

ANTONIO DO VALE MELO FILHO

UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA PREPARAÇÃO DE PROFESSORES
DE QUÍMICA DO 2º GRAU

Dissertação apresentada à Universii
dade Estadual de Campinas como exii
gência parcial para obtenção do
grau de Mestre em Ensino de Ciên-
cias e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dra. Geraldina Porto Vitter

Campinas - São Paulo

1983

Em memória do meu irmão, José,

Aos meus pais,

Eos meus irmãos,

À Marilene e Rodrigo.

AGRADECIMENTOS

- à Universidade Federal da Paraíba, pela liberação para realizar este trabalho;
- à Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e, especialmente, à Diretoria do Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, pelas facilidades concedidas para a realização deste trabalho;
- à Organização dos Estados Americanos (OEA), pela bolsa de estudos oferecida durante este trabalho;
- Ao Prof. Dr. LUIZ ONOPRIO VOLPE, pela ajuda e incentivo no início deste trabalho;
- à todos os colegas e amigos, que direta ou indiretamente tenham colaborado com apoio e incentivo;
- De maneira especial, expresso meus agradecimentos à Prof^a. Dra. GERALDINA PORTO WITTER, pelo incentivo e eficiente orientação.

SUMÁRIO

| | Pág. |
|---|------|
| ÍNDICE DE TABELAS | i |
| ÍNDICE DE ANEXOS | ii |
| PREFÁCIO | 1 |
| CAPÍTULO I - O ENSINO DE QUÍMICA | 4 |
| CAPÍTULO II - FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA | 17 |
| CAPÍTULO III - APLICAÇÃO DO MODELO DE PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA | 35 |
| 3.1. Objetivos | 38 |
| 3.2. Método | 40 |
| 3.3. Material | 42 |
| 3.4. Procedimento de Coleta | 45 |
| CAPÍTULO IV - RESULTADOS | 48 |
| CAPÍTULO V - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES | 61 |
| 5.1. Discussão dos resultados espe cíficos | 66 |
| 5.2. Conclusão e Sugestões | 73 |
| RESUMO | 76 |
| ABSTRACT | 77 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 78 |
| ANEXOS | 83 |

ÍNDICE DE TABELAS

| Nº | | P. |
|-------------|---|----|
| TABELA I | - Resultado do desempenho do aluno-mestre entre o pré e o pós-teste. | 49 |
| TABELA II | - Comparação de desempenho entre o pré e pós-teste nas várias turmas de alunos do 2º Grau, | 50 |
| TABELA III | - Percentual de avaliação dos alunos-mestres. | 51 |
| TABELA IV | - Resultados dos percentuais da ficha de avaliação de aula, | 53 |
| TABELA V | - Opinião dos alunos de 2º Grau, das várias turmas, quanto à clareza do assunto apresentada pelos alunos-mestres. | 55 |
| TABELA VI | - Opinião dos alunos de 2º Grau, das várias turmas, quanto à solução de <u>dúvi</u> das pelos alunos-mestres. | 56 |
| TABELA VII | - Apreciação dos alunos do 2º Grau, das várias turmas, quanto ao sistema de <u>en</u> sino usado pelos alunos-mestres. | 57 |
| TABELA VIII | - Percepção dos alunos de 2º Grau, das várias turmas, quanto ao uso de <u>tecnolo</u> gias específicas pelo aluno-mestre. | 58 |
| TABELA IX | - Apreciação dos alunos de 2º Grau, das várias turmas quanto ao emprego de <u>no</u> vas tecnologias de ensino. | 59 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| Nº | | P. |
|------------|---|-----|
| ANEXO I | - Pré e pós teste dos alunos-mestres. | 84 |
| ANEXO II | - Ficha de avaliação usada para avaliar o aluno-mestre pelo professor de prática de ensino. | 94 |
| ANEXO III | - Ficha de avaliação usada para avaliar os estagiários no Colégio. | 95 |
| ANEXO IV | - Exemplos de provas aplicadas aos alunos do 2º Grau pelos estagiários. | 96 |
| ANEXO V | - Texto: Etapas do método de projetos. | 103 |
| ANEXO VI | - Exemplo de projeto aplicado no Colégio pelos estagiários. | 109 |
| ANEXO VII | - Pré e pós-teste dos alunos do 2º grau. | 117 |
| ANEXO VIII | - Questionário aplicado aos alunos do 2º Grau para avaliar a atuação dos estagiários | 132 |

PREFÁCIO

Este trabalho é o resultado de um estudo sobre treinamento de professores de Química, do 2º Grau.

A formação e o treinamento de professores constitui um fator relevante, no que diz respeito às variáveis que controlam o comportamento do professor em situação de ensinar. É relevante, na medida em que seja favorável à formação do professor, baseado na competência que propicie a indicação clara e objetiva de padrões de desempenho docente.

Para Carvalho (1980), a tentativa de analisar o comportamento do professor, através de observação sistemática, parece um procedimento adequado para ser empregado em programas de treinamento, precisamente, porque oferece ao docente uma visão mais objetiva do seu desempenho, antes e depois do treinamento, evitando-se, inclusive, que avaliações dessa natureza estejam fundamentadas apenas em opiniões subjetivas, mesmo que as opiniões sejam emitidas por pessoas consideradas especialistas.

Segundo Witter (1975), no treinamento de professores devemos considerar um problema fundamental no emprego de tecnologias educacionais: o conhecimento das variáveis que controlam o seu comportamento em situação de ensino. Fazer um arrolamento destas variáveis parece não ser uma tarefa muito difícil. Certamente, este arrolamento incluiria, não apenas os alunos, mas os meios e os procedimentos instrucionais disponíveis. O problema se coloca quanto a saber em que extensão es-

tas variáveis controlam o comportamento do professor, para depois podermos usá-las melhor ao programar cursos de reciclagem para atendê-los.

Refletir sobre o ensino brasileiro e experimentar novas formas de atuação com a colaboração de especialistas em educação, torna-se cada dia mais importante, em função das modificações que vêm ocorrendo nos papéis que o professor deve assumir. Essa exigência decorre, em parte, da expansão do saber que o aluno recebe desordenadamente através dos meios de comunicação de massa. Nesse contexto, (Teixeira 1973, apud Saldanha e equipe, 1973) destaca que o professor deve estar preparado para ensinar a complexa cultura científica de nossos dias, os modos de pensar necessários para compreender o esforço global do homem sobre a Terra, numa visão adequada de nosso tempo.

Sendo o professor o ponto sensível do sistema educacional, nele se devem concentrar todos os esforços, no sentido de melhorá-lo tecnicamente, usando uma tecnologia de modo a desenvolver habilidades específicas para a sua atuação profissional.

Segundo Witter (1975), um exame da literatura pertinente ao assunto, mostra que vários têm sido os procedimentos usados para treinar professores no emprego de tecnologias, visando quer aprendizagem acadêmica, quer mudanças de comportamento de seus alunos. Todavia, há carência de estudos comparativos e de testes de eficiência dos cursos.

Com estas idéias relativas à educação e, mais precisamente ao ensino, chegamos às idéias-mestras do presente estudo: treinar professores, utilizando o método de projetos, o

qual admite técnicas de ensino tanto individualizadas, como socializadas.

Existem outras pesquisas realizadas neste campo, por exemplo, o trabalho desenvolvido em Santa Catarina por Taglieber (1978), Preparação de Professores de Ciências e Matemática para o Ensino de Primeiro Grau, e os trabalhos inseridos nos programas do PREMEN e FUNBEC.

Vale salientar, ainda, o interesse do pesquisador que surgiu no decorrer de vários anos, atuando como professor de Química, do 2º Grau, na rede oficial e particular do Estado da Paraíba, na Universidade Regional do Nordeste - Campina Grande - Pb e Universidade Federal da Paraíba.

Todos esses aspectos abordados justificam o nosso empenho em realizar uma pesquisa, visando a melhoria do nível qualitativo dos professores de Química que são lançados no mercado, tendo como recurso tecnológico o Método de Projetos.

CAPÍTULO I

O ENSINO DE QUÍMICA

O objetivo do ensino consiste, em geral, em incrementar e diversificar o repertório de comportamento dos indivíduos. Como isto supõe aprendizagem, os bons métodos educacionais devem utilizar o que há de melhor na compreensão que temos do processo de aprendizagem. Devem, pelo menos, tentar aplicar os princípios mais facilmente demonstráveis no laboratório, pois, se a solidez dos princípios não depende da praxe educacional, a melhor prática será a que mais adequadamente os empregue (Keller, 1964).

Em outras épocas, a escola e o ensino, o saber e o fazer pedagógicos sofreram, sem dúvida, transformações. Jamais, entretanto, com a rapidez e a amplitude do século atual, notadamente após os anos cinquenta. Isto decorre, em boa parte, da intensificação dos processos de mudança e inovação na sociedade em geral. Esta é uma era de explosão de conhecimentos, de aumento populacional vertiginoso, de urbanização acelerada, que estão produzindo mudanças fundamentais no pensamento, no comportamento e nos valores sociais das pessoas. É uma época de industrialização maciça e de novos rumos e desafios no comércio, nos transportes, na comunicação, na indústria. Época de grande expansão na educação. Época de preparar as pessoas para formar idéias e conceitos e, torná-las capazes de contribuir para transformar a sociedade: "Mudança"

segundo Toffler (1971), é o processo por meio do qual o futuro invade nossas vidas. É papel primordial da educação preparar o ser humano para essas transformações. Muitos profissionais da educação ainda não se deram conta das implicações e dos imperativos que as referidas transformações estão impondo à escola e ao ensino.

Segundo Kilpatrick (1977), estamos diante de um futuro desconhecido, não perfeitamente definido quanto aos seus objetivos. A filosofia da mudança é a única que pode assim abordar o momento atual servindo de guia. O presente problema intelectual do homem é levar o mundo do seu pensamento a andar paralelamente com o das descobertas científicas. A lógica, a ética, a religião, a filosofia precisam ser reorganizadas em harmonia com as novas situações. De outro modo, falharão quando a elas o homem recorrer.

A educação também precisa sofrer idêntica reorganização. Dificilmente haverá progresso na área tecnológica-industrial se os indivíduos nela envolvidos não estiverem devidamente preparados. O conhecimento científico é um fator necessário para o desenvolvimento integral do homem e da comunidade. E a educação científica é, portanto, uma das questões-chaves desse processo.

O Ensino de ciências, como outras modalidades, tem merecido atenção legal no sentido de norteá-lo e de garantir um mínimo em termos de conteúdo e outros aspectos. No que tange ao Brasil, a legislação é predominantemente centralizada, especialmente no que diz respeito ao ensino de segundo e terceiro graus.

Cabe aqui fazermos uma breve referência à legaliza-

ção do ensino no Brasil. O que a legislação brasileira prevê, com bastante detalhamento, como deveria ser o processo ensino-aprendizagem, é quase um ideal a ser alcançado. Mas, como pretende preparar os professores suficientemente numerosos e eficientes para a consecução deste ideal?

A resposta pode ser encontrada, pelo menos parcialmente, na Indicação 22/73 que dá as linhas gerais para formulação de uma política mais orgânica e realista de preparo do magistério. Fundamentada na Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971 e no Parecer 853/71, a indicação 22/73 propõe, inicialmente, cinco níveis de Professores que, segundo o relator devem apresentar duas características: continuidade dos níveis crescentes e termina lidade específica, para cada nível. Regulamentados existem hoje três níveis: o do magistério para a 1ª à 4ª séries do 1º grau; a Licenciatura de curta duração; e a licenciatura para o 2º grau.

As Universidades podem criar novos cursos, mediante a aplicação do art. 18 da Lei 540/68 e do Parecer nº 44/72, para ajustar o preparo dos professores de acordo com as nece sidades regionais ou locais. E propõe, ainda, que tomemos em consideração o princípio de polivalência, em dois sentidos: o vertical e o horizontal. O vertical decorre de cursos planejados segundo o disposto no art. 23 da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, com modalidades diferentes, quanto ao número e duração e a polivalência. O horizontal é resultante de uma globalidade decrescente em que, até o nível da licenciatura de 1º grau, prepara o "docente de atividade" e "áreas de estu do" e daí por diante, num jogo discriminativo de habilidades de formar o mestre de disciplinas (Indicação nº 23/73). O re-

lador do citado parecer ainda chama a atenção para a inconveniência de separar o "como ensinar" de "o que ensinar".

No momento, o que se faz é ajustar o preparo do magistério ao currículo de "educação geral" que tem como base o Parecer Nº 853/71. Este não deixa de ser um documento igualmente de transição ao registrar, como possibilidade, o ensino por amplas áreas de estudo, mesmo no 2º grau. A regra, porém tende a ser "área", no 1º grau e a disciplina, no 2º grau. Em consequência, planejou-se um curso de licenciatura que proporcionará sempre a "habilitação geral" em Ciências e "habilitações específicas" relacionadas com as grandes divisões científicas (Indicação 22, conclusão 10). O seu conteúdo terá uma parte comum que as instituições sempre oferecerão, qualquer que seja a modalidade escolhida de duração, e uma parte diversificada em consonância com as habilitações programadas.

Escapa ao interesse do presente trabalho uma análise da legislação sobre o ensino de Química, tendo ela a tendência geral das leis de ensino no Brasil. Além disso, por mais restrita e centralizada que esta análise seja, sempre haverá um espaço em que, com Ciência e Tecnologia, o professor poderá tornar sua ação docente mais eficiente.

Não é possível negarmos os recursos proporcionados pelas conquistas científico-tecnológicas ao processo ensino-aprendizagem, pelas novas teorias de psicologia da aprendizagem ou pelas maravilhas da eletrônica. Não há nenhuma razão para que a sala de aula seja menos equipada do que, por exemplo, a cozinha (Skinner, 1975). Isto não significa apenas que a tecnologia e os progressos científicos se vêm fazendo sentir mais nas cozinhas das donas de casa do que nas salas de aula.

Se isto é auto-evidente, em termos dos equipamentos encontradas em um e em outro ambiente, é menos perceptível em um outro aspecto implícito na denúncia Skinneriana - a ausência de atitudes e de base científica com que se processa o ensino em sala de aula. Estas continuam, em sua grande maioria, especialmente nos países menos desenvolvidos, a manter as mesmas condições físicas e humanas que as caracterizaram no passado.

A ausência de recursos financeiros é, muitas vezes, alegada para a não modernização das escolas. Retro-projetores, projetores fixos, projetores de slides, terminais de computadores, máquinas de ensinar, parecem ainda, na grande maioria das escolas, fantasia futurista. Mesmo vista como investimento a educação não tem, na maior parte das nações, condições para colocar equipamentos básicos em sala de aula, muitas vezes, nem estas existem em número necessário. Assim, o ensino de Ciências, entre eles, o da Química, não consegue contar com recursos materiais modernos, a maioria das vezes, se faz sem a presença do laboratório, em uma ciência essencialmente experimental.

Cabe lembrarmos aqui que, com engenho, criatividade, esforço e boa formação científica o professor pode mudar muito desse quadro, mantendo laboratórios, improvisando e criando instrumentos e equipamentos com seus alunos, aproveitando recursos da comunidade. Neste caso, a ausência de meios financeiros para o laboratório de química pode ser, em parte, superada. O professor coloca-se como figura-chave e a sua formação assume maior relevância se a pretensão é a de que, efetivamente, se venha dispor de um ensino eficiente.

Isso leva em consideração um outro aspecto implici

cito na comparação feita por Skinner (1975), a ausência de atitude científica com que é conduzido o ensino em sala de aula. Não é por culpa dos professores, mas, certamente, em grande parte, isso decorre da ação dos que não os estão formando suficientemente bem. É preciso pensar e concretizar o ensino dentro de parâmetros científicos.

Neste contexto, vale situar o ensino de Ciências e a sua integração.

Vivemos num mundo onde os impactos da ciência e da tecnologia são incalculáveis. Para Kneller (1980), a ciência sempre foi motivo de controvérsia. Saudada por alguns, em virtude, de seu empenho na solução racional de problemas e no avanço dos conhecimentos comprováveis; rejeitada por outros, devido a sua oposição ao pensamento tradicional e seu ataque ao misticismo. Hoje, a Ciência é defendida por aqueles que prezam o elevado padrão de vida que ela possibilita. E é criticada pelos que afirmam que ela é mal orientada pelos interesses de seus clientes, ou que é uma força que se movimenta por si sô, indiferente às preocupações humanas.

E o mesmo autor questiona: Por que a Ciência dá origem a pontos de vista tão conflitantes? Como empreendimento humano, a Ciência é falível; ela pode degenerar ou pode responder às supremas aspirações dos homens. Como parte da sociedade, a Ciência também está aberta à influências externas; como qualquer atividade social, pode ser bem ou mal usada. Assim, diversos aspectos da Ciência suscitam diferentes respostas.

Um aspecto da Ciência que nos interessa particularmente é o ensino. O Ensino de Ciências deveria ter como meta

principal a integração dos indivíduos na sua comunidade e no seu meio ambiente, para que o homem possa se situar no seu mundo. É talvez, o que Einstein quis afirmar quando escreveu: "O homem procura de um modo que lhe seja adequado, plasmar para si uma imagem do mundo, clara e simples e vencer, assim, o medo da existência, esforçando-se por substituí-lo numa certa medida por imagem" (Moles, 1971, apud Taglieber, 1978, p.129).

O Ensino de Ciências hoje, não pode ser comparado ao da geração passada. Se considerarmos o aluno que entra na escola de alfabetização, teremos que considerar seu conhecimento anterior, fruto do avanço da Tecnologia. Como bem afirma D'Ambrósio (1977), o fato incontestado é que, hoje em dia, uma criança chega à escola com uma experiência, uma vivência e mesmo conhecimentos que a tornam absolutamente diferente das crianças da geração anterior. E o ensino não aproveita essa diferença, sobretudo as habilidades, as motivações e os conhecimentos científicos que hoje são bagagem de toda criança e de todo jovem. Estes conhecimentos, estas motivações e estas habilidades vêm em forma integrada.

Muitas tentativas no sentido de melhorar o nível de aprendizagem no ensino de Ciências, em todos os graus, vêm sendo realizadas no Brasil. No tocante ao ensino de Química, devido ao caráter experimental que a mesma apresenta, o aspecto ensino-aprendizagem muda em relação ao ensino de Ciências, como disciplina integrada do 1º grau. Muitos fatores impedem que o ensino de Química possa ser realizado de maneira satisfatória e eficiente, por exemplo, a falta de laboratórios nas escolas, o alto custo dos reagentes e a falta de preparo do professor. Todos estes fatores têm contribuído pa-

ra um ensino de Química não condizente com a finalidade a que se propõe a Ciência.

Segundo Rothe (1966), são duas as principais finalidades do ensino de Química: fazer os alunos, por um lado, compreender os serviços que ela prestou à humanidade e ainda poderá prestar, e de outro lado, ressaltar que não podemos dispensar certa introdução ao raciocínio e método da pesquisa química.

Atualmente, restringiu-se o método de ensino quase que exclusivamente a memorizar "as grandes leis da química", nomes e valências dos elementos e fórmulas de substâncias com postas. O ensino de Química deve seguir o método indutivo, que leva o aluno, paulatinamente, a achar, ele mesmo, as leis que se deduzem dos fenômenos químicos. Analisar o ar, caracterizar os dois principais elementos que o constituem, analisar a água, provar sua composição pela síntese, analisar água salgada, tudo por demonstração, se for possível. Chega-se, logicamente, às relações quantitativas, de volume, inicialmente, onde já aparece a fórmula da água. Desta maneira, chega-se aos conceitos, sem necessidades de decorar.

Assim, para que o ensino de Química possa se tornar mais eficiente e compatível com as necessidades pessoais do educando e com as sociais da comunidade, seria necessário um amplo programa de pesquisas que estudasse as variáveis relevantes para os objetivos perseguidos. Isto implica, certamente, o estudo do professor e de sua formação, dos materiais de ensino, dos conteúdos programados, das tecnologias de ensino, das interações sociais em sala de aula (professor-aluno; aluno-aluno), as características do alunado, e outras

que se venham mostrar relevantes.

