

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO

"Utilização de Materiais de Baixo Custo no Ensino de Química Conjugados aos Recursos Locais Disponíveis"

*Dissertação de Mestrado
apresentada para fins de análise e
aprovação para a obtenção do
Título de Mestre em Educação pela
Universidade Federal de Santa
Catarina.*

GERONIMO WISNIEWSKI

Florianópolis, SC, 1990

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO

UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO
NO ENSINO DE QUÍMICA CONJUGADO AOS
RECURSOS LOCAIS DISPONÍVEIS.

Dissertação submetida ao Colegiado
do Curso de Mestrado em Educação
em cumprimento parcial para a
obtenção do título de Mestre em
Educação.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM

16 / 08 / 90


Prof. Dr. ANDRÉ VALDIR ZUNINO
Orientador


Prof. Dr. PER CHRISTIAN BRAATHEN


Prof. Msc. VALMOR ERETIANO DE
SOUZA

GERONIMO WISNIEWSKI

Florianópolis, Santa Catarina
Agosto, 1990

Dedicatória

Dedico este trabalho à
Juliane, Liliane e Edicleusa
pela minha ausência durante
o desenrolar desse evento,
cedendo muitas horas que seriam
de nosso lazer.

Agradecimentos

Expresso meus sinceros agradecimentos:

À Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade;

À CAPES pelo auxílio concedido (PADCT/SPEC/PI-234);

À Secretaria de Educação do Estado do Paraná, pelo apoio e dispensas;

Aos colegas de curso, pela convivência e amizade;

Aos meus pais, pela compreensão demonstrada sempre que o trabalho exigiu;

E em especial

Ao Prof. Dr. André Valdir Zunino, pela compreensão e dedicada contribuição na orientação para a realização deste trabalho, e pelo grande incentivo em todos os momentos precisos.

Índice

Resumo	08
Abstract	09
Capítulo I	
Introdução	10
Capítulo II	
Fundamentação Teórica	15
Referenciais para a análise e planejamento de currículo em ensino de ciências	19
Ênfases Curriculares	20
A teoria dos Princípios de Procedimentos de Ação Docente	23
Revisão Bibliográfica sobre MBC	53
A Pesquisa Educacional: Problemas Metodo- lógicos	56
Uma abordagem Qualitativa à Pesquisa em - Ensino	62
A Pesquisa Educacional: Problemas Episte- mológicos	65
O Problema da Pesquisa em Educação	69

Conclusões	72
Capítulo III	
Metodologia da Pesquisa: Instrumentos e seu Emprego	73
Capítulo IV	
Métodos e Técnicas: Análise Crítica dos Instrumentos de Pesquisa	78
Avaliação Iluminativa	81
Capítulo V	
O que são MBC ?	99
Capítulo VI	
Sistematização dos Resultados	101
Alguns depoimentos dos Professores-Aplicadores	107
Sistematização das Respostas dos Professores Universitários via Questionário	112

Capítulo VII

Análise e Interpretação	139
O Professor como Pesquisador	141
Relação entre ênfases Curriculares e PPADs ..	144

Capítulo VIII

Conclusão	157
Anexo I	161
Anexo II	168
Anexo III	192
Bibliografia	203

Resumo

Esta pesquisa é do tipo participante/ação em sala de aula. Professores de química (n=18) do 2º grau, operacionalizaram Princípios de Procedimentos de Ação Docente (PPADs), associados com o emprego de Materiais de Baixo Custo (MBCs) e conjugado com os Recursos Locais Disponíveis (RLDs), durante um ano. Através do paradigma sócio-antropológico da Avaliação Iluminativa, procurou-se avaliar esta inovação nas transformações do ensino e aprendizagem.

A revisão da literatura mostrou uma ausência de fundamentação teórica para o emprego do MBC e avaliação como recurso didático. Procurou-se, assim, fundamentar-se em idéias/teorias sobre o Desenvolvimento Curricular e uma visão de educação problematizadora.

A análise e interpretação dos resultados mostrou que os dados qualitativos obtidos, demonstrou o valor educacional do emprego de MBC/RLDs e conclui-se que o processo ensino aprendizagem de química no 2º grau, tornou-se mais Heurístico e Problematizador, enfatizando assim o educando como um ser social.

Abstract

A participant educational research has been developed at the secondary schools by Chemistry teachers (n=18). They operationalized Principles of Pedagogic Action (PPADs) associated with Low Cost Materials (MBC) and conjugated to Local Available Resources (RLDs), during one year. Through a socio-anthropological paradigm, of Illuminative Evaluation, data have been collected so that transformations could have occurred in the innovations on the teaching and learning process.

A literature revision showed a complete absence of a theoretical foundation to apply MBC as a didactic tool. Therefore the ideas/theories were based on experts who defended a curricular development and problem solving goals.

The data showed that PPAD/MBC/RLD, all altogether, have an educational value, so that, it could be concluded that the teaching of chemistry became heuristic and the social implications were emphasized.

Capítulo I

Introdução

A identificação do PROBLEMA decorre da observação sistemática do ensino de química nas escolas do 2º grau. A preocupação maior dos professores está com a simples transmissão dos conteúdos de maneira dogmática, portanto desprovida de experimentação e contextualização destes conteúdos. Assim sendo, o ensino de química era acrítico, alienante e, conseqüentemente, não heurístico e problematizador. Por um ensino também preocupado com valores sociais, introduziu-se a idéia da operacionalização de Princípios de Procedimento de Ação Docente (PPADs), do qual o emprego de Materiais de Baixo Custo (MBC) é um deles, mas conjugado com Recursos Locais Disponíveis (RLDs).

Com a amostragem intencional de 18 professores-aplicadores, que junto com os pesquisadores do Projeto de Pesquisa em Desenvolvimento Curricular no Ensino de Química, nas Escolas do 2º Grau de Santa Catarina (Zunino *et alii*, 1988), 6 deles, concomitantemente operacionalizaram o emprego de MBC, conjugados com RLDs, cuja pesquisa busca superar os citados problemas para o ensino da química.

