunos cada, e duas salas de professores, cada sala com capacidade para doze professores; têm-se ainda seis sanitários e uma copa.

No pavimento térreo, encontra-se: a Secretaria; cinco salas distribuídas entre a Direção, o Atendimento Psicológico, o Atendimento Pedagógico e administradores; o Posto Avançado do Serviço de Orientação ao Universitário; salas para assistentes de informática e técnicos de laboratório; e sala para professores. Possui também uma biblioteca conjugada com uma sala de estudos e um depósito e ainda uma sala onde funciona o Centro Acadêmico (CA).

A sede definitiva da FGA contará com duas Unidades Acadêmicas (UAC), duas Unidades de Ensino e Docência (UED) e um centro de convivência. Os edifícios são de dois pavimentos. A área construída prevista para cada uma das Unidades Acadêmicas e das Unidades de Ensino e Docência é de aproximadamente 5.200 m².

Em uma das Unidades Acadêmicas previstas, já foram construídas seis salas de aula com capacidade para 120 alunos, seis salas com capacidade para 60 alunos e seis salas com capacidade para 45 alunos, dois laboratórios de Informática com 80 postos de trabalho, biblioteca e um auditório com 240 lugares. A Unidade Acadêmica contendo as salas dos laboratórios ainda está em construção. Na nova sede, já estão funcionando as aulas teóricas, mas as aulas que utilizam laboratórios ainda são realizadas no antigo Fórum do Gama.

A estrutura da FGA é subsidiada pelo Governo Federal e a construção deste *campus* é uma consolidação da política nacional de expansão da educação pública e do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI).

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

Para realização deste trabalho de conclusão de curso, primeiramente, foi feita uma revisão bibliográfica sobre o ensino de Química Geral no Brasil. Essa revisão teve como intuito observar problemas que são recorrentes no ensino de Química e analisar a forma com que os pesquisadores resolveram ou propõe a resolução de alguns problemas. Posteriormente, foram investigadas algumas características do *campus* da FGA e as mudanças ocorridas na disciplina de Química Geral deste *campus*.

Foi feito um breve esclarecimento sobre a expansão da Rede Federal de Educação Superior e o Programa REUNI, pois, através desses programas, foi possível a implantação da FGA. Além disso, o REUNI também possibilitou o trabalho de bolsistas com estudantes do ensino superior. Esta pesquisa se enquadra na perspectiva de um estudo de caso, que pode ser entendido como:

Estudo de caso é o tipo de pesquisa que privilegia um caso particular, uma unidade significativa, considerada suficiente para análise de um fenômeno. É importante destacar que, no geral, o estudo de caso, ao realizar um exame minucioso de uma experiência, objetiva colaborar na tomada de decisões sobre o problema estudado, indicando as possibilidades para sua modificação. (GONSALVES, 2001, p. 67).

Assim, foi realizado um estudo do desempenho dos alunos da disciplina de Química Geral da FGA. O trabalho foi desenvolvido da seguinte forma: em uma primeira etapa, foi feita uma entrevista aberta com uma professora da FGA, que neste trabalho chamaremos de Maria, que é a responsável pela disciplina de Química Geral no *campus*. Foi feito um levantamento do desempenho dos alunos e solicitado a esta professora dados referentes à aprovação, reprovação e trancamento de matrícula. Em outra entrevista com a mesma professora foram abordadas as mudanças relativas ao rendimento dos alunos na disciplina, bem como questões relacionadas à estrutura física do *campus*, motivação dos alunos com a disciplina e qualificação dos profissionais do ensino de Química da faculdade.

Posteriormente, com os dados obtidos, foi analisada a evolução da disciplina desde o início de sua oferta na FGA, no Período Letivo de Verão, em 2009, até o 1º semestre de 2011, por meio da quantidade de alunos aprovados, reprovados e dos que trancaram a matrícula.

Vale lembrar que, segundo a RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO N.º 016/86, o aluno tem o direito de trancar a matrícula respeitando o prazo previsto no Calendário Universitário. Ocorrendo algum fato inesperado que possa prejudicar os alunos, como a ocorrência de greve, o prazo de trancamento pode ser estendido.