Sem pretender esgotar a matéria, mas apenas à guisa de exemplo da complexidade desta temática, vale aqui focalizarmos alguns aspectos.

Para Fasolo (1982), o ensinar de forma eficiente não pode obscurecer o aprimoramento daquilo que deve ser ensinado. Ultimamente, muito se tem feito e muitos estão preocupados com a eficiência dos meios de ensino. No entanto, poucos trabalhos na área de educação são apresentados com intenção de avaliar e aperfeiçoar os conteúdos do ensino.

No Brasil, no campo do ensino de Ciências, vários educadores, principalmente em São Paulo e no Rio Grande do Sul, vêm tentando implantar os chamados cursos renovados. Esses cursos, segundo Pessoa (1964), têm caráter informativo e formativo e para se conseguir esses objetivos, a maneira mais eficaz é confrontar os alunos com problemas que interessem genuinamente e fazer com que participem de maneira ativa e orientada em sua solução.

Preocupados com o nível do ensino de Química, professores do 2º e 3º graus reuniram-se, por ocasião do Simpósio de Ensino de Ciências Experimentais FUNBEC (1982), para discutir questões relativas aos conteúdos de Química dos Cursos de Licenciatura e sua adequação para a formação de professores secundários. Os participantes do Encontro ressaltaram a necessidade de maior integração entre o segundo e o terceiro graus. Foi também abordado o problema da formação pedagógica dos professores de Química, que acabam encontrando o mesmo hiato entre a orientação que recebem na Universidade e a realidade que enfrentam nas escolas de 2º grau. Foi levanta-

do, também, o problema da preocupação excessiva de alguns professores em preparar seus alunos para os vestibulares, o que constitui uma grave deformação do ensino de Química.

Sendo a química uma ciência tipicamente experimental, sua relação com a vida do aluno torna-se imprescindível. Se o mundo moderno possui alguma superioridade, isto não é graças ao poder da dialética, mas sim ao princípio que Galileu introduziu ao demonstrar que o pensamento para ser aceitável, precisa ser comprovado em suas consequências práticas.

Para Kilpatrick (1977), as doutrinas da química mudam, mas os resultados obtidos pela experimentação continuam a inspirar confiança. Uma geração atrás, os químicos, acreditavam que os átomos eram os últimos elementos da matéria. Podemos mesmo dizer que foi sobre tais alicerces que a Ciência química se construiu. Hoje, porém, cremos que há, em cada átomo, elementos infinitamente menores, girando em sistemas análogos aos sistemas planetários - os elétrons. Acaso a queda da antiga teoria atômica destrói a Química? Absolutamente, não. Certas teorias carecem de ser rejeitadas graças à nova compreensão da matéria, a teoria química futura será diferente. A velha química não se modificará na parte em que foi construída pela experimentação. No que foi bem experimentado, ela ainda é "verdadeira", com átomos e tudo.

Isto vale dizer que um ensino centrado nos fatos científicos da Química tem maior probabilidade de duração e de continuidade na relação escola-comunidade, ou generalização do aprendizado para situações de vida diária, do que o ensino que enfatiza a teoria. Especialmente, a nível do segundo grau,

parece que a preocupação do ensino de Química deve convergir, para a metodologia, os princípios e os dados, ficando como pano de fundo as Teorias e a História da Química.

Estas considerações envolvem a valorização do trabalho prático e de laboratório. "O laboratório, há tempos, é visto como um traço marcante da educação", a ponto da Commission of Professional Standards and Practices of The Science Teachers Association, em 1970, ter considerado a matéria demasiado óbvia para merecer discussão (Hofstein e Lunetta, 1982). Entretanto, menos de dez anos mais tarde passou-se a considerar que o assunto não era tão evidente e hoje está carecendo de pesquisas que mostrem melhor, em que momento, de que forma e com que conteúdo o laboratório se constitui, realmente, em um instrumento eficiente de ensino. Os pesquisadores não exauriram o exame das variáveis e dos efeitos do laboratório no comportamento dos alunos. Pela revisão feita por Hofstein e Lunetta, podemos dizer que "há dados insuficientes para confirmar ou rejeitar, convincentemente, muitas das afirmações feitas sobre a importância dos efeitos do ensino em laboratório". Por outro lado, existem dados suficientes para sugerir que a instrução em laboratório pode ter parte importante na realização de algum destes alvos (do ensino de Ciências)" (p. 212).

Assim sendo, independentemente de aguardarmos resultados mais específicos destes estudos, esperamos que autoridades e professores insistam na concretização de laboratórios para o ensino de Química. Além disso, dentro da concepção de ensino-ciências, esperamos que, concomitantemente os professores pesquisem as variáveis que influem neste ensino.

Um outro aspecto no ensino de Química, que merece

uma reflexão, é que o uso do livro didático, em lugar de contribuir no processo de aprendizagem do aluno, termina por prejudicá-lo. De livro texto usado como elemento de apoio ao professor e ao aluno, passou a ser ferramenta indispensável na sala de aula, substituindo, muitas vezes, o próprio professor. Alguns professores do Departamento de Metodologia da Faculdade de Educação, da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (1980), por ocasião de uma entrevista ao Jornal de Educação - Campinas, São Paulo, apontaram as falhas do atual livro didático e a sua contribuição para empobrecimento da educação brasileira e, como consequência, toda uma política de desvalorização do profissional da educação.

Os livros didáticos continuam a ser produzidos e usados sem os cuidados que uma concepção mais precisa de ensino exige, e sem levar em consideração a concepção do ensino baseado na ciência. Mais recentemente, no Brasil, cientistas de várias áreas (lingüistas, psicólogos, físicos, pedagogos) vêm se preocupando e pesquisando a matéria em seus múltiplos aspectos, envolvendo produção, características e uso. Por exemplo, Schnetzler (1980), em uma pesquisa realizada em Campinas, verificou que 80% dos professores de Química, de 35 escolas da rede oficial de ensino, usa o livro didático, à risca.

O problema do ensino de Química, como das demais disciplinas é, fundamentalmente, metodológico. A Química é colocada na sala de aula como uma ciência que só dá conclusão, sem que se faça o aprendizado do processo. O erro é de base porque, sendo uma ciência experimental, é ensinada, na realidade como uma ciência conceitual. Para se ter uma idéia da falta

de preocupação com o ensino de Química no Brasil, basta verificar que o Instituto de Química de São Paulo, primeiro criado no Brasil, em 1934, formou 316 pessoas na área, de 1937 a 1965, dos quais, apenas 12% dedica-se ao magistério (Schnetzler, 1980).

Feitas essas considerações a respeito do Ensino de Química, torna-se relevante descrevermos alguns aspectos relativos, à formação do professor, que passaremos a discutir no II Capítulo.

CAPÍTULO II

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA

Uma nova concepção de sociedade surge com as modificações sócio-econômicas dos países em vias de desenvolvimento. Assim, ocorrem mudanças não só no setor tecnológico mas, também, no campo das relações humanas. Essas mudanças, geradoras de um desenvolvimento em sentido global, vão incrementar a necessidade, sobretudo de recursos humanos, capazes de racionalizar tal desenvolvimento.

Para Souza (1982), as necessidades de formação e atualização do profissional, de qualquer área, em um mundo marcado pelas rápidas transformações tecnológicas e científicas, levaram ao aparecimento de muitas tecnologias de ensino e de treinamento.

As tecnologias empregadas no treinamento de professores têm se apresentado como um problema comum do nosso Sistema Educacional e, à proporção que o tempo passa, isto tem se tornado uma preocupação para os órgãos federais ou estaduais, os quais têm procurado proporcionar melhoria neste sentido.

Para Witter (1975), esta situação implica na necessidade de se incrementar a pesquisa, uma vez que persistem inúmeras questões por se responder, no que diz respeito às várias tecnologias de ensino. Além disso, como bem lembra

Taylor (apud Witter, 1975), a pesquisa educacional precisa ser mais efetiva, precisando, para tanto, contar com recursos financeiros e humanos, uma estrutura que a torne viável e uma política social e educacional que seja favorável a ela. Dentro deste contexto, uma grande dificuldade, devido à carência de pesquisa sobre os procedimentos mais efetivos, consiste em modificar-se o comportamento, não apenas dos elementos humanos da escola, mas também de pais e de outros membros da comunidade, em relação a um ensino baseado na Ciência.

Nos últimos anos, o progresso tecnológico e científico se desenvolve em ritmo acelerado, vindo abalar a segurança dos professores, que se reflete nos alunos e na comunidade, trazendo, como consequência, o descrédito aos métodos tradicionais de ensino. No que concerne às tecnologias de ensino, a preocupação que se impõe é a de estudar, a fundo, estas tecnologias. Segundo Souza (1982), não basta apenas saber se são ou não eficientes. É preciso saber que características peculiares as tornam eficientes, quando e em que circunstâncias seus efeitos sobre outras áreas de comportamento que não foram diretamente treinadas (criatividade, sociabilidade, hábitos de estudo, politização, etc), bem como sua potencialidade para a generalização do repertório adquirido.

Se bem que o Brasil esteja em um estágio de desenvolvimento educacional inferior ao de muitos países, é indiscutível que a pesquisa educacional se encontre, atualmente, numa posição mais favorável para proceder às necessárias avaliações, à luz dos mais recentes estudos sobre o comportamento humano e a aprendizagem.

Para Carvalho (1980), essa visão mais otimista foi

expressa pela American Association of Colleges for Teacher Education. Recentemente o quadro mudou. Uma nova literatura sobre o comportamento humano e a aprendizagem foi desenvolvida. Uma de suas qualidades básicas é que ela é, fundamentalmente, analítica e descritiva, em vez de prescritiva. Antes de tudo, procurou-se ver quais os comportamentos, a aprendizagem, os conhecimentos e o ensino que acontecem em classe. O processo de interação verbal, instrumento principal do professor, passou a ser investigado amplamente. O fenômeno da interação e influência interpessoal passou a ser cuidadosamente analisados. O papel da percepção na aprendizagem foi estudado, e os meios ou recursos materiais de todos os tipos adquiriram nova importância como instrumentos para uma percepção e formação de conceitos mais eficazes" (Field, 1968, apud Carvalho, 1980, p. 17).

Na tentativa de analisar o comportamento de professor e aluno na condição de ensino, poderoso movimento desenvolveu-se no campo da psicologia por volta de 1955, bem conhecido hoje, como análise experimental do comportamento. O psicólogo principal desse movimento foi o Professor B.F. Skinner. As pesquisas dele e de seus seguidores, no campo do comportamento, mostram o caminho para o ensino eficaz em nosso tempo. Para Skinner é um problema de mudança de comportamento. Um exemplo de aplicação é o Curso Personalizado de Ensino. Segundo Keller (1973), essa tentativa de aplicar a teoria do reforço à educação não é a única, mas tem atraído muita atenção e inúmeras adoções nos Estados Unidos, no Canadá, no México e em outros países. Essa teoria foi aplicada em diferentes

áreas de estudo e diferentes níveis educacionais. Pode ser o método de ensinar mais promissor no mundo moderno. E, em suas origens, é meio-brasileiro.

Preocupado com as novas soluções compatíveis com as técnicas atuais de controle, Skinner (1972) afirma: Se a sobrevivência não é um valor conveniente, é, não obstante, inevitável. A cultura que predisser mais exatamente os problemas que irá encontrar e que identificar mais eficazmente o comportamento que com maior probabilidade os resolverá, tenderá, possivelmente, a fazer o melhor uso de uma tecnologia de ensino. Assim, elevará ao máximo as oportunidades de sobrevivência e de contribuir para a cultura do futuro. Práticas acidentais e práticas planejadas por razões irrelevantes têm valor de sobrevivência, mas a planificação explícita de uma política à respeito da força da cultura, promete mais.

Refletindo sobre o preparo do professor, é lícito pensarmos em variáveis fundamentais do desempenho profissional⁽¹⁾ do professor, nas características e habilidades que devem possuir os professores qualificados. A esse respeito, como afirma Moraes (1974), os posicionamentos são os mais variados e, na verdade, não há um consenso sobre o que está di-

(1) No esforço para configurar as variáveis que efetivamente, influem na qualificação do professor, muitos autores têm se dedicado a estudos teóricos e experimentais: Entre outros cita-se: Weigand (1971), Gage (1967), Davies (1972), Allen e Ryan (1969), Amidan e Hunter (1967), Openshaw e Gyphert (1967), Flanders (1970) e Worthen (1968). Destaca-se que às variáveis apresentadas por Gage, Allen e Ryan, foram acrescentadas outras variáveis por pesquisadores nacionais, em estudos realizados em nosso meio (Ott e Moraes, 1976).

reta e necessariamente envolvido na caracterização de um bom professor. Segundo Witter (1975), fazer um arrolamento destas variáveis parece não ser uma tarefa muito difícil. Certamente este arrolamento incluiria não apenas os alunos, mas os meios e os procedimentos instrucionais disponíveis. O problema se coloca quanto a saber em que extensão estas variáveis controlam o comportamento do professor para depois poder usá-las melhor, ao programar cursos de reciclagem para atendê-los.

Dentro da competição para treinamento de professores em Tecnologia da Educação, impõe-se a necessidade de pesquisas que forneçam dados sobre qual conteúdo é capaz de introduzir mudanças no comportamento do professor. A esse respeito Kotasek (1972), afirma com muita propriedade, que: o problema mais complexo é o do conteúdo da formação. É essencial que todos aqueles que trabalham no ensino, qualquer que seja o nível e o tipo de escola onde exerçam suas atividades, recebam uma formação onde diversos elementos de importância equivalente entrem em jogo: o professor necessita, por um lado, de adquirir os conhecimentos relativos às matérias ensinadas (quer se trate de ensino regular ou educação de adultos) e, por outro, de receber uma formação psicológica e metodológica que lhe forneça os meios de exercer o controle eficaz dos processos de educação. Continua afirmando que, seria falso crer que é o segundo elemento que constitui por si só, a preparação para a formação completa do professor. Com efeito, é a formação completa do professor, em todos os seus aspectos, com seus diversos níveis e objetivos, que constitui uma formação profissional verdadeira.

É necessário que os docentes de nível superior

se interessem pelas peculiaridades do 1º e 2º graus e, aplicando seu conhecimento sobre o uso dos princípios da metodologia científica, contribuam para a solução dos problemas que afetam esses níveis de ensino. Por meio dessa interação, as instituições de ensino superior assumirão, plenamente, uma de suas importantes tarefas.

O professor de nível superior exerce grande influência sobre o futuro profissional. Assim, o aluno quase sempre acaba por imitar os seus mestres ou por admiração ou por falta de criatividade. Como diz Pessoa (1970), é curioso como muitos professores universitários e pesquisadores de grande originalidade de pensamento não aplicam seu poder criativo ao problema do ensino e continuam dando cursos pelo tradicional método expositivo. Continua dizendo: "apesar do que ouviu no curso de Didática, nunca tendo visto a tal "escola nova" em ação, o professor (o aluno-mestre) prefere continuar usando métodos poucos eficazes, que conhece bem - pois foi ele próprio vítima deles - a lançar-se em uma aventura para a qual não se sente preparado" (Pessoa, 1970, p.17). Além disso, o custo da suposta inovação pode ser alto em termos de esforços e até mesmo sujeito à punição dos colegas, ainda que sutil. Acaba sendo mais fácil a imitação e manutenção dos esquemas superados e ineficientes do passado.

É necessário termos coragem para sair da rotina e enfrentar mudanças. Estas, geralmente, levam a uma sensação de instabilidade que não é admitida pelo professor. É opinião corrente entre os professores universitários que para se dar excelentes aulas basta saber bem as disciplinas que se leciona. Segundo D'Ambrósio (1977), um componente importante no

ensino universitário, é, portanto, sensibilizar o aluno para adquirir conteúdo e conhecimento. E aí é que surge uma opção para o ensino voltado para o futuro, preparando para o futuro que está chegando rapidamente.

Os cursos de Licenciatura parecem não estar preparando suficientemente bem os futuros professores, sendo, por vezes, demasiado teóricos e instrumentando-os inadequadamente. Muitas vezes, nem mesmo tornam o futuro professor ciente das complexas variáveis que interferem na aprendizagem de Ciências, em sala de aula (Tobin e Capie, 1982). Por outro lado, o professor universitário brasileiro também não dispõe de dados suficientes, pois a tradição de pesquisa educacional aqui é escassa e para problemas específicos, com pouco se pode contar. É verdade que este tipo de contribuição começa a se fazer presente, todavia, há muito caminho por percorrer antes que dados necessários possam estar à base destas discussões.

Se a Universidade está falhando na formação deste profissional, é lamentável, mas o quadro da realidade brasileira mostra-se ainda mais trágico quando se constata que muitos docentes sequer têm esta formação precária.

Se for realizada uma análise quanto à qualificação do professor do 2º grau, em várias cidades brasileiras, possivelmente se poderá constatar, que uma grande percentagem destes professores, não possui curso de Licenciatura, fator fundamental para sua formação.

Algumas pesquisas realizadas neste campo, mostram este fato: Enciso (1972) em sua Tese Habilitação de Professores para o Ensino de 1º e 2º Graus no Estado de Goiás: Realidades e Perspectivas, constatou que, em 1968, havia em todo

o Estado de Goiás apenas 17% do professorado médio, com diploma de Faculdade de Filosofia; Andrade (1972), com o estudo O Ensino Normal no Estado do Piauí, constatou que, 57,4% dos professores não possuía qualquer qualificação legal para o exercício da profissão; 30,5% era habilitado através de cursos de suficiência e somente 12,1% frequentara Faculdade de Filosofia ou de Educação.

O número de professores não qualificados é por demais avultado, mesmo nas capitais. Este fato é mostrado por Gouveia (1964) em sua pesquisa O nível de Instrução dos Professores do Ensino Médio nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Ceará e Pará. Neves (1974) em seu trabalho intitulado Caracterização do Professor do Ensino de 2º Grau, na cidade de Fortaleza, mostrou a evolução da qualificação do professorado, na capital do Ceará, nos anos 1968-28% Licenciados; 1970-38,7% Licenciados; 1971-46,1% legalmente habilitados.

Através destes estudos, verificamos que o número de professores titulados é bastante reduzido, mesmo nas capitais, face à demanda.

Atualmente, nos chama atenção o fato de que se deve formar professores não só para as disciplinas de educação geral, mas, também, para as disciplinas da parte profissionalizante, agregando, desta forma, os professores, a uma formação especializada para o nível técnico profissional, dentro do caráter terminal que assume o ensino médio.

Quanto à formação de professores no Estado da Paraíba, na área de Ciências, o quadro não muda muito em relação às outras regiões do país. Hoje existem três centros, no

Estado, que formam professores na área de Ciências: João Pessoa - UFPb; Campina Grande - URNE e Cajazeiras - UFPb. Na área de Química, em João Pessoa, de 1969 a 1982, Licenciaram-se apenas 47 professores, demanda insignificante para atender à Capital do Estado e adjacências. Campina Grande e Cajazeiras também não vêm qualificando professores de química suficientes para atender às necessidades da rede oficial e particular de ensino. O momento merece uma reflexão acerca do que está acontecendo na formação do professor de Ciências, na habilitação em Química - o que estará acontecendo para haver um esvaziamento na formação deste profissional?

Algumas possíveis causas podem ser lembradas: o problema salarial, menor concorrência no vestibular nos cursos de Licenciatura em Ciências e inadequação dos Currículos.

Nenhuma Lei, até 1971, procurou solucionar o problema salarial do professor da escola de 2º grau. Desta forma todo ele, de norte a sul do país, nunca foi compensado em seu árduo trabalho de modo que lhe seja permitido dedicar-se inteiramente ao magistério, dando aquilo que a escola média realmente precisa - professores engajados para formar o adolescente.

O fato de ter ficado sempre sob a responsabilidade, dos Estados a fixação dos níveis salariais dos professores, prejudicou a classe docente. Reflexos desta má-remuneração são claramente sentidos em toda conjuntura educacional do país, ainda hoje, quando está sendo implantada a Lei nº 5692/71, a qual fez referências aos professores e especialistas no que concerne à sua formação, especialização e oportunidades de trabalho.

