

18

Diários de Classe: a Construção do Currículo Indígena

19

A Escola de Aprendizes Artífices no Estado da Paraíba: Processos Disciplinares e de Reordenamento para o Trabalho Assalariado no Nordeste (1910-1940)

20

Avaliação da Atuação dos Professores de 2º Grau nas Disciplinas de Matemática, Química, Física e Biologia na Microrregião do Médio Vale do Itajaí/SC

21

Convivendo com os Usos da Escrita antes da Escola

22

Acompanhamento da Implementação da Proposta de Orientação Educacional no Sistema de Ensino do Distrito Federal

23

A Supervisão Escolar e o Processo de Alfabetização: um Estudo de Caso em uma Escola Pública de Porto Alegre

24

Educar, Instruir e Civilizar: Contribuição à História da Educação Infantil em Minas Gerais

25

O Estágio em Quatro Tempos

26

Proposta de Ensino de Química Compatível com as Características das Cidades Periféricas da Grande Porto Alegre

27

Características da Pesquisa Educacional: Chile, México, Estados Unidos e Brasil

28

Recursos Financeiros e Educação no Poder Público Municipal: o Caso de Belo Horizonte

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Luiz Inácio Lula da Silva

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Fernando Haddad

SECRETARIA EXECUTIVA DO MEC

José Henrique Paim Fernandes

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA

Reynaldo Fernandes

**DIRETORIA DE TRATAMENTO E DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES EDUCACIONAIS
(DTDIE)**

Orosllinda Maria Taranto Goulart

Proposta de Ensino de Química Compatível com as Características das Cidades Periféricas da Grande Porto Alegre*

Edni Oscar Schroeder (Coordenador)
José Claudio Del Pino
Tânia Denise Miskinis
Verno Krüger
Liberato Salzano Vieira da Cunha

INTRODUÇÃO

Uma das afirmações que se ouve com freqüência diz respeito à perda de qualidade do ensino fundamental e médio e, como conseqüência, do ensino superior. O ensino de Química não é exceção, e nos encontros anuais que se realizam no Rio Grande do Sul para debatê-lo (que vêm ocorrendo desde 1980, em diferentes universidades do Estado), as propostas inovadoras sempre buscam ser respostas a esta perda de qualidade.

Diferentes causas podem ser apontadas para se ter chegado a situação atual. Há os simplistas, que colocam a origem do problema na Lei nº 5.692/71, que reformulou o ensino de primeiro e segundo grau. Há outros que responsabilizam a expansão desmedida do número de instituições de ensino (nos três graus) ocorrida nos anos setenta como condutora da perda da qualidade do ensino.

A Universidade responsabiliza o ensino fundamental e médio pelo despreparo dos que a ela ascendem, e o sistema de ensino anterior à Universidade culpa-a por não preparar adequadamente os professores... e está fechado o ciclo.

As universidades, principalmente as grandes universidades públicas, não têm vocação para formar professores. Hoje, a maioria dos egressos das licenciaturas provêm de

universidades particulares ou de escolas isoladas. Mesmo que as universidades públicas realinhassem seus propósitos, os resultados não seriam significativos e demandariam um longo prazo. Nos próximos cinco anos, a UFRGS formará menos professores de Química que outras instituições de ensino superior do mesmo distrito geoducacional em um ano (Chassot, 1991).

Uma outra crítica, geralmente pertinente, é que a Universidade não conhece a realidade e não interage com o ensino médio e fundamental.

Neste texto se apresenta uma proposta que busca se contrapor a estas críticas, tentando restabelecer o crédito perdido pela Universidade, muitas vezes enclausurada numa torre de marfim, onde cuida para não se "contaminar" com a sociedade que a rodeia.

O projeto está estruturado dentro dos pressupostos da pesquisa-ação, onde os sujeitos da pesquisa e os pesquisadores se envolvem na solução de problemas existentes no ensino de Química. Uma proposta de novas metodologias de ensino de Química, envolvendo professores universitários e professores com efetiva atuação no ensino médio, parece ser uma alternativa que permitirá superar problemas de distanciamento/isolamento entre a Universidade e a realidade do sistema escolar. Assim, espera-se chegar a melhores resultados no ensino de Química numa região da Grande Porto Alegre.

