

# Proposta e implementação de uma avaliação de caráter formativo para alunos do curso noturno de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Goiás

Nyuara A. S. Mesquita<sup>1</sup> (PQ)\*, Márton H. F. B. Soares<sup>1</sup> (PQ) [nyuara@quimica.ufg.br](mailto:nyuara@quimica.ufg.br)

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás - Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas (LEQUAL)

*Palavras-Chave: Licenciatura em Química, avaliação formativa.*

**RESUMO:** A NECESSIDADE DE SE REVER O PROCESSO AVALIATIVO SE FAZ PRESENTE QUANDO SE PERCEBE QUE, EM DECORRÊNCIA DE VÁRIOS FATORES, OS ESTUDANTES NÃO ATINGEM OS OBJETIVOS PEDAGÓGICOS DE APRENDIZAGEM. NESSE CONTEXTO, OPTOU-SE PELA UTILIZAÇÃO DE UMA AVALIAÇÃO MAIS FORMATIVA E MENOS CLASSIFICATÓRIA, PARA ACOMPANHAR UMA TURMA DE ALUNOS INGRESSANTES DO CURSO NOTURNO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS QUE APRESENTOU ALTO ÍNDICE DE REPROVAÇÃO NA DISCIPLINA DE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS MINISTRADA NO PRIMEIRO PERÍODO. ESSE PROCESSO ACONTECEU A PARTIR DA PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO DURANTE O SEMESTRE LETIVO E DA APRESENTAÇÃO DESSE PRODUTO DANDO ENFOQUE AOS CONCEITOS QUÍMICOS RELACIONADOS ÀS ETAPAS DE PRODUÇÃO. A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO FORMATIVA, ALÉM DE SE DIMINUIR O ÍNDICE DE REPETÊNCIA PARA A MESMA DISCIPLINA OFERECIDA AOS ALUNOS RETIDOS, DESTACOU-SE O FATO DE QUE ESTE TAMBÉM SE CONSTITUIU COMO PROCESSO DE AUTO AVALIAÇÃO DO PROFESSOR EM SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA.

## INTRODUÇÃO

Com a instituição do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), o governo federal facultou às universidades a criação de cursos de graduação que, de acordo com as diretrizes do programa, priorizassem a “redução das taxas de evasão, ocupação de vagas ociosas e aumento de vagas de ingresso, especialmente no período noturno” (BRASIL, 2007). A partir de tal contexto, a Universidade Federal de Goiás (UFG) aderiu ao programa criando desde o ano de 2008, vinte e nove novos cursos, dentre esses, vinte e dois na capital e sete em campus dos interiores nas cidades de Catalão e Jataí. Além disso, o projeto de reestruturação e expansão da UFG previu também a ampliação de vagas em cursos de graduação já existentes.

A proposta do Instituto de Química (IQ) da UFG consistiu na criação dos cursos de Engenharia Química, Química Industrial, ambos em período integral, e do curso de Licenciatura em Química no turno noturno. A idéia de criação de um curso de Licenciatura em Química no turno noturno em Goiânia vinculou-se à crescente demanda pelo profissional da Educação Química no Estado de Goiás que tem crescido, nos últimos anos, em decorrência da formação em licenciatura plena como requisito mínimo para o exercício do magistério na Educação Básica conforme a lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9394/96 (BRASIL, 1996).

Ao se tratar especificamente a formação de professores de química, percebe-se que a exigência presente na Lei 9.394/96 gerou um aumento no número de cursos de graduação nesta área oferecidos por instituições de ensino superior. No caso do Estado de Goiás, até 1996, havia apenas um curso de licenciatura em química que era oferecido pela Universidade Federal de Goiás em Goiânia e, atualmente, há a oferta

deste curso nas seguintes instituições: Universidade Estadual de Goiás (Anápolis e Formosa), Universidade Católica de Goiás (Goiânia), Unianhanguera (Goiânia), Unievangélica (Anápolis), Universidade Luterana do Brasil (Itumbiara), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (Itumbiara, Inhumas e Uruaçu), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (Rio Verde) e a própria Universidade Federal de Goiás em seus campi do interior do estado (Catalão e Jataí) (MESQUITA, 2010).