Normalmente, a concorrência no concurso vestibular, na Paraíba, para os cursos de Licenciatura em Ciências é inferior aos outros cursos. Atribuimos esse pequeno percentual no exame vestibular para os cursos de Ciências, ao baixo índice salarial dos profissionais do magistério e aos currículos inadequados. Os Currículos, geralmente, são os mesmos de 20 a 30 anos atrás, com disciplinas desvinculadas da realidade do curso. Cerca de 50% a 60% dos alunos que ingressam nos cursos de Ciências, pedem transferência ou abandonam o curso.

Como decorrência das idéias expressas anteriormente, admitamos a coexistência de vários modelos de formação do professor de Ciências, incluindo os de forma experimental com currículo, métodos e períodos próprios como faculta o artigo 104, da Lei 4.024 de, 20 de dezembro de 1961.

Essa coexistência justifica e incentiva uma maior diversidade de planos curriculares para a preparação de professores capazes de incorporar ao ensino os problemas da comunidade e, assim, contribuir para a melhoria devida da população.

O currículo ora em vigor, na UFPb, para os cursos que formam bachareis e licenciados em Ciências, embora planejados de acordo com a Lei 5692/71 e Resolução 30/74 do C.F.E., são inadequados à realidade regional e ao desenvolvimento da ciência.

Considerando os currículos elaborados em 1968 para os cursos de Licenciatura em Química, Física e Matemática, para os alunos ingressos no vestibular de 1968, na UFPb. Campus I - João Pessoa, analisemos o seguinte: esses currículos não mudaram até hoje, tendo havido, alterações apenas

na organização programática e carga horária, para atender à legislação vigente. Por exemplo, no caso específico do Curso de Licenciatura em Química, o programa da disciplina Química Orgânica I, oferecida nesse curso é o mesmo, em conteúdo e metodologia, que é ministrada nos cursos de Farmácia, Bacharelado em Química e Física, Engenharia de Alimentos e Química Industrial. Neste caso torna-se necessário fazer uma distinção de curso para curso, da maneira de como conduzir o ensino e como elaborar o currículo, para atender às necessidades de cada curso, especificamente.

Como afirma Lima (1973), a mesma Molécula tem significado particular e diferente para o Químico Orgânico que sintetiza; para o Bioquímico que estuda sua ação sobre os sistemas enzimáticos, o mais das vezes isolados; para o Biologista que compreende sua ação sobre o encadeamento dinâmico de reações na célula viva; para o Farmacologista e o Fisiologista que estudam sua ação sobre as grandes funções orgânicas; para o Clínico que não se interessa senão por sua ação terapêutica no homem. Cada um destes tende a crer que o aspecto que ele conhece, se não é o único, é, pelo menos, indispensável, porque sua especialização o força, constantemente, a julgamento de valores que se limitam ao Ser.

Segundo Tabak (1968), embora o Brasil seja um país economicamente subdesenvolvido, não existe ciência subdesenvolvida e os conteúdos e programas devem ser revistos de tempos em tempos, para não ficarmos defasados. O esforço que faz o estudante para aprender teorias e técnicas modernas é o mesmo que faz para aprender o que é clássico, muitas vezes já superado e poderia ser visto com vantagem em um curso comple

mentar de história da Ciência, sem exigir do estudante a concentração que exigem as matérias fundamentais.

Feitas essas considerações, e diante de um acúmulo cada vez maior de dados, não tem sentido o ensino de Ciência descritiva; é necessário agrupar os fatos em um número tão pequeno quanto possível de grupos gerais e concentrar o ensino em sua explicação, ensinar o aluno a raciocinar com os fatos de que dispõe, a formular explicações e a procurar encontrar na experiência sua confirmação.

Parece haver um crescente desencantamento em relação aos currículos atuais. Não podemos afirmar que a causa única seja exclusivamente o currículo. Provavelmente, outros fatores estão interferindo; como a metodologia empregada nas diversas disciplinas, o grau de conscientização do aluno para este modelo de Licenciatura, a compartimentalização dos departamentos de ensino da UFPb e das disciplinas. Este, talvez, seja o maior defeito, porque não há, por ora, nenhuma coordenação pedagógica com vistas à integração das diversas disciplinas do curso em funcionamento, pelo menos na UFPb. Sem dúvida há um crescente descontentamento em relação ao currículo, que direta ou indiretamente, vem influir sobre a Prática de Ensino.

A Instrumentação para o ensino que na realidade deveria ser a concretização da metodologia científica, deve constituir uma disciplina regida por um docente interessado e, de preferência, com experiência em ensino de 1º e 2º graus. Isso não quer dizer que abdicamos de articulá-la com as demais disciplinas pedagógicas e de conteúdo. Ao contrário, o estudo sistemático da matéria deve beneficiar-se da colaboração dos de

mais docentes no desenvolvimento de tópicos relacionados com suas disciplinas. Está claro que a instrumentação para o ensino não é uma disciplina, mas uma postura que norteará a metodologia de todas as disciplinas, logicamente, tendo como objetivo a formação do professor de Ciências. Por sua natureza é um suporte ou pré-requisito da Prática de Ensino muito importante, porque a partir dele o aluno-mestre irá planejar as estratégias de ensino na sala de aula.

Segundo Taglieber (1978), as Variáveis Processuais, são aquelas que interferem diretamente no processo ensino-aprendizagem e que determinam as qualidades do produto. Dentro da Prática de Ensino, como em qualquer outra disciplina, as variáveis estão intimamente ligadas à ação docente e à ação discente e cujo objetivo é, em termos behavioristas a mudança de comportamento do aluno. Assim, a metodologia e as técnicas de ensino, o material didático, o nível de ensino, capacidade de interação do professor-aluno, capacidade intelectual do aluno são algumas das variáveis que, de alguma forma, determinam ou delimitam a mudança de comportamento do aluno.

Em termos de currículo, os métodos de ensino desempenham fator fundamental. Para Kuethe (1974), os métodos de ensino empregados pelos educadores determinam, em parte o ambiente da escola. Os estudantes ajustam-se a esse ambiente com vários graus de êxito, dependendo da natureza do ambiente. Os métodos de ensino bem sucedidos produzem um ambiente em que, tanto as metas como os valores educacionais, são preservados. Ao mesmo tempo, o ambiente será de tal natureza, que os estudantes possam ser motivados a "engajar-se" e sentir

que têm uma garantia razoável de sucesso.

Um método de ensino, para lograr êxito incluirá mais do que uma simples apresentação do conteúdo a ser aprendido; produzirá a aprendizagem visada pelo professor. O que se aprende deve ocorrer de uma forma que comporte transferência fora da sala de aula ou para a aprendizagem de outros conteúdos.

Não pretendemos aqui discutir o valor racional de cada um dos métodos de ensino, mas lembrar, principalmente, suas implicações psicológicas: uma situação é receber tudo pronto, e, outra, é construir algo novo, com esforço próprio. No campo intelectual não podemos afirmar que este ou aquele método seja mais eficiente, mas os métodos de descoberta, provavelmente é mais efetivo por se apoiar no reforço intrínseco (Dienes, 1967, apud Taglieber, 1978).

Para o presente estudo, o método de ensino por descoberta destacado é o Método de Projetos. Por métodos de descoberta entende-se serem os métodos de ensino que levam o aluno, a formular os conceitos e princípios, baseados em possíveis evidências e em dados observados com suas próprias palavras.

Método de Projetos - De acordo com Kuethe (1974), o método de projetos não é realmente um método específico. É, antes, a denominação geral que se dá à forma do processo ensino-aprendizagem que consiste em trabalharem os estudantes numa tarefa em que há, relativamente, pouca interação com o professor. O projeto em causa pode ser sugerido pelo professor ou resultar da iniciativa dos estudantes. Para Carvalho, (1973), esse método se fundamenta no instrumentalismo de Dewey, ou se

ja, na noção de que o pensamento reflexivo não funciona "in abstractum" mas em face de problemas de ajustamento aos meios físico, social e cultural. "O projeto lida com fatos e coisas e não apenas com idéias" (Carvalho, 1973, p.255) e, portanto, é uma atividade que se processa em face de algum problema concreto, em um ambiente natural. Outros autores escrevem que esta técnica visa "à solução de problemas de forma préviamente estabelecida e executada em ambiente natural". E ainda "... implica em colocar com clareza o problema e planejar o curso de ação a seguir para solucioná-lo (...) Esta abordagem permite elaborar, implementar e controlar, de forma sistemática, um projeto" (Saldanha, 1975, p.376). Do exposto anteriormente, concluímos que, no método de projetos, três pontos são essenciais: a) Implica numa atividade planejada; b) Executada em situação tanto quanto real; c) E visa buscar uma solução para um problema concreto.

O método de projeto é útil no ensino de qualquer nível, pois não exige dos alunos um cabedal de conhecimentos acumulados; leva, ao contrário, a aquisição de conhecimentos em situação de máxima compreensão e retenção.

Sendo o ensino por meio de projetos uma forma de desenvolver a autonomia dos estudantes no encaminhamento de soluções às questões em estudo, esse método ativo é aconselhado para todas as disciplinas do Curso de Ciências e recomendado como uma matéria, resultado de sua aplicação ao conteúdo de "Ciência" a ser desenvolvida no início do Curso.

Utilizando conteúdos das matérias científicas, os "Projetos de Ciência", tratarão, preferencialmente, de problemas que abrangem o âmbito de várias delas e versam sobre te-

mas pertinentes ao 1º grau. No estudo desta matéria, o futuro professor aprenderá ciência sem compartimentá-la e desenvolverá a maneira científica de pensar, processo a ser exercitado e aprimorado durante toda sua formação.

Embora não substitua o estudo sistemático, o Método de Projetos constitui um poderoso auxiliar do ensino, sobretudo por sua força motivadora e por ser atividade socializante e de aprendizagem integrada. Sua introdução no currículo leva o futuro mestre a familiarizar-se com o uso do método científico.

Falando das vantagens dos Projetos, Kuethe (1974) afirma: são valiosos porque promovem o desenvolvimento da capacidade de auto-reforço, a qual será tão importante mais tarde. O indivíduo se orgulha de estar trabalhando no seu projeto e é ainda mais motivado por compreender que o mestre conta com a execução de um bom trabalho por parte dele e expressou confiança na sua capacidade de levar a termo a tarefa com pouca ou nenhuma ajuda. Há um reforço adicional quando o produto final de um projeto é exibido ou apresentado à classe. Mas o que se considera de maior importância é que, quando se trata de investigação científica, mesmo em nível de redescoberta, o projeto leva a uma interiorização dos conteúdos trabalhados promovendo, assim, a renovação das estruturas mentais e o desenvolvimento do indivíduo. "As mudanças favoráveis na atitude do estudante com o processo de ensino-aprendizagem em si mesmos, seriam um resultado muito desejável, mas o estudo autoriza ainda outros benefícios" (Kuethe 1974, p.159). O Método de Projetos pode ser dividido em, pelo menos, cinco fases (Carvalho, 1973):

- a) Seleção do projeto partindo de uma problemática concreta, feita pelo aluno ou sugerida pelo professor.
- b) Planejamento dos trabalhos e previsão dos meios necessários, a serem executados pelo aluno sob orientação do professor.
- c) Estudo piloto ou coleta de dados informativos, seleção e obtenção dos recursos necessários à execução.
- d) Execução do projeto e discussão dos dados.
- e) Apreciação e avaliação dos resultados.

De acordo com Saldanha e equipe (1974), o controle de execução é indispensável no processo ensino-aprendizagem, pois permite verificar, através dos resultados, a organização e as condições em que está sendo implantado o projeto. Através dos resultados obtemos informações à cerca do desempenho dos alunos e se estes correspondem aos padrões desejados. Neste caso específico, o controle consiste no conhecimento e acompanhamento permanente do processo, quer no âmbito organizacional ou curricular.

Alguns cuidados tornam-se necessários na execução de um projeto: o tempo longo que exige para preparação e execução limita o número de projetos que é possível realizarmos, durante o período letivo. Por isso, é preferível selecionar projetos que tenham valor pedagógico elevado. Por outro lado, embora sejam os alunos que devam preparar e executar os trabalhos do projeto, não se dispensa a orientação do professor. A seleção dos projetos deve, ainda, levar em consideração as características regionais e a existência de recursos que os tornem factíveis. Para Kuethe (1974), os estudantes menos maduros requerem mais a orientação do professor. Os mais velhos,

devem ser estimulados a planejarem e desenvolverem projetos ... não raro consistirá em encorajar projetos razoáveis - isto é, o professor pode ajudar aos estudantes para escolher projetos que eles tenham possibilidades de levar a uma conclusão satisfatória.

As técnicas de ensino são uma decorrência da metodologia empregada; por exemplo, os indivíduos que participam de um seminário formam um grupo de aprendizagem ativa, pois não recebem informações já elaboradas, mas trabalham-nas com seus próprios meios num clima de colaboração recíproca. As técnicas de ensino têm também o suporte dos princípios psicológicos, e geralmente têm um objetivo prático em vista. Permite, também, maior ou menor interação entre aluno-professor, ou aluno-aluno. Assim, o professor deve ser preparado para seu emprego. Para Dienzeide (1973, p.117) "as técnicas só ameaçam o professor que conceba o ato educativo como uma transmissão de sentido único. E, sob este aspecto, poderão efetivamente no todo ou em parte, substituir com vantagem o monólogo magisterial. Mas não substituem o diálogo professor-aluno, essa base fundamental do ato educativo, essa "interpelação existencial" de que fala Gusdorf. Muito pelo contrário, suscitam-no, apoiam-no, conferem-lhe uma nova e mais instante razão do ser". Uma boa dosagem entra em atividades que exigem concentração mental e atividades práticas grupais que seria, talvez, a melhor estratégia. É importante que o aluno saiba em cada fase como deve proceder. As técnicas de ensino são decorrências práticas da filosofia e da metodologia empregadas na consecução dos objetivos previstos.

CAPÍTULO III

APLICAÇÃO DO MODELO DE PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA

Nos últimos anos, tem havido uma crescente preocupação no sentido de melhorar o nível de aprendizagem no ensino de Ciências, em todos os graus (Taglieber, 1978). Para sanar este problema, a nossa legislação sugere alternativas nas quais poder-se-ão formar professores a curto, médio e longo prazos e, estabelece esquemas de níveis de formação em exercício.

Este problema central do ensino tem sido abordado sob diferentes aspectos. Visando dar oportunidade ao professor e ao próprio aluno para escolher a forma mais propícia para ensinar e aprender, vêm sendo tentadas, desde há algum tempo, soluções para acabar com a baixa eficiência do ensino tradicional. Em todos os modelos afirma-se a importância do aluno ser tratado como indivíduo, respeitando-se as suas tendências e aptidões. Mas na prática, perpetua-se o sistema tradicional de aulas monologadas, porque é, aparentemente, o mais econômico e o mais conveniente. Vale ressaltar que a conveniência cabe ao professor, e, a economia para a administração (Ben, 1971).

Esta economia do prisma administrativo é também bastante condenável, uma vez que afeta a produtividade da escola de forma negativa, tornando-a menos eficiente.

Certamente, a opção por esta aparente conveniência por parte do professor pode se manter pelo comodismo e pela falta de autoanálise crítica de sua ação pedagógica. Se é mais cômodo restringirmos-nos à forma tradicional de ensino é também uma maneira de se ficar com uma probabilidade mais restrita de realização profissional, uma vez que o acesso a reforçadores diversos ficam pouco acessíveis ao docente. Entre eles, lembremos aqui que, uma fonte relevante de satisfação para professores e alunos, é a própria interação entre eles (Maior, 1983) e esta é seriamente comprometida e limitada no ensino convencional.

Devemos nos conscientizar que nossos tempos estão mudando e, a educação passou a enfrentar um problema inédito, pelo menos, quanto à intensidade. Com realismo, Kilpatrick afirma que "a ação educativa escolar tem de mudar, tanto em sua essência, quanto em sua gradação, em virtude do enfraquecimento das forças educacionais do lar e da comunidade" (Kilpatrick, 1977, p. 48).

Para tanto, é necessário que a educação prepare os recursos humanos para atender às exigências de uma sociedade em mutações constantes.

Os cursos de formação de professores de ciências, nas Universidades mais tradicionais, seguem linhas que levam ao academicismo, cujo objetivo último e não confessado é a formação do pesquisador, mas este não podendo trabalhar porque não tem mercado de trabalho, volta-se, então, para o magistério,

para o qual não se acha devidamente preparado. O resultado é claro: 95% dos alunos de primeiro grau não gosta de matemática, quase 90% das aulas de Ciências são teóricas, expositivas e não ditadas (Taglieber, 1978).

A formação do professor de Ciências deve dar ênfase aos métodos da ciência e ao desenvolvimento das habilidades, sem contudo desprezar o aspecto informativo de caráter básico e instrumental; deve dar ênfase, ainda, a uma metodologia centrada na atividade do aluno, em consonância com as modernas teorias da aprendizagem.

Diante do exposto evidenciamos uma questão fundamental: como formar o professor de Química, capaz de assumir com eficiência seu papel de agente de mudança, no contexto da variada realidade brasileira, apresentando técnicas de ensino que contribuam para o desenvolvimento da escola?

As possíveis alternativas de solução, dentro das condições do Estado e das Instituições de nível superior, poderiam ser, talvez:

- a) a longo prazo: estudo e replanejamento curricular das Licenciaturas;
- b) a médio prazo: uma conscientização do professorado universitário para os objetivos das Licenciaturas e para as necessidades do ensino de 1º e 2º Graus;
- c) a curto prazo: uma reorganização da Prática de Ensino.

Para a mudança no quadro de precariedade do ensino referido, medidas potencialmente efetivas deveriam estar sendo tomadas para que mudanças significativas venham a ocorrer.

Evidentemente, no âmbito de um trabalho da natureza do aqui relatado é impossível abarcar todos estes pontos. É tarefa que demanda toda uma revisão do próprio conceito de Universidade (Minogue, 1981) e o trabalho conjunto de muitos, o que não pode ser feito a nível de uma dissertação de mestrado, nos moldes aqui concretizados.

Diante destas restrições, o pesquisador, o professor isolado têm maiores probabilidades de atuação nas medidas a curto-prazo. Esta inovação pode e deve começar por seu próprio comportamento docente, quando se dispõe a formar futuros professores. O passo seguinte é a transferência de tecnologia educacional moderna, mais consoante com o que sabemos de aprendizagem e educação, aos alunos-mestres, pelos quais somos responsáveis.

O presente estudo é um esforço que pode ser considerado como uma tentativa de, a curto prazo, introduzir alguma mudança no ensino, a partir da Prática de Ensino.

3.1. OBJETIVOS

Em qualquer experiência de ensino, a atividade principal é mudar o comportamento dos indivíduos, agregar conhecimento, permitir-lhes, desempenhar-se em habilidades que, de outra maneira, não poderiam realizar, desenvolver certas compreensões, intuições e apreciações.

Conforme Gagné (1971), é bastante lógico supormos que a etapa inicial para que se estabeleçam diretrizes à respeito das condições de aprendizagem refere-se à definição de seus

objetivos. Em termos de modelo de um sistema, isto significa que, em qualquer ocasião na qual o sistema deva executar sua missão, há necessidade de decidirmos a natureza da modificação do comportamento que pretendemos. Somente depois disso é que será possível inferir qual o tipo de input que deve ser aplicado à pessoa que aprende, isto é, qual o tipo de situação de aprendizagem que deve ser estabelecido para realizar essa modificação.

Feitas estas considerações, é oportuno definir os objetivos para a presente pesquisa.

1. Verificar a eficiência do Método de Projetos a nível de generalização das habilidades técnicas, para a situação de sala de aula, em termos de desempenho.

2. Verificar a eficiência do desempenho do aluno-mestre na opinião de alunos do 2º Grau.

3. Verificar a eficiência do Método de Projetos a nível de generalização, para a Interação Professor-aluno, em situação de sala de aula.

