

A CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM E O PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Crislaine Barreto de Góis* (PG)¹, Wédson da Silva Barreto (IC)², Kaaly Rayane Mendonça de Lima (IC)³, Miguel Juracy Bomfim (FM)⁴, Edson José Wartha (PQ)⁵.
crys.laine@hotmail.com

1 - Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – NPGEICIMA, Universidade Federal de Sergipe - UFS, CEP: 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil.

2 - Bolsista Pibix - Universidade Federal de Sergipe – UFS/Campus Prof. Alberto Carvalho, CEP: 49500-000, Itabaiana-SE, Brasil.

3 - Bolsista Pibix - Universidade Federal de Sergipe – UFS/Campus Prof. Alberto Carvalho, CEP: 49500-000, Itabaiana-SE, Brasil.

4 – Professor da Educação Básica - Colégio Estadual Djanal Tavares Queiroz- Moita Bonita-SE – CEP: 49560-000, Brasil.

5 - Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe -UFS/Campus Prof. Alberto Carvalho, CEP: 49500-000, Itabaiana-SE, Brasil.

Palavras-Chave: Sequências de ensino e aprendizagem, formação inicial, formação continuada.

RESUMO: NESTE TRABALHO RELATAMOS NOSSA EXPERIÊNCIA DURANTE OS TRÊS ANOS NO PROJETO DE FORMAÇÃO INICIAL ARTICULADO AO PROJETO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA REALIZADO NO COLÉGIO ESTADUAL DJENAL TAVAREZ QUEIROZ EM QUE PRODUZIMOS, APLICAMOS E VALIDAMOS SEQUÊNCIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA NA E PARA A ESCOLA PÚBLICA

O projeto de formação inicial e continuada de professores de química no Ensino Médio, um trabalho de parceria entre professores universitários da Universidade Federal de Sergipe, professores da Educação Básica do Colégio Djenal Tavares Queiroz e Licenciandos em Química da Universidade Federal de Sergipe, pretende ser um espaço de discussão e de reflexão entre professores em formação e professores em atividade. O projeto com o apoio da PROEX - UFS desenvolveu no ano de 2009 e 2010 uma série de atividades no Colégio Estadual Djenal Tavares de Queiroz no sentido de construir e reconstruir a prática dos professores em formação inicial e formação continuada. As atividades realizadas iam desde encontros para reflexão e discussão de como, o quê e por que ensinar determinados conteúdos ou temas nas aulas de Química. Tendo como um dos objetivos colaborar na implementação do projeto do Ministério da Educação “ENSINO MÉDIO INOVADOR, buscamos planejar e construir Unidades Sequenciais de Ensino e Aprendizagem sobre temas específicos e de interesse local para serem desenvolvidos e aplicados nas três séries do Ensino Médio. Os professores em formação inicial e continuada participam de todas as etapas do processo que vai desde a seleção, construção, aplicação e avaliação do material construído.

O projeto de formação inicial e continuada de professores de química tem a finalidade de dar suporte aos professores desta escola durante o processo de inovação buscando em conjunto, soluções para os problemas que se apresentam no Ensino de Química e, também em todo processo de mudança, pois envolve rupturas com práticas

e modelos de ensino já consolidadas. Neste projeto, também procuramos atrelar ao processo de formação inicial de professores de química, alunos do Campus Professor Alberto Carvalho, que executaram seus estágios supervisionados em ensino de química nesta escola. Pretende-se trabalhar num processo colaborativo em que queremos articular a formação inicial a formação continuada de professores de química e desta maneira aproximar um pouco o ensino, a pesquisa e a extensão que realizamos na Universidade Federal de Sergipe. Nos dois anos do projeto tivemos o envolvimento de nove estudantes do curso de licenciatura desenvolvendo o Estágio Supervisionado em Ensino de Química, três alunos bolsistas PIBIX e os professores de química do Colégio Estadual e de aproximadamente 500 estudantes do Ensino Médio.

A necessidade de rever os objetivos gerais da educação, como também as propostas curriculares das diferentes áreas do conhecimento ao nível do Ensino Médio, há tempos, vem sendo apontada em pesquisas na área de ensino, bem como nos documentos oficiais sobre a educação, por exemplo, a LDBEM/1996, PCNEM/1998, PCN+/2002 e diretrizes curriculares de vários estados. Todos eles apontam para a necessidade de romper com o ensino centrado apenas na transmissão de informações, definições e regras, sem qualquer relação com a realidade do aluno, sobrando, como alternativa apenas a memorização.