* Publicado originalmente na Série Documental/Relatos de Pesquisa, n. 26, maio de 1995, como artigo-síntese, exigência do convênio de financiamento de pesquisa nº 29/92, firmado entre o Inep e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), cuja conclusão se deu em novembro de 1994.

A melhoria da qualidade do ensino de Química passa pela definição de uma nova metodologia, centrada na realidade das regiões/escolas onde este ensino é ministrado; no desenvolvimento de uma química baseada na experimentação, possibilitando uma aprendizagem concreta aos alunos, e na utilização do ensino da Química como um meio de educação para a vida, relacionando os conteúdos aprendidos com o cotidiano da vida dos alunos, das comunidades e das regiões onde estão as escolas envolvidas.

Este projeto une esforços de diferentes segmentos da UFRGS e de escolas públicas para instrumentar professores com efetiva atuação no ensino de Química em escolas do ensino médio na definição de novas metodologias de ensino, orientadas para a experimentação preferentemente de conteúdos do cotidiano. O trabalho proposto está direcionado para o professor, articulador do processo educacional, considerando-se que a melhoria na qualidade do ensino da Química tem nele um grande responsável.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As atividades usualmente desenvolvidas no ensino de Química não apresentam atratividade para professores e alunos. O diagnóstico da situação aponta como explicações prováveis, entre outras, o fato de os conteúdos propostos serem, na maioria das vezes, inadequados às condições de desenvolvimento cognitivo do aluno e distantes da sua realidade. Também a metodologia de trabalho utilizada é pouco adequada para se atingir um desejável desenvolvimento intelectual do aluno.

Neste contexto, entende-se que um melhor ensino de Química, pode ser alcançado com a definição de uma nova abordagem, centrada em alguns princípios básicos:

- 1) sua adequação à realidade econômica, política e social em que esteja inserida a escola;
- 2) o desenvolvimento de uma Ciência Química que tenha na

experimentação “uma” das formas de aquisição de dados da realidade, oportunizando uma reflexão crítica do mundo e aprimorando o desenvolvimento cognitivo;

3) ensino de Química como um meio de educação pela e para a vida, relacionando os conteúdos aprendidos no cotidiano dos alunos com outras áreas do conhecimento, formando a totalidade que explique e interprete a presença do ser humano na Terra e o sentido do desenvolvimento científico.

Com essa abordagem se desenvolve um projeto que inclui a produção de material didático, instrumentando o professor para sua atividade e para a produção de novos materiais. É importante salientar que não há intenção de oferecer receitas prontas, pois considera-se que a ação pedagógica do professor resulta do seu trabalho como pesquisador, na sua sala de aula.

Nesta ação sugere-se adequar os conteúdos de Química do ensino médio ao “mundo do aluno”, contextualizando-os, para modificar as condições de aprendizagem existentes em sala de aula e propor alternativas de atividades pedagógicas relacionadas a estes conteúdos. Propõem-se também métodos de trabalho onde o aluno se envolva de forma ativa, criadora e construtiva com os conteúdos que estão sendo trabalhados.

A vinculação entre o mundo do aluno-cidadão e o mundo da Química é buscada através de atividades que o levem a refletir, criticar, compreender, discutir e agir, fazendo-se assim *educação através da Química*.

Um grande jornal de Porto Alegre, noticiando a Feira Nacional de Ciências, realizada na cidade de Santa Cruz do Sul, RS, ao comentar a realidade escolar sentenciava:

O ensino de ciências, na maioria das escolas de 1º e 2º graus, ainda está próximo de uma tortura, na medida em que se limita a obrigar os alunos a decorarem textos, fórmulas e extensas listas de nomes complicados. Este conteúdo, quase sempre, nada tem a ver com a realidade deles (*Zero Hora, Caderno Vida, 5/1/92*).

Ensinar ciências é, antes de tudo, ensinar a pensar.