4. Verificar a opinião dos alunos do 2º Grau quanto ao Método de Projetos e novas Tecnologias de ensino:

Evidentemente estes objetivos de pesquisa implicam ainda na produção de material didático para a Prática de Ensino de Química, sob a forma de textos, para o aluno-mestre. Mas ainda, trata-se de um esforço de pesquisa realizado com o intuito de promover a melhoria do nível de ensino de Química, em primeiro lugar, desenvolver uma atitude científica, colocando o conteúdo como um meio para desenvolver a primeira.

3.2. MÉTODO

Segundo Skinner, "os esforços mais amplamente difundidos para melhorar a educação, revelam uma extraordinária negligência de método. Não analisam a aprendizagem e o ensino e quase não fazem esforço algum para melhorar o ensino como tal" (Skinner, 1975, p. 89). A testagem de uma tecnologia é quase sempre influenciada por um grande número de fatores que são de difícil controle, principalmente quando está relacionada com a área psico-social. É o que acontece com a testagem do modelo de Prática de Ensino de Química, objeto de nosso estudo neste trabalho.

Este experimento foi realizado no primeiro semestre de 1979, nos meses de março a julho. Foi aplicado o modelo de Prática de Ensino de Química o 2º Grau, na forma que segue:

3.2.1. Sujeitos

Os sujeitos deste estudo foram os alunos-mestres e os seus alunos de 2º Grau, da rede oficial de ensino.

3.2.1.1. Professores (alunos-mestres)

O primeiro grupo de sujeitos ficou constituído pelos 26 alunos-mestres, matriculados no Curso de Licenciatura em Ciências, Habilitação em Química, da Universidade Federal da Paraíba. Eles estavam cursando a disciplina Prática de En-

sino de Química, do Departamento de Metodologia, do Centro de Educação - UFPb, no primeiro semestre de 1979, nos turnos diurnos e noturno.

Todos os alunos-mestres já ministravam aulas antes, no 1º Grau, na disciplina Ciências. As atividades realizadas em sala de aula foram concretizadas ora individualmente, ora em grupo de 2 ou 3 alunos que constituíram as equipes de trabalho para o estágio. O critério de agrupamento foi de acordo com as afinidades inter-pessoais.

3.2.1.2. Alunos

Foram escolhidas 12 turmas de 1º, 2º e 3º anos do 2º grau do Colégio Estadual Bairro dos Estados, para o estágio dos alunos-mestres. As equipes atuantes no Colégio agruparam-se, tendo em vista às suas necessidades pessoais, no que diz respeito ao conteúdo a ser trabalhado na Escola. Para 10 turmas foram formadas equipes de 2 alunos (turmas de 1º e 2º anos), e para 2 turmas, 2 equipes de 3 alunos (turmas de 3º ano). As equipes atuaram nos três turnos, manhã, tarde, noite, de acordo com suas disponibilidades. Os alunos do Colégio estavam em uma faixa etária compreendida entre 14 e 22 anos, nos turnos diurno e entre 15 e 35 anos, no turno noturno. As turmas da manhã e tarde eram compostas de 40 e 50 alunos. O nível sócio-econômico dos alunos, de acordo com informações do SOE do Educandário, era médio nos turnos diurnos e de baixo a médio, no turno noturno.

Como não foi possível obtermos todos os dados das 12

turmas de alunos, elas ficaram reduzidas a nove, respectivamente, com a seguinte composição numérica:

Turma 1, 1^a Série A, 37 Alunos; Turma 2, 1^a Série B, 33 alunos; Turma 3, 2^a Série A, 32 alunos; Turma 4, 2^a Série B, 32 alunos; Turma 5, 2^a Série C, 31 alunos; Turma 6, 2^a Série D, 30 alunos; Turma 7, 2^a Série F, 29 alunos; Turma 8, 3^a Série C, 29 alunos; Turma 9, 3^a Série D, 28 alunos

O número de alunos matriculados por série diminuiu, devido à transferências e desistências, por vários motivos.

3.3. MATERIAL

Para avaliação e controle da aplicação deste trabalho, foram utilizados os seguintes instrumentos:

3.3.1. Instrumentos de Coleta.

3.3.1.1. Pré e Pós-Teste

Usados como instrumento para avaliar o comportamento de entrada e saída dos alunos-mestres, formulados a partir dos objetivos gerais da prática de ensino. Consistiram em um teste com 30 itens, sendo compostos por questões de escolha múltipla (ANEXO I).

3.3.1.2. Um segundo instrumento aplicado foi uma ficha de avaliação, utilizada pelo professor de Prática de

Ensino nas aulas de Prática de Ensino e no estágio. Nesta ficha, (ANEXO II), foram avaliados dois aspectos.

- a) Atitudes Pessoais (Comunicação, Iniciativa e relacionamento);
- b) Procedimentos didáticos (Objetivos, Conteúdo, Estratégia e Avaliação)

3.3.1.3. Um terceiro instrumento aplicado foi a Ficha de Avaliação das aulas (ANEXO III), usada para a avaliação dos estágios práticos em todas as Licenciaturas do Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba. Compunha-se, fundamentalmente, de dois elementos: desempenho e plano de aula. No desempenho de aula, a avaliação levou em consideração seis elementos: tempo previsto, conhecimento do conteúdo, habilidade em relatar o assunto com clareza, precisão e interesse, utilização de materiais didáticos condizentes com o assunto-aula (motivando o aluno), emprego de métodos e técnicas, mantendo uma sequência gradativa nas atividades. No plano de aula a avaliação focalizou quatro elementos: formulação correta dos objetivos, seleção apropriada do conteúdo adequado ao nível da classe, preparação da avaliação em função dos objetivos, e execução integral do plano. Esta ficha foi aplicada pelo professor de Prática de Ensino e pelo professor titular da turma. Os dados desta ficha foram utilizados para a avaliação somativa.

3.3.1.4. Um quarto instrumento utilizado foram os testes e as provas aplicadas aos alunos do Colégio. Elas foram construídas de acordo com os objetivos instrucionais de

cada uma das aulas dadas. No caso dos alunos-mestres, estes instrumentos foram construídos pelo professor de Prática de Ensino. Para a avaliação dos alunos do 2º Grau, os instrumentos foram construídos, em conjunto, pelos alunos-mestres, de modo que eram iguais para uma mesma série. Alguns exemplos são apresentados no ANEXO IV .

3.3.1.5. Um outro instrumento utilizado foi a auto-avaliação do aluno-mestre, depois de cada tarefa concluída. O aluno-mestre ou equipe fazia uma crítica do seu trabalho, seguida de comentários dos seus colegas e, no final, a participação do professor de Prática, apresentando sua opinião à respeito da tarefa concluída. A auto-avaliação dos alunos-mestres e os comentários de seus colegas eram anotados e depois computados para uma avaliação somativa.

3.2.2. Material para Aula

3.3.2.1. Foi utilizada, pelos alunos-mestres nas aulas, uma Tabela Periódica, contendo todos os símbolos, como instrumento de apoio.

3.3.2.2. A vidraria utilizada pelos alunos-mestres nas aulas experimentais foi: bequer, vidro de relógio, pipetas, tubos de ensaio, balão de vidro, Erlenmeyer, bastão de vidro e balança. Toda a vidraria foi cedida por empréstimo pelo Departamento de Química da UFPb.

3.3.2.3. Os reagentes químicos, utilizados pelos alunos-mestres nas aulas experimentais foram: ácidos, bases e sais. Estes reagentes foram fornecidos pela Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências - CCEN - UFPb.

3.4. PROCEDIMENTO DE COLETA

3.4.1. Coleta Junto aos Professores

3.4.1.2. Verificando o desempenho inicial do aluno, realizamos a fase seguinte com o objetivo de suprir as deficiências de informações constatadas. Os principais conteúdos dos revistos foram: os objetivos instrucionais, planejamento didático, técnicas de ensino e formas de avaliação. Esta etapa compreendeu a indicação de leitura, discussão em pequenos e grandes grupos e aulas expositivas.

3.4.1.3. O passo seguinte foi a formulação dos objetivos de ensino tendo por base o modelo proposto de Prática de Ensino. Esta etapa compreendeu três unidades: primeiro, uma reflexão individual dos alunos-mestres; depois, uma análise das idéias de cada aluno-mestre, em pequenos grupos, chegando-se aos objetivos, através de discussão em grande grupo.

3.4.1.4. Em seguida, os alunos-mestres, distribuídos em grupos de três elementos, trabalharam usando a técnica de micro-ensino. Essa técnica, segundo Souza (1982) visa, so

bretudo "tempo" e "número de alunos", uma situação reduzida, graduada e contínua, substituindo conceitos subjetivos - como "arte de ensinar", e "ser bom professor" e outros - por habilidades criteriosamente determinadas e possíveis de treinamento. Passou-se a trabalhar em bases concretas, falando professor-aluno, supervisor e treinador a mesma linguagem técnica. Usaram a técnica do micro-ensino no planejamento e execução de tarefas como: levantamento de objetivos, preparação de aulas e montagem de pequenos projetos. No treino para o desempenho de cada uma dessas tarefas, a duração de cada uma das sessões ficou compreendida entre 10 e 20 minutos. Para cada tarefa foi realizada uma sessão. No processo de avaliação, os próprios alunos-mestres atuavam como alunos, e outros expectadores ou juizes, fornecendo aos colegas a necessária retroinformação para auto-aperfeiçoamento de seu desempenho.

3.4.1.5. O passo seguinte foi o planejamento e aplicação de conteúdo através do Método de Projetos pelos alunos-mestres. Cada equipe de três alunos-mestres planejou e executou um projeto que demandou de 20 a 30 minutos. Os alunos-mestres atuavam como alunos e como juizes. A sequência de atividades que foram concretizadas no Método de Projetos é a que está descrita no texto: Etapas do Método de Projetos (ANEXO V). Foi aplicada neste estágio a ficha de avaliação, já mencionada anteriormente, onde foram avaliados os aspectos: atitudes pessoais e procedimentos didáticos (ANEXO II). Como exemplo do tipo de Projeto aplicado pelos alunos-mestres no Colégio, apresentamos no ANEXO VI, um modelo.

3.4.2. Coleta Junto aos Alunos

Outros dados foram colhidos junto aos alunos-mestres, conforme já foi explicitado, cujas equipes escolheram para efetuar seu trabalho do estágio. Esta coleta seguiu as etapas, a seguir, relacionadas.

3.4.2.1. Cada equipe teve um primeiro contato com sua turma, tendo assistido às aulas de Química, dos respectivos titulares, durante uma semana. Ao mesmo tempo, se inteiravam dos programas e elaboravam os itens do pré-pós-teste, que seriam aplicados posteriormente aos alunos.

3.4.2.2. Em seguida, aplicaram o pré-teste nas 1^{as}, 2^{as} e 3^{as} séries (ANEXO VII), a partir do qual foi feito o planejamento para o estágio propriamente dito. Neste planejamento, foi prevista a aplicação do Método de Projetos.

3.4.2.3. No final do estágio, cada equipe reaplicou o instrumento da avaliação diagnóstica com os mesmos itens do pré-teste.

3.4.2.4. Terminada toda atividade do estagiário na Escola, foi aplicado um questionário (ANEXO VIII), com o intuito de analisar a atuação dos estagiários, e, sobretudo, avaliar a metodologia aplicada na opinião dos alunos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A apresentação dos resultados deste estudo refere-se ao desempenho dos alunos-mestres na escola de 2º grau, qual seja: o aumento de interação entre aluno-mestre e os alunos do 2º grau, nas atividades docentes. Segundo Saldanha e equipe (1974), mesmo que as pesquisas educacionais se resintam de instrumentos mais apurados de medição, parece ponto pacífico que o processo ensino-aprendizagem é um processo interativo, contínuo e complexo.

Como os instrumentos de mensuração utilizados não são suficientemente seguros para atender a esta complexidade e possui níveis de mensuração limitados, é preciso cautela na opção pelo tipo de tratamento estatístico a ser empregado. Além disso, convém lembrarmos a carência de pesquisas educacionais no Brasil, o que leva a um grande desconhecimento sobre como se comportam, na população, as variáveis que influem no processo ensino-aprendizagem. Nestas circunstâncias optamos por técnicas não-paramétricas de análises dos dados. Para testar o desempenho do aluno-mestre entre o pré e o pós-teste, aplicado para medir o comportamento de entrada e saída dos alunos-mestres, em relação aos objetivos da Prática de Ensino, usamos o teste de Wilcoxon (Siegel, 1975. p.89).

Estabelecemos como hipótese de nulidade a igualdade de desempenho nas duas situações de avaliação (H_0 : Pré=

Pós) e como metodologicamente entre eles inserimos um período de treino, a hipótese alternativa pressupõe que haveria melhor desempenho no Pós-Teste. Neste caso tivemos um teste unidirecional ($H_1: \text{Pré} < \text{Pós}$).

Constatamos diferenças significantes entre os escores do pré e pós-teste dos alunos-mestres.

TABELA I

Comparação do Desempenho no Pré com o Pós-Teste: alunos-mestres.

| TURMA | N | z | P | Ho: Pré = Pós H1: Pré < Pós |
|-------|----|--------|---------|--------------------------------|
| 1 | 26 | -4,381 | 0,00003 | Ho rejeitada Pré < Pós |

*significante ao nível de 0,05

Neste estudo, todos os testes estatísticos, foram realizados tendo por nível de significância 0,05, por ser considerado este, uma margem de erro aceitável em pesquisa educacional.

Pelo exame dos resultados na Tabela I, observamos que para $N = 26$, não houve nenhum $d = 0$, indicando que todos os sujeitos progrediram. A Tábua A (Siegel, 1975, p.278), mostra que z tão extremo quando -4,381 tem uma probabilidade unilateral associada à sua ocorrência, sob H_0 , de $p = 0,00003$. Como este valor de p é inferior a $\alpha = 0,05$ e, assim, o valor de z está na região de rejeição, daí nossa decisão pela rejeição de H_0 em favor de H_1 . Podemos, então supor que houve uma diferença significativa no desempenho entre o pré e pós-teste dos alunos-mestres.

Na busca de mais informações para esclarecer o melhor desempenho de alguns alunos-mestres em relação a

tros, podemos considerar suas atitudes pessoais durante o curso, aqueles alunos-mestres que apresentaram no treinamento maior facilidade de comunicação, melhor relacionamento e maior iniciativa, tiveram um maior desempenho, não só a nível de treinamento, como também no estágio supervisionado.

TABELA II

Comparação de desempenho entre Pré e Pós-Teste nas várias turmas de alunos do 2º Grau.

| TURMA | N | z | P | Ho: Pré - Pós H1: Pré < Pós |
|-------|----|--------|---------|--------------------------------|
| 1 | 35 | -4,683 | 0,00003 | Ho rejeitada |
| 2 | 35 | -4,700 | 0,00003 | Ho rejeitada |
| 3 | 30 | -4,442 | 0,00003 | Ho rejeitada |
| 4 | 27 | -4,444 | 0,00003 | Ho rejeitada |
| 5 | 27 | -4,324 | 0,00003 | Ho rejeitada |
| 6 | 30 | -4,216 | 0,00003 | Ho rejeitada |
| 7 | 27 | -4,180 | 0,00003 | Ho rejeitada |
| 8 | 31 | -4,448 | 0,00003 | Ho rejeitada |
| 9 | 30 | -3,794 | 0,00011 | Ho rejeitada |

Pelos dados apresentados na Tabela II, verificamos que ocorreu em todos os casos a rejeição da hipótese nula (Ho), houve portanto, uma diferença significativa entre o pré e pós-teste para todas as turmas.

Os resultados acima apresentados são evidência de que houve um bom nível de desempenho em relação ao pré e pós-teste dos alunos do 2º grau. Usamos também para medir o

comportamento do aluno no pré e pós-teste a prova estatística de Wilcoxon (Siegel, 1975, p.89), isto porque os dados são em escores de diferenças de duas amostras relacionadas.

TABELA III

Ficha de Avaliação do aluno-mestre
Prática de Ensino de Química: Percentual de avaliação dos Alunos-Mestres (N = 26)

| Aspectos Avaliados | Escala de Valores | | | |
|-----------------------------|-------------------|---------|-------|-------|
| | Insuficiente | Regular | Bom | Ótimo |
| I. Atitudes Pessoais | - | 15,9% | 73,1% | 11,5% |
| II. Procedimentos Didáticos | - | 11,5 | 77,0 | 11,5 |

Os dados da Tabela III evidenciam que houve um bom desempenho dos alunos-mestres no treinamento, ocasião, em que foram avaliados nos aspectos: atitudes pessoais e procedimentos didáticos (Anexo II). No aspecto atitudes pessoais, os critérios utilizados na avaliação foram: comunicação em sala de aula em pequeno e grande grupo e na função de professor na própria Universidade e no Colégio; iniciativa nos trabalhos grupais e nos momentos que funcionou como professor; relacionamento na própria turma com os colegas e com o professor de prática e no Colégio. No aspecto Procedimentos Didáticos, os critérios utilizados foram: formulação dos objetivos, em termos operacionais; conteúdo, observando o elo cognitivo adequado à natureza dos objetivos e sequência lógica; estratégias, quando a organização, ao desenvolvimento e adequação ao conteúdo e aos objetivos, e, finalmente, avaliação em

função dos objetivos. Fazendo uma análise mais detalhada dos dados da Tabela III, constatamos que houve um desempenho significativo do aluno-mestre durante sua atuação em sala de aula e no estágio, cerca de 75% obteve conceito "bom" 11,5% conceito "excelente" e 13,5% conceito "regular"; o maior percentual ficou entre "bom" e "excelente" justificando o bom desempenho do aluno-mestre.

TABELA IV

Ficha de Avaliação Aplicada no Colégio.

Resultados dos percentuais da Ficha de avaliação de aula (N = 26)

- 1 -

| DESEMPENHO | CONCEITOS | EXCELENTE | BOM | REGULAR | INSUFICIENTE |
|------------|---|-----------|-------|---------|--------------|
| < 1 > | Desenvolve o trabalho de ministração de aula em tempo previsto | 23,1% | 69,2% | 7,7% | { } |
| < 2 > | Demonstra conhecimento do conteúdo e o adapta ao nível da classe | 23,1% | 69,2% | 7,7% | { } |
| < 3 > | Mostra habilidade em relatar o assunto com clareza, precisão e interesse. | 23,1% | 69,2% | 7,7% | { } |
| < 4 > | Utiliza materiais didáticos condizentes com o assunto-aula motivando o aluno. | 23,1% | 76,9% | { } | { } |
| < 5 > | Emprega métodos e técnicas, mantendo uma seqüência gradativa nas atividades | 23,1% | 76,9% | { } | { } |
| < 6 > | Mantém interrelacionamento; positivo com o staff e com os alunos. | 23,1% | 76,9% | { } | { } |

- 2 -

(PARTE EXCLUSIVA DO PROFESSOR DE PRÁTICA)

| PLANO DE AULA | CONCEITOS | | | | |
|---------------|--|-------|-------|-----|-----|
| < 7 > | Formula corretamente os objetivos | 69,2% | 30,8% | { } | { } |
| < 8 > | Seleciona apropriadamente o conteúdo, adequando ao nível da classe | 69,2% | 30,8% | { } | { } |
| < 9 > | Prepara a avaliação em função dos objetivos | 76,9% | 23,1% | { } | { } |
| < 10 > | Executa integralmente o Plano | 92,3% | 7,7% | { } | { } |
| TOTAL | -1- + -2- | | | | |

A Tabela IV apresenta os resultados referentes a avaliação das aulas dos alunos-mestres durante o estágio su pervisionado. A avaliação da atuação do aluno-mestre foi reali zada através da ficha de avaliação de aula (Anexo III), usada na UFPb, em todos os cursos de Licenciatura, na disciplina Prá tica de Ensino. Seus objetivos principais são o desempenho do aluno-mestre e o plano de aula.