Com estas novas propostas, os saberes das diferentes áreas do conhecimento no ensino básico, em especial no Ensino Médio, ganham um novo sentido, ou seja, esta fase do ensino passa a ser caracterizada como a última etapa da educação básica com o objetivo principal de trabalhar os conhecimentos destas áreas com o foco voltado para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com capacidade para compreender, tomar decisões e participar ativamente de sua realidade. Como indica os PCN+ (2002), [...] O Ensino Básico no Brasil já ultrapassou 50 milhões de matrículas, das quais cerca de 10 milhões no Ensino Médio, que dobrou de tamanho em uma década e esta demanda deve continuar aumentando. Com a crescente demanda pelo número de vagas, uma das conseqüências diretas é a necessidade de mais professores qualificados para assumirem os novos desafios da educação.

O colégio em questão localiza-se no município de Moita Bonita localizado na região do agreste sergipano, tem aproximadamente 20 mil habitantes e é caracterizado por atividades agrícolas e de comércio. Possui baixos indicadores de qualidade de vida. Segundo dados do INEP e do IBGE, seu Índice de Desenvolvimento Humano é de 0,678, considerado baixo para os padrões internacionais. O número médio de séries concluídas é de apenas 3,98 insuficiente para se concluir a primeira fase do Ensino Fundamental. A taxa de analfabetos funcionais atinge praticamente a metade da população (49,1%). Por outro lado, é sabido que o desempenho insatisfatório do ensino não é apenas um problema particular de Sergipe, mas do país como um todo. Nos últimos anos, sistemas de avaliações nacionais e internacionais, como: ENEM, SAEB e PISA tem demonstrado, de uma forma geral, o mau desempenho dos alunos brasileiros, principalmente nas áreas de ciências e matemática.

Segundo dados de um estudo realizado pelo SINTESE (2006) constata-se que mais da metade das escolas sergipanas, 52,6%, não possuem o Projeto Político Pedagógico. Das 47,4% escolas que tem o Projeto, em somente 29,2% delas ele é sistematizado, em 28,6% é aplicado e em apenas 27,6% delas há a participação da comunidade escolar, tornando-se “[...] evidente a necessidade de políticas públicas, quanto à formação inicial e continuada para docentes que atuam no referido nível de

ensino. A SEED-SE (Secretaria de Estado da Educação) sinaliza ainda, a necessidade de uma preocupação maior com os professores da área de Ciências da Natureza, historicamente, carente de qualificação adequada:

Como nos demais níveis de ensino, as metas do PNE devem associar-se, fortemente, às de formação, capacitação e valorização do magistério, tratadas noutra parte deste documento. Reconhece-se que a carência de professores da área de Ciências constitui problema que prejudica a qualidade do ensino e dificulta tanto a manutenção dos cursos existentes como sua expansão. Projetos de pesquisa e extensão em ensino que privilegiem a interação e parceria entre professores de escola, professores de universidade e alunos de graduação podem ser apontados como um dos caminhos necessários para refletir, como discute (Maldaner, 2003), sobre “[...] problemas crônicos de ensino e, ainda, implementar a idéia da pesquisa como princípio educativo na prática, tanto na formação inicial (alunos da graduação) quanto na formação continuada” e, assim, buscar soluções adequadas para a formação de professores qualificados para atender a realidade da escola atual. Entendemos que a construção desta parceria, torna-se um estimulante desafio para a universidade em seu papel de contribuir para a melhoria do ensino e da formação de profissionais nesta área.

O enfoque na oferta da formação geral de qualidade para todos os alunos do Ensino Médio exige uma revisão das estruturas organizacionais e pedagógicas dos estabelecimentos de ensino. Como parte integrante deste processo destaca-se a atualização dos conteúdos curriculares e de seu tratamento metodológico, assim como os insumos de materiais necessários para apoiar o processo de ensino/aprendizagem. No entanto, o amadurecimento, a incorporação e aplicação destas novas diretrizes não se dão somente através da publicação dos documentos oficiais. Os professores e a escola como um todo, necessitam de um tempo para discutir, compreender e até discordar do significado destas novas diretrizes, até porque, as mudanças sinalizadas como necessárias esbarram na revisão de valores, crenças e verdades incorporadas já há muito tempo por toda a comunidade escolar.

As exigências de formação para um professor de química são tão grandes que tentar cobri-las no período inicial de formação conduziria ou a uma duração absurda, ou a um tratamento absolutamente superficial, desta forma, a necessidade de formação permanente surge associada, em um primeiro momento, às próprias carências da formação inicial, além do que, conforme discutem Carvalho-Gil-Pérez (2001), muitos dos problemas que devem ser tratados não adquirem sentido até que o professor se depare com eles em sua própria prática.