Os objetivos desta pesquisa participante têm muito a haver com os processos ensino e aprendizagem praticados pelos pesquisadores (professores-aplicadores) no ano letivo de 1988;

Objetivos

- empregar a Avaliação Iluminativa para investigar o processo ensino e aprendizagem de química;

- provocar um desenvolvimento curricular no processo ensino e aprendizagem de química no 2º grau, através da operacionalização de PPADs conjugados com MBC e RLDs;

- investigar as transformações no processo ensino e aprendizagem de química no 2º grau, segundo as hipóteses de Hoyle (1972), isto é, que professores pesquisadores de sua própria práxis tendem a tornar-se inovativos;

- relacionar ênfases curriculares com PPADs, MBC e RLDs;

- relacionar o emprego de MBC/RLDs com pedagogias heurísticas, principalmente com o "extraordinário" no processo ensino e aprendizagem de química;

Este projeto de pesquisa tem as seguintes perguntas a serem respondidas na sua execução:

- é exeqüível empregar uma metodologia de pesquisa do tipo participante/ação, dentro de um paradigma sócio-antropológico, que privilegie o aspecto qualitativo no emprego de MBC/RLDs ?

- é exeqüível um desenvolvimento curricular, no ensino de química no 2º grau, através da operacionalização de PPADs?

- é viável transformar os professores-aplicadores em pesquisadores e, assim, termos uma nova práxis nas respectivas ações docentes?

- é exeqüível encontrar analogias entre ênfases curriculares e a operacionalização de PPADs/MBC/RLDs?

- qual é a opinião dos professores universitários sobre o valor pedagógico do emprego de PPADs/MBC/RLDs, na formação de professores do 2º grau?

Esta pesquisa tem um pressuposto sem constatação na literatura ou outra fonte de informação, de que o emprego de MBC devem estar associados com RLDs e a operacionalização de PPADs, para provocar transformações no processo ensino e aprendizagem de química no 2º grau. Não foi sequer testado o emprego de MBC isoladamente como um único PPAD!

A revisão bibliográfica consistiu em uma grande surpresa, porque nada foi encontrado que fundamentasse alguma teoria para o emprego de MBC. Para a operacionalização de PPADs, fundamentada em Stenhouse (1972) e na avaliação da inovação principalmente em Parlllet e Hamilton (1972). As demais idéias que dão uma consistência teórica foram selecionadas de pensadores/educadores conhecidos como Piaget, Freire, Alves, Lutfi, entre outros. Além da inexistência de uma teoria para o emprego do MBC, uma revisão mostrou que só existem mimeos, manuais, livros, anais de encontros, principalmente, mas nada consta sobre a avaliação destes materiais no processo ensino e aprendizagem de química em qualquer nível.

A maior importância desta pesquisa está na aplicação de MBC/RLDs que busque soluções para os problemas do ensino de química. Sua maior limitação é o emprego de MBC/RLDs, restrito aos professores de química do 2º grau.

Este relatório procurou está assim dividido:

- fundamentação teórica, capítulo II, contendo as idéias de alguns especialistas, ênfases curriculares, a teoria dos PPADs, revisão bibliografia a respeito dos MBC, pesquisa educacional problemas metodológicos, pesquisa em ensino: enfoques qualitativos e quantitativos, o problema da pesquisa em educação.

No capítulo III, discorre-se sobre os métodos e as técnicas empregadas na pesquisa: análise crítica dos instrumentos e o que são MBC.

No capítulo IV estão compilados os resultados. No capítulo V estão a análise e interpretação dos resultados, obedecendo a mesma seqüência das perguntas feitas; os PPADs e o desenvolvimento curricular; o professor pesquisador; ênfases curriculares e PPADs; o emprego de MBC/RLDs e o seu valor teórico-metodológico e os MBC/RLDs e as opiniões dos especialistas.

A conclusão, que corresponde ao capítulo VI, finaliza com a inferência que o processo ensino e aprendizagem pode tornar-se heurístico com o emprego de MBC como um PPAD e conjugado com RLDs.

Este trabalho pretende ser inovador pelos seguintes aspectos:

- conjugar MBC com RLDs e concomitantemente com o emprego de PPADs;

- dar ao professor de química fundamentação teórica para que a sua "praxis" não se limite a um ativismo, mas em ações com reflexões;

- buscar a reelaboração dos conhecimentos químicos, através da experimentação, mas de forma crítica.

- avaliar o valor pedagógico do MBC/RLDs

Capítulo II

Fundamentação Teórica

Introdução

A análise da literatura tem mostrado uma enorme pobreza de referências ao emprego de MBC, muito menos, ainda, conjugado com outras atividades. Escritos, quando existem, são verdadeiros manuais de experimentos que podem ser empregados no ensino de química ou ciências, mas simplesmente como experimentos simples. A busca da operacionalização de teorias didático-pedagógica ou mesmo sociológica que fundamentasse o emprego de MBC, definitivamente não foi encontrado.

O primeiro aspecto tem que a inovação, além de empregar materiais de baixo custo e conscientizar os educandos do seu meio físico-químico e de produção, insere-os na sua realidade concreta. O ensino de química o qual tenta trabalhar com o meio próximo que envolve os educandos, tende a torná-los conscientemente mais críticos. Terão, então, a oportunidade de conhecer também a sua "realidade social, objetiva, que não existe por acaso, mas como produto da ação dos homens, também não se transforma por acaso" (FREIRE, 1987:37).

A operacionalização concomitante de PPADs (detalhes serão descritos adiante) visa o emprego não isolado de MBC, mas que os professores tenham "metas", "objetivos de processo", enfim outras aspirações a serem preenchidas. Segundo STENHOUSE, (1978) estes

princípios devem ter as características de uma proposta educacional, de tal maneira que esteja aberta para julgamentos críticos.

O segundo aspecto que este projeto tem de inovação é a prática docente dentro de uma reflexão, isto é, dentro de uma "práxis". "Práxis" esta que "implica a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo" (FREIRE, 1978:67). Os feedbacks de avaliação que ocorreram durante a execução deste projeto, tanto no curso de preparação de professores-aplicadores (40h/aula) como o encontro ao final da execução (20h/aula), deram a oportunidade de os seus executores trocarem experiências como receberem uma análise crítica de sua atuação.