Considerando-se os resultados da Tabela, observa mos que no desempenho dos alunos-mestres o conceito que obteve maior percentual foi "bom", com uma margem de 73%; com concei to "Excelente" 23,1% e 3,9% com conceito "regular". Com eses resultados, podemos considerar a atuação do aluno-mestre com relação ao desempenho de ministração de aula, conhecimen to do conteúdo, habilidade em relatar o assunto com clareza, utilização de materiais didáticos condizentes com o assunto-aula, emprego de métodos e técnicas, mantendo uma sequência gradativa nas atividades e mantém interação com os alunos, num nível bastante significativo.

TABELA V

Opiniões dos alunos de 2º grau, das várias turmas, quanto à clareza do assunto apresentado pelos alunos-mestres.

| TURMA | SIM | NÃO | EM PARTE |
|-------|-----|-----|----------|
| 1 | 95% | - | 5% |
| 2 | 90% | - | 10% |
| 3 | 85% | - | 15% |
| 4 | 83% | - | 17% |
| 5 | 95% | - | 5% |
| 6 | 75% | - | 25% |
| 7 | 75% | 10% | 15% |
| 8 | 70% | 10% | 20% |
| 9 | 84% | - | 16% |

A Tabela V (Anexo VIII), mostra o resultado de um questionário aplicado no Colégio, no final do estágio, para avaliar a atuação dos estagiários, segundo a opinião dos alunos.

A Tabela V apresenta os resultados das nove (9) turmas, referentes ao primeiro item (a) do questionário.

Constatamos uma maior tendência dos alunos em afirmar que o professor desenvolveu o assunto das aulas de maneira clara. Apenas 10% de duas turmas afirma que os professores não apresentaram bom desempenho neste aspecto. Na categoria "em parte", o percentual que opinou foi em geral inferior a 15%. Nas turmas 6, 7 e 8 atuaram os estagiários que

apresentaram um menor desempenho no treinamento e no estágio supervisionado.

TABELA VI

Opinião dos alunos de 2º grau, das várias turmas, quanto à solução de dúvidas pelos alunos-mestres.

| TURMA | SIM | NÃO | EM PARTE |
|-------|-----|-----|----------|
| 1 | 90% | - | 10% |
| 2 | 95% | - | 5% |
| 3 | 84% | - | 16% |
| 4 | 87% | - | 13% |
| 5 | 84% | - | 16% |
| 6 | 79% | 12% | 9% |
| 7 | 81% | 7% | 12% |
| 8 | 80% | 5% | 15% |
| 9 | 82% | 8% | 10% |

Os resultados do item (b) do questionário (Anexo VIII) aparecem em termos percentuais na Tabela VI, para as nove turmas. Cerca de 84% dos alunos afirma que as dúvidas surgidas foram devidamente esclarecidas pelo professor, para 11,8% dos alunos em parte e apenas 4,2% achou que as dúvidas não foram devidamente esclarecidas. É nítida a concentração na categoria "sim", onde a variação foi de 79% a 95%. Na categoria "não" só ocorreram avaliações nas turmas 6, 7, 8 e 9, com

uma amplitude de 5% a 12%, portando baixa. Na última possibilidade de avaliação "em parte", entre 5 e 16% dos alunos avaliaram seus professores.

TABELA VII

Apreciação dos alunos de 2º grau, das várias turmas, quanto ao sistema de ensino usado pelos alunos-mestres.

| TURMA | SIM | NÃO | EM PARTE |
|-------|-----|-----|----------|
| 1 | 95% | - | 5% |
| 2 | 90% | - | 10% |
| 3 | 90% | - | 10% |
| 4 | 85% | - | 15% |
| 5 | 82% | 8% | 10% |
| 6 | 83% | - | 17% |
| 7 | 80% | 5% | 15% |
| 8 | 81% | - | 19% |
| 9 | 88% | - | 12% |

Em relação ao sistema de ensino adotado pelos alunos-mestres, quanto a terem ou não agradado a seus alunos, os resultados aparecem na Tabela VII. Verificamos neste item (c) do questionário (Anexo VIII), Tabela VII, que houve uma tendência de 86% dos alunos em afirmar que o sistema de ensino adotado pelo professor lhe agradou, 12,6% dos alunos achou que agradou em parte e só 1,4% afirmou que não. A va

riação na opção positiva de resposta foi de 80% a 95%; na negativa, com apenas duas turmas, variou de 5% a 8%; na "em parte" ficou entre 5% e 19%.

TABELA VIII

Percepção dos alunos de 2º grau, das várias turmas, quanto ao uso de Tecnologia específica pelo aluno-mestre.

| TURMA | SIM | NÃO | EM PARTE |
|-------|------|-----|----------|
| 1 | 100% | - | - |
| 2 | 100% | - | - |
| 3 | 85% | 5% | 10% |
| 4 | 82% | 8% | 10% |
| 5 | 90% | - | 10% |
| 6 | 80% | 7% | 13% |
| 7 | 82% | 8% | 10% |
| 8 | 89% | - | 11% |
| 9 | 87% | - | 13% |

A Tabela VIII apresenta os resultados da alternativa (d) do questionário (Anexo VIII), aplicado nas nove turmas por ocasião do estágio dos alunos-mestres, no que diz respeito ao uso de outra tecnologia que não a aula expositiva. Cerca de 88,3% dos alunos afirmou que o professor utilizou técnicas de ensino fora as explanações, 8,6% afirmou que o professor desenvolveu outras técnicas "em parte" e apenas

1,1% achou que não, tendo este último fato ocorrido nas turmas 3, 4, 6 e 7, com variação de 5% a 8%. Nas duas primeiras turmas houve pleno acordo (100%), entre os alunos, em que a tecnologia do professor ia além do método expositivo. Esta avaliação positiva no conjunto dos alunos variou de 82% a 100%. "Em parte" foi uma categoria que ocorreu em sete turmas, variando de 10% a 13%.

TABELA IX

Apreciação dos alunos de 2º grau, das várias turmas quanto ao emprego de novas Tecnologias de ensino.

| TURMA | MÉTODO EXPOSITIVO | NOVAS TÉCNICAS |
|-------|-------------------|----------------|
| 1 | 10% | 90% |
| 2 | 8% | 92% |
| 3 | 5% | 95% |
| 4 | 10% | 90% |
| 5 | 7% | 93% |
| 6 | 15% | 85% |
| 7 | 10% | 90% |
| 8 | 18% | 82% |
| 9 | 7% | 93% |

Em relação ao item (e) do questionário (Anexo VIII), a Tabela IX demonstra que cerca de 90% dos alunos gostaria de novas técnicas (variação de 82% a 95%) e 10% ficou com o método expositivo. Sobre o comentário dos alunos à cerca da

escolha de novas técnicas ou método expositivo, registramos alguns comentários: "Gostaria de novas técnicas, porque gosto de renovação. Existem professores que ainda aplicam métodos totalmente ultrapassados que não têm nada a ver com a gente jovem que gosta de coisas novas e sadias"; "O método ideal seria o aluno praticar, desse modo ficaria mais fácil de entender"; "Esse método do professor é ótimo, porque ele esclarece mais as coisas, e damos mais atenção às aulas"; "Gostaríamos que sempre tivessemos técnicas novas, práticas que nos ajudassem a entender o assunto"; "Com trabalhos práticos, a aprendizagem é melhor."

CAPÍTULO V

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Blum (1975) considera a ciência uma ferramenta cada vez mais poderosa para o desenvolvimento das nações (...). O desenvolvimento é um processo complexo e a ciência faz parte dele. Entretanto, a Ciência se torna relevante para o desenvolvimento, somente quando os indivíduos têm consciência de sua importância em suas vidas e desenvolvem atitudes positivas em relação à Ciência, como uma ferramenta para o desenvolvimento. Para alcançarmos esses objetivos, as estratégias de ensino necessariamente deveriam estar fundadas nos princípios da psicologia.

Partindo dessas considerações, podemos ressaltar que a metodologia aplicada em nossa experiência procura corresponder, melhor que os tipos tradicionais, a várias das exigências e pressupostos da Psicologia e da Didática Moderna, concretizando-se o ensino dentro de um enfoque mais científico.

A intenção foi justamente trabalhar o ensino dentro desse enfoque, o qual apoia-se em alguns dados que já possibilitam alguns pressupostos sólidos para a ação. Eles foram aqui condensados.

A Psicologia demonstra que o ensino é tanto mais eficiente quanto mais vinculado à realidade. A Psicologia e a Didática estabelecem que a aprendizagem é mais profunda,

segura e completa, quando vivenciada ou posta em execução imediatamente.

Tentamos obter em nossa experiência dados que comprovem que, no contexto do Ensino de Ciências, é importante dar oportunidade ao indivíduo, de reorganização constante de seu modelo, à medida que novos elementos surjam no seu cenário. Ao que parece, o essencial não é o conteúdo em si, mas a forma de organização deste mesmo conteúdo e, principalmente, quando esta reorganização implica na liberdade individual. "Ao invés deste acúmulo de conteúdo (ensino teórico) devemos dar ênfase ao desenvolvimento de atitudes científicas em relação a problemas e de metodologias de coleta de informações" (D'Ambrosio, 1977, p.40).

Diante destas considerações é que o planejamento do curso implicou, não na apresentação teórica do que seria o ensino através de projetos, mas sim em fazer o aluno vivenciá-lo e se responsabilizar por sua concretização na prática. Desta forma, o contacto com a realidade precária do ensino colocou o aluno-mestre em condições de verificar como, quando e quanto a Tecnologia de ensino que estava aprendendo se aplica à situação real de sala de aula, que irá encontrar na vida profissional. Mas ainda, não atuando em escolas especiais ou escolas privilegiadas em termos de assistência psico-pedagógica ao docente, o futuro mestre teve oportunidade de constatar que, à despeito das condições precárias do ensino brasileiro, especialmente regional, é possível aplicarmos com êxito Tecnologias de ensino progressistas. Esta vivência de aplicação, no mundo real, pode contribuir sensivelmente, para reduzir preconceitos dos alunos quanto à viabilidade de empre

go de modernas Tecnologias de ensino.

O desempenho e o contacto informal com os sujeitos nos permitiu detectar indícios de mudanças de comportamento neste sentido. Todavia recomendamos que pesquisas posteriores sejam feitas para medir a ocorrência de mudanças efetivas no comportamento no sentido aqui veiculado. Em réplica do estudo aqui apresentado, seria oportuno colher dados destes aspectos do comportamento dos alunos.

Procuramos trabalhar o ensino dentro de um enfoque científico, em que medidas específicas e avaliações constantes do efeito das mesmas são tomadas, as mudanças são introduzidas, tendo por base dados de pesquisa e não a opinião e as "Teorias" não testadas, na realidade.

Entretanto, o trabalho realizado em situação natural de sala de aula não viabiliza o controle de todas variáveis, especialmente quando muitas são as classes e os alunos-mestres envolvidos, conteúdos diversos e complexos são tratados. Todavia, mesmo nestas condições, especialmente quando as contingências de aplicação são precárias e obtemos bons resultados, é possível detectarmos elementos relevantes a serem pesquisados em estudos posteriores. Diante das limitações e cuidados que devemos ter na generalização de dados colhidos nestas circunstâncias, como o conhecimento científico tem caráter probabilístico cumulativo, é plausível esperar que os resultados obtidos sejam de valia a ciência e à prática do ensino.

O objetivo principal do nosso estudo foi testar um modelo de Prática de Ensino de Química. Este objetivo envolveu outros objetivos secundários, que nos levou a formular

uma metodologia de ensino de Química capaz de identificar o tipo de profissional de ensino para atender à realidade educacional brasileira, qual seja, um profissional voltado para o conhecimento científico.

Para melhor avaliar essa metodologia, passaremos a considerar as variáveis que podem ter influído mais diretamente nos resultados: a) experiências de ensino; b) conhecimento verbalizado sobre o método de projetos; c) desempenho do docente em sala de aula. Considerando essas variáveis, podemos supor que elas deveriam ter seu comportamento alterado do pré para o pós-teste, em decorrência da vivência do Método de Projetos propiciada aos sujeitos, servindo, pois, para medir a eficiência da Tecnologia de ensino aplicada.

Com base nestas variáveis tentaremos detectar a influência e o efeito da aprendizagem e mudança de comportamento pretendidas. Nestas circunstâncias, discutiremos os resultados das medidas de eficiência, focalizando estas em relação à variável de controle-experiência de ensino.

Face a esta colocação, lembramos que no estudo dessas variáveis pode ter influído a situação sócio-econômica, dos sujeitos. Sem negar o papel ou influência das condições sócio-econômicas dos mesmos em seus desempenhos escolares, ressaltamos que a clientela com que trabalhamos pertence a classe média baixa, o que contribuiu muito para o insucesso no ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, é oportuna e válida a observação de Carvalho (1980, p.322): "Enquanto forem mantidas as desigualdade que caracterizam a estrutura da sociedade nordestina, parece difícil supor que a escola, particularmente a escola

pública frequentada por uma população estudantil de classe baixa, possa representar, por si só, efetivamente, um fator decisivo na superação dessas desigualdades. Não obstante essa consideração, parece inaceitável o ponto de vista que diminui o papel da escolarização, como fator de melhoria de oportunidade e da qualidade de vida das pessoas. E, em decorrência disso, não se pode negar a urgência do aperfeiçoamento do serviço que a escola presta à comunidade".

Nestas circunstâncias, é possível trabalharmos o ensino de Química de forma científica, como foi o caso do Método de Projetos, onde cada aluno-mestre pode constatar na realidade de sala de aula que até em situações de dificuldades financeiras, se pode ter uma aprendizagem efetiva. Desta forma, aceitamos o ponto de que vale a pena investir esforços e recursos para melhorar a eficiência da escola e dos professores, mesmo que a estrutura da sociedade não possa ser ou não esteja sendo, de imediato, modificada.

Em seu trabalho intitulado O Magistério Secundário Estadual da Paraíba, Rodrigues (1976, p.78,79), enfatiza: "A crescente ascensão do poder estadual no atendimento à demanda por educação de nível secundário estaria vinculada ao comportamento das demais esferas administrativas e às características econômicas estruturais (...) Subjacente a essas variáveis, estaria um fator de grande peso para a compreensão do acelerado crescimento da rede de escolas secundárias mantidas pelo governo estadual: a pobreza da população paraibana, fenômeno que já se insere num contexto mais amplo, regional e decorre de causas, cuja compreensão exige uma abordagem que nos remeta às raízes da formação econômica do país".

Diante desse quadro que retrata a estrutura e o nível de nossa escola, levamos em consideração o comportamento, de entrada, dos nossos alunos, lembrando que o docente de metodologia de ensino supostamente está trabalhando com um aluno que já tem uma base de Química e de ensino (Psicologia, Estrutura, Avaliação, Planejamento) em sua experiência anterior, mas que não há garantias quanto à sua proficiência, nestas áreas, inclusive porque a tradição de avaliação em nosso ensino universitário é precária e se restringe ao nível de desempenho verbal e não ao comportamento em outros níveis.

No trabalho aqui relatado, os alunos-mestres já haviam cumprido as exigências das referidas disciplinas e não foi feita qualquer avaliação quanto ao domínio das mesmas. Possivelmente, deve ter havido alguma transferência destes conhecimentos para a Metodologia de Ensino, e, seria interessante verificar a existência de correlação entre estes conhecimentos enquanto elementos determinantes da praxis. Na pesquisa realizada, foram fornecidos aos alunos-mestres as informações psico-pedagógicas necessárias para a concretização do Método de Projetos, mas não dispunhamos de informação, quanto ao nível de outros conhecimentos, que pudessem ser transferíveis para a situação de ensino. Esta variável não teve controle experimental podendo ter tido algum efeito na realização acadêmica dos sujeitos.

5.1. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS ESPECÍFICOS

A discussão dos resultados seguirá a ordem de objetivos previamente estabelecidos. Mas devido a nossa limita

ção de dados obtidos, discutiremos nosso estudo fundamentado em um dos objetivos propostos, o que acreditamos que não invalida a experiência realizada.

5.1.1. Desempenho docente em sala de aula.

Quanto ao desempenho docente, em sala de aula, a Tabela III do Capítulo anterior mostra que houve um bom desempenho dos alunos-mestres no treinamento. Esta medida foi realizada visando os dois momentos para fins de avaliação do desempenho do professor, assim distribuídos: a) atitudes pessoais; b) procedimentos didáticos.

5.1.1.1. Quanto à categoria atitudes pessoais

Ocorreu desdobramentos em três sub-categorias: Comunicação, Iniciativa e RELacionamento. Em todas as sub-categorias houve um desempenho significativo do aluno-mestre, tendo em vista que 73,1% obtive conceito "bom" e 11,5%, conceito "ótimo".

Esse desempenho alcançado pelos sujeitos foi comum em todas as turmas, mesmo assim, observamos diferentes níveis de efetividade nas várias turmas. As razões para explicar este fato poderiam ser: o nível de capacidade dos alunos, maior motivação para o estudo e o ensino, trabalho mais efetivo dos alunos-mestres e maior dinamismo. Ao verificarmos as diferenças, chegamos a aceitar que, possivelmente, os fatores citados, além de outros, influíram decisivamente.

Levando em conta as considerações de Mello(1975) estas diferenças poderiam ser explicadas pela formação e exper

riências dos docentes, bem como pelos traços de personalidade dos mesmos.

Cabe lembrar que os alunos-mestres de melhor de desempenho também obtiveram melhor rendimento escolar, o que pode ser expresso pela capacidade de estabelecer a interação docente-discente no processo ensino-aprendizagem, lembrando ainda a idéia de que a efetividade do professor pode ser medida através de sua relação com os alunos.

Analisando o desempenho do professor em sala de aula Mello (1975), p. 20), enfatiza: "os estudos sobre a competência do professor constituem, de fato, uma categoria dos estudos realizados para descrever e avaliar o ensino de maneira geral". E a mesma autora acentua: "A interação professor-aluno constitui, assim, um núcleo de grande interesse para a pesquisa sobre o ensino, especialmente no que se refere ao desempenho do professor..." (Op. cit. p. 20). Fica então claro que o fator interação em sala de aula é considerado muito importante para a significância da qualidade do ensino.

5.1.2. Quanto à categoria Procedimentos Didáticos

Houve também um desdobramento em quatro sub-categorias: Objetivos, Conteúdo, Estratégias e Avaliação:

Do mesmo modo que na anterior, na categoria Procedimentos Didáticos, também houve um desempenho significativo por parte dos alunos-mestres, ocorrendo inclusive, um maior desempenho nessa categoria, uma vez que, 77,0% obtiveram conceito "Bom" e 11,5%, conceito "ótimo".

Considerando as sub-categorias em estudo, o con

teúdo trabalhado serviu de instrumento para atingir os objetivos propostos. Os alunos-mestres usando o método científico conseguiram, através de projetos, uma organização lógica e um desenvolvimento adequado ao conteúdo e aos objetivos. A seleção e a organização sequencial dos conteúdos são elementos da maior importância no planejamento realizado pelo professor. Nenhuma regra fixa, no entanto, pode ser apontada como a melhor solução para a tarefa.

Da experiência vivenciada, podemos enfatizar que é necessário que o professor planeje metódicamente seu trabalho e, com precisão, as informações, evitando a improvisação tão prejudicial à atividade escolar.

Ressaltando que a Avaliação foi feita em função dos objetivos da ação educativa, torna-se indispensável a coleta de dados relativos ao progresso alcançado pelos alunos, por meio do processo ensino-aprendizagem. Enfatizamos também que essa avaliação foi significativa, tendo em vista, os percentuais alcançados pelos sujeitos, nos procedimentos didaticos.

Com base nos dados em discussão e, reconhecendo as limitações de nossa pesquisa, e, ainda, de acordo com o instrumento utilizado para medir o comportamento do aluno-mestre, podemos dizer que os melhores professores são os que possuem os melhores alunos. Reforçamos nossa colocação com o que lembra (Trent e Cohen, apud. Saldanha e equipe 1973), de que o critério máximo da eficiência do professor são as realizações e atitudes de seus alunos. Lembramos mais uma vez que a interação professor-aluno em sala de aula é um instrumento adequado para medir o desempenho do professor nas suas ativi

dades de ensino. O método utilizado pareceu favorecer ocorrências adequadas destas interações.