Carvalho-Gil-Pérez (2001) apontam nove necessidades formativas do professor de ciências: a ruptura com visões simplistas; conhecer a matéria a ser ensinada; questionar as idéias docentes de “senso comum”; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências; saber analisar criticamente o “ensino tradicional”; saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem significativa; saber dirigir o trabalho dos alunos; saber avaliar e adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática. A partir da análise destas necessidades, podemos destacar a urgência em repensar a: prática pedagógica, alguns aspectos relacionados à epistemologia e a pesquisa em ensino de ciências. Já que não é possível refletir sobre todas estas necessidades durante a formação inicial, torna-se necessário, conforme já salientado anteriormente a necessidade de uma formação permanente. No entanto, esta formação não deve estar baseada em concepções tradicionais, nas quais

o professor deveria ser externamente treinado, capacitado ou aperfeiçoado para atuar (Chaves, 2000). Ao contrário, deveria prevalecer a idéia de formação continuada ou educação continuada, pois dentro desta perspectiva, o professor contrariamente a idéia de técnico que apenas reproduz saberes já construídos, torna-se artífice de práticas em constante formação e transformação (Chaves, 2000).

Diferentes pesquisadores que trabalham com formação de professores de química, tais como: Schnetzler, Maldaner, Rosa, entre outros, tem destacado a importância de possibilitar a formação do professor reflexivo. Esta formação, quando caracterizada em processos de formação continuada, deve permitir o estabelecimento de parcerias entre professores universitários e professores do ensino médio e fundamental. Segundo Schnetzler (2000) tais parcerias podem se dar tanto no contexto concreto das escolas quanto fora delas, ou seja, no âmbito das universidades. Assim, o trabalho de formação inicial e continuada de professores em ciências, deve proporcionar tanto espaços permanentes de discussões sobre a pesquisa em ensino dentro dos cursos de licenciatura, como também, a criação de núcleos de estudos nas escolas, visando a interação entre as diferentes partes e a busca constante de autonomia para o professor do ensino básico. Cabe salientar, que a interação com os professores do ensino básico, deve ser feita dentro de um processo contínuo, levando em consideração alguns aspectos importantes apontados por Maldaner (2000), dentre os quais, destacamos:

i) Que hajam professores disponíveis e motivados para iniciar um trabalho reflexivo conjunto e dispostos a conquistar o tempo e local adequado para fazê-lo;

ii) Que a produção científico-pedagógica se dê sobre a atividade dos professores, mediante reflexão sobre as suas práticas e seu conhecimento na ação, sendo as teorias pedagógicas a referência e não o fim;

iii) Que os meios e os fins sejam definidos e redefinidos constantemente no processo e de dentro do grupo;

iv) Que os professores universitários envolvidos tenham experiência com os problemas concretos das escolas e consigam atuar dentro do componente curricular, objeto de mudança, que pode ser interdisciplinar ou de disciplina única. Estas e outras condições visam garantir que a pesquisa e a produção pedagógicas se deem naquela situação concreta da escola e do grupo organizado.

No bojo desta proposta, o conhecimento da área de ciências da natureza não pode ser entendido apenas como uma parte isolada do saber, antes de tudo, deve ser abordado a partir de uma visão que o relacione dentro de um todo, sendo utilizado de maneira semelhante a uma lupa que permita uma nova leitura do mundo, de tal forma, que permita a formação de uma visão menos fragmentada e dogmatizada desta área do conhecimento. Entendemos que o aluno do Ensino Médio não só deve compreender os processos químicos, físicos e biológicos em si, mas precisa também, ser capaz de estabelecer relações entre o conhecimento científico e suas conseqüências, sejam elas culturais, econômicas, políticas, ambientais ou sociais, de tal forma, que ao longo de sua formação, o aluno possa construir uma visão mais ampla possível do mundo e ser capaz de atribuir valores, tomar decisões e se sentir sujeito participante da sociedade. Em face disto, entendemos que este projeto deverá também proporcionar aos professores a condição de discutir os aspectos filosóficos e epistemológicos da ciência, pois como afirma Oliveira (1992): " É preciso ter claro, em primeiro lugar, qual ciência queremos ensinar. A partir daí traçaremos então diferentes estratégias pedagógicas, conforme o tipo de curso previsto e a natureza da clientela a atender."

SEQUÊNCIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: UNIDADES DIDÁTICAS DE QUÍMICA