Estas duas afirmativas oferecem um contraponto entre o que é ensinado em ciências, incluindo-se a Química, e aquilo que deveria ser aprendido. Há evidências de que uma das causas desta dicotomia entre a realidade e o que seria desejável esteja relacionada com as deficiências na formação do professor, refletindo-se diretamente na sala de aula. Muitas vezes também os conteúdos são apresentados de modo inadequado ao estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos, cujas características são descritas em diversas obras de Piaget (Dolle, 1987).

Segundo Flavell (1988), analisando a obra de Piaget, o desenvolvimento cognitivo é um processo seqüencial, marcado por etapas. Estas se caracterizam por estruturas mentais diferenciadas, sucessivas e subsumidas. Em cada uma destas etapas, a maneira de compreender os problemas e de resolvê-los é dependente da estrutura mental que o indivíduo apresenta naquele momento (o conhecimento prévio existente, seu grau de maturação e interação com o meio), do tipo de interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento e da motivação. A identificação da etapa de desenvolvimento em que o sujeito se encontra (grau de maturação e interação com o meio) é importante para o sucesso da aprendizagem, pois determina o tipo de relação possível entre o sujeito e o objeto e, com isto, o grau de conhecimento do objeto pelo sujeito.

A aprendizagem, ao se ocupar de conhecimento particular e informação nova, fornece o conteúdo de todas as coisas que se conhecem (Furth, 1986, p. 118-119), alicerçando-se a sua extensão no grau de desenvolvimento cognitivo do sujeito. Assim, se este desenvolvimento evolui do real (concreto) ao formal (abstrato ou lógico-matemático), a aprendizagem, subordinada àquela, também muda em qualidade.

Conceitos que envolvem noções abstratas costumam ser ensinados numa época em que os alunos ainda não desenvolveram estruturas características do estágio operacional formal ou lógico-matemático (Herron, 1975), existindo

inúmeros trabalhos na literatura que relacionam as dificuldades de aprendizagem dos alunos na área científica ao fato de uma quantidade muito grande de conceitos, alguns básicos, como os de átomo, molécula e ligação química, serem abstratos e necessitarem, portanto, para sua compreensão e utilização, da criação de modelos pictóricos ou mentais que possibilitem a transferência destas explicações ao plano da compreensão dos fenômenos (Maskill, 1988). Temos ainda, como exemplos, os conceitos de densidade na 5ª série e modelos atômicos e ligações químicas na 8ª série do ensino fundamental e 1ª série do ensino médio.

Analisando-se o currículo de Química desenvolvido na maioria das escolas, fica claro que muitas das dificuldades apresentadas pelos alunos, principalmente na área de ciências, podem estar relacionadas às exigências de formalização por quem ainda não apresenta este grau de desenvolvimento. Mesmo em atividades consideradas simples, como a dissolução de açucarem água ou o desaparecimento do magnésio quando reage com um ácido, a compreensão do fenômeno (“desaparecimento” ou não da matéria) parece ser restrita a alunos no estágio formal.

Os problemas surgem porque estes conteúdos são apresentados, usualmente, de uma forma totalmente desvinculada da realidade social, econômica e política vivenciada pelo aluno e, na maioria das vezes através de uma metodologia inadequada, que não procura iniciar pelo já conhecido (dados que as estruturas existentes conseguem trabalhar) para, a partir dele, construir os novos conhecimentos (estruturas mentais superiores, englobando as anteriores). O que se observa na prática é que o professor afirma “verdades”, o aluno ouve, anota e as reproduz nas provas. Desta situação resulta um grande desinteresse e até uma rejeição pela Química, por parte da maioria dos alunos (Krüger, 1990). Isto não significa que se deva abandonar estes conteúdos, mas sim apresentá-los de forma a serem entendidos pelos alunos.

A partir destas considerações, propõe-se uma química contextualizada, politizada e útil para o futuro cidadão, oportunizando a realização de atividades necessárias para conhecer e avaliar

o conhecimento existente, criar condições para, de um lado, inserir este conhecimento nas suas ações e, de outro, contribuir para a própria produção de conhecimento. O aluno desenvolverá desta forma, sua capacidade plena de entender o mundo e, a partir deste entendimento, ser sujeito de modificações que melhorem a qualidade de vida.