A professora de Química Geral da FGA entrevistada, além de ser a responsável pela disciplina de Química Geral, também idealizou o projeto que visa a melhoria do ensino de Química na FGA. As informações sobre o *campus* foram obtidas a partir do Projeto Político Pedagógico – PPP dos cursos de graduação em Engenharia Automotiva, Engenharia de Energia, Engenharia de Software e Engenharia Eletrônica.

CAPÍTULO 4

ENSINO DE QUÍMICA GERAL NA FGA

O ensino da disciplina Química Geral é objeto de estudo de vários pesquisadores. Observa-se estudos relacionados a este tema desde a década de 1970. Apesar de tantas discussões o tema ainda é atual e por meio de observações e estudos são propostas melhorias e novas formas de trabalho com os alunos.

Os elevados índices de reprovação existentes na disciplina de Química Geral na FGA motivaram a realização de um breve estudo que visa diagnosticar alguns problemas existentes no desenvolver da disciplina. Desde já, podemos lembrar que os problemas da educação e do ensino brasileiro não se resumem somente a esta disciplina. O problema é bem amplo e pode estar relacionado também com falhas existentes no ensino médio. Porém, esse tema não será abordado neste trabalho. O objetivo não é apontar erros e sim, por meio da identificação de algumas falhas, propor mudanças que poderão resultar em melhorias da qualidade do ensino na disciplina de Química Geral.

A Faculdade UnB-Gama (FGA) iniciou suas atividades acadêmicas no segundo semestre do ano de 2008, recebendo 240 alunos para os cursos de Engenharia. Nesse ano, todas as aulas foram realizadas no prédio do antigo Fórum do Gama. E continuariam sendo realizadas neste local, provisoriamente, até que o prédio definitivo da faculdade fosse construído.

Inicialmente, a disciplina de Química Geral era de seis créditos, sendo quatro créditos destinados à parte teórica e os outros dois créditos à parte experimental. No segundo semestre do ano de 2008, os laboratórios de Química ainda não estavam disponíveis para que os professores pudessem ministrar as aulas práticas. Por esse motivo, nesse semestre, a disciplina de Química Geral não foi ministrada.

Em 2009, os laboratórios de Química já estavam montados e assim as aulas da disciplina de Química Geral foram iniciadas. Neste semestre, a faculdade não tinha professores com formação em Química e as aulas foram ministradas por dois professores da

engenharia (um engenheiro automotivo e um engenheiro elétrico). Apenas no semestre seguinte entraram professores com formação em Química.

No segundo semestre de 2009, algumas aulas ocorreram no estádio Bezerrão e em 2010 as aulas que ocorriam no estádio passaram a ser ministradas no SESC do Gama e finalmente, no ano de 2011, parte do prédio definitivo foi construído e passou a receber alunos de algumas disciplinas. Apesar disso, as obras não estavam completamente acabadas e o prédio recém construído não tinha infraestrutura adequada para receber os alunos. Problemas elétricos eram constantes, pois as obras estavam por serem terminadas. O uso de máquinas como aparelhos de solda, que exigem alta corrente elétrica, sobrecarregava a rede do prédio. Para evitar quedas de energia, foram colocados cartazes com avisos nas tomadas do prédio pedindo para que os alunos não as utilizassem. Assim, até os bebedouros não podiam ser utilizados, pois estavam desligados das tomadas e também da rede de água.

Como já foi dito, no primeiro semestre de 2009, a FGA tinha apenas dois professores de Química Geral e estes dividiam os conteúdos que seriam ministrados em subáreas. Portanto, cada turma tinha dois professores de Química. No semestre seguinte, entrou um professor com formação em Química e continuaram dividindo os conteúdos. No segundo semestre do ano de 2009, entraram mais quatro professores com formação em Química. Os professores continuaram a dividir os conteúdos e em uma mesma disciplina os alunos chegaram a ter até seis professores.

As duas primeiras turmas de Química Geral tiveram aulas práticas e teóricas na mesma disciplina e, no segundo semestre de 2010, a parte experimental foi separada da parte teórica. A composição da nota dos alunos era a soma das notas das provas da parte teórica que correspondia a 70% do valor total da nota e os 30% restantes correspondia à nota do “pré-relatório”, que era feito por meio de um Ambiente Virtual de Aprendizagem – Plataforma Moodle. Os professores não exigiam que os alunos fizessem relatórios e, portanto, a nota total da parte experimental era composta apenas da nota do pré-relatório.