O projeto de formação inicial e continuada de professores de química no Ensino Médio faz parte de uma pesquisa mais ampla que trata sobre a construção e utilização de Sequências Didáticas com abordagem temática no Ensino de Química. A abordagem temática a que estamos propondo apóia-se no pensamento de Freire (1986), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) que consideram a abordagem temática constituinte de uma “Perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos do ensino das disciplinas”. Para Cachapuz (1995) trabalhar com abordagens temáticas, contribui para a superação da fragmentação dos conteúdos disciplinares. Os materiais produzidos sob essa perspectiva, por exemplo, Mortimer (1997, 2000), Romanelli e Justi (1998), Gepeq (2003), Maldaner (2002) e Mol e Santos (2005) adotam um enfoque construtivista e apontam para a necessidade da participação ativa do aluno na construção do conhecimento científico e a consideração de suas concepções e de sua vivência sócio-cultural. Esses materiais incluem a abordagem do conteúdo articulando teoria, experimentação e contextos social, tecnológico e ambiental. As atividades estão organizadas de maneira a permitir que os estudantes discutam em grupos de trabalho e apresentem interpretações próprias para os fenômenos científicos, de modo que os alunos construam seus próprios modelos explicativos. Os alunos socializam seus resultados, seus modelos de tal maneira que sejam capazes de incluir novas ideias e serem capazes de re-elaborar seus modelos explicativos. Há, portanto, uma diversidade de propostas e uma heterogeneidade de orientações curriculares (Lopes, 2005) que visam favorecer a participação ativa do aluno, considerar suas concepções e sua vivência sócio-cultural; abordar o conteúdo científico articulando teoria, experimentação e contextos social, tecnológico e ambiental. No entanto, ainda há a necessidade de o professor da Educação Básica conhecer e avaliar esses materiais assim como ser capaz de produzir seu próprio material didático (Santos, 2007).

Nossa intervenção tem como objetivo construir, analisar e validar o desenvolvimento de unidade didáticas com base na aplicação de Sequências de Ensino Aprendizagem- TLS (Teaching-Learning-Sequences) estruturada, na perspectiva de Mehéut e Psillos (2004) priorizando o desenvolvimento das habilidades necessárias para a análise, avaliação e produção de material didático. Méheut e Psillos (2004) consideram que a proposição e aplicação de seqüências de ensino-aprendizagem (originalmente Teaching-Learning Sequences - TLS) surgiram como uma tentativa de dar respostas às pesquisas sobre concepções alternativas dos alunos nas décadas de 70 e 80. Desde então outras questões emergem na busca de estruturas gerais que possam ser usadas por pesquisadores para desenvolver tais seqüências e para analisar os seus resultados. Segundo Méheut e Psillos (2004), algumas abordagens podem ser adotadas no planejamento de Sequências de Ensino e Aprendizagem (TLS) e para caracterizá-las define quatro componentes básicos a serem considerados – professor, alunos, mundo real e conhecimento científico, ressaltando que duas dimensões podem ser consideradas quando uma TLS é proposta: a dimensão epistêmica e a dimensão pedagógica. Na primeira dimensão podem ser considerados os processos de elaboração, métodos e validação do conhecimento científico que podem significá-lo com relação ao mundo real. Na segunda dimensão, são pensados aspectos relativos ao papel do professor e do aluno, e as interações professor-aluno e aluno-aluno. As dimensões epistêmicas e pedagógicas se caracterizam pela ênfase em aspectos tais como: o conteúdo a ser

ensinado e sua gênese histórica, as características cognitivas dos alunos, a dimensão didática relativa à instituição de ensino, motivação para a aprendizagem e significância do conhecimento a ser ensinado (Vilela e cols., 2008).

Considerando as duas perspectivas apresentadas acima, neste trabalho buscamos na construção, implementação e validação de uma série de unidades didáticas associar diferentes aspectos de cada uma das dimensões propostas por Méheut e Psillos (2004), de forma que possamos caracterizar uma abordagem de ensino baseada no uso de resolução de problemas e abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) propondo novas estratégias para a dinâmica da sala de aula. Nesse sentido, acreditamos também estar aproximando aspectos da pesquisa à prática da sala de aula (Leach et al., 2005). Na dimensão epistêmica, a aproximação do conhecimento científico com o mundo real foi feita a partir de situações-problemas a serem solucionadas como objeto de estudo nas aulas de química. Na dimensão pedagógica, foram sugeridas atividades que enfatizam interações aluno-aluno, aluno-professor.

Com relação à dimensão epistêmica, nas unidades didáticas consideramos a proposição de atividades que possibilitassem a construção de significados pelos alunos para os conceitos químicos abordados a partir de uma perspectiva CTS para o ensino. Na elaboração das unidades didáticas buscamos aproximar os conceitos químicos do mundo real dos alunos, articulando-os às questões tecnológicas, sociais e ambientais. Por exemplo, na abordagem dos conceitos relativos aos compostos orgânicos, na unidade didática "As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes", questões como a produção, industrialização e a composição de sabões e detergentes permitem a abordagem de questões tecnológicas enquanto que o uso racional, o descarte inadequado e a escolha por determinado produto em relação a outro permite a abordagem de questões sociais e ambientais. Toda a discussão envolvendo questões tecnológicas, sociais e ambientais é permeada pelo conhecimento químico.