Nesse sentido, a oportunização do desenvolvimento cognitivo através da Química envolve atividades que transcendem a aquisição dos conhecimentos específicos, refletindo-se numa mudança de postura de aluno e professor, pois a opção pela teoria de Piaget para explicar a construção de conhecimentos pelo ser humano leva em conta a crença na capacidade do sujeito de evoluir até o estágio mais avançado do seu desenvolvimento intelectual, onde ele se toma autônomo e, portanto, capaz de *cooperação*, o que significa, se fazer ouvir e saber ouvir, confrontando escalas de valores, optando entre elas e exercendo a democracia.

Para a concretização destas idéias, o ensino de Química deve ter, entre outras, as seguintes metas:

- a) contribuir para a formação de um sólido conhecimento científico interdisciplinar.
- b) incentivar o aluno a fundamentar o seu conhecimento, avaliá-lo criticamente e saber defender seus posicionamentos;
- c) oportunizar a coleta de dados da realidade, promover sua avaliação e crítica e incentivar a elaboração de conclusões;
- d) promover a resolução de problemas específicos;
- e) elaborar e utilizar modelos como meios de explicação da realidade objetiva, relacionando-os com os dados disponíveis,
- f) desenvolver métodos de trabalho na área das ciências;
- g) destacar o papel da Química no elenco das atividades humanas e no cotidiano;

- h) fundamentar historicamente o conhecimento em Química como produto de uma atividade coletiva e justificar com isto a necessidade de ação cooperativa,
- i) desenvolver habilidades inerentes à área da Química.

Uma Química contextualizada e útil para o aluno futuro cidadão, deve ser uma “Química do Cotidiano”, que, conforme Chassot et al. (1991),

[...] pode ser caracterizada como a aplicação do conhecimento químico estruturado na busca de explicações para a facilitação da leitura dos fenômenos químicos presentes em diversas situações para a facilitação da leitura dos fenômenos químicos presentes em diversas situações na vida diária.

Em outras palavras, é abrir as janelas da sala de aula para o mundo, é promover a relação entre o que se aprende e o que é preciso saber para a vida. É contextualizar a Química.

Assim, o foco das atividades consistem em:

- 1) entender o processo de aquisição de conhecimento pelo ser humano;
- 2) pautar o trabalho (método) pelo respeito às características de aquisição do conhecimento, criando situações favoráveis no processo de ensino-aprendizagem para a sua execução.

Sendo fundamental entender a forma de aquisição de conhecimento pelo ser humano para, a partir daí, definir estratégias que facilitem esta aquisição e também a produção do conhecimento, as idéias de Jean Piaget representam um referencial para a explicação do processo de desenvolvimento intelectual humano, e as sugestões metodológicas de Louis Raths são instrumentos úteis para se construir um desenvolvimento harmônico e integral do ser humano.

É papel do professor contribuir para o desenvolvimento formal de seus alunos, por este um estágio avançado da plena capacitação do ser humano. Uma das alternativas para atingir esta meta é a aplicação, em sala de aula, da proposta de Raths (1977), que sugere estratégias

para a promoção de oportunidades para pensar, já que esta é, segundo o autor, a principal forma de aprender.

Raths define suas idéias no livro *Ensinar a pensar* (Raths, 1977, p. 13):

Existe amplo reconhecimento verbal da importância do pensamento. Desejamos que nossas crianças pensem sozinhas, que se autogovernem, que sejam ponderadas e equilibradas. Não desejamos que sejam imprudentes ou precipitadas em seus julgamentos. Em situações novas para elas, esperamos que sejam capazes de selecionar o certo e o errado na propaganda que se dirige a elas. Esperamos que apresentem idéias novas, novas invenções, novos sonhos. Esperamos que tenham uma atividade de reflexão em muitas situações problemáticas.

Porque desejamos tudo isto? Em parte, porque pensamos que a sobrevivência depende de tais qualidades. Talvez sejamos capazes de acreditar que os homens não podem ser, ao mesmo tempo, estúpidos e livres. A sociedade livre que tentamos construir exige inteligências livres. Uma população que não possa ou não deseje pensar sobre seus problemas não ficará livre e independente por muito tempo.