Na reflexão de sua "práxis" os executores deveriam buscar uma educação problematizadora e libertadora. Problematizadora quando busca a contextualização do saber em oposição a uma educação "bancária": "Do pensar autêntico e não no sentido da doação da entrega do saber" (FREIRE, 1978:62). Libertadora, pois não pretende alienar ou manter alienados os educadores:

"A libertação autêntica, que é a humanização em processo, não é coisa que se deposita no homem. Não é uma palavra a mais, oca, mitificante. A educação problematizadora, respondendo à essência do ser da consciência, que é sua intencionalidade, nega os comunicados e existência a comunicação" (FREIRE, 1978:77).

No último aspecto, que prevê a reelaboração crítica do conhecimento através da experimentação, busca-se preencher ansiedades dos professores-aplicadores conscientizando-os de sua rotina ou de seu dia-a-dia. A experimentação com conceitos e princípios químicos que vise a compreensão dos recursos locais, sua apropriação e meios de produção, isto é, que signifique também a apropriação privada do conhecimento químico, leva os professores e alunos à compreensão de

uma sociedade de classes e a sua manutenção através da escola. A experimentação não deve, portanto, demonstrar somente os conceitos químicos já conhecidos, mas buscar, no cotidiano, algo extraordinário. Aqui não se refere somente à fuga do ensino rotineiro de química, mas das atividades cotidianas dos professores as quais LUTFI(1989) comenta:

"As propostas de trabalho com o cotidiano que não se propõem a fazer emergir o extraordinário daquilo que é ordinário, não avançam e nem criam nada..."(LUTFI, 1989:9)

LUTFI ainda acrescenta sobre o mesmo assunto:

"Quando se fala em trabalhar o cotidiano, os professores têm uma atitude de prevenção imediata, pois sabem que a vida de cada aluno é diferente da de outro, até em uma mesma escola. Esse conceito esconde a realidade de vivermos em uma sociedade de classes e de jovens pertencentes às diferentes classes sociais, mesmo que a ideologia interfira em sua visão de mundo, terem condições concretas de vida diferente" (LUTFI, 1989:9).

A tentativa de rompimento com o cotidiano (rotina) tem conotações com a criatividade e a formação de mentes críticas. Corroborando com estes aspectos que se pretende ao ensinar química, citamos, por exemplo, ALVES (1986):

"Há um tipo de inteligência criadora. Ela inventa o novo e introduz no mundo algo que não existia. Quem inventa não pode ter

medo de errar, pois vai se meter em terras desconhecidas, ainda não mapeadas. Há um rompimento com velhas rotinas, o abandono de maneiras de fazer e pensar que a tradição cristaliza. Pense, por exemplo, no milagre do iglu. Como terá acontecido? Compreender que aquele espaço é protegido, como é possível usar o gelo para preservar o calor... Perceber as vantagens estruturais daquela forma de hemisfério, fazer uso de materiais disponíveis. Tudo imensamente simples, adaptado, eficaz."
(Alves, 1986:96)

Finalmente, para fecharmos esta introdução à fundamentação, citamos PIAGET (1983):

"Formar mentes que possam ser críticas, que possam verificar, ao invés de aceitar tudo que lhes é oferecido. O grande perigo hoje em dia é o dos chavões, das opiniões coletivas, de modas pré-fabricadas de pensamento. Temos de ser capazes de resistir individualmente, de criticar, de distinguir entre o que foi provado e o que não foi. Portanto, precisamos de alunos que sejam ativos, que aprendam cedo a descobrir por si próprios, em parte, através de sua atividade espontânea e em parte através do material que lhes apresentamos; que aprendam cedo a distinguir o que é verificável da primeira idéia que lhes vem à cabeça." (Piaget, apud Carraher, 1983:XVII)

A seguir se discorre sobre concepções e ênfases curriculares com a intenção de, ao analisar e interpretar os dados, buscar analogias e relações com idéias que discorram sobre o desenvolvimento curricular, outras que de STENHOUSE (1978), se discutirá em "A Teoria dos Princípios de Procedimentos de Ação Docente"(PPADs).

Referenciais para a análise e planejamento de currículo em ensino de ciências.

Segundo Moreira e Axt (1987) normalmente questiona-se o currículo quando há insatisfação por parte de alunos e/ou professores em relação a determinado curso. Organiza-se comissões para discutir objetivos, acrescentar ou eliminar disciplinas, revisar conteúdos, reformular escala de pré requisitos, o novo currículo. Entretanto o novo currículo muitas vezes, nem chega a ser implantado, pois logo surgem outras insatisfações implorando por outra modificação curricular. Sabemos que a mudança curricular apenas não surte efeito desejado, contudo continua-se insistindo no mesmo processo.

Há alguns fatores pelos quais não se obtém melhores resultados: o currículo é, quase sempre, analisado e reformulado de um ponto de vista burocrático, sem pressupostos claros; o elenco de disciplinas é um instrumento curricular e não o próprio currículo.

A área curricular atualmente é tão desenvolvida que já se pode fazer pesquisa em currículo tomando-o como referência. Há revistas especializadas em teoria e pesquisa em currículo, cursos de graduação e pós-graduação sobre a teoria e delineamento de currículo, e muitos livros sobre o assunto. Contudo, para tratar de currículo não precisa ser um especialista, mas é necessário ter fundamentação conceitual para trabalhar na área.

Johnson (1976), faz uma distinção entre currículo e instrução: a ação curricular envolve o emprego de critérios para selecionar e ordenar conhecimentos e especificar resultados pretendidos de aprendizagem, enquanto que a ação instrucional implica em operar a partir desses resultados e definir tarefas específicas para o professor e o aluno. Na prática, no entanto, a definição de currículo de Johnson se une em diferentes concepções e ênfases que muitas vezes não aparecem explicitamente no sistema instrucional prescrito para implementá-las, implicando no envolvimento sem saber qual a concepção ou ênfase curricular nelas implícitas.

Ênfases Curriculares

Recentemente Roberts (1982) propôs o conceito de ênfases curriculares no ensino de ciências como um conjunto coerente de mensagens sobre ciência comunicadas, explícita ou implicitamente, ao estudante. Tais mensagens constituem objetivos que vão além da aprendizagem de fatos, princípios, leis e teorias da matéria do ensino em si.