A dimensão pedagógica da seqüência de ensino e aprendizagem utilizamos estratégias para a promoção de interações sociais na sala de aula. De acordo com Machado (1999), é "na interação com o outro que o sujeito se constitui e que se dá a elaboração conceitual". A partir desta ótica, as atividades desenvolvidas buscaram garantir processos interativos entre o professor e os alunos e entre alunos e alunos. Algumas dessas atividades foram: atividades de pesquisa de campo (visitar indústrias, percorrer o percurso de um rio, visitar uma lavoura agrícola, organizar atividades experimentais, etc.) no sentido de subsidiar discussões iniciais; atividades experimentais – no sentido de fundamentar discussões do ponto de vista científico e tecnológico; atividades de apresentação e discussão de ideias – buscando possibilitar o desenvolvimento de valores a partir de discussões acerca de posicionamentos dos alunos quanto à questão socioambiental.

No ano de 2009 e 2010 as Seqüências de Ensino e Aprendizagem que construímos e/ou implementamos no Colégio Estadual Dejal Tavares Queiroz foram: A maresia como proposta para o ensino de eletroquímica (Sanjuan e cols., 2009); As questões ambientais e a química de sabões e detergentes (Ribeiro e cols., 2010) que já tinha sido construídas, implementadas e validadas por um grupo de professores de escolas públicas na Bahia com apoio do PROEXT/2007/MEC/Sesu. Estas duas seqüências foram utilizadas para dar início ao trabalho na escola enquanto o grupo estudava e partia para o planejamento de novas seqüências de ensino e aprendizagem voltadas para aspectos locais e regionais e, também pelo fato do coordenador deste

projeto ter coordenado a construção, implementação e validação das sequências de ensino e aprendizagem nos anos de 2007 e 2008 no sul da Bahia.

A escolha das situações problemas para o Colégio Estadual Djenal Tavares Queiroz consideramos a realidade dos alunos, a realidade da região, como a questão dos agrotóxicos, a produção e armazenamento dos alimentos, a água e os contaminantes ambientais, o descarte do lixo sendo feita uma discussão limitada de conceitos químicos e de outras áreas. Sendo assim, a idéia central foi aprofundar, na sala de aula, o discurso divulgado pelos meios de comunicação a partir da vinculação do fenômeno a alguns conceitos científicos que podem levar a uma melhor compreensão da sua ocorrência, e colocando para os alunos algumas questões desafiadoras que possam impulsioná-los à pesquisa e ao debate, promovendo assim a aprendizagem.

UNIDADES DIDÁTICAS DESENVOLVIDAS E VALIDADAS DURANTE O PROJETO DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Para a 1º série do Ensino Médio planejamos, construímos e validamos as unidades didáticas: "Por que os materiais apresentam propriedades diferentes?"; "Propriedades dos materiais e os modelos das ligações químicas e um pouco de música" e "Brincando com a Lei dos Gases". Para a 2º série planejamos, construímos e validamos as unidades didáticas: "Maresia: Uma proposta para o ensino de eletroquímica" (Sanjuan et al., 2009); "Cinéticas das reações químicas" e "Soluções no supermercado, na farmácia e a relação entre conceitos científicos e a publicidade." Para a 3º planejamos, construímos e validamos as unidades didáticas: "As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes" (Ribeiro, et al., 2010); "Química na agricultura e o uso de agrotóxicos" e "A Química e as drogas - narcóticos e alcalóides - uso lícito e o ilícito".

Participaram das etapas de planejamento, construção e validação das sequências de ensino e aprendizagem nove alunos em formação inicial do curso de licenciatura em química, um professor de química do Ensino Médio e um professor universitário. Ao longo de cada unidade didática são apresentados conceitos científicos relacionados àquele tema. Para cada conceito são abordados apenas aspectos necessários à compreensão do problema, pois alguns conceitos serão retomados em outras unidades didáticas com um maior aprofundamento. Ao longo de cada unidade didática são propostas várias atividades que utilizam diferentes materiais como: vídeo, saídas de campo, experimentos, construção de relatórios, organização de debates, pesquisa orientada na internet, trabalho em grupo, etc.

No processo de planejamento de cada unidade didática optamos pela definição de temas e conceitos que fazem parte da matriz curricular de cada série. Após a escolha dos temas e a delimitação dos conceitos iniciamos um estudo sobre possíveis concepções alternativas que os alunos poderiam apresentar para o conceito científico, os obstáculos possíveis à aprendizagem conceitual. Ainda na fase de planejamento iniciamos uma discussão para identificar possíveis implicações socioambientais e tecnológicas para o tema escolhido bem como possíveis estratégias de ensino. Na fase de planejamento buscamos o aprofundamento dos conhecimentos científicos, a incorporação de novas abordagens metodológicas e, obviamente, a própria experiência práticas dos professores em formação continuada e as crenças e concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem dos professores em formação inicial.