Para alcançar estes objetivos, Raths propõe em seu livro que a escola estruture seu currículo dentro de uma “linha de reflexão e crítica”, relacionando-o com a realidade, incentivando a crítica e a procura de soluções, a partir de um currículo que privilegie o “planejamento de estratégias que acentuem diferentes operações de pensamento”.

Estas “operações de pensamento” ou estratégias de ação devem ser encaradas pelo professor como formas operacionais destinadas a desenvolver, em cada uma delas, atividades mentais superiores, as quais, no conjunto, constituem a aprendizagem significativa, pois são construídas para a vida pelo próprio sujeito do desenvolvimento. Raths considera operações de pensamento: observação, comparação, classificação, interpretação, resumo, formulação de hipóteses e planejamento de projetos.

Piaget propõe fundamentos necessários e suficientes para a aprendizagem (mesmo tendo

deixado sempre muito claro que não estava preocupado com a questão educacional, ressalva aliás feita por todos os que analisam sua obra do ponto de vista educacional), sem começo nem fim, mas com metas desejáveis (o estágio formal ou lógico-matemático e as relações sociais daí decorrentes); Raths tem também uma meta desejada (que o indivíduo pense, que seja livre, autônomo, capaz de criar e de viver numa sociedade livre onde seus integrantes possam optar, criticar, criar, mudar), alcançável pela promoção, na escola, de atividades seqüenciadas, de forma a exigirem o uso cada vez maior das habilidades mentais. Neste sentido, Piaget explica as possibilidades que Raths indica como alcançar.

As estratégias de ensino e o material institucional utilizado nesta proposta devem ser diferentes dos usualmente utilizados em sala de aula. Tal diferenciação deve ocorrer na temática (assuntos do cotidiano como fio condutor do ensino de Química) e na abordagem, onde se privilegiará o desenvolvimento do raciocínio, através de atividades que levem o aluno a construir (reconstruir) o conhecimento, por ações planejadas com crescente dificuldade, centradas, portanto, no caminho do real ao abstrato.

As ações devem ser fundamentalmente atividades práticas, desenvolvendo-se como operações de pensamento, que no seu conjunto conduzam à (re)descoberta, ou exercícios onde a (re)descoberta das novas relações e sua inserção no universo do aluno seja feita por ele mesmo, de uma forma interdisciplinar, conforme descrito por Moraes e Ramos (1988, p. 32):

Aprender por descoberta é adquirir conhecimentos novos pelo uso da própria mente; é aprender envolvendo-se ativamente no processo de aquisição do conhecimento; é participar da construção do próprio conhecimento.

Descobertas podem ser realizadas de muitas formas diferentes. Todas elas, entretanto, requerem a participação ativa de quem descobre ou aprende.

Para quem ensina ciências, uma das formas mais simples de promover descobertas é a

redescoberta. Nesta, o aluno descobre princípios já estabelecidos, mas ainda não do seu conhecimento. Isto diferencia, as atividades desta técnica de outros tipos, em que o produto da descoberta pode ser inteiramente original [...]

Os conhecimentos construídos pelos alunos através da redescoberta apresentam vantagens importantes. São motivadores e gratificantes. São facilmente memorizados e transferidos a novas situações. Além do conhecimento adquirido nas redescobertas, o aluno tem oportunidade de desenvolver habilidades e atitudes. A aquisição de habilidades como observar, comunicar-se, planejar e experimentar, constitui-se num aumento da capacidade do pensar e raciocinar. Ter desenvolvido o raciocínio é importante para todo o ser humano.

A área de Educação Química do Instituto de Química da UFRGS optou por desenvolver, nos seus encontros com professores de Química, atividades que questionassem a estrutura, os conteúdos e os métodos utilizados no ensino desta disciplina.