Roberts (1982) *apud* Moreira e Axt (1987) identificou estas ênfases curriculares, as quais descrevemos abaixo:

1ª.- A ênfase da "ciência do cotidiano". O conjunto de mensagens desta ênfase, diz que a ciência é um importante meio para entender e controlar o ambiente, seja ele natural ou tecnológico. Valoriza-se o entendimento de princípios como o meio e a lida com problemas individuais e coletivos. O aluno deve aprender a explicar os princípios e generalizações aprendidos nas aulas de ciências, na compreensão e controle de fenômenos e problemas do dia-a-dia.

2ª.- A ênfase da "estrutura da ciência". Constitui-se num conjunto de mensagens sobre como a ciência funciona intelectualmente. As mensagens são comunicadas através de discussões sobre assuntos, como a interação entre evidências e teoria, adequação de certos modelos para explicar fenômenos, a natureza evolutiva do conhecimento científico, a influência do referencial conceitual do cientista no tipo de teoria desenvolvida, dentre outros.

3ª.- A ênfase da "ciência, tecnologia e sociedade". Esta ênfase concentra-se nas limitações da ciência para lidar com assuntos práticos. Sua essência é um conjunto de mensagens que primeiro distingue ciência e tecnologia e, em seguida, diferencia considerações envolvidas na tomada de decisões e políticas.

4ª.- A ênfase do desenvolvimento de "habilidades". Esta ênfase focaliza o desenvolvimento de habilidades fundamentais necessárias em atividades científicas. Tem como objetivo a competência no uso de processos que são básicos para todas as ciências. Destaca-se principalmente os meios, comunicando implicitamente ao aluno a mensagem de que o uso habilidoso desses meios (processos científicos) o levará, automaticamente a um fim (produto) correto.

5ª.- A ênfase das "explicações corretas". Concentra-se quase que exclusivamente nos produtos. Esta ênfase constitui-se num conjunto de mensagens sobre a autoridade de um grupo de especialistas como fator de legitimidade da correção de determinadas explicações científicas. A instrução deve transmitir com segurança ao aluno um conjunto de idéias; transmití-las com dúvida inibe a confiança do aluno.

6ª.- A ênfase do "indivíduo como explicador"(self as explainer). As mensagens desta ênfase tratam do caráter da ciência como instituição cultural e como expressão de uma capacidade humana. O estudante recebe a mensagem de que a humanidade da ciência é sua

própria humanidade e que ele também é um explicador de eventos, com seus próprios objetivos, seu próprio lugar em uma matriz de preocupações intelectuais e culturais.

7ª.- A ênfase da "fundamentação sólida". Nesta ênfase, a ciência na escola primária é uma preparação para o estudo da ciência na escola secundária que, por sua vez, é fundamentada para alguma finalidade futura. A mensagem comunicada ao estudante é a de que ele está aprendendo e encaixa-se numa estrutura pensada e planejada.

O conceito de ênfases curriculares apresenta, segundo Roberts (1982) algumas vantagens: esclarecer e objetivar o debate na formação de uma política; servir como instrumento para identificar o que torna um livro diferente do outro; funciona como paradigmas ou sistemas de referências.

Uma ênfase não deve ser julgada em termos de ser correta ou verdadeira, mas em termos de adequação para determinados estudantes em determinadas circunstâncias.

É preciso antes de mais nada ter uma idéia clara de possíveis significados de currículo. A visão dominante é a de currículo como matéria de ensino. É preciso também, ter conhecimento de possíveis concepções e ênfases curriculares compatíveis com diferentes conceituações e modelos de currículo, caso contrário corre-se o risco de ficar mexendo em créditos, ementas e cargas horárias, sem nada mudar de fato.

A Teoria dos Princípios de Procedimentos de Ação Docente

A teoria dos PPADs* parece estar relacionada com estudos de desenvolvimento curricular. O problema central dos estudos em desenvolvimento curricular no ensino de química é o vazio entre nossas idéias e aspirações e as tentativas de operacionalizá-las. Portanto, um desenvolvimento curricular no ensino de química deve amparar-se em estudos curriculares.

TYLER (1974), fundamenta seu trabalho em quatro questões:

- 1^o. - que propósitos educacionais deveria a escola perseguir?
- 2^o. - que experiências educacionais podem ser oferecidas que possam preencher esses propósitos?
- 3^o. - como podem essas experiências educacionais serem organizadas com eficiência?
- 4^o. - como podemos determinar se esses propósitos estão sendo alcançados?

Há várias definições de currículos (Negley e Evans, 1968; Inlow, 1967; Johnson, 1967; Apple, 1982; etc.), mas,

* Pesquisa em desenvolvimento curricular no ensino de química no 2^o grau, nas escolas de Santa Catarina. Zunino, A. V. et alli, Relatório de Pesquisa, UFSC/CED, dez. 1988.

preferencialmente, nesta pesquisa, utilizaremos a definição de STENHOUSE (1978):

"currículo é uma tentativa de comunicar princípios essenciais e as características de uma proposta educacional, de tal maneira que esteja aberta para julgamentos críticos e capaz de ser eficientemente posto em prática" (STENHOUSE, 1978:193)

MAN (1970) propõe que:

1º.- A nível de planeamento, devem ser considerados:

a.- Os Princípios para a seleção dos conteúdos; isto é, o que deve ser ensinado e aprendido. Tais princípios decorrem dos valores da sociedade e devem direcionar as metas para a seleção dos conteúdos;

b.- Os Princípios para o desenvolvimento de estratégias de ensino que orientam o como deve ser ensinado e aprendido;

c.- Os Princípios para diagnosticar as fraquezas e potencialidades dos professores e estudantes.

2º.- a nível de estudos empíricos, devem ser considerados:

a.- Princípios através dos quais se estudem e avaliem o progresso dos alunos;

b.- Princípios através dos quais se estudem e avaliem o progresso dos professores;

c.- o Princípio-guia para identificar a facilidade ou a dificuldade de implementação do currículo no contexto das escolas, alunos, direção, etc.

d.- Princípios que permitam informações sobre as variações dos efeitos em contextos diferentes e uma compreensão das variações destes efeitos.