No processo de construção das unidades didáticas nos fundamentamos na proposta de Sanches e Valcarcel (1997) em que apresentam um modelo de construção de unidades didáticas baseadas em:

- i) Análise do conteúdo científico em que devem ser pensados conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais;
- ii) Análise didática dos conteúdos e a problemática da aprendizagem distinguindo dois aspectos como elementos prioritários, o conhecimento das ideias dos estudantes e a análise das exigências operacionais que demandam os conteúdos que devem aprender;
- iii) Seleção dos objetivos como integração da análise científica e da análise didática;
- iv) Seleção de estratégias didáticas levando-se em consideração uma perspectiva metodológica assumindo uma concepção construtivista de aprendizagem. Portanto, as abordagens metodológicas devem esboçar situações nas quais os alunos se identifiquem e reconheçam suas ideias, que os alunos se engajem no processo, que consigam perceber a utilidade, a utilização dos fatos, fenômenos e situações próximas. Acima de tudo as situações de aprendizagem devem favorecer o desenvolvimento pessoal, o debate o confronto de ideias e a satisfação por aprender;
- v) Estratégias de avaliação baseadas na evolução dos conhecimentos dos alunos como no desenvolvimento da unidade didática na sala de aula.

No processo de validação das sequências de ensino e aprendizagem nos guiamos pelos critérios de Méheut e Psillos (2004) que são critérios de justificação a priori e de validação a posteriori. Os critérios de justificação têm como objetivo tornar a sequência clara incluindo três dimensões: dimensão epistemológica, relacionada aos conteúdos a serem aprendidos e aos problemas que eles podem resolver; a dimensão psicocognitiva, que analisa as características cognitivas dos estudantes e uma dimensão didática, que analisa as restrições do próprio funcionamento da instituição de ensino. Por outro lado, os critérios de validação consideram dois pontos de vista diferentes, mas complementares: o primeiro é uma avaliação externa realizada através de pré e pós-textos, a fim de comparar efeitos da unidade didática em relação ao ensino tradicional e o segundo é a validação interna, realizada através da análise dos efeitos da unidade didática em relação aos seus objetivos.

Para a validação externa consideramos como aspectos relevantes a participação ativa no debate, interesse na atividade experimental, participação nas discussões do texto e na expressão dos alunos sobre os significados construídos e articulação dos conteúdos apresentados, como, na socialização e avaliação de resultados, nas discussões sobre o experimento e o texto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como o trabalho está sendo pensado, planejado levando em conta a realidade objetiva da escola, todas as atividades propostas foram compatíveis com a carga horária, a base material e a infra-estrutura escolar de que dispõem os alunos e professores. A implementação das unidades didáticas é compartilhada entre todos os agentes pedagógicos (diretor, coordenador de área, orientadores educacionais), ou seja, o pressuposto básico deste modelo de formação inicial e continuada de professores de química é a ideia de que o professor da educação básica não é objeto de planejamento do trabalho, mas agente ativo deste processo. Busca-se resgatar, no

professor, o papel de sujeito do processo de conhecimento. Desta forma, concordamos com Carvalho e Gil-Perez (1993) quando afirmam que as propostas de renovação sejam também vividas, vistas em ação: somente assim torna-se possível que estas propostas tenham efetividade e que os futuros professores (ou aqueles já em exercício) rompam com a visão unilateral da docência recebida até o momento.

Reconhecemos que o processo de ruptura é um processo longo e demorado, que implica não só no reconhecimento de dos limites das práticas pedagógicas tradicionais em que foi formado e que agora reproduz, mas também na vivência de propostas inovadoras. Podemos afirmar que este modelo de formação inicial e continuada de professores de química que implica na construção e validação de sequencias de ensino e aprendizagem permite o engajamento de licenciandos e professores em exercícios em momentos de ensino, de pesquisa e de extensão. Necessitamos de propostas inovadoras que tratem a formação de professores como prioridade e, para tanto, devemos evitar soluções simples para problemas complexos, evitando o aligeiramento e a simplificação dessa formação, evitando entendê-la como possível de ser realizada mediante "pinceladas" de teoria, rebaixando a formação teórica, condição necessária para a prática pedagógica transformadora.