Propõe-se uma reformulação curricular, levando em conta a adequação do currículo às capacidades mentais do aluno. Quanto aos conteúdos, optou-se por sua abordagem a partir do cotidiano dos alunos, o que qualifica a interação do aluno com os próprios conteúdos, pois são ancorados a conhecimentos já presentes no seu universo. Finalmente, procura-se desenvolver uma metodologia que privilegie a ação do aluno na construção de seu conhecimento.

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

Este projeto teve origem nos resultados obtidos em trabalhos de conclusão do Curso de Especialização em Educação Química, no ano de 1990, quando professores diagnosticaram na sua região de trabalho – municípios de Gravataí e Cachoeirinha, situados na Grande Porto Alegre – um ensino de Química teorizado, abstrato, centrado na ação do professor, através de um método de exposição de conteúdos desvinculados da realidade dos alunos, com pouco interesse prático, levando-os ao desestímulo.

Com o intuito de influir positivamente sobre esta realidade, desenvolveu-se um projeto de melhoria da qualidade de ensino nesta região, pois tinha-se o diagnóstico, uma proposta concreta, profissionais especializados e motivados para um trabalho desta natureza, e o envolvimento da Universidade e da Delegacia de Ensino da Secretaria de Educação.

Atuou basicamente envolvendo os professores em discussões que resultaram na produção de alternativas curriculares e metodológicas, fazendo dos mesmos agentes de sua própria formação, permitindo que, através de procedimentos de pesquisa-ação, os professores fossem irradiadores desta propostas a outras microrregiões do Estado do Rio Grande do Sul. Os professores-pesquisadores assim estarão habilitados para a criação, estágio máximo esperado no projeto. Pretendeu-se fomentar a integração escola-comunidade, fazendo do professor agente de transformação de sua realidade local.

Ao desenvolver-se a proposta, alguns objetivos deveriam ser alcançados:

- Discutir com os professores uma proposta de trabalho com vista a melhorar a qualidade do ensino na região.
- Elaborar uma proposta para modificar a base curricular e a metodologia de ensino, que esteja centrada no cotidiano do aluno e na experimentação.
- Produzir material instrucional alternativo para ser utilizado pelos professores nas suas atividades de sala de aula.
- Operacionalizar a proposta nas escolas envolvidas no projeto.
- Avaliar os resultados e redimensionar a proposta para ser disseminada em outras regiões.
- Organizar uma Central de Reagentes, à qual tenham acesso todas as escolas da região.

O trabalho envolveu professores que atuam na região da Grande Porto Alegre, que engloba os municípios de Viamão, Alvorada, Cachoeirinha e Gravataí, pertencentes a 28ª Delegacia de Ensino (DE) da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul.

No projeto propõe-se aos professores:

- Construir um referencial teórico para embasar a construção da proposta.
- Realizar uma seleção de conteúdos e métodos de ensino de Química para o ensino médio.
- Produzir material instrucional para ser utilizado no desenvolvimento da proposta.

As atividades foram desenvolvidas em três etapas:

1) Mobilização dos professores e escolas para o envolvimento no projeto. Nesta etapa fez-se uma exposição de motivos, justificando a importância do projeto, o comprometimento legal das escolas e Secretaria de Educação e o comprometimento do professor como um agente de transformação da sociedade.

2) Elaboração da proposta, através de um processo co-participativo entre a Universidade e as escolas, onde os próprios professores definiram uma metodologia de ensino, selecionaram conteúdos, definiram sistema de avaliação e trabalharam na produção de material instrucional. Estas atividades foram permeadas por fundamentação teórica em educação e em química.

As atividades do projeto iniciaram-se em agosto de 1991 e, nos meses subsequentes, em reuniões mensais, procurou-se sensibilizar o grupo para refletir sobre a sua proposta de ensino, apontar desvios e propor alternativas alicerçadas num referencial teórico obtido por leituras ou através de palestras.

A seguir o grupo estruturou os conteúdos e sua forma de desenvolvimento, planejando o 1º bimestre da 1ª série do nível médio.

Realimentando-se as discussões com uma avaliação contínua da aplicação da proposta em sala de aula, os outros bimestres foram estruturados e divulgados através de boletins, distribuídos a todos os professores de Química vinculados à 28ª DE, participantes ou não do projeto.

