

# ABORDAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NA QUÍMICA: UMA EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA NA UEG-FORMOSA

MARIA LUCINEIDE ANASTÁCIO DE SOUSA SILVA<sup>1</sup>

JULIANA ALVES DE ARAÚJO BOTTECHIA<sup>2</sup>

---

**Resumo:** O presente relato tem por objetivo compartilhar a experiência do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Goiás, Campus Formosa (UEG-Formosa) ao utilizar a metodologia da Problem Basic Learning (PBL - sigla em inglês para a Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP) no Projeto de Extensão com ênfase na Cultura Química. Assim, os extensionistas realizaram uma pesquisa exploratória a fim de levantar temas que pudessem fomentar uma problematização sistematizada e que, uma vez estudadas conceitual e minuciosamente, pudessem apoiar o planejamento de ações pedagógicas experimentais. As ações planejadas foram realizadas nas turmas dos semestres anteriores da UEG-Formosa e a experiência demonstrou ser exitosa para superar as dificuldades de aprendizagem problematizadas.

**Palavras-chave:** Educação. Projeto de Intervenção. Cultura Química na UEG.

---

**Abstract:** This report aims to share the experience of the course Bachelor's Degree in Chemistry from the State University of Goiás, Formosa campus (UEG- Formosa) using the methodology of Problem Basic Learning (PBL) in the Extension Project with emphasis on Chemistry Culture. Thus, extension students conducted an exploratory research in order to raise issues that could foster a systematic questioning and that once conceptual and thoroughly studied, could support the planning of experimental pedagogical actions. The planned actions were carried out in the courses of the

---

<sup>1</sup> Licencianda em Química, Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Formosa/GO, [marialucinei-de94@gmail.com](mailto:marialucinei-de94@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. do curso de Licenciatura em Química da UEG – Formosa/GO, [juliana.bottechia@gmail.com](mailto:juliana.bottechia@gmail.com)

previous semesters of UEG- Formosa and the experience proved to be successful to overcome the problematized difficulties of learning.

**Keywords:** Education. Intervention Project. Culture Chemistry in UEG.

---

## INTRODUÇÃO

Mediante dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), os conhecimentos escolares têm apresentado resultados insatisfatórios no que tange a resultados de aprendizagem em Química e outros conhecimentos, tanto que pesquisas sobre seu ensino e propostas para essa área apontam para a necessidade do desenvolvimento da educação científica por meio de conteúdos contextualizados com o cotidiano dos estudantes, com a história e a filosofia da ciência no desenvolvimento de uma “Cultura Química” – termo proveniente da tese apresentada por Bottechia (2014) com ênfase na relação entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA).

Devido a esses pontos, foi elaborada uma proposta de Extensão Universitária com a turma do segundo ano da Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Goiás, Campus Formosa, com o intuito de discutir a forma como os conteúdos são apresentados, possibilitando a compreensão da ciência integrada e relevante cotidiano dos alunos em relação às estratégias de ensino. Nessa discussão, um referencial presente tem sido a concepção construtivista de ensino e de aprendizagem, na qual os conhecimentos prévios dos alunos e o desenvolvimento de atividades que possibilitem a construção do conhecimento são valorizados, pois possibilitam a Cultura Química.

A Problem Basic Learning (PBL - sigla em inglês para a Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP), desenvolvida inicialmente em escolas de Medicina, é uma proposta na qual a aprendizagem acontece pela resolução de problemas com grupos pequenos de alunos acompanhados em mediação. Os problemas na PBL são abertos e possibilitam a aprendizagem contextualizada de conteúdos científicos. Dessa forma, a PBL pode trazer contribuições para o ensino de Química na educação básica. O desenvolvimento de uma proposta de PBL para o Ensino Médio deve levar em consideração diferenças que existem entre esse nível de ensino e o nível universitário. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi analisar uma proposta de PBL para o Ensino Médio

e suas contribuições para o ensino de Química, identificando-se limitações e adequações necessárias para a organização das atividades nesse nível de ensino em escolas brasileiras.