Em relação aos três anos de implementação do projeto podemos apontar que ainda há um longo caminho a percorrer, mas que já temos alguns indicativos mostrando que estamos no caminho certo. Um fator que merece destaque é o apoio institucional da comunidade escolar bem como na promoção da competência e independência intelectual do professor. A participação e interesse dos alunos são fatores que implicam na satisfação do professor com o trabalho que realiza e mudanças no estudante são rápidas e claramente percebidas. Em relação aos estudantes de licenciatura, professores em formação inicial, apesar de ser uma experiência coletiva que envolve um grande número de pessoas, esta é uma construção individual, pois exige do licenciando reflexões constantes, posicionamentos e capacidade de argumentação, assumindo suas próprias idéias e construindo propostas de mudança possíveis de serem realizadas. No momento em que se busca uma formação profissional qualificada, os conhecimentos adquiridos durante a formação acadêmica são fundamentais, mas precisam estar integrados com a prática, com a experiência e principalmente com a possibilidade de enfrentar e resolver problemas reais. Para Porlán e Rivero (1998) "saber algo não é sinônimo de saber fazê-lo na prática", que nos faz refletir que é preciso formar para além do conhecimento. O trabalho do professor em formação inicial na escola, em parceria com o professor em formação continuada, permite a ele identificar as concepções do professor e a reflexão no grupo possibilita a formação de um profissional que não só pensa sobre o que faz, mas que também age em sua realidade, levando sugestões e criando novas estratégias de ensino e opções de aprendizagem.

Os resultados obtidos nos três anos de desenvolvimento do projeto indicam que é fundamental e possível realizar parcerias entre a Universidade e as escolas do Ensino Básico, aumentando o número de professores de Química do Ensino Médio, parceiros no desenvolvimento dos estágios supervisionados dos alunos da Licenciatura, além de contribuições para o processo de consolidação de um grupo permanente de estudos em Ensino de Química. Consideramos que essas ações, de ensino, pesquisa e extensão, são de extrema importância para a melhoria da formação de novos professores, com autonomia para romper com as dificuldades inerentes à educação de uma forma geral, com capacidade crítica e criativa, assim como, uma

auto-estima revigorada aos professores em exercício para o exercício da profissão, atualmente, muito desvalorizada e desacreditada.

Em relação às sequências de ensino e aprendizagem que ainda encontra-se em processo de validação podemos afirmar que o processo de planejamento e de construção de unidades didáticas é um processo criativo que se faz em conjunto e em processo. Vale lembrar que o planejamento engloba todos os momentos, desde a escolha do tema até a avaliação da própria unidade, bem como inclui o permanente questionamento sobre a coerência das relações entre esses pontos estruturantes. A modelo de construção de unidades didáticas apresentado não pretende ser um método a seguir, mas sim uma forma flexível, dinâmica, investigativa a ser construída pelo professor ou grupo de professores enquanto planejam, produzem e desenvolvem suas unidades, uma vez que está inserida na nossa proposta a abertura, flexibilidade e autonomia.

Queremos lembrar que o aqui exposto pretendeu ser um conjunto de ideias que precisam estar articuladas no planejamento das atividades em sala de aula, e não uma sequência linear de procedimentos com etapas consecutivas a percorrer. Lembramos ainda que uma unidade didática, como a entendemos, se estrutura, de um lado, no construtivismo, no educar pela pesquisa e na complexidade, e por outro, na explicitação do conhecimento do grupo, na construção de um discurso fundamentado, na capacidade de argumentação construída pelo diálogo, pela leitura e pela escrita. Quanto à validação interna e externa das unidades didáticas podemos dizer que de um modo geral, as atividades foram bem aceitas pelos estudantes, que participaram com entusiasmo. As impressões dos professores em formação inicial e continuada se mostraram positivas, mas chamam a atenção para o fato de que uma nova proposta gera certa insegurança e para o fato de que o início da aplicação da sequência foi um pouco tumultuado. A concretização dos objetivos pretendidos na sequência didática a percepção dos alunos acerca da existência de um problema socioambiental, que precisaria ser compreendido em seu aspecto científico, tecnológico, social, político, etc., seria fundamental para o desenvolvimento de habilidades e de valores de corresponsabilidade frente à temática abordada. Dessa forma, consideramos que atividades de sensibilização e motivação dos alunos para um problema real no início da sequência pareceu ser muito frutífero. Outro aspecto que se mostrou relevante para a aproximação entre os conceitos científicos e o mundo real dos alunos foi o tratamento de artefatos tecnológicos indiscutivelmente presentes no cotidiano da maioria dos alunos – as pilhas e as baterias. Nesse sentido, consideramos que a apresentação dos conceitos científicos associada a situações cotidianas e o desenvolvimento de atividades ou situações de participação ativa e manuseio de materiais por parte dos alunos, possibilita uma melhor visualização dos conceitos, sendo construído significado para os mesmos em situações específicas.