3º.- a nível de justificação:

a.- Princípios que levem os jovens a desenvolver uma atitude de inquirição;

b.- Princípios que levem a ensinar uma metodologia de pesquisa onde os jovens possam procurar informações para responder questões que eles mesmos levantem através do uso de infraestrutura que a escola dispõe e aplicar em novas situações;

c.- Princípios que permitam ajudar aos jovens a desenvolver habilidades no uso de uma variedade de informações preliminares como evidências e a partir das quais levantam hipóteses e retiram conclusões;

d.- Princípios que possam conduzir discussões em sala de aula, nas quais os jovens aprendam a ouvir os colegas e a expressarem os seus pontos de vista;

e.- Princípios que legitimem a "procura", isto é, que permitam e dêem apoio para atividades abertas e livres, onde respostas definitivas para muitas questões não possam ser encontradas;

f.- Princípios que possam criar um novo papel para o professor, no qual ele se torne uma fonte de saber em vez de autoridade.

Em um evento realizado na Universidade de Passo Fundo, MORAES (1988) *apud* Zunino (1988), desenvolveu uma conferência abordando o tema "Princípios de Organização da Educação Científica", onde pode-se relacionar Princípios em termos da organização da educação química. Algumas das relações propostas por Moraes: os alunos devem envolver-se ativamente no que vão aprender; as atividades devem ser criadas em torno de problemas propostos pelos alunos; o ensino de ciências (química) deve possibilitar o desenvolvimento integral dos alunos, habilidades, atitudes e valores; as atividades devem ser organizadas da prática para a teoria; o ensino de ciências (química) deve preocupar-se com o aprofundamento de conceitos e princípios básicos, promovendo a integração entre os conteúdos trabalhados em nível de profundidade.

Na busca de um significado ao termo "Princípio"

Para STENHOUSE, *apud* ZUNINO *et alii* (1978) o significado do termo "Princípio" é:

"Princípios são premissas ou elementos dominantes centrados mais no processo do que no produto, uma espécie de "process objectives", em oposição a objetivos comportamentais"

(STENHOUSE, 1978:194)

Na literatura encontramos significados filosófico, linguístico-literário e educacional.

Quanto ao aspecto filosófico, para ARISTÓTELES (384-322 aC) um "Princípio" pode significar:

- 1.- o "ponto de partida" de um movimento;
- 2.- o "melhor ponto de partida";
- 3.- o ponto de partida "efetivo" de uma construção;
- 4.- a "causa externa" de um processo ou de um movimento;
- 5.- "o que com sua decisão" determina o movimento ou mudanças; e,
- 6.- aquilo do qual "parte" um processo de conhecimento.

Um Princípio é, às vezes, assumido como "elemento de coisas ou do conhecimento". Para ABBAGNANO (1982), este era o sentido dado pelos pré-socráticos.

KANT, em sua obra "Crítica da Razão Pura", entende por Princípio "toda proposição geral, mesmo deduzida pela experiência por indução que possa servir como premissa maior num silogismo". Na filosofia moderna e contemporânea a noção de Princípio tende a perder sua importância. Ela inclui na noção de "um ponto de partida" o termo "privilegiado, mas não absolutamente privilegiado", isto é, somente em relação a certos escopos e absolutamente em si.

O significado Linguístico-literário do termo pode ser buscado em dicionário. No Buarque de Holanda (1985) encontramos vários significados:

- . "proposição diretora de uma ciência: a qual todo desenvolvimento posterior deve estar subordinado";
- . "fonte ou causa de uma ação";
- . "momento" ou "local", ou "trecho" em "que algo tem começo";
- . "a base", "o germen".

O significado educacional não foi encontrado na literatura de forma explícita somente STENHOUSE (1978) pode inferir um direcionamento, quando afirma que:

"Princípios são premissas ou elementos centrados no processo de ensino e aprendizagem, constituindo-se em uma espécie de "objetivo do processo"".

(STENHOUSE, 1978:196)

Os Princípios de Procedimento de Ação Docente como Inovação e como Prática Pedagógica.

o processo de ensaio e aprendizagem com fundamentação em Princípios de Procedimento de Ação Docente deve ser considerado como uma inovação. As alterações dos níveis educacionais no ensino de química podem ocorrer por mudanças e inovações. Alterações por mudanças têm pouco impacto, pois são considerados em termos educacionais como uma "adequação" a algo existente". Já as inovações são alterações substanciais e de essência. Segundo HENNING (1986) inovação "é uma operação completa (idéias + ações) cujo objeto é fazer aceitar, instalar e utilizar determinadas alterações substanciais (essenciais) como

resultado da descoberta de combinações mais eficazes para alcançar fins específicos".

Inovar é uma prática inusitada, concebida e planejada deliberadamente; é romper os hábitos de rotina; é vencer resistências intrínsecas às alterações e preferências pela estabilidade que não conduz ao progresso.

Os PPADs resultam da necessidade de alterar o equilíbrio individual dos professores; da necessidade de vencer o tédio do dia-a-dia; da necessidade de retificar atitudes que não oportunizam satisfação; e da necessidade de pensar e agir em termos mais amplos e objetivos.

Não podemos falar em educação química se não colocarmos a questão das estruturas sociais; das classes sociais, dos aparelhos ideológicos, das políticas e dos dilemas educacionais causados por transformações e mudanças inovativas.

Sem questionar a forma como hoje a educação é apresentada e o seu papel no contexto, é difícil pretender-se que o "conhecimento químico" sirva para uma leitura crítica da realidade educacional. Para uma leitura crítica desta realidade deve haver um diálogo entre quem conhece e quem produz o conhecimento.