Uma das motivações que provocou a divisão da turma de Química Geral foi o fato de que muitos alunos obtiveram bom aproveitamento na parte experimental e foram reprovados na parte teórica. Mesmo que o aluno tivesse sido aprovado na parte experimental e não tivesse ocorrido o mesmo na parte teórica, ele deveria refazer a parte teórica e experimental. Isso acarretava no aumento de gastos no ensino, pois reagentes químicos estavam sendo utilizados

para repetição de experimentos que já foram aprendidos pelo aluno e a repetição dos mesmos não representa vantagens na formação dos alunos.

Para obter-se uma idéia do desempenho dos alunos desde a implantação da FGA, a Tabela 1 traz as porcentagens relacionadas à aprovação, à reprovação e ao trancamento de matrícula. Observando a Tabela 1, nota-se que os números não seguem um padrão definido. Observa-se que por dois semestres consecutivos houve um aumento significativo no trancamento de matrículas.

Tabela 1. Porcentagens de aprovação e reprovação na disciplina de Química Geral da FGA.

SEMESTRE	2009/1	2009/2	2010/1	2010/2	2011/1
APROVAÇÕES	47,04%	62,68%	52,12%	41,96%	41,73%
REPROVAÇÕES	52,59%	22,46%	38,61%	55,84%	57,99%
TRANCAMENTOS	0,37%	14,86%	9,27%	2,21%	0,27%

Para facilitar a interpretação dos dados obtidos na tabela, foi feito um gráfico que mostra o desempenho dos alunos ao longo dos semestres. O gráfico mostra curvas que relacionam os índices de aprovação, reprovação e trancamento.