No entanto, algumas dificuldades surgiram em sala de aula, relacionadas a fatores tais como: as dificuldades inerentes à aprendizagem dos conceitos, a não familiaridade de alunos com um processo mais participativo, promovendo pouco envolvimento de alguns deles e dificuldades dos professores no trabalho com abordagens mais participativas e interativas. Além disso, a ausência de alguns aspectos de estruturação e organização da escola, essenciais para o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula, constituíram-se como fatores limitadores para o desenvolvimento pleno dos trabalhos, por exemplo, o estabelecimento de frequência sistemática, disciplina e responsabilidade com as atividades escolares e a sistemática de avaliação imposta pela secretaria de educação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CACHAPUZ, A. O ensino das ciências para a excelência da Aprendizagem. In: CARVALHO, A (Org.). Novas Metodologias da Educação. Porto: Porto Editora, 1995. P. 350-385.

CHAVES, S. N. Por uma nova epistemologia da formação docente: o que diz a literatura e o que fazem os formadores. In: Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Orgs: Schnetzler, R.P.; Aragão, Rosália, M.R. de. Campinas, Capes/Unimep, 2000.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André e PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986

GEPEQ - Grupo de Pesquisa em Educação Química (2003) Interações e Transformações. São Paulo: EDUSP.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. Formação de professores de Ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez Ed., 1993.

[LEACH, J.](#); [AMETLLER, J.](#); [HIND, A.](#); [LEWIS, J.](#); [SCOTT, P.](#) Designing and Evaluating Short Science Teaching Sequences: Improving Student Learning . Research and the quality of science education. Dordrech: Springer, 2005.

LOPES, A.C. Discursos curriculares na disciplina escolar de química. Ciência & Educação, Bauru, V. 11, n. 2, p.263-278, 2005.

MACHADO, A. H. Aula de química: discurso e conhecimento. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1999.

MALDANER, O. A. Química 1: construção de conceitos fundamentais. Ijuí: UNIJUÍ, 1992.

MALDANER, O.A. (1999) A Pesquisa como Perspectiva de Formação Continuada de Professores de Química. Química Nova, São Paulo, V. 22, n. 2, p. 289-292,

MALDANER, O.A. A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: professores/pesquisadores. 2. ed. Ijuí, RS: Ed. UNIJUÍ, 2003.

MÉHEUT, M. e PSILLOS, D. "Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research," Int. J. Sci. Educ. 26, 515, 2004.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In Research and Quality of Science Education (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof). Holanda. Springer. 2005.

MÓL, G. S. e SANTOS, W. L. P. (Coord.). Química & Sociedade: volume único. São Paulo: Nova Geração, 2005.

MORTIMER, E. F. (Coord.). Introdução ao estudo da Química: propriedades dos materiais, reações químicas e teoria da matéria. Belo Horizonte: FUNEC/CECIMIG, 1997.

MORTIMER, E. F. (Coord.). Química, Energia e Ambiente. Belo Horizonte: UFMG/CECIMIG, 2000.

MORTIMER, E.F. e MACHADO, A. H. Química para o Ensino Médio: volume único. São Paulo: Scipione, 2002.

OLIVEIRA, R. J. A Crítica ao verbalismo e ao experimentalismo no ensino de Química e Física. Química Nova, v. 15, n. 1, p. 86-89, 1992.

- PORLÁN, Rafael; RIVERO, Ana. El conocimiento de los profesores. Sevilla: Díada. 1998.
- RIBEIRO, E. M. F. ; MAIA, J.O. ; WARTHA, E. J. A questão ambiental e a química dos sabões e detergentes. Química Nova na Escola, v. 32, p. 169-175, 2010.
- ROMANELLI, L. I. e JUSTI, R. S. Aprendendo Química, Ijuí: UNIJUÍ, 1998.
- SANCHES BLANCO, G., DE PRO BUENO, A. e VALCÁRCEL PÉREZ, M. A. V. La utilización de um modelo de planificación de unidades didácticas: El estudio de las disoluciones en la educación secundaria. Enseñanza de las Ciencias, 15 (1), p. 35-50, 1997.
- SANJUAN, M. A; SANTOS, C. V; MAIA, J. O; SILVA, A. F. A. ; WARTHA, E. J. Maresia: uma proposta para o ensino de eletroquímica. Química Nova na Escola, v. 31, p. 190-197, 2009.
- SANTOS, W. L. P dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, set/dez. 2007.
- SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens . Orgs: Schnetzler, R.P.; Aragão, Rosália, M.R. de. Campinas, Capes/Unimep, 2000.
- SNYDERS,G. A alegria na escola. São Paulo: Manole,1988
- FULANO, S. A. Estudos das interações eletromagnéticas no rabo da lagartixa. Brazilian Journal of Improbable Research, v. 1, n. 2, p 13-24. 2005.
- VILELA, C. X; GUEDES, M. G; AMARAL, E. M; BARBOSA, R.M. Análise da elaboração e aplicação de uma sequência sobre o aquecimento global. Anais VI ENPEC, 2008. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/viempec/CR2/p710.pdf>.