Desse modo, temas de pesquisa foram delimitados e trabalhados com vistas a uma ação integrada entre a Química da UEG-Formosa e a comunidade local, surgindo um projeto extensionista intitulado: “Cultura Química na perspectiva da formação docente para a Educação Básica: uma experiência em PBL”. A proposta de desenvolvimento da PBL teve como princípio propiciar a construção do conhecimento, o estabelecimento da Cultura Química a partir da resolução de problemas, com ênfase na contextualização dos conteúdos, na associação com os conhecimentos prévios e com situações do cotidiano dos alunos, no desenvolvimento de atividades colaborativas em grupo e na aprendizagem significativa, podendo ser relacionada à teoria de Dewey (1978) e de outros autores denominados construtivistas ou cognitivistas.

## O PERCURSO METODOLÓGICO

Para o desenvolvimento dos trabalhos, foi elaborada uma pesquisa exploratória junto à comunidade da UEG-Formosa, iniciando por entrevistar alguns universitários do curso de Licenciatura em Química com foco em suas memórias, lembranças do ensino da Química no Ensino Médio e as repercussões delas hoje. A partir de então, planejamos um ciclo a ser trabalhado com três objetivos de aprendizagem em Química: a estequiometria, a reação de esterificação para fabricar sabão a partir de óleo de cozinha já utilizado e reatividade/explosividade, desenvolvidos com grupo de doze alunos (2015) de uma turma da Licenciatura em Química da Universidade e outra com o segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade, junto à professora de Didática e Materiais de Ensino de Química (DMEQ). Assim, esta pesquisa qualitativa caracterizou-se como um estudo de caso, sendo que a coleta de dados com os dois grupos ocorreu por meio de questionários, entrevistas, observação e coleta de material elaborado pelos alunos.

Segundo Minayo (1994), a técnica na qual o observador está em contato direto com o fenômeno é denominada observação participante e sua importância reside na possibilidade de o pesquisador captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, uma vez que,

observados diretamente na própria realidade, transmitem o que há de mais imponderável e evasivo na vida real.

A análise dos dados partiu das falas de alguns dos universitários entrevistados e envolveu a identificação da presença das características e dos componentes da PBL e o estabelecimento de três categorias de análise, permitindo-nos perceber que a proposta foi aceita pelos alunos e pela professora e que pode trazer contribuições para o ensino de Química, pois possibilitou a apresentação de conteúdos de forma contextualizada, o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e interação entre os alunos em atividades em pequenos grupos. A análise dos dados nos permitiu ainda considerar que os limites da proposta estão relacionados com a quantidade de aulas no Ensino Médio, o planejamento das aulas, a compreensão da importância da atividade proposta e o compromisso com os alunos.

O presente artigo tem por objetivos compartilhar uma experiência para a melhoria da qualidade social da Educação nas escolas públicas, por meio da formação teórica integrada à prática, bem como para a melhoria do ensino básico, por meio de uma “Cultura Química” junto às escolas, bem como aos licenciandos do 1º e 2º períodos do Curso na UEG – Formosa; contribuir para minimizar os efeitos do cenário citado em relação ao IDEB nas escolas e aos índices de eficiência das disciplinas do Curso; e diminuir a evasão por meio da prática das teorias da disciplina de DMEQ.

Foram realizadas pesquisas em artigos científicos, referências bibliográficas de teóricos da Educação e marcos legais. Porém, o trabalho se solidificou a partir das próprias vivências dos estudantes do curso de Química. Para tanto, foram seguidos sete passos: ir a campo, tomar conhecimento do problema e esclarecer os termos desconhecidos. Enunciar o problema e propor um Projeto de Intervenção (PI). Dialogar e oferecer explicações, com base no conhecimento prévio que o grupo possuía sobre o assunto, (re)formulando hipóteses. Resumir e sistematizar essas explicações para aplicar o PI. Estabelecer objetivos de aprendizado ao público que participaria do PI, levando à comprovação, ao aprofundamento e à complementação das explicações. Realizar estudo individual, analisando os objetivos estabelecidos e alcançados. Rediscutir no grupo os avanços de conhecimentos obtidos.

A postura do professor tutor, mediador, reflexivo, crítico, pesquisador do seu próprio ambiente de aprendizagem, permitem vivenciar situações em que

se depara com problemas e que se devem elaborar soluções – a partir deles – a fim de que possam estruturar o desafio de uma aprendizagem significativa.

O desenvolvimento dos problemas ocorreu em encontros com os estudantes que foram realizados na biblioteca, no período livre, e as atividades de ensino e de pesquisa foram coordenadas por mim. Assim sendo, nesse processo, coletamos os dados e também analisamos e tratamos para elaborar problemas.