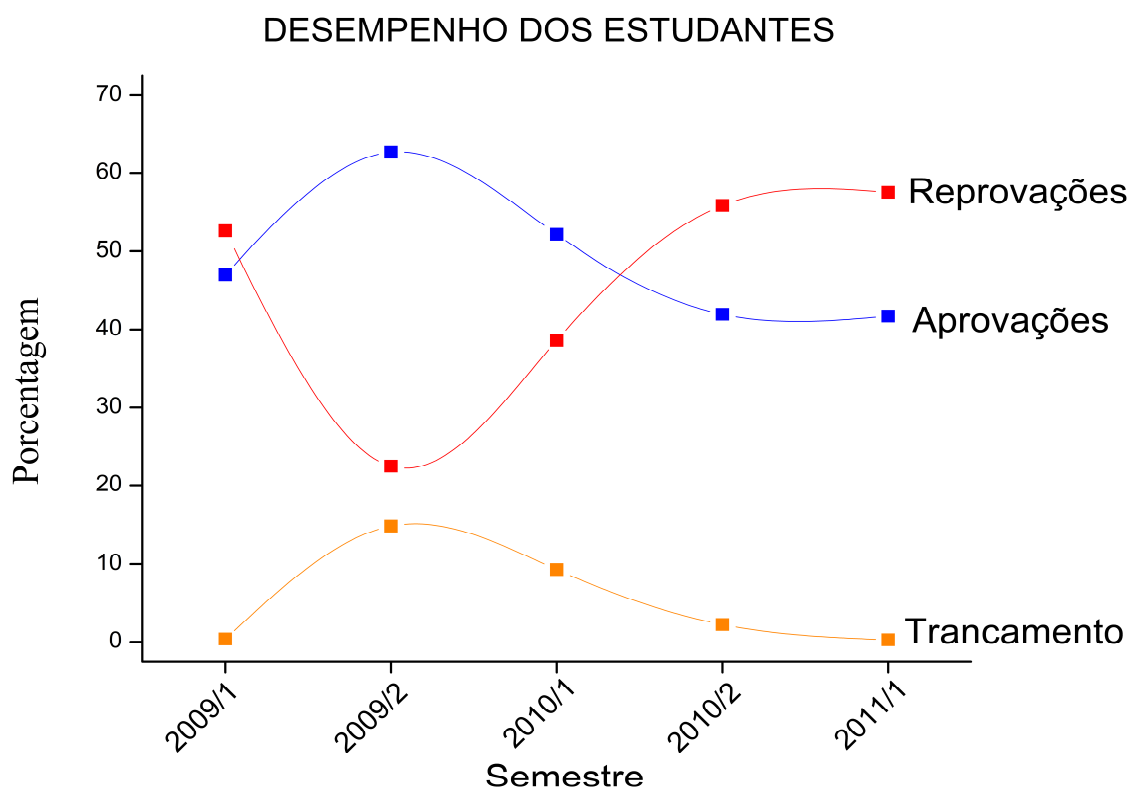


Figura 1: Gráfico relacionando a porcentagem de aprovação, reprovação e trancamentos com o semestre.

No primeiro semestre da disciplina, o número de alunos que reprovaram foi ligeiramente maior que o número dos alunos que foram aprovados. Neste semestre, a parte teórica era realizada em conjunto com a parte experimental. A avaliação dos alunos era feita por duas provas teóricas, que tinha um peso de 70% da nota total (os outros 30% eram relativos aos pré-relatórios). Os pré-relatórios eram feitos pela internet e o objetivo desta avaliação foi apenas para que o aluno fizesse a leitura prévia do roteiro experimental e fosse para a aula com uma idéia do que seria desenvolvido no laboratório.

No segundo semestre do ano de 2009, pode-se ver uma mudança drástica no formato do gráfico de desempenho dos alunos. Observa-se que 62,68% dos alunos foram aprovados e o número de reprovação caiu drasticamente; por outro lado, esse foi o semestre com maior número de trancamentos. Esse número foi elevado porque no sistema de matrícula da FGA foi possível fazer o trancamento da disciplina em qualquer momento do semestre. Provavelmente, alunos que ficaram inseguros ou não conseguiram boas notas na primeira prova tiveram a possibilidade de fazer o trancamento da disciplina.

A justificativa para o sistema ficar aberto foi devido ao surto da gripe H1N1 (gripe suína) ocorrida no início do ano; porém, apenas no segundo semestre deste mesmo ano que a doença chegou ao Brasil. Uma das recomendações para evitar o contágio da doença era evitar aglomerações de pessoas; assim, o início do semestre foi adiado por duas semanas. Para evitar o grande número de alunos por salas, as turmas podiam ter no máximo 60 alunos e, por isso, foram necessárias mais salas. Para suprir essa necessidade, foi utilizado o espaço do estádio Bezerrão e algumas salas foram montadas embaixo das arquibancadas. Portanto, neste período, as aulas foram ministradas no antigo Fórum e no estádio.

Além do transtorno com a mudança de algumas salas de aula, por volta do final do semestre ocorreu uma greve por parte dos professores. Foi uma longa paralisação, na qual os professores reivindicaram a permanência de benefícios salariais já incorporados ao salário (este benefício correspondia a 26% do salário bruto e estava sendo retirado).

Nesse semestre (2/2009), apesar do alto número de trancamentos (aproximadamente 14% a mais que no semestre anterior), pode-se observar que o número de aprovações aumentou consideravelmente e, conseqüentemente, houve uma grande redução no número de reprovações. Isto pode ser associado à entrada de novos professores que passaram a fazer parte do quadro funcional e que tinham formação em Química e, provavelmente, à diminuição do número de alunos por sala. Vale lembrar que o método de avaliação utilizado neste semestre foi o mesmo método utilizado no semestre anterior.

No primeiro período do ano de 2010, nota-se que ainda houve um número alto de trancamentos, mas o número de aprovações caiu. A justificativa para o alto número de trancamento foi outra greve iniciada neste semestre. Esta greve foi muito longa (cerca de 100 dias) e, assim como no semestre anterior, o sistema possibilitou o trancamento de matrícula em uma data prolongada. Com o fim da greve, as aulas não foram mais ministradas no estádio Bezerrão e passaram a ser ministradas no SESC. Até este semestre, o método de avaliação continuou o mesmo dos dois semestres anteriores. Uma possível justificativa para a diminuição do rendimento dos alunos pode ser o retorno de aulas com maior número de alunos por sala.