No caso da UFG no campus da capital, já havia o curso de Licenciatura em Química criado como Licenciatura em Ciências-Habilitação em Química em 1979. O curso noturno de 2009 veio com intuito de atender a população trabalhadora que buscava esta formação em instituições privadas que já ofereciam a possibilidade do curso em período noturno. O curso de Licenciatura em Química noturno da UFG teve a primeira turma ingressante no primeiro semestre do ano de 2009 com um total de quarenta alunos. Vencidas as etapas de criação do curso e realização do primeiro vestibular, a concretização da proposta pedagógica buscando adequar a nova realidade do alunato do IQ aos parâmetros da qualidade na formação inicial dos licenciandos em química da instituição foi a próxima etapa a ser trilhada.

Sob esse aspecto, ressalta-se que a primeira turma apresentou dificuldades de aprendizagem bem mais acentuadas do que as turmas do período integral. Os alunos entraram na universidade em um processo de vestibular em que a relação candidato/vaga foi de 1,35 o que se configura como baixa concorrência e tem dentre algumas conseqüências a entrada de alunos cuja formação básica apresenta-se deficiente em termos conceituais. As dificuldades de alunos de cursos noturnos de Licenciatura em Química já foi abordada por Vianna *et al* (1996), e pode ser considerada atual apesar da distância temporal entre a escrita do artigo citado e a situação em estudo:

A criação de cursos noturnos tem sido apontada como alternativa para gerar uma procura maior nos vestibulares dos cursos de Licenciatura por ser uma opção viável de curso universitário para o aluno trabalhador. Entretanto, há uma série de dificuldades que estes alunos enfrentam estudando à noite e que são apontadas como causa do baixo rendimento escolar. (VIANNA *et al*, 1996)

Dentre os problemas destacam-se: cansaço pelo trabalho, currículos inadequados e alunos que ficaram fora da escola por vários anos ou cursaram o Ensino Médio por meio de cursos supletivos. Além dos problemas básicos com as disciplinas de cálculo e física, ao final do primeiro período, dos trinta e cinco alunos ingressantes matriculados (5 não realizaram matrícula e não havia candidatos para segunda chamada), vinte e três foram reprovados na disciplina básica do curso chamada Transformações Químicas. As dificuldades dos alunos na disciplina de Transformações Químicas corroboraram a idéia de Rossi e Ferreira (2008) de que:

Há vários anos, boa parte da comunidade acadêmica e dos setores responsáveis pelas políticas educacionais brasileiras reconhece que o ensino de Química nos níveis fundamental e médio apresenta sérios problemas, envolvendo, dentre outros aspectos, deficiências na formação dos professores que remetem à necessidade de reflexões sobre os cursos de licenciatura. (VITORINO e FERREIRA, 2008)

Nesse sentido, torna-se necessário priorizar a qualidade do processo ensino-aprendizagem nos cursos de licenciatura em Química para que não se perpetue o ciclo que gera professores mal formados em nível superior e, por conseqüência, alunos mal alfabetizados cientificamente no ensino básico. De acordo com os números de reprovação e repetência ao final do primeiro semestre do curso noturno do IQ, professores e coordenador de curso buscaram ações que pudessem ajudar a recuperar estes alunos sem, no entanto, interferir na qualidade formativa do curso.

Uma das propostas nesse sentido foi a realização de avaliações diferenciadas na tentativa de inserir os estudantes na realidade da instituição universitária, atentando-se para o fato de que a avaliação no ensino básico tem um contexto contínuo e cumulativo o que possibilita ao aluno um maior índice de aprovação. No entanto, o fato de aumentarem-se os índices de aprovação na educação básica não significa, necessariamente, tornar efetivo o processo ensino-aprendizagem haja vista as dificuldades conceituais apresentadas pelos alunos ingressantes nas universidades (RIBEIRO JUNIOR e ECHEVERRÍA, 2009). Um dos caminhos para tentar se estabelecer uma adequação dos estudantes ao contexto de avaliação que faz parte da formação inicial em nível universitário foi a utilização da avaliação formativa como instrumento de verificação dos níveis de aprendizagem alcançados pelos estudantes.