Ainda em relação ao desempenho docente em sala de aula, a Tabela IV, do Capítulo anterior, mostra os resultados em percentuais relativos à Ficha de Avaliação de Aula usada nos colégios durante os estágios dos alunos-mestres.

Este instrumento apresenta dois momentos para fins de avaliação do desempenho do professor: a) Desempenho e b) Plano de aula.

a) Quanto à categoria Desempenho do professor, houve um progresso em todas as sub-categorias, prevalecendo um percentual bastante relevante entre os conceitos "bom" e "Excelente".

Verificamos, conforme se apresenta na Introdução, que necessitamos realizar mais pesquisas educacionais que meçam o desempenho e a mudança de comportamento do docente em situação de sala de aula.

b) Quanto à categoria Plano de Aula, percebemos que houve realmente um desempenho significativo de excelente para bom. Todos os sujeitos obtiveram conceito "excelente" numa média de 76,9% e conceito "bom" 23,1%.

Em todas as atividades do Plano de Aula como:

a) Formular corretamente os objetivos; b) Selecionar apropriadamente o conteúdo, adequando ao nível da classe; c) Preparar a avaliação em função dos objetivos; d) Executar integralmente o Plano; os alunos-mestres apresentaram desempenho satisfatório.

Cabe aqui mais uma vez lembrarmos que a interação professor-aluno na sala de aula ressalta o papel do professor

não mais como ministrador de lições, mas como antecipador dos comportamentos esperados do aluno, que se tornam reais pelas condições de aprendizagem que são oferecidas, a partir de uma previsão inteligente, deliberadamente organizada e registrada sob a forma de um plano de aula (Turra e equipe, 1975).

O Método empregado, dada a sua estrutura e sistemática favorece o adequado planejamento e execução dos aspectos avaliados, do Plano de Aula. Estas características do método podem ser as determinantes do êxito aqui referido. Pesquisas de caráter metodológico focalizando que, características do método são mais responsáveis pelo efeito, poderão contribuir substancialmente para a metodologia do ensino. Neste caso, poderíamos detectar que variáveis do Método de Projetos atuam como estímulos discriminativos, orientando seu comportamento de modo a que seja mais efetivo em proporcionar aos alunos ambiente de ensino adequadamente planejado para alcançar os objetivos propostos.

Feitas estas considerações, passaremos a discutir o desempenho do aluno-mestre entre o pré e o pós-teste, para medir seu comportamento de entrada e saída. De acordo com a Tabela I, do Capítulo IV, constatamos que houve rejeição da hipótese nula em favor de H_1 , o que atribuímos uma diferença significativa no desempenho entre o pré e pós-teste dos alunos-mestres.

Reunindo estes dados com os anteriormente discutidos, inferimos que o trabalho dos alunos-mestres foi efetivo.

Analisando os dados apresentados na Tabela II, do Capítulo anterior, verificamos que ocorreu, em todos os casos,

a rejeição da hipótese nula H_0 , havendo, portanto, uma diferença significativa entre o pré e o pós-teste, para todas as turmas.

Nesse sentido, é válido acentuarmos a avaliação feita pelos alunos dos colégios em relação ao desempenho do aluno-mestre no final do treino, alguns registros encontram-se no Capítulo IV. Vimos que expressavam satisfação de terem vivenciado técnicas diferentes das expositivas e participação ativa nas aulas, com conseqüente interação professor-aluno, aluno-professor.

Por tudo isto, apesar dos fatores negativos, parece que houve efetividade na Prática de Ensino, isto é, que o modelo de Prática de Ensino de Química aplicado obteve resultados satisfatórios e que os métodos empregados pelos alunos-mestres não só proporcionaram novos conhecimentos para os alunos, mas, também, desenvolveram uma satisfação em aprender, o que é um dos objetivos da educação global.

As considerações finais do parágrafo anterior se prendem ao fato de que, possivelmente, os aspectos afetivos associados à aprendizagem de comportamentos cognitivos (conteúdos de aprendizagem) parecem ser particularmente relevante na transferência do aprendido e, especialmente, na manutenção do comportamento de continuar buscando situações de aprendizagem. Em outras palavras, aprender a gostar de aprender, a longo prazo, é mais relevante do que o domínio de um conhecimento específico. Para isto, é fundamental que a situação ensino-aprendizagem se faça em condições que sejam positivamente reforçadoras para os alunos. Parece que estas condições foram adequadamente conseguidas no presente estudo, recomendando

pois o emprego de Método de Projetos.

A carência de pesquisas no campo da educação chama nossa atenção para a necessidade do incentivo de pesquisas nesse tempo; uma pesquisa referente às primeiras 25 Reuniões da SBPC, de acordo com (Witter e Godoy 1979 apud Souza 1982) mostra que, sobre um total de 356 trabalhos, na área de Educação, apenas 5.33% deles se encontrava na categoria o Professor e o Magistério (caracterização do Professor, suas atitudes e valores, assim como análise de sua formação e exercício profissional). Isto vem demonstrar quão reduzida ainda está a divulgação sobre uma profissão realmente merecedora de mais atenção e de maiores estudos.

Voltamos a insistir na necessidade do incentivo de Estudos sobre pesquisas educacionais, tendo em vista que a Universidade não vem atendendo à realidade social em que se insere.

5.2. CONCLUSÃO E SUGESTÕES

Feita a análise e a discussão dos dados obtidos na fase experimental do presente estudo, concluímos que:

a) O ensino de Química, baseado no Método de Projetos, mostrou-se facilmente dominado pelos alunos-mestres, os quais alcançaram bom nível de desempenho tanto nos planos de aula como na realização dos mesmos.

b) O Método de Projetos mostrou-se eficiente para a aquisição de conhecimentos e desempenho dos alunos do ensino secundário, determinando ganhos significativos no seu desempenho.

c) O Método de Projetos viabilizou o desenvolvimento de atitudes verbalizadas positivas quanto à situação de ensino-aprendizagem de Química, indicando seu potencial para o estabelecimento de um clima mais favorável de aprendizagem.

d) O conjunto de estratégias de ensino utilizadas no Método de Projetos foi eficiente, havendo indícios de que a habilidade docente para o uso de influência indireta é uma variável relevante.

Do exposto, sugerimos uma melhor preparação metodológica dos professores que atuam nos cursos de Licenciatura, cuja influência é muito grande nos alunos-mestres. Evidenciamos assim, que o processo ensino-aprendizagem na Universidade, mais do que em qualquer outro nível, deveria ter entre seus objetivos permanentes o de instrumentar o aluno com uma metodologia que, ao mesmo tempo facilite seu processo de aprendizagem e lhe proporcione estratégias para atuação autônoma e progressiva por novos rumos, e desta forma, criar-lhe condições para uma educação permanente que terá como consequência um profissional sempre atualizado.

O estudo aqui apresentado, embora tenha tido como objetivo principal testar a validade do Modelo de Prática de Ensino de Química, não esgotou todas as possibilidades de pesquisa do modelo e da análise da interação professor-aluno, na sala de aula e outras variáveis que caracterizam o próprio ensino através deste Método. Considerando que o ensino deve concretizar-se sempre dentro de um prisma científico, sugerimos que em próximas aplicações deste método, estas variáveis sejam objeto de controle no delineamento experimental.

Também parece relevante verificar se ao ingressa

rem no mercado de trabalho, realmente os alunos-mestres continuaram a usar o Método de Projetos, em que freqüência e com que nível de proficiência, já que não há qualquer controle de qualidade do que faz o professor em sala de aula, é fácil o professor voltar a padrões rotineiros e inadequados de ensino. Assim, é relevante que a tecnologia de ensino moderna seja altamente reforçadora também para manter o seu uso por parte do corpo docente, mesmo em situações adversas. Cabem pesquisas quanto à este aspecto.

Finalmente, é importante destacar a relevância de cuidarmos para que o futuro professor também tenha alguma formação em metodologia da pesquisa educacional. Desta forma, melhor poderá se integrar em uma concepção de ensino-ciência e ser elemento participante na produção e teste de tecnologia de ensino, ao mesmo tempo em que propicia melhores possibilidades de aprendizagem a seus alunos.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar os efeitos do Método de Projetos aplicado a 26 sujeitos, com experiência de ensino do 1º Grau, matriculados na disciplina Prática de Ensino de Química, do Curso de Licenciatura em Ciências, Habilitação em Química, da UFPb.

Com base no método de ensino utilizado, podemos constatar que é possível aplicarmos, com êxito, Tecnologias de ensino progressistas.

Os resultados demonstraram diferenças significantes entre o pré e o pós-teste, tanto dos alunos-mestres, como dos alunos do Colégio do 2º Grau, onde a experiência foi realizada.

Chegamos à conclusão de que o conjunto de estratégias de ensino utilizadas no Método de Projetos foi eficiente, havendo indícios de que a habilidade docente, para o uso da Tecnologia, é uma variável relevante.

ABSTRACT

This study aimed at the verification of the consequences of the Method of Projects applied to 26 individuals - with experience in teaching 1º Grau (1st Cycle of Studies) - enrolled in Training for the Teaching of Chemistry, Undergraduation Course at Universidade Federal da Paraíba.

Based on the utilized method of teaching, we can testify that it is possible to apply Technologies of profressive teaching, sucessfully.

The results showed substantial differences between the pre and the post-examination, both for the Undergraduated Students and Highschool students of 2º Grau (2nd Cycle of Studies) with whom the experience was carried out.

We have then found the set of teaching strategies emp byed in the Method of Projects to be eficiente, there existing, for the use of the Technology, the indication that the teaching skill is a weighty variable.

BIBLIOGRAFIA

01. ANDRADE, D.R. - O Ensino Normal no Piauí - Tese de Mestrado, PUC - Rio de Janeiro, 1972.
02. BEN, A.G. Jr. - Physics Teaching by Keller Plan at Mit - American Journal of Physics, 1971, 39, 764.
03. BLUM, A. - Hacia Una Fundamentación de Enseñanza de Ciencia Integrada - Nuevas Tendencias en la Enseñanza de Las Ciencias - Prep. P.E. Richmond, vol. Montevideo - UNESCO, 1975.
04. CARVALHO, I.M. - O Processo Didático. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1973
05. CARVALHO, J.J.C. - Modificações do Comportamento Verbal de Professores Através da Análise de Interação em Sala de Aula. Tese de Doutorado - Instituto de Psicologia - USP, São Paulo, 1980.
06. D'AMBRÓSIO, U. - Sobre as Novas Licenciaturas em Ciências e um Modelo de Implementação - Campinas - UNICAMP, 1977.
07. _____ - Desenvolvimento Nacional e Estratégias para a Educação - Campinas - UNICAMP, 1977.
08. DIENZEIDE, H. - As Técnicas Audio-Visuais no Ensino. Lisboa: Publicações Europa - América, 1973.
09. ENCISO, J.P. - Habilitação de Professores para o Ensino de 1º e 2º Graus do Estado de Goiás: Realidade e Perspectivas - Tese de Mestrado, PUC - Rio de Janeiro, 1972.

10. FASOLO, P. - Qualidade de Informações Conceituais, Constantes nos textos de Ciências Físicas, mais utilizados nas Escolas de 1º Grau, em Porto Alegre. Porto Alegre: PROCIRS, 1982.
11. FUNBEC - Simpósio de Ensino de Ciências Experimentais - Revista de Ensino de Ciências - MAC/USP - São Paulo, 1982
12. GAGNÉ, R. - Como se Realiza a Aprendizagem. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971.
13. GOUVEIA, A.J. - O Nível de Instrução dos Professores do Ensino Médio - Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 1964, 42(96); 240-276.
14. HOPSTEIN, A. e LUNETTA, V.V. - The Role of The Laboratory in Science Teaching: Review of Educational Research , 1982, 52(2), 201-217.
15. INDICAÇÃO Nº 22/73 de 6 de fevereiro de 1973. Relator: Valnir Chagas..
16. Indicação nº 23/73 de 6 de fevereiro de 1973 - Relator: Valnir Chagas.
17. KILPATRICK, W. H. - Educação para uma civilização em Mudança. São Paulo Editora Melhoramentos, 1974
18. KELLER, F.S. - REcentes Desenvolvimentos no Ensino de Ciências - Conferência Publicada no XXIV Reunião de SEPC - Ciência e Cultura - 1973, 25(1), 3-10.
19. KNEILLER, G.F. - A Ciência Como Atividade Humana - Tradução de A.J. de Souza. São Paulo: Zahar/EDUSP, 1980.

20. KOTASEK, J. - L'idée d'éducation permanente dans la réforme actuelle des systèmes éducatifs et de la formation des maîtres. In: L'école et l'éducation permanente: quatre études - Paris: Unesco, 1972.
21. RUTHE, J.I. - O Processo Ensino Aprendizagem. Tradução de Leonel Vallandro - Porto Alegre: Globo, 1974.
22. Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961. Fixa Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
23. Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências.
24. LIMA, L. O. - Reforma do Ensino Médio - Ciência e Cultura, 1973, 25(9) - 831-850.
25. MAIOR, K.V.V.S. - Interação Verbal Professor-Aluno: Um Estudo de Caso de Discurso Pedagógico em Escola Integrada do Ensino Supletivo - Tese de Mestrado - Centro de Educação - UFPB - João Pessoa, 1983.
26. MELLO, G.N. - Observação de Interação Professor-Aluno: Uma Revisão crítica: Cadernos de Pesquisa, 1975, 12:19-27.
27. MORAES, R. - Técnica da Redescoberta-Programa de Treinamento para Professores de Ciências do RGS - Porto Alegre: PROCIRS, 1982.
28. MINOGUE, K. - O Conceito de Universidade - Tradução do original inglês de 1977, por J.E.G. Vieira. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1981.

29. NEVES; E. - Caracterização do Professor do Ensino do grau da cidade de Fortaleza - Tese de Mestrado - PUC, Rio de Janeiro, 1974.
30. OTT, M.B. e MORAES, V.R.P - Investigação Sobre a Metodologia e a Prática de Ensino Desenvolvidas para a Formação de Docentes a Nível de 1º e 2º graus. Porto Alegre: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - Faculdade de Educação - UFRGS, 1976.
31. PESSOA, O.F. - Como Ensinar Ciências. São Paulo: Nacional, 1970.
32. _____ - Organização de Cursos: Etapas da Implantação dos Cursos Renovados - Ciência e Cultura. 1964, 16(4), 363-367.
33. Pareceres e Resoluções - Habilitações Profissionais - CFE. Gráfica Champagnat - Porto Alegre, 1972.
34. RODRIGUES; C.J.L. - O magistério Secundário Estadual da Paraíba: Um Estudo Diacrônico - Tese de Mestrado - FFLCH da USP, São Paulo, 1976.
35. ROTHE, O. - Ensino de Química - Ciência e Cultura, 1966, 18(1), 49-57.
36. SALDANHA, L.E; Mello, L.G; Prado, Z.R.; Bordas, M.C.; Medeiros, G.M.; Medeiros, M.F.; Lima, D.S.; Colla, A.; Herrlein, M.B.F.; Aradeo, M.C.F.; Santarosa, L.M.C.; Pureza, V.L.L. - Planejamento e Organização do Ensino. Porto Alegre: Globo, 1974.

37. SIEGEL, S. - Estatística Não Paramétrica, São Paulo, Editora McGRAW-HILL do Brasil, LTDA, 1975.
38. SCHNETZLER, R.P. - Livro Didático: Farsa da Educação Moderna - Jornal da Educação - CEDES - Campinas - São Paulo , 1980, 15-16
39. SKINNER, B.F. - Tecnologia Educacional - Tradução do original de 1968 por R. AZZI. São Paulo: Herder/EDUSP, 1975.
40. SOUZA, R.L.M. - Eficiência do Micro-Ensino na Modificação de Atuação Docente junto a Adultos: Uma Experiência na Área de Saúde. Tese de Mestrado - Centro de Educação - UFPb. - João Pessoa, 1982.
41. TABAK, S. - A Reforma Universitária e o Currículo do Curso de Química - Ciência e Cultura - São Paulo, 1968, 20(4), 708-712.
42. TAGLIEBER, J.E. - Preparação de Professores de Ciências e Matemática para o Ensino de 1º grau - Tese de Mestrado - Campinas - Unicamp, 1978.
43. TOBIN, K.G e CAPIE, W. - Relations hips Between Classroom Process Variables and Middle - School Achievement. Journal of Educational Psychology, 1982, 74(3), 441-454.
44. TOFFLER, A. - Puture Shock - New York: Bantam, 1971.
45. TURNO, C.M.G.; ANDRE, L.C.; SANT'ANA, F.M.; ENFICONB, D.; Pla nejamento de Ensino e Avaliação, Porto Alegre, SACRA S.A. 1975.
46. WITTER, G.P. - Treinamento de Professores em Tecnologia da Educação - Boletim de Psicologia, 1975, 26(68), 13-16.

A N E X O S

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

ANEXO I

PROJETO: Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Professores de Química do 2º Grau.

PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA

PRÉ E PÓS-TESTE

ALUNO-MESTRE

O objetivo do presente teste é verificar os conhecimentos que você possui com relação à Prática de Ensino de Química.

Para respondê-lo você deverá:

- Ler atentamente as questões propostas e as instruções de cada item;
- Assinalar na folha de resposta, uma única resposta;
- Não deixar nenhum item sem resposta.

Você disporá do tempo que necessita para responder. Evite rasuras e procure resolver primeiro os ítems que julge mais fáceis.

- 1 - A Teoria matemática da Comunicação ou Teoria da Informação preocupa-se em:
 - a) determinar o valor das mensagens emitidas e recebidas
 - b) quantificar o conteúdo de informação de mensagem
 - c) descrever o processo físico de Comunicação
 - d) avaliar os efeitos da mensagem no receptor.

- 2 - Para utilizar-se de elementos de redundância, a fim de alcançar melhor índice de aprendizagem, o professor deve inicialmente:
 - a) identificar as informações que o aluno já possui
 - b) reportar-se aos objetivos que pretende alcançar
 - c) adicionar novos signos à sua mensagem
 - d) prever quais os tipos de interferência que poderão ocorrer.

- 3 - Ao prever a quantidade de informação específica a ser transmitida aos alunos, o professor deve levar em consideração alguns fatores, tais como:
 - a) o programa que deve cumprir
 - b) os objetivos educacionais da escola
 - c) a capacidade de manipular a informação
 - d) o planejamento curricular da escola.

- 4 - Uma das condições de se efetivar uma real comunicação se prende ao armazenamento dos sinais captados.
Isto será melhor obtido na medida em que o professor:
 - a) tornar os alunos independentes para ouvir
 - b) dividir a informação em pequenas partes ou etapas
 - d) variar frequentemente as técnicas de propiciar informações

d) repetir a informação o maior número de vezes possível.

5 - Ao considerarmos o ensino-aprendizagem como um sistema operacional de informação, estamos enfatizando:

- a) o conjunto de normas que orientam o processo de ensino
- b) os objetivos educacionais que o sistema propõe
- c) a organização dinâmica dos componentes do processo
- d) as trocas de informação registradas na sala de aula

6 - Em sentido operacional, ensinar significa, fundamentalmente:

- a) transmitir informações adequadas ao nível do educando
- b) comunicar informações mais relevantes dentro dos diferentes campos do saber
- c) fazer o aluno participar dos valores éticos e culturais de uma sociedade
- d) capacitar o maior número de alunos para atingirem os mais altos resultados.

7 - É fundamental que o professor observe a reação do aluno à sua mensagem para identificar as mudanças comportamentais ocorridas, a fim de:

- a) atribuir-lhe uma nota pelo conhecimento da informação
- b) solicitar-lhe trabalhos de aplicação da informação
- c) organizar novo fluxo de informações significativas
- d) determinar seu campo de ação individual.