Com esse grupo de alunos foram desenvolvidos três problemas, elaborados a partir dos conhecimentos que se queria desenvolver, por figurarem como dificuldades de aprendizagem nas memórias da maioria dos universitários. Cada problema foi desenvolvido em dois encontros semanais, com duração aproximada de duas horas cada encontro. Os problemas apresentaram as atividades centradas nos estudantes, “abertos” no primeiro encontro e “fechados” no segundo com pesquisa bibliográfica e de campo entre eles. As discussões, a pesquisa e a elaboração dos resultados foram desenvolvidas por eles e a aprendizagem foi centrada na participação em pequenos grupos, que os desenvolveram de forma coletiva e com autonomia.

## DISCUTINDO OS RESULTADOS

Pelo exposto, considera-se que a PBL tem pressupostos construtivistas e está diretamente relacionada com a teoria de ensino e aprendizagem do filósofo Dewey (1978), que acontece por meio da experiência e do pensamento reflexivo que é “a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva” (DEWEY, 1959, p. 13). Um dos estudantes entrevistados na pesquisa nos conta que

o ensino de Química em minha escola era como acredito que deve ser até hoje, são aulas muito vagas, muito básicas, não por falta de professor, mas, sim, pelo fato de serem poucas horas por semana, geralmente o aluno tem outras disciplinas para se preocupar e acaba perdendo a concentração. Porém, era muito interessante, quando a professora vinha com aqueles experimentos que tinha mudanças de cores, de estado físico, quando mudava do estado sólido para líquido e vice-versa. Sempre tive muita dificuldade em entender a tabela periódica, decorar cada elemento e entender como tudo aquilo funcionava, aliás, não se estuda Química sem tabela, pois todos os elementos são importantes e indispensáveis e, a tabela periódica, é um ‘dicionário’ de Química - sem ela não tem como entender a disciplina. Por isso devemos montar projetos, atividades, para melhor aprender e ensinar Química. A importância da metodologia é, sem dúvida, um ponto importante no seu ensino, pois o método é que faz com que as pessoas aprendam a disciplina, às vezes não

entendi com um método, mas entendo com outro. Assim é válido que se monte estratégias usando diferentes métodos de ensino. (Entrevista com Universitário-1, com adaptações).

A experiência em Dewey (1978) é o fator central para a aprendizagem, não há aquisição de significados. Essa aprendizagem acontece por meio da reação intencional do homem com uma situação problemática, uma interação única e contínua de uma grande diversidade de experiências, aprender por meio da experiência resulta da interação de diversos fatores que influenciam na aquisição dos significados dos objetos ou conteúdos o que está de acordo com a LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino de Ciências (BRASIL, 1998) o que indica necessidade de reformulação do ensino da Química no Ensino Médio:

A disciplina de Química no Ensino Médio, em geral, aborda conteúdos que são novidades para os alunos que acabaram de concluir a etapa do Ensino Fundamental. Os conteúdos a serem ensinados podem ser bastante complexos para alguns alunos enquanto outros conseguem compreender com mais facilidade. No primeiro ano do Ensino Médio que cursei, as aulas de Química eram bastante teóricas e poucos experimentos foram realizados no laboratório da escola, a professora sempre trabalhava com base somente no livro didático. No segundo ano, outra professora tinha uma didática melhor relacionando a Química com o cotidiano dos alunos e realizando vários experimentos, também comentava sobre os pontos positivos e negativos da profissão de químico e professor de Química, essas conversas fizeram com que me interessasse por estudar essa área das ciências. Quando cheguei ao terceiro ano, tive que mudar do horário matutino para o noturno, e, nesse novo horário mal tínhamos aulas sobre Química, pois faltavam professores para lecionar a disciplina e quando tinham elas passavam o conteúdo por cima. Gostava dos conteúdos sobre a Química Orgânica, aprender aqueles nomes de compostos era interessante a meu ver. Tinha dificuldades com o estudo da Termoquímica e cinética mesmo tendo sido abordado poucas vezes, a relação entre a Química e a Física me deixavam pouco confusa e tenho dificuldades até hoje com esses conteúdos. Mesmo com todas as dificuldades que enfrentei no Ensino Médio, continuei focada em prestar vestibular para Química, pois era a área que mais me identificava. A Química no Ensino Médio não gera aprendizagem nem relaciona a Química presente no cotidiano dos alunos gera curiosidades sobre as reações dos fenômenos da natureza, através aulas experimentais e demonstrativas, através das teorias e pesquisas atuais. (Entrevista com Universitário-2, com adaptações).