Uma prática pedagógica dentro de uma postura crítica exige uma reflexão sobre esta prática, pois a reflexão constante sobre todos os elementos que envolvem a práxis é, justamente, o que possibilita a ela ser crítica. É na junção da teoria e prática que o trabalho pedagógico avançará. A relação teoria e prática é tratada por FREIRE (1983) na sua crítica a algumas posições assumidas por educadores:

*"Quase sempre ao criticar esse gosto da
palavra oca, da verbosidade em nossa*

educação, se diz dela que seu pecado é ser "teórica". Identifica-se assim, absurdamente, teoria com verbalismo. Da teoria, na verdade, precisamos nós. Da teoria se implica na inserção da realidade, num contato analítico com o existente, para comprová-lo e vivê-lo plenamente, praticamente. Neste sentido é que teorizar é contemplar. Não no sentido distorcido que lhe damos, de oposição à realidade. De abstração. Nossa educação é teórica porque lhe falta este gosto da comprovação, da invenção, da pesquisa. Ela é verbosa, palavresca é sonora, assistencializadora. Não comunica. Faz comunicados, coisas diferentes". (FREIRE, 1983:93)

Uma ação educativa só é possível pela reflexão, pelo reconhecimento dos atores, do papel histórico de cada um, da sua condição social. A ação pedagógica também será crítica se não aceitar o estabelecido como tal se apresenta, não negará a realidade mas buscará as bases que a sustenta.

A reflexão crítica pode levar os educandos a tomarem consciência de sua situação como educadores e de todas as relações que permeiam seu meio socio-educacional.

Uma ação pedagógica crítica não pode desconsiderar a escola, pois ela é o espaço institucionalizado para ação pedagógica. Neste espaço é esperado que o professor fale, controle, determine e o aluno escute, submeta-se e obedeça. Esta relação é denominada por FREIRE de "Educação Bancária", que coloca aluno e professor em níveis diferentes.

Só é possível considerarmos uma ação pedagógica crítica quando os seus atores reconhecem os mecanismos de opressão internos à escola, seja na relação professor-aluno, seja nos elementos que permeiam esta relação ou nos que podemos designar como subjetivos. Não podemos reduzir todas as relações de opressão e o que existe é um aparato institucionalizado que muitas vezes permite a opressão. Não se pode esperar que uma visão crítica da educação seja obtida dentro de um trabalho feito de forma conservadora. Devemos nos preocupar com o total desenvolvimento do aluno que se insere na formação crítica. Formação que não deve ser entendida no sentido de estar formando segundo um modelo, mas sim, de ter adquirido elementos suficientes para dar respostas às questões que o seu mundo apresenta.

Será então, através de uma educação crítica, no choque dos pontos de vista, na análise das contradições, no destruir e no reelaborar na imaginação que o educando estará exercitando e desenvolvendo o seu raciocínio formal, tão necessário para compreender as estruturas sociais e suas contradições, Que ele compreenda o seu mundo e possa assim, nele participar e interferir nos seus rumos.

Os PPADs Adotados Pelos Professores-aplicadores

A seguir são listados os PPADs adotados pelos professores-aplicadores, produto da síntese feita pela equipe técnica a partir de uma relação inicial onde constavam PPADs individuais dos professores-aplicadores. (ZUNINO,1988)¹

¹ Pesquisa em Desenvolvimento Curricular no Ensino de Química no II Grau, nas escolas de Santa Catarina. ZUNINO, A. V. et alli, Relatório de Pesquisa, UFSC/CED, dez. 1988.

- 1- o aluno como agente da construção de seu próprio saber;
- 2- relacionar os conteúdos de química com o cotidiano;
- 3- desenvolvimento de atitudes e habilidades científicas;
- 4- construção e uso de materiais alternativos;
- 5- promover a interação social entre e com os alunos;
- 6- Incentivar atividades extra classe;
- 7- Resgatar o histórico do conhecimento químico;
- 8- Resgatar os saberes químicos populares;
- 9- A química como um suporte à educação ambiental;
- 10- A química como uma ciência experimental;
- 11- Promover a interdisciplinaridade;
- 12- Incentivar a pesquisa em suas diferentes formas;

Justificativas Apresentadas na adoção dos PPADs

As justificativas a seguir foram fornecidas pelos professores-aplicadores quando da adoção dos PPADs.

Justificativas Gerais.

Algumas das justificativas fornecidas pela maioria dos professores são:

- despertar maior interesse pela química por parte dos alunos;
- haver maior motivação dos alunos;
- propiciar um ensino adaptado à realidade dos alunos e da escola;
- propiciar melhor aprendizagem por parte dos alunos;
- possibilitar melhor integração com os alunos e a escola;
- promover desenvolvimento completo do aluno.

Justificativas Específicas.

São aquelas relacionadas com PPADs individuais dos professores-aplicadores. Assim:

- para o Princípio "O aluno como agente da construção de seu próprio saber" foram apresentadas as seguintes justificativas:

- permitir ao aluno preparar e apresentar conteúdos de seu próprio interesse e curiosidade;

- participar do processo de ensino e aprendizagem colocando suas idéias e dando sua contribuição pessoal sobre determinados assuntos.

- para o Princípio "Relacionar e associar o conteúdo químico com o cotidiano do aluno" foram encontradas as seguintes justificativas:

- enfatizar a química do cotidiano com exemplos;

- relacionar os conteúdos com o dia-a-dia dos alunos para permitir que o mesmo saiba explicar a ocorrência de determinados fenômenos;

- relacionar os conteúdos ligados ao meio que o aluno está familiarizado para a melhoria deste ambiente.

- para o Princípio "Promover o desenvolvimento de atitudes e habilidades científicas" constatou-se as seguintes justificativas:

- o ensino tradicional não leva os alunos a desenvolverem as suas potencialidades e não os prepara para solucionarem os problemas que enfrentam, porque não oportuniza atividades científicas;

- a observação de fenômenos e busca de soluções para determinados problemas desenvolverão no aluno o senso crítico, a criatividade e a compreensão de fatos e habilidades cognitivas;

- se os alunos conseguirem descobrir soluções, estarão aptos a descobertas futuras e vivenciarão uma independência intelectual própria.

- para o Princípio "Construção e uso de materiais alternativos" foram apresentadas as seguintes justificativas:

- dar oportunidade ao educando de confeccionar materiais simples de laboratório em sala de aula e em sua residência;

- oportunizar aos alunos a realização de trabalhos práticos em casa, a partir de suas próprias idéias;

- tornar a química, em seus aspectos do ensino e aprendizagem, algo mais concreto.