3) Desenvolvimento das propostas, na escola de origem do professor, durante o ano letivo. Esta atividade foi avaliada periodicamente, durante todo o seu desenvolvimento e ao seu final. A partir desta avaliação, foram definidas

novas estratégias para a continuidade do trabalho, visando à disseminação do mesmo.

Ao final do primeiro ano, após uma avaliação ampla, executou-se a tarefa de reformular as atividades desenvolvidas e redigir textos que serviriam para divulgação da proposta a outros professores, através de palestras ou cursos. Esta produção serviria como material estruturado para reedição da proposta na 1ª série, no ano seguinte.

Nesse ano, outros professores ingressaram no grupo, que passou a elaborar e aplicar a proposta na 2ª série, com as mesmas rotinas utilizadas no ano anterior. Deve-se salientar que o grupo adquiriu autonomia em relação à coordenação dos trabalhos, apresentando características de atuação que permitem inferir que eles atingiram um dos objetivos do projeto: capacitar professores para atuar numa linha de pesquisa-ação.

O grupo participou de diferentes eventos que reuniram professores de Química, divulgando a proposta em mesas-redondas, posters e minicursos. Houve grande receptividade, e muitas manifestações de aprovação ao trabalho foram recebidas. A desenvoltura com que os professores se conduziram nestas exposições mostra uma mudança de comportamento daqueles que inverteram a posição de observadores para executores.

Em 1994 deverá estar concluído o desenvolvimento da proposta, revisando-se o material instrucional utilizado na 2ª série e elaborando-se da 3ª série.

Atualmente, o projeto conta com a participação de 14 professores que atuam em 13 escolas públicas, nas cidades, de Alvorada, Cachoeirinha, Viamão e Gravataí, atendendo 5.000 alunos matriculados na 1ª e 2ª séries do nível médio. A proposta está sendo aplicada nos cursos diurno, com três horas-aula semanais, e noturno, com duas horas-aula semanais.

CONCLUSÕES

As conclusões desta pesquisa (pesquisa-ação) partem de dois enfoques principais: de um

lado, destacam as características da proposta elaborada (proposta centrada na experimentação, uso de temas do cotidiano e materiais alternativos para a aprendizagem, priorização para produção local de materiais didáticos); de outro, as contribuições da proposta na formação de professores e alunos (formação continuada do professor e destaque para a participação do aluno no processo de ensino-aprendizagem).

A proposta elaborada pelos professores envolvidos no projeto enfatiza a construção de uma grade curricular e a utilização de uma metodologia de ensino que apresentam as seguintes características:

– A grade curricular, construída pelos professores (vide Anexo), procura privilegiar temas do cotidiano como geradores de situações de ensino, buscando na observação e interpretação de fenômenos naturais (macroscópico-concretos) criar motivação para avançar na aquisição de conhecimentos específicos na área de Química (microscópico-abstratos).

– A metodologia de ensino está centrada na experimentação, utilizando material de baixo custo que pode ser obtido pelos próprios alunos, pois em diversas situações constitui-se de material utilizado nas suas casas ou nos seus locais de trabalho.

– O espaço físico para o desenvolvimento das experiências pode ser constituído pelo laboratório, sala de aula ou, até mesmo, o pátio da escola.

– O material didático (instrucional) utilizado em sala de aula é elaborado pelo próprio professor, a partir de um referencial constituído de revistas, jornais e livros (aqueles que apresentam propostas inovadoras para o ensino de Química e/ou Ciências).

– Quanto à contribuição para a formação de professores, pode-se destacar a oportunidade de se atualizarem tanto na área de química quanto na pedagógica, através de leituras, seminários e troca de experiências.

– Na perspectiva de o projeto contribuir para a formação de professores-pesquisadores, bons resultados foram alcançados, pois conseguiu-

se uma participação efetiva do grupo em encontros de professores, com apresentação de trabalhos científicos, que contribuíram para irradiação desta proposta.

Os professores sentem-se motivados a prosseguir seu trabalho, em função dos resultados positivos alcançados em sala de aula, o que contribuiu para recuperarem sua auto-estima.