Na perspectiva de aprendizagem de Dewey (1978), as ideias de envolvimento do estudante na construção do conhecimento e a importância dos conhecimentos prévios estão presentes e têm papel significativo no desenvolvimento

da atividade reflexiva, pois uma situação problemática só será resolvida se o aluno tiver a percepção da situação como um problema a ser resolvido por ele e que o conhecimento que já possui é fator importante para o início das discussões e elaboração de guias para a orientação das atividades para a conclusão do trabalho. Resolver problemas pode contribuir com o ensino-aprendizagem da Química, pois

das minhas memórias, posso dizer o que gostei e o que não gostei nas aulas de Química no Ensino Médio. Das Feiras de Ciências que tinha todos os anos, mas não era feita por nós, porque vinham de outras escolas e mesmo assim eu gostava muito e ficava encantada com que via. O que não gostei, era que o método que a professora usava para aplicar a matéria era muito monótono e simplesmente não prestava muita atenção no que ela falava. O que não entendo até hoje é por que não ensinam apenas por meio dos problemas investigados em Feiras de Ciências? Antes de ingressar na faculdade era simplesmente leiga quando se tratava de Química, não sabia nada, mal conhecia a tabela periódica. Então, concluindo, passei pelo Ensino Médio sem saber o que realmente era a Química... (Entrevista com Universitário-3, com adaptações).

Ou seja, para Dewey (1978), o pensamento reflexivo possui cinco estados no ato de pensar: (1) a sugestão, na qual o espírito salta para uma possível solução; (2) uma intelectualização da dificuldade ou perplexidade que foi sentida (diretamente experimentada) e que passa, então, a constituir um problema a resolver, uma questão cuja resposta deve ser procurada; (3) o uso de uma sugestão em seguida a outra, como ideia-guia ou hipótese, a iniciar e guiar a observação e outras operações durante a coleta de fatos; (4) a elaboração mental da ideia ou suposição, como ideia ou suposição (raciocínio, no sentido de parte da inferência e não da inferência inteira); e (5) a verificação da hipótese, mediante ação exterior ou imaginativa.

Essas cinco fases do ato de pensar não são fixas e cada uma das fases pode ter uma duração diferente dependendo da situação problemática e de como é conduzida:

O ensino de Química (Ciências) na vida das pessoas deveria ser bem mais explorado e aproveitado de forma que atraísse mais alunos.

No meu Ensino Médio em especial o 1º ano foi bom, tive uma ótima professora, onde eu aprendi algumas coisas interessantes em relação a coisas da vida que vou levar para toda minha vida. Daí em diante ficou muito confuso e com trocas de professores direto, por vezes cheguei a ficar sem professor(a) nas aulas. Até que no final do 2º ano chegou um professor que realizou experimentos de bombas problematizando questões de energia, bom

uso, segurança e assim fiquei mais interessado, já gostava de Exatas e começou a despertar o interesse pela Química. Quando estava no último ano do Ensino Médio, entramos ano com uma professora que não sabia dar a aula daquela forma problematizadora - foi a parte que menos gostei, ficava desanimado, até que ela saiu e aí foram meses se passando e nós sem aulas de Química, até que no 4º bimestre, quase fim do curso, apareceu um substituto novo, por sinal muito bom, e que tentava chamar atenção e despertava interesse pela disciplina novamente. Problematicizou muitas questões e fez a gente aprender algumas coisas que não esqueço até hoje. Bom, saí do Ensino Médio com alguns déficits e ainda com muita dúvida na tabela periódica - compreendo pouco, queria compreendê-la mais - meu entendimento dela é pouco e é devido estar cursando Química na universidade e assim a conhecendo melhor; mas com a certeza de que quero ser um professor capaz de problematizar e interessar os estudantes. (Entrevista com Universitário-4, com adaptações)

O desenvolvimento de atividades de ABP pode propiciar ao aluno uma experiência potencialmente significativa, pois há elaboração de material. No caso desse trabalho, o processo de elaboração é potencialmente significativo e pode, assim, possibilitar ao aluno que estabeleça relações sobre determinados conteúdos a serem desenvolvidos.