A idéia de quantificar em termos de nota a avaliação se opõe, inicialmente, à própria concepção de avaliação formativa, no entanto, a nota é um aspecto de registro básico para o professor e também para o aluno de graduação. Não há como se esquivar desta questão, mas a forma como ela vai ser alcançada é um critério particular da disciplina, do professor, ou da instituição configurada em seu Projeto Pedagógico de Curso. A escolha pela avaliação formativa se deu em reunião pedagógica do curso decorrente, dentre outros fatores, da necessidade de inserir os estudantes em uma discussão que precisa ser feita no âmbito da formação de professores, pois o ato de avaliar deve fundamentar-se na divisão de responsabilidades entre educador e educando para que sejam clarificados os reais sentidos da ação: a avaliação não deve consistir em um produto em si mesmo, mas deve resultar de todo um processo dialógico que considere aspectos mais amplos do trabalho desenvolvido pelos alunos e não somente a prova concebida de maneira tradicional.

A avaliação formativa valoriza o aluno e sua aprendizagem tornando-o parceiro em todo o processo avaliativo. Em contraposição à avaliação somativa que toma a nota como parâmetro de medição do que foi aprendido pelo estudante ao final de um determinado período, a avaliação formativa leva em consideração não apenas os critérios da avaliação, mas toma como referência o próprio aluno. Segundo Villas Boas (2001):

A análise do seu progresso considera aspectos tais como: o esforço por ele despendido, o contexto particular do seu trabalho e as aprendizagens adquiridas ao longo do tempo. Conseqüentemente, o julgamento da sua produção e o feedback que lhe será oferecido levarão em conta o processo de aprendizagem por ele desenvolvido, e não apenas os critérios de avaliação. As circunstâncias individuais devem ser observadas se a avaliação pretende contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem e para o encorajamento do aluno. (VILLAS BOAS, 2001)

Ressalta-se que, no Brasil, a avaliação formativa também é denominada avaliação mediadora, emancipatória ou dialógica. E, nesse contexto, tal forma de avaliar propicia não apenas a quantificação em termos de nota para o aluno ou evidencia as situações de aprendizagem para o estudante, mas também proporciona ao professor situações de fundamental importância para o seu trabalho docente que influenciam diretamente no processo ação-reflexão-ação do fazer pedagógico. Pois o processo “deve sinalizar as heterogeneidades do desenvolvimento de habilidades e conhecimentos entre os alunos, servindo como orientação para a própria aprendizagem dos alunos e para o ensino do professor” (CARVALHO e MARTINEZ, 2005).

Na situação em questão, alto índice de repetência dos alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Química do IQ-UFG na disciplina de Transformações Químicas foi criada uma turma extra para o segundo semestre de 2009 para atender aos alunos que reprovaram no primeiro período na tentativa de mantê-los no fluxo curricular, pois a disciplina é pré-requisito para outras disciplinas constantes do currículo e deixá-la apenas para o primeiro semestre de 2010 acarretaria impedimentos de matrícula destes alunos em outras disciplinas.

#### **ETAPAS DE CONCRETIZAÇÃO DA PROPOSTA NO CONTEXTO DA AVALIAÇÃO FORMATIVA**

É importante salientar que diante o quadro das dificuldades dos alunos do turno noturno, a disciplina de Transformações Químicas passou a ser responsabilidade dos professores da área de Educação Química do IQ-UFG. Anteriormente, os professores da área de Inorgânica ou Físico-Química assumiam a disciplina, porém o turno noturno apresentou condicionantes diferenciados para os quais as áreas responsáveis não se encontravam preparadas para lidar. Esse preparo não se relaciona ao domínio conceitual, mas às esferas características do processo ensino-aprendizagem que se constituem enquanto objetos de saber e de pesquisa da área de Educação Química.

A turma na qual se implementou a proposta de avaliação formativa teve matriculados apenas doze alunos que estavam cursando a disciplina pela segunda vez. Uma observação importante é que dos vinte e três alunos reprovados, quatro se matricularam na disciplina oferecida no turno matutino e os demais, cerca de sete, desistiram do curso. A questão da evasão também se configura como um sério problema em cursos noturnos como citado anteriormente por Vianna *et al* (1996).