No último semestre de 2010, pode-se observar uma queda no índice de aprovação e no índice de trancamento. Neste semestre não houve a possibilidade de trancamento da disciplina fora do prazo estipulado. Uma provável justificativa da queda do índice de aprovação pode ter sido a separação da parte teórica da disciplina da parte experimental. Como, a parte

experimental correspondia a 30% da nota e a avaliação desta parte era feita apenas por um pré-relatório, provavelmente, isso facilitava a obtenção de melhores notas pelos alunos. Além da divisão das disciplinas, outro aspecto foi mudado: o sistema de avaliação, que antes era realizado por meio de duas provas, foi modificado e passou a ser realizado por meio de três provas.

No primeiro semestre de 2011, ocorreram alguns fatos importantes para a instituição. Um dos mais importantes foi o início de algumas aulas no prédio definitivo. Essa mudança ocorreu ainda com as instalações inacabadas. A transição não foi feita por completo e muitas aulas ainda continuaram sendo ministradas no prédio do antigo Fórum.

Preocupados com os recorrentes índices elevados de reprovação, foi iniciado no Gama um projeto que visa a melhoria do ensino em Química Geral. Este projeto concede bolsas do Programa REUNI aos alunos de pós-graduação em Química, como mencionado no Capítulo 2, para que contribuam na melhoria do ensino de graduação. Assim na FGA, foi proposto um projeto que tem como intuito ajudar os alunos da graduação através de três alunos de mestrado. Esse auxílio foi dado por meio de “mutirões de dúvidas” que eram realizados alguns dias antes das provas. Também fazia parte do projeto a elaboração de um material didático que auxiliasse os alunos em dúvidas básicas de Química. Entretanto, esse material ainda não pôde ser completamente elaborado.

No entanto, mesmo com a implantação do projeto de auxílio aos alunos neste semestre, foi observada uma ligeira queda no índice de aprovação. Isso nos faz concluir que a metodologia utilizada para auxiliar os alunos não funcionou ou não está sendo suficiente a ponto de provocar mudanças positivas nos índices de aprovação dos alunos.

A faculdade UnB-Gama ainda é muito nova e enfrenta, desde sua fundação, grandes problemas. Os alunos se depararam com lacunas estruturais como a falta de locais apropriados para estudos, salas com estruturas inadequadas para receberem grande quantidade de alunos por turmas, entre outros. O número de alunos por turma, exceto no segundo semestre de 2009, é de aproximadamente 120 alunos, entretanto nem todas as salas da FGA possuem estrutura para comportar essa quantidade de alunos. Então para que ocorra a expansão das universidades e aumento das vagas não basta apenas a construção de salas que suportem fisicamente 120 alunos. Um dos requisitos para obtenção de bons resultados com turmas grandes é a construção de salas com boa acústica, visibilidade das projeções e do quadro de qualquer ponto da sala.

Dados importantes podem ser vistos na Tabela 2, mostrando os índices de aprovação, reprovação e trancamento nos dois semestres que a disciplina foi ofertada no período das férias, no chamado curso de verão. O curso de verão é dado, geralmente, nos meses de janeiro a março e possui a mesma carga horária de uma disciplina oferecida em um semestre normal. Um diferencial é que as aulas são ministradas todos os dias, porém, o método de avaliação utilizado no curso de verão foi o mesmo dos outros semestres.

Tabela 2: Porcentagens de aprovação e reprovação no curso de verão da disciplina de Química Geral da FGA.

Semestre	0/2009	0/2010
Aprovados	62,5%	77,8%
Reprovados	37,5%	22,2%
Trancamentos	0,0%	0,0%

Analisando a tabela acima, podemos observar que a aprovação foi expressivamente maior que a maioria dos semestres seguintes ao curso de verão. O curso de verão 0/2009 tinha 40 alunos matriculados e os professores e métodos de avaliação foram os mesmos utilizados no semestre seguinte (1/2009). O curso de verão 0/2010 teve 36 alunos matriculados e os professores e o método de avaliação também foram os mesmos do semestre 1/2010. Isso nos sugere que o ensino da disciplina com turmas menores possibilita um resultado mais consistente. Isso não quer dizer que não se pode ter resultados positivos em um trabalho com turmas grandes, como as observadas na FGA.