Podemos pensar que, em uma proposta de ABP, o material que os estudantes devem produzir para a conclusão do problema deve possibilitar a avaliação da aprendizagem significativa. Dessa forma, o material elaborado para a conclusão das atividades deve ser desenvolvido de tal forma que os alunos consigam explicitar o máximo de relações estabelecidas entre as subsunções (DEWEY, 1978) e novas informações. Então, a proposta da PBL pode trazer colaborações para a prática docente no Ensino Médio.

Há algum tempo atrás estava no Ensino Médio, onde acreditava ter que tomar uma grande escolha para minha vida, que seria escolher um curso de nível superior. Assim que acabei, no final, escolhi o curso de Química. O início era fascinante para mim, mas tinha muitas dificuldades na matéria. Formar as reações era muito complicado, até hoje, às vezes me perco em algumas - coisa que já deveria dominar estando no 3º ano - mas acredito ter melhorado bastante desde o Ensino Médio. Uma das matérias que mais gostei, naquela época, foi a nomenclatura voltada para a orgânica, mas não conseguia entender de modo algum a inorgânica, era realmente um “bicho-de-sete-cabeças”. Algo que também nunca consegui aprender completamente, e que ainda tenho muitas dificuldades é a tabela periódica. Mesmo ela sendo a “mãe” dos químicos, não sou muito bom com ela e com suas regras, sei que é outro ponto em que tinha que focar, porém com o tempo fui melhorando. Acredito que uma das melhores coisas que havia no ensino de Química eram os experimentos, não tinha como você não gostar. Todas as matérias eram só quadro e explicação. Quando chegava um professor de Química falando sobre experimento, você já

se animava. Isso com certeza é algo que levo até hoje, as partes experimentais da Química para mim eram perfeitas. Não sou nenhum perito nessa área, mas tenho um pouco de facilidade e acho muito interessante a orgânica e é uma coisa que eu amo, então acredito que foi um dos pontos que com os experimentos veio a facilidade no Ensino Médio e que eu levo até hoje comigo. Também havia aquelas matérias, que para mim são comuns, não que não sejam importantes, que você não tem dificuldade, mas também não tem facilidade, aquela matéria que não chama sua atenção, mas que fica boa quando são vistas interdisciplinarmente com a Química. Na verdade, há alguns pontos para estudo, que implicam em muitas coisas, mas acho que seria bom falar sobre alguma delas como ponto de ebulição, evaporação, fusão, condensação etc. Não que não seja interessante, hoje, depois de tanto tempo, ainda estudo muito dessas matérias. Não consigo explicar o motivo de, no geral, ter dificuldade em umas e facilidade em outras, talvez seja o caso da inteligência que cada pessoa possui, mas procuro aprender mais a cada dia (Entrevista com Universitário-5, com adaptações).

Alguns dos objetivos propostos pela LDB para o Ensino Médio são: preparação para o trabalho e a cidadania, aprimoramento do estudante como pessoa humana, compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos (BRASIL, 1996). Para que esses objetivos sejam alcançados, propõe que a organização dos currículos siga as seguintes diretrizes:

I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; [...]

II - adotará metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes; [...]

(BRASIL, 1996, p. 46)

Nesse sentido, apresentar conteúdos, relacionando-os com diferentes disciplinas, ou seja, contextualizando os conteúdos no tempo e espaço social e cultural, possibilitando maior motivação e conseqüentemente a participação dos alunos, torna-se um dos objetivos da atividade docente. Senão vejamos:

Quando ingressei no Ensino Médio, não tinha determinado ainda que profissional queria me tornar ao me formar, mas isso foi mudando no decorrer dos dias e anos. Tive que vir a tomar essa decisão, devido já estar quase terminando o nível médio e foi aí que me deparei com uma grande afinidade com a disciplina de Química, foi crescendo a curiosidade de novas descobertas e desenvolvimentos que a Ciência, mais especificamente a “Química”, poderia me oferecer. Já reconhecida essa afinidade, tinha em mente ser uma química, mas em que área seria? Veio-me a memória as brincadeiras de criança, uma em especial e que chegava da escola todos os dias e ‘dava aula’ para os meus vizinhos, não era uma turma “lotada” como dizem, mas pra mim era um momento de diversão, onde passava