Para os alunos matriculados no turno noturno, foi solicitado, no início do semestre, o desenvolvimento de um produto com características comerciais que fosse relacionado aos conhecimentos da área de Química. Ao final do período letivo, os estudantes, divididos em grupos, deveriam apresentar o produto desenvolvido para o professor e para a turma enfatizando os aspectos químicos relacionados ao mesmo. É importante frisar que a proposta foi desenvolvida com o apoio dos técnicos do IQ que se dispuseram a participar acompanhando os estudantes na parte técnica de desenvolvimento dos produtos. Outro aspecto a ser salientado é a participação dos demais professores do IQ de outras disciplinas que foram procurados pelos estudantes para esclarecimentos a respeito dos conhecimentos químicos relacionados aos produtos que os grupos tentavam desenvolver no decorrer do semestre.

Em uma primeira etapa das atividades, os alunos trouxeram para a sala de aula suas propostas e, junto aos professores e técnicos, foram avaliadas as possibilidades de desenvolvimento dos produtos. Após a escolha sobre qual caminho tomar em termos de elaboração do produto, eles passaram à etapa de pesquisa bibliográfica específica sobre o processo de produção. Os produtos desenvolvidos pelos grupos de estudantes foram: *detergente biodegradável*, *creme clareador para pele do rosto*, *perfume*, *álcool em gel* e *cápsulas de ácido acetilsalicílico*. Na terceira etapa aconteceu o processo de desenvolvimento técnico do produto e, ao final do semestre, os grupos apresentaram os produtos ao professor e aos colegas.

Durante as apresentações, os alunos explicaram toda a parte conceitual referente ao produto e à preparação deste, além de levar para a sala o produto pronto, rotulado e, no rótulo, estavam indicadas as propriedades, a composição e os responsáveis técnicos pelo material. Um questionamento que se pode fazer é o fato de que se o curso forma licenciados em química e não químicos industriais, porque incentivar o desenvolvimento de um produto industrializado? Para esclarecer este ponto, destaca-se que o foco da atividade era a questão da aprendizagem conceitual envolvida em todas as etapas de desenvolvimento dos produtos.

Na apresentação do *detergente biodegradável* os alunos responsáveis mostraram as diferenças estruturais entre sabões e detergentes, explicaram quimicamente o processo de limpeza relacionado ao uso dos sabões e detergentes, diferenciaram detergentes biodegradáveis de detergentes não biodegradáveis além de salientarem a questão ambiental referente ao consumo de produtos biodegradáveis. Explicaram o processo de desenvolvimento do produto que foi feito seguindo as orientações dos técnicos. O produto desenvolvido por eles foi doado ao laboratório de experimentação da área de Educação Química onde foi utilizado para lavagem de vidrarias.

Durante a apresentação do creme clareador nomeado pelo grupo com “Babosa Milagrosa”, os alunos destacaram o uso da planta babosa (*Aloe vera*), que eles utilizaram como base para desenvolvimento do produto, em vários ramos da cosmética e da medicina fitoterápica. Foram abordados conceitos químicos como substâncias antioxidantes, emolientes e hidratantes. Ao explicarem o processo de preparação do produto, os alunos comentaram sobre as dificuldades para encontrarem um agente emulsificante adequado que pudesse ser utilizado para homogeneizar o composto que continha substância oleosa proveniente da pomada base utilizada na composição. O emulsificante escolhido por dar a consistência que eles acharam melhor adequada ao produto foi a gema de ovo. A partir dessa colocação, o grupo explicou o que é uma emulsão e como acontece o processo químico de emulsificação.

O grupo que apresentou como produto final o perfume de pitanga (*Eugenia uniflora*) esclareceu que a essência foi comprada pronta, pois o técnico que auxiliou o grupo explicou que no IQ haveria dificuldades para extração a partir das folhas da pitangueira. Porém, apesar de utilizarem a essência já pronta, os estudantes seguiram todo o processo necessário à preparação do perfume desde as etapas de solubilização dos reagentes até o período de repouso em que a solução preparada fica acondicionada em frasco escuro dentro da geladeira. Os alunos apresentaram um histórico do uso e fabricação de perfumes em várias sociedades e mostraram, por meio

de slides, as técnicas de extração das essências, principalmente pelo método de arraste de vapor que seria o mais indicado para extração a partir das folhas da pitangueira. Um aspecto interessante deste grupo foi a utilização de artigos da revista Química Nova na Escola que se direciona especificamente para professores de Química. Considera-se que este contato de licenciandos de períodos iniciais do curso de Química com material voltado o ensino de química é importante por possibilitar aos estudantes um contato e conhecimento das pesquisas que são desenvolvidas especificamente para a área de Educação Química.