- para o Princípio "Promover a interação social entre e com os alunos" identificaram-se as seguintes justificativas:

- com a socialização em sala de aula haverá uma maior participação e interesse pela disciplina;

- proporcionar a convivência grupal franca e sadia, maior troca de idéias e um respeito mais consciente às diferenças individuais;

- promover um maior relacionamento aluno-professor através de aulas desenvolvidas num espírito de "troca de experiências".

- para o Princípio "Incentivar atividades extra-classe" foram apresentadas como justificativas:

- permitem ver e observar fatos de sua realidade;

- adquirir uma nova visão do mundo e entendimento do meio em que vive;

- real utilidade da química através de sua aplicação;

- ajudam os alunos a superarem suas dificuldades individuais.

- para o Princípio "Resgatar o histórico do conhecimento químico" foram observados as seguintes justificativas:

- é uma forma de desmistificar a química, mostrar que não é estática, mas que evolui com o tempo e influi no comportamento da pessoas;

- situar na história da ciência e de suas teorias o conhecimento na sociedade em que vivem;

- proporcionar aos alunos a reflexão sobre o passado e o presente da química que os ajudará no seu desenvolvimento intelectuais.

- para o Princípio "Resgatar os saberes químicos populares" foram indicadas como justificativas:

- estimular os alunos a contribuírem para uma maior interação escola-comunidade, trazendo para a sala de aula indivíduos da comunidade que, sem um conhecimento sistematizado, usam-no em suas atividades cotidianas:

- mostrar aos alunos que a química está presente no dia-a-dia e que faz parte da cultura popular;

- motivar os alunos e levá-los a encarar a química como uma ciência que pode ser assimilada e utilizada por todos, independentemente da capacidade intelectual individual.

- para o Princípio "A química como suporte para a educação ambiental", as justificativas apresentadas foram:

- a necessidade de preservação do meio ambiente para melhoria da qualidade de vida;

- o papel e o significado da química na relação exploração/conservação racional do meio ambiente;

- desenvolver conteúdos relacionados com o ambiente em que os alunos vivem é uma forma de possibilitar a ação consciente na preservação, conservação e melhoria deste ambiente.

- para o Princípio "A química como uma ciência experimental" formularam-se as seguintes justificativas:

- desenvolver o senso crítico, a criatividade, a melhor compreensão e relação entre fatos e habilidades cognitivas;

- facilitar a assimilação do conhecimento a partir da observação, organização, criatividade e interpretação de resultados, com posterior sistematização e generalização;

- a vivência dos alunos no laboratório, envolvendo-os com o método científico, determinará um aumento de interesse e maior participação nos seus aprendizados.

- para o Princípio "Promover a interdisciplinaridade" apontaram-se como justificativas:

- relacionar a metodologia e os conteúdos específicos com a totalidade do conhecimento físico, biológico, matemático e histórico;

- levar o aluno a assumir uma visão única da ciência como um todo;

- a escola deve integrar o conhecimento e também valorizar todo e qualquer tipo de trabalho, seja ele de campo, na indústria, nas diferentes disciplinas.

- para o Princípio "Incentivar a pesquisa em suas diferentes formas" foram apontadas como justificativas:

- pesquisar assuntos de química a nível da região;

- incentivar os educandos a questionar o "porquê" de certos fatos e fenômenos, buscando respostas através da pesquisa bibliográfica;

- reforçar hábitos de leitura e oportunizar a busca de livros, revistas e jornais.

Vantagens Apontadas no Uso de um Processo de Ensino e Aprendizagem Fundamentado em PPADs.

A seguir listaremos algumas das vantagens em ordem decrescente, encontradas na operacionalização dos PPADs adotados pelos professores-aplicadores:

- os alunos aceitaram bem o trabalho proposto e passaram a ter maior motivação para realizarem trabalhos, maior auto-confiança e segurança na abordagem dos conteúdos;

- os trabalhos de professores e alunos repercutiram favoravelmente dentro e fora da escola;

- melhoria nas condições pessoais de planejamento e organização dos trabalhos;

- as relações com seus alunos, colegas e direção melhoraram;

- o maior direcionamento para as aulas práticas.

- Pelos Colegas dos Professores-Aplicadores.

Os dados a seguir foram obtidos através de entrevistas:

- colegas estão mais dinâmicos, abertos, flexíveis e ativos;
- grande envolvimento dos alunos com aulas e atividades;
- curiosidade com o resultado final;
- sentem que os colegas querem induzi-los a trabalhar como eles.

- Pelos Alunos dos Professores-Aplicadores.

A seguir são listadas algumas vantagens apontadas informalmente, através de entrevistas com alunos:

- modificação na postura do professor (orientador, mais crítico, seguro, paciente, interessado, competente, sociável, dedicado);
- maior participação e criatividade nas atividades;
- atualização do conhecimento (revistas, murais);
- relações dos conhecimentos com o cotidiano;

- incentivo ao uso de laboratório.

- Pelas Direções dos Estabelecimentos.

Através de entrevistas com diretores, orientadores, supervisores puderam ser listadas as vantagens:

- Mudanças observadas na postura dos professores-aplicadores:

- mais desenvolvidos, flexíveis, comprometidos, cooperativos e dinâmicos;

- melhoria no relacionamento com os alunos e com a direção;

- mais capacidade de improvisação e seriedade no trabalho;

- dialogam mais com os alunos.

- Envolvimento dos alunos nas atividades escolares:

- maior motivação, participação, interesse e entusiasmo pelas atividades que os professores lhes propõem;

- participação ativa destes em trabalhos de pesquisa, construção de materiais e relação de experiências.

- Inovação didático-metodológica.

- maior relacionamento com o cotidiano dos alunos;

- utilização frequente de trabalhos de dinâmicas de grupo;

- maior direcionamento da química para atividades práticas, inclusive em sala de aula;

- os alunos estão sempre em busca de recortes, artigos, materiais para as aulas de química;

- o professor traz para escola pessoas da comunidade para "dar aulas" de química.

- Relativo às repercussões dos trabalhos desenvolvidos pelos professores-aplicadores.

- comentários favoráveis por parte dos alunos e outros professores;

- pretendem estender a experiência para outras áreas;

- os demais professores, entendendo-o como um trabalho "diferenciado", pretendem experimentar no próximo ano.