- 8 - A atividade do professor em aula se faz em função dos seguintes aspectos básicos para a dinâmica do ensino-aprendizagem:
- a) sociabilidade - sensibilidade
 - b) tarefa - persuasão - acomodação
 - c) emoção - tarefa - dever
 - d) comunicação - individualidade.
- 9 - A interação em situação de aula se caracteriza:
- a) pelo conteúdo das mensagens do professor
 - b) pelo tipo de canal ou meio de transmissão da mensagem
 - c) pela troca produtiva de mensagens entre professor e aluno
 - d) pela disponibilidade de aluno em dar significado à mensagem.
- 10 - É importante para um professor saber reconhecer os tipos de aprendizagem porque isso possibilita:
- a) assegurar uma aprendizagem eficiente
 - b) organizar condições adequadas
 - c) conhecer as necessidades do aluno
 - d) elaborar planos de ensino.
- 11 - Para que o aluno realize aprendizagem de princípios, um dos componentes da situação externa que se faz necessário é:
- a) a solicitação de exemplos concretos
 - b) a confirmação da resposta
 - c) a solicitação de verbalização imediata
 - d) a confirmação do desempenho esperado.

- 12 - "Apresenta o Estímulo" é uma função que abrange:
- a) riqueza de recursos áudio-visuais representativos do que vai ser aprendido
 - b) materiais artisticamente organizados
 - c) variação de comportamentos e materiais de ensino
 - d) padrões externos e internos de comportamento de ensino em nível de excelência.
- 13 - Para que o aluno se torne um participante ativo, é necessário que:
- a) a tarefa seja completa
 - b) o professor entusiasme o aluno
 - c) uma situação problemática seja estabelecida
 - d) o aluno desconheça o tema a ser estudado.
- 14 - Uma das primeiras tarefas ao se planejar o ensino consiste em:
- a) definir o comportamento inicial
 - b) prever as condições em que ocorrer a aprendizagem
 - c) especificar os objetivos
 - d) construir um conjunto de critérios.
- 15 - A formulação de objetivos deve expressar de forma clara uma intenção. Neste caso intenções descreve:
- a) o comportamento do aluno no início da aprendizagem
 - b) um propósito de modificar o comportamento do aluno
 - c) uma relação entre o comportamento inicial e final do aluno
 - d) as condições sob as quais o comportamento poderá ocorrer.

16 - Uma formulação de objetivos é clara quando:

- a) inclui as experiências de aprendizagem
- b) permite uma avaliação segura e efetiva do aluno
- c) prever a modificação do comportamento do estudante
- d) descreve atributos mensuráveis e observáveis.

17 - A formulação operacional de objetivos está relacionada respectivamente com:

- a) esquema de comunicação e procedimento
- b) observação e esquema de comunicação
- c) procedimento e avaliação
- d) observação e procedimento.

- Utilizando a chave abaixo, selecione para cada uma das questões de 18 a 21, a alternativa que julgar correta, entre as seguintes:

- (A) Se as proposições I e II estiverem corretas
- (B) Se as proposições I e IV estiverem corretas
- (C) Se as proposições II e III estiverem corretas
- (D) Se as proposições I, II e IV estiverem corretas.

18 - Quais das sentenças abaixo permitem identificar de modo mais preciso o comportamento final?

- I - Escrever uma reação química
- II - Saber uma reação química
- III - Compreender uma reação química
- IV - Construir uma reação química.

19 - Quais das seguintes palavras são adequadas quando se pretende definir, operacionalmente, os objetivos?

- I - enumerar
- II - raciocinar
- III - selecionar
- IV - conhecer.

20 - A formulação de objetivos que melhor comunica a intenção:

- I - permite observar os comportamentos do aluno
- II - exclui muitas interpretações
- III - apresenta atributos observáveis e mensuráveis
- IV - Inclui combinações de palavras

21 - Quais dos objetivos enunciados abaixo atendem aos critérios de uma correta formulação?

- I - identificar em uma carta topográfica, no mínimo três acidentes do terreno
- II - responder corretamente mais de 60% dos itens de um teste
- III - enumerar três formas de restituição de nitrogênio de sol
- IV - reproduzir três vistas em projeções ortogonais em um objeto tridimensional.

22 - Avaliação é um processo

- a) contínuo, cumulativo, descritivo, compreensivo que possibilita controlar a aprendizagem do aluno e a eficiência do ensino.
- b) cumulativo, contínuo, descritivo, compreensivo que permite acompanhar o desenvolvimento do aluno em diferentes etapas da aprendizagem .

- c) diagnóstico, operacional, compreensivo, corretivo que permite acompanhar a aprendizagem do aluno
- d) cumulativo, contínuo, diagnóstico, corretivo que oferece o acompanhamento do ensino

Nas questões 23 e 24 selecione a alternativa que melhor complete o enunciado.

23 - Ao planejar seu ensino um professor explicitou que seus alunos seriam avaliados com base em uma ficha de observação prevista para trabalhos individuais e de grupo. Qual o processo que aqui se observa mais presente?

- a) contínuo
- b) operacional
- c) cumulativo
- d) descritivo.

24 - O processo de avaliação está na relação direta com o estabelecimento dos:

- a) procedimento
- b) conteúdos
- c) pré-requisitos
- d) objetivos

25 - Selecione a alternativa correta:

O que é mais importante para que um item de dissertação se torne eficiente?

- a) planejá-lo cuidadosamente
- b) aplicá-lo juntamente com um item objetivo
- c) eliminar a subjetividade na correção
- d) fixar o tempo para os alunos responderem.

- 26 - O ensino ativo difere do ensino tradicional por oferecer:
- a) maior seriedade ao ensino
 - b) liberdade de pensamento e criatividade ao aluno
 - c) maior flexibilidade ao ensino
 - d) maior possibilidade de pesquisa ao aluno
- 27 - Dentre as técnicas utilizadas no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, qual(is), das abaixo relacionadas você conhece ou já vivenciou:
- a) resolução de problemas e projetos
 - b) de grupo
 - c) ensino individualizado
 - d) outras - cite: _____
- 28 - O Curso de Prática de Ensino tem por finalidade:
- a) dar uma filosofia de ensino atualizada
 - b) tornar o professor habilitado para o ensino
 - c) acompanhar todos os fenômenos da vida humana que integram a Escola
 - d) possibilitar condições para integração do professor ao ambiente da escola e responsabilidade pelo trabalho
- 29 - Selecionar os meios de Ensino significa:
- a) descrever os conteúdos a serem vistos
 - b) esquematizar a sequência da aprendizagem
 - c) escolher, organizar as diferentes maneiras de aprendizagem
 - d) generalizar os conceitos.

30 - O processo Ensino-Aprendizagem envolve, necessariamente, a existência de:

- a) professor e matéria de ensino
- b) conteúdo e técnicas de ensino
- c) sala de aula e recursos de ensino
- d) aluno e algo a ser aprendido.

RESPOSTA

| | A | B | C | D |
|----|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |

| | A | B | C | D |
|----|---|---|---|---|
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |
| 23 | | | | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | | | | |

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

PROJETO: Uma Proposta Metodológica para Preparação de Professores de Química do 2º Grau.

FICHA DE AVALIAÇÃO DO ALUNO-MESTRE
PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA

NOME DO ALUNO: _____

| Aspectos Avaliados \ Escala de valores | Insuficiente | Regular | Bom | Ótimo |
|---|--------------|---------|-----|-------|
| <p><u>I. Atitudes Pessoais</u></p> <p>1. Comunicação</p> <p>2. Iniciativa</p> <p>3. Relacionamento</p> | | | | |
| <p><u>II. Procedimentos Didáticos</u></p> <p>1. <u>Objetivos</u></p> <p>a) Definição Operacional</p> <p>b) Operacionalização</p> <p>2. <u>Conteúdo</u></p> <p>a) Elo cognitivo</p> <p>b) Adequação à natureza dos objetivos</p> <p>c) Sequência lógica</p> <p>3. <u>Estratégias</u></p> <p>a) Quanto à organização</p> <p>b) Quanto ao desenvolvimento</p> <p>- adequação ao conteúdo</p> <p>- adequação aos objetivos</p> <p>4. <u>Avaliação</u></p> <p>a) Em função dos objetivos</p> | | | | |

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

ANEXO III

PROJETO: Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Professores
de Química do 2º Grau.
COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS

FICHA-AVALIAÇÃO DE AULA

| CONCEITOS | | EXCELENTE | BOM | REGULAR | INSUFICIENTE |
|---|--|-----------|-----|---------|--------------|
| DESEMPENHO | | | | | |
| < 1 > | Desenvolve o trabalho de minis- tração de aula em tempo previsto. | { } | { } | { } | { } |
| < 2 > | Demonstra conhecimento do conteúdo e o adapta ao nível da classe. | { } | { } | { } | { } |
| < 3 > | Mostra habilidade em relatar os as- suntos com clareza, precisão e inte- resse. | { } | { } | { } | { } |
| < 4 > | Utiliza materiais didáticos condi- zentes com o assunto-aula, motivando o aluno. | { } | { } | { } | { } |
| < 5 > | Emprega métodos e técnicas, mantendo uma seqüência gradativa nas ati- vidades. | { } | { } | { } | { } |
| < 6 > | Mantém interrelacionamento positivo com o staff e com os alunos. | { } | { } | { } | { } |
| (PARTE EXCLUSIVA DO PROFESSOR DE PRÁTICA) | | | | | |
| CONCEITOS | | EXCELENTE | BOM | REGULAR | INSUFICIENTE |
| PLANO DE AULA | | | | | |
| < 7 > | Formula corretamente os objetivos | { } | { } | { } | { } |
| < 8 > | Seleciona apropriadamente o conte- údo, adequando ao nível da classe. | { } | { } | { } | { } |
| < 9 > | Prepara a avaliação em função dos objetivos. | { } | { } | { } | { } |
| < 10 > | Executa integralmente o Plano. | { } | { } | { } | { } |

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

PROJETO: Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Professores de Química do 2º Grau.

COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS

Exemplos de Provas de Química aplicadas no Colégio pelos Alunos-mestres.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

PROJETO: Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Professores de Química do 2º Grau.

COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS
TESTE DE QUÍMICA

NOME: _____ Nº _____ SÉRIE: 1ª

01. Substância simples é toda substância formada, por átomos do mesmo tipo, isto é, por átomos:
- a) de elementos químicos diferentes
 - b) de elementos químicos semelhantes
 - c) do mesmo elemento químico
 - d) da mesma substância.
02. O ácido sulfúrico, de fórmula H_2SO_4 , é formado por átomos de hidrogênio, enxofre e oxigênio, e constitui uma substância:
- a) simples
 - b) composta
 - c) simples e composta
 - d) pura e simples
03. Você fez observações em que o resultado se exprime em valores numéricos, ou não, isto é, a observação pode ser qualitativa ou quantitativa; preencha o quadro de acordo com sua avaliação:

| AFIRMAÇÃO | TIPO DE OBSERVAÇÃO |
|---|--------------------|
| O Cloreto de sódio funde a 801°C . | |
| O Sulfato de magnésio é branco | |
| O éter é uma substância volátil | |
| O ouro é metal | |
| A densidade da água, a 40°C é 1 g/cm^3 | |

04. Qual a massa molecular do composto H_2SO_4 ?

(H = 1; S = 32; O = 16).

- a) 49 uma
- b) 98 uma
- c) 64 uma
- d) 96 uma

05. Quantas gramas existem em 1 mol de H_2SO_4 ?

- a) 49 g
- b) 98 g
- c) 64 g
- d) 96 g

06. Explique como podemos fazer a separação do NaCl da H_2O numa solução de cloreto de sódio.

07. Explique como os elementos químicos estão distribuídos na Tabela Periódica.

08. Quais as principais diferenças físicas entre os metais e os não-metals.

09. Qual a característica dos elementos do sub-grupo 2A?

10. Qual a característica dos gases nobres?

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

PROJETO: Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Profes-
sores de Química do 2º grau

COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS
TESTE DE QUÍMICA

NOME: _____ Nº _____ SÉRIE: 2ª

01. Explique o que é uma solução saturada e supersaturada.
02. Explique o que significa uma solução 0,5 Molar.
03. Explique o que significa uma solução a 8% de H_2SO_4 .
04. Determine o equivalente-grama dos compostos:
 H_2SO_4 , HNO_3 , $Ca(OH)_2$, $NaCl$, H_3PO_4 .
(Massas atômicas: H = 1; O = 16; S = 32; N = 14;
Ca = 40; Na = 23; Cl = 35,5; P = 31)
05. Qual a molaridade da solução obtida pela adição de 4 gra-
mas de $Ca(OH)_2$ a 10 litros de água?
06. O benzeno é uma solução?
07. Água e Óleo forma uma solução?
08. A água e o cloreto de sódio forma uma solução? Explique.
09. Qual(is) das questões (6) (7) (8) forma(m) soluções iôni-
cas? Explique sua resposta.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

PROJETO: Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Professores de Química do 2º Grau.

COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS

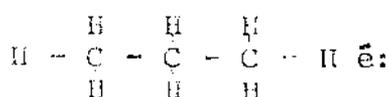
TESTE DE QUÍMICA

NOME: _____ Nº _____ SÉRIE: 3ª

01. A cadeia carbônica $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{H}}{\text{C}} = \underset{\text{H}}{\text{C}} - \text{NH}_2$ é:

- a) saturada
- b) ramificada
- c) alifática
- d) heterogênea

02. O ângulo da ligação carbono-carbono da cadeia;



- a) $109^\circ 28'$
- b) 180°
- c) 90°
- d) 30°

03. Qual a nomenclatura do composto $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \underset{\text{H}_2}{\text{C}} - \underset{\text{H}_2}{\text{C}} - \text{CH}_3$

- a) 2 metil butano
- b) 3 metil pentano
- c) 2 metil propano
- d) 2 metil pentano

04. Dado o composto $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$, quantas ligações sigmas (σ) e quantas ligações pi (π) existem:
- 9 σ e 2 π
 - 10 σ e 3 π
 - 10 σ e 2 π
 - 8 σ e 3 π
05. Qual o nome do radical  ?
- orto fenil
 - fenil
 - benzil
 - o-toluil
06. Dê o nome do composto $\text{H}_2\text{C} = \underset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}} - \underset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}} = \text{CH}_2$ e diga a que subfunção pertence.
07. Com base nos compostos abaixo, construa as respectivas fórmulas e indique a subfunção a que pertencem.
- etano
 - metil propano
 - tolueno
08. Para a molécula CCl_4 explique quais os tipos de ligação C - Cl e qual a geometria dos orbitais formados.

PROJETOS DE APRENDIZAGEM

ETAPAS DO MÉTODO DE PROJETOS

INTRODUÇÃO

A introdução dos projetos é tarefa que cabe ao professor e pode ser realizada através de recursos, como os que seque[m], com a finalidade de estimular a curiosidade dos alunos.

- a) Leitura do texto ou exposição de fatos relacionados com o tema do projeto;
- b) Levantamento e discussão de problemas;
- c) Identificação de aspectos úteis e imediatos inerentes ao tema do projeto.

FASE DE PLANEJAMENTO

1. Título

Deve transparecer a natureza ou os objetivos do projeto. É recomendável que, quando possível, o título não seja muito extenso.

2. Justificativa

Considerações sumárias sobre as razões que apoiam o desenvolvimento do projeto, podendo envolver:

- a) importância do conhecimento dos fenômenos in

vestigações.

- b) a utilidade do conhecimento para o bem-estar da humanidade.

3. Objetivos

É o que se pretende com o trabalho; pode ser estabelecido segundo duas dimensões.

- a) o que o investigador visa descobrir ou esclarecer (conhecimento)

- b) que experiências válidas ele pode adquirir e aplicar (habilidades)

4. Definições.

4.1. População Alvo, Amostra ou Universo

É um grupo de indivíduos ou objetos que apresentam alguma característica observável em comum.

Para fins práticos uma população é considerada como infinita uma vez que, com raras exceções, ela é inacessível como um todo. Por essa razão são utilizadas amostras. Sobre a população alvo se aplica a generalização obtida através do estudo da amostra.

Amostra é uma parcela representativa da população alvo; é o número de indivíduos (ou objetos ou operações) que vão fornecer os dados pretendidos.

4.2. Coordenação

Especificar o nome dos indivíduos (Professores e/ou alunos) que tratarão de assegurar o funcionamento eficiente do grupo no decorrer das diferentes etapas do desen

volvimento do projeto.

4.3. Desenvolvimento

Execução - Considerações em termos do tempo de duração do projeto do longo do ano letivo; séries que serão atingidas; número de alunos que desenvolverão o trabalho; número de professores que orientarão as atividades; forma de coordenação com outras áreas que participam do evento.

Controle - Especificar o nome dos professores do controle, e do desenvolvimento das atividades, prestando assistência aos grupos de trabalho.

Avaliação - Será feita por professores e alunos (auto-avaliação) e em concordância com os objetivos estabelecidos, em termos de:

a) compatibilidade entre os resultados obtidos e o método empregado, isto é, não serão exigidos resultados "corretos ou verdadeiros" e sim resultados coerentes com o procedimento e cuidados observados e dentro das limitações que cercam o trabalho.

b) desenvolvimento de habilidades específicas dos alunos.

4.4. Variáveis e Indicadores

Variáveis são condições intrínsecas ou extrínsecas do experimento e que podem ser manipuladas segundo o interesse do investigador ou relativamente controladas mediante certos artifícios e cuidados.

A variável é independente quando introduzida e manipulada segundo a vontade do experimentador.

Variável dependente é a que surge ou se manifesta em decorrência da variável independente.

Quando se investiga, por exemplo, a intensidade de crescimento do caule do feijoeiro durante um certo período, o tempo será a variável independente e o crescimento será a variável dependente.

Quando se faz variar um fator ambiental, como luz temperatura e pH, entre outros, para se investigar os efeitos desta variação sobre um determinado organismo vivo, os efeitos, tais como comportamento, crescimento, atividades, serão variáveis dependentes, enquanto o fator cuja intensidade variou, segundo os propósitos do investigador, será a variável independente.

Os efeitos acima mencionados manifestam-se segundo propriedades e intensidades próprias e características que são consideradas como os indicadores das variáveis.

Por exemplo, agressividade e apatia, são indicadores de comportamento; velocidade tanto pode ser indicador de atividade (no sentido de crescimento, ou em milímetros/dia como deslocamento em km/h).

Outro exemplo, seria o do estudo de modificações produzidas no ambiente por micro-organismos confinados em um meio de cultura - mudança de acidez ou do teor de açúcares, são variáveis dependentes que terão como indicadores, respectivamente, determinados valores de pH da escala universal e reação positiva com o reativo de Benedict.

4.5. Forma Operacional

Considerações gerais - Descrição do desenvolvimento do projeto em termos gerais:

- situações de desencadeamento, previsões de reuniões para planejamento e avaliação, envolvimento de alunos e professores, etc.

Descriminação das atividades - Especificação das atividades prescritas para o projeto, em relação às séries, números de alunos, tempo, materiais, forma operacional, avaliação.

Listagem das atividades - Ordenação das atividades gerais do(s) projeto(s) e as tarefas a serem executadas dando uma visão de conjunto do trabalho que se pretende desenvolver.

5. Viabilidade

Considerando em torno de utilização dos recursos humanos, materiais, financeiros e de tempo (necessários e disponíveis)

6. Cronograma.

Previsão estimada da duração do projeto; distribuição das atividades ao longo do tempo necessário ou disponível, de acordo com a complexidade e importância em relação aos objetivos.

FASE DE EXECUÇÃO

7. Detalhamento das Tarefas

Descrição detalhada das atividades e tarefas com a previsão de critérios (se necessários), material a ser utilizado, procedimento(s), orientação para elaboração do croquis, mapas, fichas, etc.

8. Análise de Dados.

Envolvendo, em fase adiantada, a ordenação dos dados experimentais evidenciados, seu exame detalhado no sentido de estabelecer relações e interpretação dos resultados que fornecerão condições para a formulação do diagnóstico.

9. Diagnóstico

São afirmações feitas sobre o comportamento da variável levando em conta as análises e interpretações feitas.

10. Prognóstico.

Previsão estimada feita em função do diagnóstico envolvendo agora tratamento estatístico dos dados evidenciados e outras informações complementares necessárias.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

PROJETO: Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Professores de Química do 2º Grau.

COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS

PROJETO DE QUÍMICA

TÍTULO: Soluções

1. TÍTULO: Soluções

2. Justificativa:

Uma solução, no sentido amplo, é uma dispersão homogênea de duas ou mais espécies de substâncias moleculares ou iônicas. Assim, o ar é uma solução composta de nitrogênio, oxigênio, argônio, dióxido de carbono e pequenas quantidades de outras espécies moleculares; o vinagre branco é uma dispersão de moléculas de ácido acético e água; a prata de lei é uma dispersão de prata e cobre; e a água do mar é uma dispersão de muitas espécies moleculares em água. Uma solução, tendo em vista sua composição variável, é uma mistura, porém não o tipo de mistura cujos componentes são visivelmente discerníveis. Numa mistura, tal como o concreto, podemos facilmente ver os componentes - areia, cascalho, e cimento; porém, necessitaríamos de um "microscópio" especial para ver as moléculas e íons individuais de uma solução. Portanto, uma solução é um tipo especial de mistura, em que as partículas dispersas são de tamanho molecular.

Misturas são sistemas formados por moléculas de diferentes tipos: Sua classificação apresenta-se da seguinte maneira:

- a) MISTURAS HOMOGÊNEAS - São as que apresentam apenas uma fase: Ex: água com sal dissolvido.
- b) MISTURAS HETEROGÊNEAS - São as que apresentam mais de uma fase: Ex. água e areia, água e óleo.
- c) SOLUÇÕES - São misturas homogêneas de duas ou mais substâncias. Ex: água e NaCl.

As soluções são semelhantes aos compostos, no que diz respeito a homogeneidade, mas diferem dos compostos por não terem composição fixa e poderem ser desdobradas pelos chamados processos físicos de separação: destilação e cristalização.

Nas soluções, o disperso recebe o nome de soluto ou dissolvido, e o dispersante o nome de solvente ou dissolvente.

Existem soluções líquidas, sólidas e gasosas e quanto ao seu estado de agregação, elas podem ser:

- sólido-líquido
- líquido-líquido
- gás-líquido
- sólido-sólido
- gás-gás.

Quanto à natureza das partículas dispersas, as soluções podem ser:

- moleculares e iônicas.

E quanto à proporção entre soluto e solvente, podem ser:

- soluções diluídas
- soluções concentradas
- soluções saturadas
- soluções super-saturadas.

Tentaremos estudar os conceitos básicos de solução, de maneira prática e seguindo uma sequência lógica.

As soluções são de enorme importância na química e na vida do homem e merecem um estudo intensivo.

UTILIDADES DO PROJETO

O projeto dará condições ao aluno de adquirir conhecimentos sobre soluções através de experiências.

3. OBJETIVO

O aluno deverá ser capaz de interpretar o texto e responder questões após a execução de experiências, tirando conclusões de:

- conceitos de soluções, identificação de tipos de soluções e classificação das soluções.

4. HIPÓTESE

Será que todas as soluções conduzem à corrente elétrica?

5. PROBLEMA

Como você distingue uma solução molecular de uma iônica?

6. METODOLOGIA

O Projeto será executado pelos alunos com Orientação do professor, sendo que os alunos trabalharão em equipe e realizarão experiências em laboratório.

O material utilizado nas experiências: bequer, açúcar, bastão de vidro, água destilada, lâmpada, prove

ta, elctrodos, pisseta e diversos reagente.

7. EXECUÇÃO

Na aplicação do projeto os trabalhos serão elaborados da seguinte forma:

Uma parte será executada em equipe de 3 alunos, que farão a experiência para classificar as soluções de acordo com a proporção de soluto e solvente.

Na segunda parte, será executada uma experiência, também pelos alunos, onde terão condições de observarem a passagem ou não de corrente elétrica nas soluções testadas.

8. AVALIAÇÃO

No final da aplicação do projeto os alunos deverão ser capazes de resolver um teste, de acordo com os objetivos propostos, com um mínimo de 80% de acertos.

9. EXPERIÊNCIAS

MATERIAL: 27 bequer , açúcar, bastão de vidro, água destilada.

PROCEDIMENTO: Coloque em um bequer uma porção de água com a pisseta; adicione o açúcar e com um bastão, dissolva.

Repita a operação mais duas vezes aumentando, proporcionalmente, o açúcar.

Observe a diferença entre as três etapas.

CONCLUSÃO

EXPERIÊNCIA:

MATERIAL: bequer, lâmpada 40W, fios (1m), NaCl, açúcar, suportes para lâmpada, proveta, espátula, 100 ml das soluções de NaOH, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, H_2SO_4 , vinagre.

PROCEDIMENTO

1 - Coloque 100 ml de H_2O num bequer. ligue, com cuidado o expositivo na tomada e mergulhe os eletrodos (lâmpada queimada) na água. Observe o que ocorre na lâmpada.

2 - Coloque num copo de bequer 100 ml de água e dissolva uma porção de NaCl. Faça o teste e anote.

3 - Faça o teste, usando 100 ml de água e uma porção de açúcar.

4 - Repita a experiência, usando, sucessivamente, 100 ml de solução NaOH em $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, H_2SO_4 e vinagre. Anote suas observações no quadro que está na folha de exercício.

10 - CRONOGRAMA

20 min - aula de pré-requisitos

10 min - apresentação do projeto

30 min - desenvolvimento do projeto

EXERCÍCIOS: SOBRE SOLUÇÕES

01 - De acordo com a experiência realizada, preencher o quadro identificando as soluções que conduzem corrente elétrica

trica.

| SOLUÇÕES | H ₂ O | AÇÚCAR | NaOH | Cu(NO ₃) ₂ | H ₂ SO ₄ | NaCl | Vinagre |
|-------------|------------------|--------|------|-----------------------------------|--------------------------------|------|---------|
| OBSERVAÇÕES | | | | | | | |

02 - Conceitue soluções

03 - Classifique as soluções quanto à proporção de soluto e solvente.

04 - Quais os tipos de soluções?

05 - Porque as soluções iônicas conduzem a corrente elétrica?

06 - Qual a diferença entre soluções iônicas e moleculares?

07 - Complete:

a) Numa solução, o disperso chama-se _____ e o dispersante _____.

b) Uma solução diluída contém menos soluto em relação ao solvente; caso contrário a solução é denominada _____.

c) Solução é uma _____ de duas ou mais substâncias.

08 - Existência de um precipitado no fundo de uma solução, por bastante tempo, e sob temperatura constante, nos garante que a solução é:

a) diluída

b) não saturada

- c) concentrada
- d) super-saturada
- e) saturada.

09 - A sacarose é formada por moléculas comuns; quando a sa
carose se dissolve na água, obtém-se uma:

- () solução
- () dispersão coloidal
- () suspensão.

10 - O cloreto de sódio é formado por íons comuns; quando se
dissolve o cloreto de sódio na água, obtém-se uma:

- () solução
- () dispersão coloidal
- () suspensão

11 - Numa solução aquosa de NaCl, as partículas dispersas
são:

- () íons individuais de Na^+ e Cl^-
- () agregados de íons Na^+ e Cl^-

12 - As soluções cujas partículas dispersas, pelo menos em
parte, são íons

- () conduzem a corrente elétrica
- () não conduzem a corrente elétrica e, por isso, são
chamados soluções

13 - As soluções aquosas de ácidos, bases e sais sãoou
.....

14 - As soluções aquosas de açúcares são _____ ou _____

ANEXO VII

PRÉ E PÓS-TESTE

DOS ALUNOS DO 2º GRAU

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

PROJETO: "Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Professores de Química do 2º Grau".

COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS

PRÉ E PÓS-TESTE

ALUNO: _____ Nº _____
SÉRIE: 1ª TURMA: _____ DATA: _____

OBJETIVOS:

- 1) O aluno deverá identificar os componentes do átomo e sua distribuição eletrônica.
- 2) O aluno deverá identificar a posição dos elementos na Tabela Periódica.

01. Densidade é a relação entre:
- a) massa e volume
 - b) volume e massa
 - c) número de massa e volume
 - d) estrutura cristalina e nº atômico.
02. Os constituintes fundamentais de um átomo são:
- a) prótons e neutrons
 - b) prótons, elétrons e nucleos
 - c) prótons, elétrons e nêutrons
 - d) prótons e elétrons
03. Um elétron apresenta massa:
- a) nula
 - b) desprezível em relação ao próton
 - c) não desprezível em relação ao nêutron
 - d) maior que a do próton

- Os testes de nº 4,5 e 6 devem corresponder às al ternativas abaixo. Faça esta correspondência.

- a) Modelo atômico de Rutheford (a)
- b) Modelo atômico de Dalton (b)
- c) Modelo atômico de Thomson (c)

04. O átomo seria uma bola maciça indivisível e indestrutível.
05. O átomo teria um núcleo positivo, e os elétrons estariam girando como satélites daqueles núcleos.
06. O átomo seria uma "geléia" de prótons e eletrões.

07. O átomo de hidrogênio com $Z = 1$ e $A = 1$ é o único que não possui nêutrons. Este átomo apresenta:
- a) 1 próton, 1 elétron
 - b) 1 próton, 2 elétrons
 - c) 2 prótons, 2 elétrons
 - d) 2 prótons, 1 elétron
08. Um átomo com 15 prótons e 17 nêutrons tem:
- a) $Z = 15$ e $A = 17$
 - b) $Z = 17$ e $A = 15$
 - c) $Z = 15$ e $A = 32$
 - d) $Z = 32$ e $A = 15$
09. Os átomos ${}^4_2\text{He}$ e ${}^3_2\text{He}$ são:
- a) isótopos
 - b) isótonos
 - c) isôbaros
 - d) isótopos e isôbaros
10. O elemento sódio deve ser classificado como:
- a) metal
 - b) não-metal
 - c) semi-metal
 - d) gás nobre
11. Assinale a alternativa onde se encontram, respectivamente, um metal alcalino, um metal alcalino terroso, um calcogênio, um halogênio e um gás nobre:
- a) Na, Ca, Br, Ne, Cl
 - b) K, Ba, Se, I, Xe
 - c) He, Ce, Ba, Na, S
 - d) Li, O, Ba, Cl, Ne.

12. O cálcio ($Z = 20$) possui na camada mais externa:
- a) 1 elétron
 - b) 3 elétrons
 - c) 4 elétrons
 - d) 2 elétrons
13. O bário ($Z = 56$) situa-se:
- a) na família 3A e 6º período
 - b) na família 3A e 7º período
 - c) na família 2A e 6º período
 - d) na família 1A e 6º período
14. Qual dos elementos abaixo é um metal de transição?
- a) Na ($Z = 11$)
 - b) Ti ($Z = 22$)
 - c) Se ($Z = 34$)
 - d) Ce ($Z = 58$)
15. Qual dos elementos abaixo é um gás nobre?
- a) Be ($Z = 4$)
 - b) C ($Z = 6$)
 - c) Ar ($Z = 18$)
 - d) S ($Z = 16$).

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

PROJETO: "Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Professores de Química do 2º Grau".

COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS

PRÉ E PÓS-TESTE

ALUNO: _____ Nº _____
SÉRIE: 2ª TURMA: _____ DATA: _____

OBJETIVOS:

- 1) O aluno deverá identificar os vários tipos de soluções e classificá-las.
- 2) O aluno deverá calcular os diferentes tipos de concentrações.

01. A visibilidade das partículas dispersas e a sua separação por meio de filtros:

- a) é possível em qualquer sistema disperso, desde que se disponha de aparelhos adequados.
- b) Sõ é possível nas soluções verdadeiras
- c) Sõ é possível nas soluções verdadeiras e nas soluções coloidais.
- d) Sõ não é possível nas soluções verdadeiras.

02. Assinalar a afirmação correta:

- a) substâncias pouco solúveis estão pouco dissociadas.
- b) a solubilidade depende da quantidade do solvente.
- c) a solubilidade independe de temperatura
- d) a dissociação depende do solvente

03. Em uma dispersão de enxofre (S) em sulfeto de carbono (CS_2), as partículas dispersas são moléculas isoladas de enxofre. Essa dispersão é uma:

- a) solução
- b) dispersão coloidal
- c) suspensão
- d) solução supersaturada

04. A solução líquida é aquela em que o solvente é líquido e o soluto pode ser:

- a) gasoso, somente
- b) sólido, somente
- c) sólido, líquido ou gasoso
- d) líquido, somente

05. A solubilidade de uma substância A em água, a 25°C, é de 25,0 g de A para 100 g de água. Isso significa que, a 25°C 25,0 g de A em 100 g de água constituem uma solução:
- a) saturada
 - b) não saturada
 - c) supersaturada
 - d) diluída
06. Resfriando-se cuidadosamente para 15°C a solução mencionada na questão anterior, não se observa formação de precipitado. Temos então uma solução:
- a) saturada
 - b) supersaturada
 - c) não saturada
 - d) diluída
07. Uma solução de NaCl é:
- a) eletrolítica
 - b) não eletrolítica
 - c) podem sofrer dissociação, pois NaCl é substância
 - d) não ionizam, pois é substância iônica.
08. O equivalente-grama do ácido hipofosforoso é igual ao quociente de divisão de sua molécula-grama por:
- a) 2
 - b) 1
 - c) 3
 - d) 4

09. O equivalente-grama sulfato de níquel heptahidratado ($\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) é igual ao quociente da divisão de sua molécula-grama por:
- a) 3
 - b) 4
 - c) 2
 - d) 1
10. Calcular a concentração, em g/l, de uma solução de nitrato de potássio, sabendo-se que ela encerra 60 g de sal em 300 ml de solução:
- a) 200 g/ml
 - b) 100 g/l
 - c) 300 g/l
 - d) 200 g/l
11. Qual a molaridade de uma solução de iodeto de sódio que encerra 45g de sal em 400 ml de solução? massas atômicas: Na = 23; I = 127.
- a) 0,75 M
 - b) 0,25 M
 - c) 0,50 M
 - d) 0,45 M
12. Qual a normalidade de uma solução de ácido sulfúrico que apresenta 29,4 g do ácido em 200 ml de solução? Massas atômicas: H = 1; O = 16; S = 32
- a) 2N
 - b) 4N
 - c) 3N
 - d) 2,5N

13. Temos uma solução constituída por 117g de NaCl e 900g de água. Qual a fração molar de soluto e do solvente? Massas atômicas: Na = 23; Cl = 35,5; H = 1; O = 16.
- a) $1/26$ e $2/26$
 - b) $2/50$ e $3/36$
 - c) $1/26$ e $25/26$
 - d) $25/26$ e $26/25$
14. Dissolvendo-se 1 mol de HCl em 2000g de água pura, qual será a percentagem em massa da solução? massas atômicas: H = 1; Cl = 35,5
- a) 2,00%
 - b) 1,78%
 - c) 1,58%
 - d) 2,25%
15. Que volume de água se deve adicionar a 200 ml de uma solução 0,75 M de NaOH para que esta se transforme numa solução 0,2 M?
- a) 250 ml
 - b) 400 ml
 - c) 750 ml
 - d) 550 ml

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

PROJETO: "Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Profes
sores de Química do 2º Grau".

COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS

ALUNO(a): _____ Nº _____

SÉRIE: 3ª TURMA: _____ DATA: _____

OBJETIVOS:

- 1) O aluno deverá identificar as propriedades do átmo de carbono e seu tipo de ligação com outros átomos.
- 2) O aluno deverá dar a nomenclatura dos diversos compostos orgânicos.

01. Assinale a afirmação errada:

- a) o átomo de carbono é tetravalente
- b) as quatro valências do carbono são iguais
- c) o átomo de carbono possui a propriedade de formar cadeias carbônicas.
- d) o átomo de carbono só forma ligações iônicas.

02. Assinale a afirmação correta:

- a) o átomo de carbono é primário, na cadeia, quando está ligado a dois átomos de carbono
- b) o átomo de carbono é secundário, na cadeia, quando está ligado a dois outros átomos de carbono
- c) o átomo de carbono é terciário, na cadeia, quando está ligado a quatro outros átomos de carbono
- d) o átomo de carbono é quaternário, na cadeia, quando está ligado a três outros átomos de carbono.

03. Na molécula $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$ encontramos:

- a) 5 ligações ρ e 4 ligações π
- b) 9 ligações ρ
- c) 9 ligações π
- d) 5 ligações π e 4 ligações ρ

04. A molécula $\begin{array}{c} \text{Br} \\ \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Br} \\ \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$ apresenta:

- a) 4 ligações ρ e 2 ligações π
- b) geometria tetraédrica
- c) geometria plana
- d) geometria linear

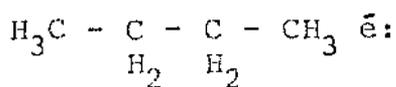
05. Na molécula $\text{HC} \equiv \overset{1}{\text{C}} - \overset{2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} = \overset{3}{\text{C}} = \overset{4}{\text{CH}_2}$, os carbonos 1, 2, 3 e 4 a apresentam, respectivamente, hibridações:

- a) sp^2 , sp , sp^2 , sp
- b) sp^2 , sp^2 , sp^3 , sp^2
- c) sp , sp , sp , sp
- d) sp , sp , sp^2 , sp^2

06. A cadeia carbônica $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{H}}{\text{C}} = \underset{\text{H}}{\text{C}} - \text{NH}_2$ é:

- a) saturada
- b) heterogênea
- c) alifática
- d) ramificada

07. O ângulo da ligação carbono-carbono da cadeia



- a) $109^\circ 28'$
- b) 180°
- c) 90°
- d) 30°

08. A nomenclatura oficial do alcano $\text{H}_3\text{C} - \overset{\text{H}}{\underset{\text{CH}_2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}} - \overset{\text{H}_2}{\text{C}} \text{ é:}$

- a) 3 metil pentano
- b) 2 etil butano
- c) 3 etil butano
- d) 3 etil pentano

09. A nomenclatura oficial do alcano $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\underset{\text{CH}_2}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ é:

- a) 2 metil, 2 etil hexano
- b) 2 metil, 3 pentil hexano
- c) 2 metil, 3 etil hexano
- d) 3 metil, 2 etil hexano

10. A nomenclatura oficial do composto $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\underset{\text{H}_2}{\text{C}}-\text{CH}_3$ é:

- a) 2 metil, butano
- b) 2 metil buteno 1
- c) 3 metil buteno 1
- d) 3 metil buteno 2

11. A nomenclatura do composto $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{H}}{\text{C}}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\text{CH}_2$ é:

- a) butadieno 2,3
- b) buteno 1,3
- c) dimetil buteno
- d) butadieno 1,3

12. O metano tratado com o cloro, em presença da luz solar, produz:

- a) cloreto de metila
- b) cloreto de etila
- c) cloreto de propila
- d) cloreto de butila

13. A combustão dos alcanos, produz:

- a) CO_2 e O_2
- b) CO_2 e H_2O
- c) CO_2 e H_2
- d) CO_2 e O_3

14. Os alcanos, quando adicionamos hidrogênio em presença de catalizador (Ni, Pt, Pd), transformam-se em:

- a) alcino
- b) alcadieno
- c) alceno
- d) álcool

15. O acetileno ($\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$) a cerca de 500°C trimeriza produzindo:

- a) etano
- b) benzeno
- c) butano
- d) ciclo hexano

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

ANEXO VIII

PROJETO: Uma Proposta Metodológica Para Preparação de Professores de Química do 2º Grau.

COLÉGIO ESTADUAL BAIRRO DOS ESTADOS

PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA - AVALIAÇÃO

- 01 - O Professor desenvolveu o assunto de maneira clara?
() sim () não () em parte
- 02 - As dúvidas surgidas foram devidamente esclarecidas pelos professores?
() sim () não () em parte
- 03 - O sistema de ensino adotado pelo professor lhe agradou?
() sim () não () em parte
- 04 - O professor utilizou técnicas de ensino fora às explicações?
() sim () não () em parte
- 05 - Se você fosse escolher um método de ensino, escolheria o método expositivo ou gostaria de novas técnicas como as apresentadas pelos professores. COMENTE