A idéia de produção do álcool em gel surgiu a partir da intensa divulgação da necessidade de uso do produto veiculada pela mídia em decorrência do aumento de casos da gripe causada pelo vírus H1N1. O grupo explicou que foram feitos vários testes até conseguirem a consistência adequada para o produto que fosse semelhante ao álcool em gel comercializado. Os alunos fizeram a apresentação falando dos acidentes causados em decorrência do uso do etanol, falaram das propriedades físicas e químicas deste composto e mostraram os procedimentos realizados na produção do álcool em gel, além de explicarem a classificação do carbopol como polímero hidrossolúvel utilizado para estabilizar emulsões e dar viscosidade a algumas soluções.

Para a produção de cápsulas de ácido acetilsalicílico (AAS), o grupo responsável se orientou, inicialmente, pelo processo de síntese do ácido acetilsalicílico que consiste basicamente nas quatro etapas: pesagem, cristalização, filtração e secagem. Este grupo apresentou todas as etapas desenvolvidas no laboratório. A partir dos procedimentos descritos pelo grupo, notou-se que no decorrer das atividades, os estudantes tiveram contato com técnicas de laboratório que ainda não conheciam pelo fato de estarem no início do curso. Eles apresentaram também os cálculos realizados para determinação da quantidade prevista de AAS a partir da massa usada de ácido salicílico. Para deixar o produto na forma comercial, os alunos encapsularam o produto. Alguns dos produtos desenvolvidos são apresentados na figura 1.



Figura 1- Produtos desenvolvidos pelos alunos: álcool em gel, Babosa Milagrosa e perfume de pitanga

A partir das apresentações dos produtos e da análise das atividades desenvolvidas pelos estudantes ao longo do semestre, foram atribuídas notas aos grupos. Essas notas não foram as únicas, porém tiveram o maior peso para o fechamento do semestre. Percebeu-se que os alunos se dedicaram às tarefas propostas e buscaram ir além, criando rótulos personalizados e fazendo propagandas para divulgar o produto, como no caso do produto “Babosa Milagrosa” em que os alunos fizeram um vídeo-propaganda apresentando os benefícios do creme clareador. Para que a avaliação se concretizasse enquanto proposta diferenciada, em todos os momentos que os estudantes buscaram informações, professores e técnicos estiveram atentos para atendê-los e direcioná-los no processo de construção do conhecimento necessário para a efetivação da proposta. Durante as aulas da disciplina de Transformações Químicas, foi reservado um tempo para que fossem tiradas dúvidas e, ao mesmo tempo, envolver todos os alunos nas discussões.

Quantificar em nota um processo avaliativo calcado na avaliação formativa não é simples por se considerar que as circunstâncias individuais de cada sujeito em seus contextos acadêmicos precisam ser levadas em conta de acordo com a própria concepção de avaliação formativa ou emancipatória. O retorno dado pelos estudantes foi satisfatório, lembrando-se que a maioria dos alunos matriculados na disciplina dispunha de pouco tempo em horário extraclasse para desenvolver as atividades. Muitas das atividades foram realizadas no turno noturno em horários vagos. Obteve-se, ao final da disciplina, um percentual de 25% de reprovação. Considerando-se que na turma anterior este índice correspondeu a 65%, propõe-se que a avaliação formativa contribuiu no sentido de diminuir a repetência.

Tem-se claro que o processo avaliativo não pode ser analisado de forma isolada, pois a própria atuação da área de Ensino de Química em conjunto com a coordenação de curso e com as outras áreas se constituiu como um fator relevante para minimizar problemas de evasão e repetência dos alunos. Assim, faz-se importante salientar que para que um projeto nestes moldes funcione adequadamente, o professor mediador da atividade não pode ficar isolado. É de fundamental importância a participação dos outros professores das várias áreas do conhecimento. Essa contrapartida possibilitou aos alunos uma troca de informações bastante significativa e uma complementação das informações adquiridas via referências bibliográficas ou pela rede mundial de computadores.