Por meio de entrevistas com a professora e também com visitas ao *campus*, foi possível notar que muitas salas possuem lugares para mais de 120 alunos. Porém isso não é suficiente, pois os quadros não possibilitam uma boa visualização do conteúdo em determinados pontos da sala. Outro problema é a acústica da sala, pois como a sala é muito grande, os alunos que ficam no final da sala não conseguem escutar o professor com clareza. Em algumas salas existem amplificadores de som, porém estes ficam na parte da frente da sala, o que pode prejudicar a audição de alunos próximos pelo volume muito alto.

Um aspecto importante relatado pela professora é o fato dos alunos não considerarem a disciplina de Química Geral como prioridade. Essa disciplina é pré-requisito apenas para

uma disciplina específica do curso de Engenharia de Energia. Concordando com o comentário visto no trabalho de Campos (1996), alguns alunos dão prioridade a determinadas disciplinas do que a outras. No caso dos alunos da FGA, isto acontece com a disciplina de Cálculo em relação à disciplina de Química Geral.

Segundo a professora responsável pela disciplina, a FGA possui alguns professores que não são brasileiros. Dentre esses professores dois ministram a disciplina de Química Geral. Por falta do domínio da língua portuguesa, por parte desses professores, os alunos têm dificuldades de entender o que os professores falam e, conseqüentemente, possuem problemas para compreender os conteúdos ministrados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a expansão e interiorização das universidades públicas certamente surgirão vários desafios. Cada unidade implantada terá novas preocupações, pois não são apenas novas vagas a serem geradas; é necessário que a qualidade de ensino não seja comprometida. Portanto, devem-se formar novos profissionais competentes e não apenas aumentar a quantidade de diplomas emitidos. Além disso, há problemas relacionados diretamente à disciplina de ciências, em particular, a disciplina de Química Geral. Estes problemas não estão restritos somente à FGA e tampouco são novos. Eles são encontrados, de longa data, em várias universidades brasileiras, inclusive em universidades com renome, como relatado por Santos Filho (2000 n. 4).

Através das análises feitas nas Tabelas 1 e 2 e também na Figura 1, podemos verificar o desempenho dos alunos da FGA, nas quais são observadas algumas variações no índice de aprovação dos alunos. Através de estudos sobre o que ocorreu em cada semestre, podemos observar que vários fatos como mudanças na estrutura física da instituição e ocorrência de greve dos servidores e professores, provavelmente influenciaram no desempenho acadêmico dos alunos.

Podemos notar que no segundo semestre do ano de 2009, houve alguns infortúnios, como aulas sendo ministradas no estádio Bezerrão, medo da contaminação pelo vírus da gripe H1N1 e uma greve dos servidores no final do semestre. Apesar de tantas adversidades, um fato positivo pode ser observado: a redução do número de alunos por sala de aula pode ter influenciado de forma positiva no desempenho destes. Apesar de ter sido o período com maior número de trancamentos podemos notar um significativo aumento no índice de aprovação neste semestre.

Por meio dos resultados obtidos em turmas com até 60 alunos por sala, inferimos que o ensino da disciplina com turmas menores possibilita um resultado mais consistente. Isso não implica dizer que bons resultados não são possíveis em turmas com 120 alunos por sala. Utilizando espaços adequados e salas que possuem boa acústica e boa visibilidade do quadro para os alunos, certamente geraria um trabalho com bons resultados.

Desde o início do *campus* surgiram vários problemas, a começar pelos locais de aulas (pois a FGA foi fundada sem possuir um prédio próprio) e também pela falta de professores com formação adequada para ministrar a disciplina de Química Geral. Apesar dos problemas enfrentados e dos que ainda virão, a FGA vem superando estas adversidades. A professora responsável pela disciplina de Química Geral vem buscando novas formas de atendimento aos discentes. Uma iniciativa dela foi propor o início do trabalho de tutores para auxiliar os alunos. Na execução deste projeto foi observada a falta de comprometimento dos alunos e, como consequência, a pequena quantidade de alunos presentes para tirarem dúvidas nos atendimentos realizados pelos tutores. Logo, não foram observadas mudanças positivas no número de aprovações.