Os alunos consideram que a proposta é muito ativa e facilitadora da aprendizagem. Consideram-se participantes ativos, interessados e motivados.

As conclusões apresentadas demonstram que as teses defendidas nesta proposta se concretizam quando se desenvolve um trabalho com estas características.

RECOMENDAÇÕES

Considera-se que a contribuição maior advinda deste trabalho é a sua estratégia de construção de uma proposta de melhoria do ensino de Química, centrada no professor e na sua realidade de escola. É nesta perspectiva que se pretende ver esses resultados utilizados na construção de novas propostas, ampliando-se assim as ações que eduquem através do ensino de Química.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHASSOT, Attico I. Volta, re-volta, sem revolta. *Adverso*, v. 2, n. 2, p. 8-10, 1991.

CHASSOT, Attico Inácio et al. Questões de Química do cotidiano versus questões tradicionais como instrumento de seleção no vestibular. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 31, Recife. Recife: ABQ, 1991.

DOLLE, Jean-Marie. *Para compreender Jean Piaget*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.

FLAVELL, John H. *A psicologia de desenvolvimento de Jean Piaget*. São Paulo: Pioneira, 1988.

FURTH Hans C. *Piaget na sala de aula*. Rio de Janeiro: Forense Editora, 1986.

HERRON, J. Dudley. Piaget for chemists: explaining what "good" students cannot understand. *Journal of Chemical Education*, v. 52, n. 3, p. 146, 1975.

KRÜGER, Verno. *A reprovação em Química na série inicial do 2º grau: uma análise dos fatores determinantes e contribuições para a solução dos problemas*. Porto Alegre: UFRGS, 1990.

MASKILL, Roger. Logical language, natural strategies and the teaching of science. *International Journal of Science Teaching*, v. 10, n. 5, p. 485-495, 1988.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G. *Construindo o conhecimento uma abordagem para o ensino de Ciências*. Porto Alegre: Sagra, 1988.

RATHS, Louis et al. *Ensinar a pensar*. São Paulo: EPU, 1977.

ANEXO

GRADE CURRICULAR PROPOSTA PARA A 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Conteúdos	Estratégias
1. Os fenômenos e a História da Química	<ul style="list-style-type: none"> – História em Quadrinhos – Filme <i>A guerra do fogo</i> – Textos sobre História da Química – Jornais e revistas
2. Instrumentos de laboratório e regras básicas de segurança	<ul style="list-style-type: none"> – Polígrafos com lista de materiais e regras básicas de segurança em laboratório – Materiais de laboratório – Listas de materiais alternativos
3. Propriedades das substâncias, substâncias puras e misturas	<ul style="list-style-type: none"> – Experimentos: ponto de fusão, ponto de ebulição, ponto de solidificação, densidade – Construção de gráficos de ponto de fusão e ponto de ebulição – Diferenciação de substâncias simples e compostas – Métodos de separação de misturas – Textos – Amostras utilizadas na determinação de densidade são trazidas pelos alunos
4. Usando substâncias para estudar os elementos	<ul style="list-style-type: none"> – Observação de amostras de substâncias simples como forma de caracterizar os elementos químicos – Polígrafos com aplicações práticas dos elementos químicos – Tabela periódica com aplicação dos elementos
5. Estrutura atômica e tabela periódica	<ul style="list-style-type: none"> – Criando modelos a partir de atividades com caixa preta – Textos: Estrutura do Átomo (com histórico), Distribuição Eletrônica em Camadas e Tabela Periódica Modelos construídos pelos alunos
6. Reações químicas	<ul style="list-style-type: none"> – Atividade prática, reações de: queima de açúcar e magnésio, prego em CuSO₄, CO₂ na água de cal – Textos – Construção e análise de gráficos
7. Ligações químicas	<ul style="list-style-type: none"> – Textos partindo das reações feitas – Experiências de condução de corrente elétrica
8. Funções químicas (introdução)	<ul style="list-style-type: none"> – Atividade prática sobre caráter ácido-básico utilizando material alternativo (tampinhas de garrafa, frascos, conta-gotas, vinagre, sabão, cinzas de cigarro, etc.)