Além disso, outra participação importante foi a dos técnicos de laboratório. Como os alunos só tinham disponível o período noturno, a disponibilidade de recursos humanos e técnicos para a elaboração e testes dos produtos só foi possível porque os laboratórios estavam a disposição deles. Logo, de maneira geral, podemos inferir que tal processo de formação é possível, no entanto, requer a participação de vários sujeitos de maneira integrada e planejada, como foi o caso.

Ao se considerar ainda que os saberes necessários ao professor envolvem e associam os conhecimentos de conteúdo, conhecimentos pedagógicos e conhecimentos curriculares (SCHULMAN, 1986), as propostas que objetivam a formação inicial de profissionais da educação precisam relacionar as diferentes formas de avaliar ao ato pedagógico e isto, não necessariamente, precisa ser feito apenas nas disciplinas do núcleo pedagógico. As demais disciplinas dos cursos podem, sob a forma da prática curricular, incentivar a dialogicidade e a formação crítica a partir do

questionamento sobre o processo avaliativo, do repensar a prática docente, do modificar e experimentar novas possibilidades de avaliar, pois, segundo Loch (2000), “quanto mais dialógico for esse processo, mais consciência temos dele, provocando, portanto, mudanças, transformações em nossas vidas, nos constituindo como sujeitos individual e social”.

### **ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE AVALIAR E FORMAR**

Construir o processo educativo sob o enfoque de práticas avaliativas que se contraponham ao eixo classificatório das avaliações não é tarefa simples, pois demanda enxergar com olhos mais atentos para encontrar dentro das possibilidades de cada sujeito as habilidades desenvolvidas durante todo o movimento de aprendizagem. Este objetivo não é alcançado em um único momento proporcionado para ouvir ou ler as respostas dadas a perguntas previamente formuladas.

Ao experimentar diferentes maneiras de avaliar, o professor formador realiza duas importantes tarefas no contexto da formação inicial de profissionais da educação: ensina e aprende. Ensina futuros professores que avaliar é mais que corrigir uma prova ou um trabalho e aprende que avaliar, no sentido mais completo da palavra, é também se auto avaliar na sua própria prática docente.

Na situação apresentada, um curso noturno de Licenciatura em Química, foi possível diminuir o índice de repetência por meio da avaliação formativa usada como um dos critérios de observação do processo ensino-aprendizagem. No entanto, deve-se ponderar que os fatores a partir dos quais se constituem as etapas da formação inicial de professores não existem isolados e que os condicionantes necessários à formação de qualidade passam pela integração dos saberes e conhecimentos dentro da própria área específica.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL, Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Regulamenta as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

\_\_\_\_ Decreto nº 6.096 de 24 de abril de 2007. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI. Presidência da República-Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos.

CARVALHO, L. M. O. MARTINEZ, C. L. P. Avaliação formativa: a auto-avaliação do aluno e a autoformação de professores. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, nº 1, p. 133-144, 2005.

LOCH, J. M. P. Avaliação: uma perspectiva emancipatória. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, nº 12, p. 30-33, novembro, 2000.

MESQUITA, N. A. S. **Os Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Química no Estado de Goiás: do Conhecer ao Construir**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás, 2010.

RIBEIRO JUNIOR, R. M. ACHEVERRÍA, A. R. Grupos de estudos entre estudantes ingressantes (calouros) e veteranos: uma perspectiva alternativa de estudo e discussão na universidade. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, nº 2, p. 132-139, maio, 2009.

ROSSI, A. V. FERREIRA, L. H. A expansão de espaços para formação de professores de Química: atividades de ensino, pesquisa e extensão a partir da Licenciatura em Química. In: ROSA, M. I. P. e ROSSI, A. V. (organizadoras). **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008, o. 127-136.



SCHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, fevereiro, 1986.

VIANNA, J. F. AYDOS, M. C. R. SIQUEIRA, O. S. Curso Noturno de Licenciatura em Química - Uma década de experiência na UFMS. **Revista Química Nova**, v. 20, nº 2, p. 213-218, 1996.

VILLAS BOAS, B. M. F. Avaliação formativa e formação de professores: ainda um desafio. **Revista Linhas Críticas**, v. 12, nº 22, p. 159-180, 2001.