para os meus ‘alunos’ tudo que tinha estudado naquele dia, mas o engraçado é que só ao relembrar disso é que fui perceber o quanto aprendi, desenvolvi e aperfeiçoei na escola e como me ajudou aquela simples brincadeira. Foi a partir daí que decidi cursar a Licenciatura em Química. Hoje, no estágio, me deparo com a realidade triste, devido ver muitas reprovações nas disciplinas de exatas, principalmente a Química. Aí vem em mente, por quê? Lembro que quando estava no Ensino Médio, tinha uma professora de Química “formada em Química mesmo” que tinha uma didática boa, sempre tirava as nossas dúvidas, aplicava exercícios e os corrigia juntamente conosco, mas faltava algo mais. Vi durante os meus três anos vários conteúdos da Química, mas o conteúdo que me fez “apaixonar” foi a Química Orgânica, conteúdo passado no terceiro ano do Ensino Médio e trabalhado com outros conhecimentos, como os da família ao produzir e/ou conservar alimentos e ainda reciclar óleo de cozinha usado e fabricar sabão. Quando gostamos de algo e nos identificamos, nos reconhecemos nele é mais fácil, mais significativo aprender, pois você possui um impulso no qual faz o seu esforço, interesse, curiosidade e seu cérebro desenvolver melhor aquele determinado assunto. Na minha opinião, creio que esses altos índices de reprovações, essa falta de interesse dos alunos, essa falta de vontade, que estava exposto no meu Ensino Médio também e continua hoje é um dos pontos do problema. Esse ponto pode estar relacionado a falta que muitos professores tem de não saber trazer o conteúdo, o assunto em si, para o cotidiano do aprendiz de modo contextualizado e interdisciplinar, porque é simples só trazer por exemplo a Estequiometria, mas não explicar o que ela pode ajudar na sua vida. O aluno precisa ter em mente que aquilo passado é útil para seu dia a dia e que ele pode usufruir desse ensino para sua própria melhoria, seja em casa, no trabalho, enfim, na sua vida. Por isso, talvez, se trazer para sala de aula esse outro lado do conteúdo que a maioria das vezes fica obscuro, para visão global do ser humano, para sua vida, o interesse seja maior e a curiosidade cresça, e com isso a visão de desenvolvimento e novas descobertas fluam no universo daquele aluno, fazendo com que seja no futuro um bom profissional, um bom cidadão e que ajude o mundo. (Entrevista com Universitário-6, com adaptações).

Então, ao listar as considerações legais, as referências e os relatos dos entrevistados, temos: despertar a curiosidade do aluno, mostrar a relevância específica do conteúdo ou das atividades desenvolvidas na escola, facilitar a manutenção ou o interesse durante a atividade, elaborar tarefas que permitam aprender a pensar, prestar atenção à forma de interagir com os alunos, promover o trabalho cooperativo sempre que possível e facilitar a percepção de que se atua com autonomia.

Na proposta da PBL, o professor, ao adotar uma posição de mediador da construção dos estudantes, possibilita “a transmissão de valores, as motivações dos saberes culturais, os significados; ajuda a interpretar a vida” (BRASIL, 2002, p. 54), as características do processo científico – dúvida e crítica,

argumentação e contra-argumentação – são base da aprendizagem do conhecimento contextualizado, o que está em consonância com o proposto para o Ensino Médio (BRASIL, 1999 e 2002), identificando-se limitações e adequações necessárias para a organização das atividades nesse nível de ensino em escolas brasileiras.

A definição dos três problemas era para trabalhar conteúdo teórico de Química, que os alunos conseguissem resolvê-los apenas com pesquisa em livros didáticos, material paradidático e textos da internet. Para a resolução dos três problemas, os alunos não teriam que realizar atividade prática ou algum tipo de experimento. As observações permitem o contato direto do pesquisador e o fenômeno observado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessas considerações sobre o ensino e a aprendizagem de Química e aprendizagem baseada em problemas, o objetivo do presente trabalho foi analisar uma proposta de PBL para o Ensino Médio e suas contribuições para o ensino de Química, identificando-se limitações e adequações necessárias para a organização das atividades nesse nível de ensino em escolas brasileiras.

Na perspectiva antropológica e sociológica, os atos da leitura e escrita científica podem ser revolucionários se constitutivos de práticas socioculturais, por sua vez hegemonicamente orientadas por modelos de práticas educativas, resistentes ao desencanto com a profissão e abandono do magistério. Assim, este trabalho procurou contribuir ao considerar o currículo como um campo de disputa, de reflexão sobre a prática e ao considerar atos de leitura do mundo e escrita científica como inextricavelmente envolvidos em práticas sociais do mesmo modo que os atos pedagógicos dos professores de Química.