Após observações dos trabalhos realizados com os alunos da disciplina de Química Geral com atuação de bolsistas do programa REUNI, sugerimos neste trabalho de conclusão de curso a implantação de um curso de extensão Pré-Química na FGA. Neste curso, seriam abordados os assuntos fundamentais para a compreensão dos temas tratados na disciplina e teria duração de uma semana, com carga horária de 30 h, sendo oferecido logo na primeira semana do semestre ou até mesmo uma semana antes do início do semestre.

Esta idéia foi lançada e acatada pela professora Maria. Tendo conhecimento dos conteúdos que os alunos possuem maior dificuldade de compreensão, ela e outros colegas colaboradores elaborarão a ementa do curso Pré-Química que será implantado já no primeiro semestre do ano de 2012.

“[...] os problemas associados à disciplina de Química Geral parecem ser universais e a escolha de uma solução única para qualquer tipo de aluno parece estar muito distante de ser atingida” (SANTOS FILHO, 2000, p.699).

Apesar das dificuldades encontradas na tentativa de melhoria do ensino, não devemos desanimar. O programa REUNI possibilitou a expansão das universidades e a ampliação das vagas. Isso pode ter provocado o surgimento de muitos desafios, entretanto, vem possibilitando oportunidades de melhoria de aprendizado para muitas pessoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J. B.; SARNO, P. **Química ambiental em ação: uma nova abordagem para tópicos de Química relacionados com o ambiente.** Química Nova, v 13, n.3, p. 213-221, 1990.

BRASIL, Reuni 2008 – Relatório de Primeiro Ano,2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=2069&Itemid=>. Acesso em: 29 outubro 2011.

BRASIL, Reestruturação e Expansão das Universidades Federais-Diretrizes Gerais,. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/diretrizesreuni.pdf>>. Acesso em: 10 outubro 2011.

BRASIL. Decreto n.6.096, de 24 de abril de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6096.htm>. Acesso em: 29 outubro 2011.

CAMPOS, R. C.; GODOY, J. M. **Meio ambiente: um novo enfoque para cursos de Química Geral: relato de uma experiência.** Química Nova, v.19, n. 4, p 433-439, 1996.

FARIAS, R. B.. **Eletrólise com eletrodos ativos. Uma aula prática de Química Geral.** Química Nova, São Paulo, v.8, n. 3, p. 167-170, 1985.

Freire, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 41ª reimpressão. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148p.

Gonsalves, Elisa Pereira. **Iniciação à Pesquisa Científica.** 2ª Edição. Campinas: Editora Alínea,2001.

SANTOS FILHO, P. F. **Os trinta anos da disciplina “Química Geral” oferecida aos alunos ingressantes no curso de graduação do Instituto de Química da Unicamp.** Química Nova, v. 23, n. 4, p. 563-567, 2000

SANTOS FILHO, P. F.. **Uma disciplina teórica de Química para os alunos ingressantes no curso de graduação em Química.** Química Nova, v. 23, n.5 p. 699-702, 2000.

SILVA, R. R.; BOTOMÉ, S. P.; SOUZA, D. G. **Ensino de Química Geral na universidade: relato de uma experiência para definição de objetivos.** Química Nova, v. 9, n. 1, p. 80-89, 1986.

SILVA, R. R.; ROCHA-FILHO, R. C.; SENAPESCHI, A. N.; TOLENTINO, M. **Uma metodologia para levantamento e análise de disciplinas experimentais de Química. III. Análise dos conteúdos das áreas de Química Analítica, Físico-Química e Química Geral.** Química Nova, v 12, n. 1, p. 66-75, 1989.

UnB-Gama UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Projeto Político Pedagógico** – Curso de Graduação em Engenharia de Software. Brasília, 2010.

UnB-Gama UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Projeto Político Pedagógico** – Curso de Graduação em Engenharia de Energia. Brasília, 2010.

UnB-Gama UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Projeto Político Pedagógico** – Curso de Graduação em Engenharia de Eletrônica. Brasília, 2010.

UnB-Gama UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Projeto Político Pedagógico** – Curso de Graduação em Engenharia Automotiva. Brasília, 2010.

XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 39., 2011. **Projeto de extensão ENGAMA – Promoção da ciência e tecnologia nas escolas de ensino médio, despertando o interesse dos estudantes pela engenharia.** Blumenau