A professora apontou como pontos positivos da proposta: “trabalhar responsabilidade, divisão de tarefas, propiciar a pesquisa dentro de várias áreas de um conhecimento”, ou seja, propiciar que a aprendizagem ocorra por meio de problemas contextualizados.

A elaboração de processos de ensino para desenvolver competências e habilidades de representação e comunicação, investigação e compreensão da Química propicia que os estudantes aprendam os conhecimentos químicos de forma contextualizada, ou seja, como uma ciência integrada na qual todo o

conhecimento produzido e aprendido segue princípios gerais unificadores da lógica interna da ciência.

A apresentação de problemas que exijam do estudante a ativação dos conhecimentos que já possuem e que estabeleçam uma conexão com o novo conhecimento possibilita que a aprendizagem ocorra integrando o conhecimento cotidiano com a informação científica, com um ensino de Ciências que permita aos alunos refletir sobre seus questionamentos iniciais.

Então, pode-se concluir que o PBL é uma proposta possível e importante para ser desenvolvida no Ensino Médio, podendo contribuir para a aquisição de habilidades de resolução de problemas, aquisição de conteúdo e interação entre estudantes e professor. No entanto, entendo que é preciso que seu desenvolvimento não se limite à aplicação de um método sem que seja adaptado à realidade da escola e às necessidades de professores e alunos, como mostrou o desenvolvimento da atividade com os grupos.

Na perspectiva de aprendizagem de Dewey (1978), as ideias de envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento e a importância dos conhecimentos prévios estão presentes e têm papel significativo no desenvolvimento da atividade reflexiva, pois uma situação problemática só será resolvida se o estudante tiver a percepção da situação como um problema a ser resolvido por ele e que o conhecimento que já possui é fator importante para o início das discussões e elaboração de guias para a orientação das atividades para a conclusão do trabalho.

As aulas perpassadas pelo diálogo desafiador e participativo como orientado na PBL criam situações em que o estudante poderá aprender baseado em problemas reais e perceber a importância de atender às necessidades de aprendizagem, partindo das concepções alternativas que ele já possui dos fenômenos a eles apresentados cientificamente. Apreendendo a aprender com uma metodologia ativa – chave para o processo –, o estudante poderá resistir às situações que tendem a afastá-lo da escola e se (re)descobrir enquanto valor.

#### AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos a toda a comunidade Uegiana pela inspiração, participação, apoio e empenho nessa caminhada, em especial aos alunos da Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Goiás, Campus Formosa.

## REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. Formação do Espírito Científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BOTTECHIA, Juliana Alves de Araújo. O Processo de Produção da Obra ‘Química e Sociedade’ como Inovação Pedagógica para o Ensino de Química. Tese de Doutorado. Universidade da Madeira, Funchal, Portugal, 2014.
- BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar – Brasília. Disponibilizado pela Assessoria de Imprensa em 10 de janeiro de 2008 em <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://www.cfe.gov.br>>. Acesso em: 15 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM). Disponível em: <<http://www.pcnem.inep.gov.br>>. Acesso em: 15 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. PNE - Plano Nacional de Educação. Lei nº 13.005. Brasília: 25/06/2014. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm)> Acesso em: 15 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Decreto nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3276.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3276.htm)> Acesso em: 15 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no fomento a programas de formação inicial e continuada, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6755.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6755.htm)> Acesso em: 15 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Plano Nacional de Extensão Universitária. Brasil, Fórum de Pró-reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras: 2012. Disponível em: <<http://www.renex.org.br/documentos/2012-07-13-Politica-Nacional-de-Extensao.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2015.
- \_\_\_\_\_. Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024). Lei nº. 13.003/2014. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=16478&Itemid=1107](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=16478&Itemid=1107)>. Acesso em: 15 ago. 2015.
- CASTORIADIS, Cornelius. A instituição imaginária da sociedade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.
- CÓRDOVA, Rogério de A. Anísio Teixeira, a Universidade, a Formação de Professores, a Pesquisa em Pedagogia. In: Diálogo entre Anísio e Darcy: o projeto da UnB e a educação brasileira. Brasília: Verbena Editora, pp. 11-149. 2012.

CURY, Carlos Roberto Jamil. A Formação Docente e a Educação Nacional. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/ldb\\_Art64.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/ldb_Art64.pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2015.

DEWEY, John. Vida e educação. Tradução e estudo preliminar por Anísio S. Teixeira. São Paulo: Melhoramentos; Rio de Janeiro: Fundação Nacional de Material Escolar, 1978.

DISTRITO FEDERAL. SESDF. FEPECS/ESCS. Projeto Pedagógico de Curso de Graduação em Medicina da ESCS. Disponível em: <[http://www.escs.edu.br/arquivos/projeto\\_pedagogico.pdf](http://www.escs.edu.br/arquivos/projeto_pedagogico.pdf)>. Acesso em: 28 jul. 2015.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIMENO SACRISTÁN J. O currículo: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Art-Med, 1998.

GIORDAN, Marcelo: O Ensino de Ciências nos Tempos da Internet. In: CHASSOT, A. I. e de OLIVEIRA, J. R. (Org.). Ciências, Éticas e Cultura na Educação. São Leopoldo, Ed. Unisinos, 1998.

LAPO, Flavinês Rebolo; BUENO, Belmira Oliveira. Professores, desencanto com a profissão e abandono do magistério. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 65-88, mar. 2003.

LOPES, Alice C. Identidades pedagógicas projetadas pela reforma do ensino médio no Brasil. In: MOREIRA, A. F. & MACEDO, E. Currículo, práticas pedagógicas e identidades. Porto: Porto, 2008.

MACEDO Elizabeth; LOPES; Alice Casimiro. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: LOPES, A. C. & MACEDO, E. (Orgs.). Disciplinas e Integração Curricular: História e Políticas. Rio de Janeiro: DP& A, 2002.

MALDANER, O. A. Concepções epistemológicas no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; de ARAGÃO, R. M. R. (Org.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, p. 60-81, 2000.

MEDEIROS, Carlos Augusto de; BOTTECHIA, Juliana A. A.; BELACIANO, Mourad Ibrahim. A Aprendizagem Baseada em Problemas: A Experiência do Uso de Metodologias Ativas de Aprendizagem na Formação Inicial Docente. ANAIS. VII INCREA – Fórum Internacional de Inovação e Criatividade/ II RIEC – Seminário da Rede Internacional de Escolas Criativas. Goiânia. UFG, de 03 a 05 de setembro de 2015.

MINAYO, M. C. de S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: \_\_\_\_\_ (Org.) Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Editora Vozes, p. 9-29, 1994.

MITRE, S.M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde. Ciências, Saúde Coletiva, v. 13, n. 2, p. 2133 - 2144, 2008. <<http://www.redalyc.org/redalyc/pdf/630/63009618.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

- NÓVOA, António. Formação de Professores e Profissão Docente. In: NÓVOA, A. Os Professores e sua Formação. (Portugal. Editora Dom Quixote, 1992) – Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico. São Paulo: Papyrus, 2002.
- NUNES, Célia Maria Fernandes. Saberes Docentes e Formação de Professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. Educação & Sociedade, ano XXII, no. 74, abril/2001, p. 27-42.
- PERRENOUD, Philippe. Práticas pedagógicas, profissão docente e formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1993.
- PISTRAK, Moisey M. Fundamentos da Escola do Trabalho. São Paulo: Ed. Expressão Popular, 2000.
- RIBEIRO, Luis R. de Camargo. Aprendizagem Baseada em Problemas: PBL - uma experiência no ensino superior. São Carlos: EdUFSCar, 2010.
- RUIZ, Antonio I.; RAMOS, Mozart N.; HINGEL, Murílio. Escassez de Professores no Ensino Médio: Propostas estruturais e emergenciais. Relatório. Brasília: Comissão Especial do Conselho Nacional de Educação da Câmara de Educação Básica, 2007.
- SANTOS, Wildson Luiz P. dos. Aspectos sócio-científicos em aulas de Química. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte: UFMG, 2002.
- SAVIANI, Demerval. Escola e Democracia. 35. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.
- TARDIF, Maurice. Saberes Docentes e Formação Profissional. 15. ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- TOLEDO JÚNIOR, Antonio Carlos de Castro; IBIAPINA, Cássio da Cunha; LOPES, Simone Cláudia Facuri; RODRIGUES, Ana Cristina Persichini; SOARES, Sílvia Mamede Studart. O método PBL. Disponível em: <<http://resumos.netsaber.com.br/resumo-129402/o-metodo-pbl>> Acesso em: 31 out. 2012.