- Relativo a outros comentários:

- diminuição de problemas disciplinares;

- diferenciação "para melhor" no trabalho dos professores em relação aos anteriores;

- diferenciação "para melhor" em relação a outros professores.

Desvantagens Apontadas na Operacionalização dos PPADs.

A seguir são colocadas desvantagens apontadas somente pelos professores, através de entrevistas:

- trabalhar com PPADs exigiria mais horas aula de química por semana;

- ocupa muito tempo e exige muito trabalho: os professores não podem dedicar-se integralmente ao projeto;

- as exigências da unidade de Coordenação Regional do Ensino, Direção e outros órgãos são incompatíveis com a idéia de trabalhar com PPADs;

- a operacionalização de PPADs exige muita fundamentação teórica em metodologia, psicologia, critérios de avaliação, conhecimentos que não temos.

Dificuldades Apontadas na Operacionalização dos PPADs.

Através de entrevistas, depoimentos e informações complementares e nos questionários aplicados, puderam ser apontadas as dificuldades constatadas na operacionalização dos PPADs.

- Apontadas pelos Professores-Applicadores:

As dificuldades apontadas se referiam aos seguintes níveis:

- Quanto à estruturação escolar:

- direções preocupadas com que o conteúdo previsto no planejamento, fosse cumprido;

- alegações de falta de recursos financeiros para o atendimento de pedidos de material;

- dificuldades em conciliar número elevado de alunos no laboratório e

na sala de aula que são pequenas e apertadas;

- laboratório precário quanto a falta de materiais e pessoal auxiliar;

- biblioteca deficiente (poucos livros, sem fichários, sem bibliotecário);

- apenas 2 horas semanais para a disciplina.

- Quanto à habilidade manipulativa, falta de domínio de pré-requisitos atitudes e interesse dos alunos:

- não têm a mínima base nos pré-requisitos "básicos";

- apresentam dificuldades de raciocinar, pensar, refletir, analisar;

- sem qualquer habilidade manipulativa no laboratório;

- não têm vivência de biblioteca e leem pouco;

- confundem a oportunidade de discussão em sala de aula com fraqueza do professor.

- Quanto às condições sócio-econômicas dos alunos:

- a maioria é de nível sócio-econômico muito baixo;

- a maioria trabalha - especialmente do noturno (chegam cansados, desmotivados, alegam não ter tempo para estudar, não podem participar das atividades extra-classe).

- Quanto ao relacionamento e integração com colegas:

- recusam-se dedicar algum tempo de seus horários para atividades extra-classe;

- por contarem com o apoio da direção, sentem-se "isolados" pelos seus colegas e percebem até um certo grau de inveja;

- sentem dificuldades em conseguir conversar com colegas de outras áreas.

- Apontadas pelos Alunos:

- a química é uma disciplina muito difícil de estudar, com poucas aulas, livros complicados, muito cálculo, muitos detalhes, muitas fórmulas, muitos nomes diferentes, tem-se que acreditar nas coisas;

- os laboratórios são deficientes, falta tudo;

- alguns alunos acham que "seria mais fácil estudar a teoria e depois a prática".

- Apontadas pela Direção:

- o fato do professor não ter colocado a direção a par do projeto impediu que o mesmo fosse mais ajudado e acompanhado;

- não se pode contar com os alunos fora do horário normal de aula: a maioria trabalha e isso determina reclamações por parte dos alunos;

- o colégio tem problemas financeiros que impedem investimentos em laboratórios e bibliotecas;

- a realidade dos professores é muito tumultuada e isso dificulta o contato com seus alunos fora de sala de aula.

- Apontadas por Colegas:

- alguns comparam o trabalho do professor com o deles;

- alunos só falam nos trabalhos de química como desculpa por não fazerem as tarefas pedidas;

- duvidam da eficácia grupal do projeto.

Realizações dos Professores na Operacionalização dos PPADs.

As realizações listadas a seguir foram levantadas por meio da observação "*in loco*" ou constatadas nos relatórios apresentados por alunos ou, ainda, enfatizados nas diversas entrevistas efetuadas.

São apontados dois tipos de realizações:

- Em Termos de Materiais Alternativos ou de Baixo Custo.

- construção pelos alunos de tubos de ensaio, balões de destilação, condensadores, lamparinas, etc, (montagem de um mini-laboratório caseiro);

- montagem de um projeto para obtenção de gás metano a partir de esterco de aviário;

- construção de modelos atômicos com arames e bolas de isopor. Extração e seleção de corantes vegetais

para serem usados como indicadores Ácido/Base. Construção de aparelho para medida de condutibilidade elétrica. Construção de voltímetros com potes de "margarina" e utilização de eletrodos de grafite, retirados de pilhas usadas;

- construção de uma peneira fina a partir de varinhas de bambú. Improvisação de buretas, usando seringas descartáveis;

- montagem de um phmetro e de fotocolorímetro rudimentares. Montagem de provetas, pipetas, etc, a partir de material descartável;

- construção de um forno para queimar tijolos e um densímetro.

- Em Termos do Uso de Recursos Materiaias Próprios da Região.

Este aspecto esteve diretamente relacionado com o desenvolvimento de atividades prático-experimentais complementares:

- construção de um defumador e recipiente para a salga de pescado;

- utilização de folhas de parreira para obtenção de vinagre. Obtenção

de adubo nitrogenado para cultivo de hortaliças usando esterco de aviário;

- obtenção de uma laca para madeira a partir de pó de serragem da "madeira de imbuia";

- obtenção de óleo de mamona. Obtenção de cola (resina) para colar madeira (preparar material de conglomerado de madeira);

- fabricação de tijolos, filtros de carvão ativo, resinas de papel.

Alguns Depoimentos.

A seguir citamos alguns depoimentos livres dos professores-aplicadores, a cerca de sua participação no projeto de pesquisa.

- "A metodologia? Mudou tudo. Meu modo de dar o assunto, o encaminhamento, etc. Eu não tratava de assuntos relacionados com o cotidiano. Agora passei a dar exemplos de "fora" e, também incentivar os alunos a trazerem".

- "Eu procurei trabalhar mais junto com os alunos. Eu não os deixava

trabalhar, agora me conscientizei de que eles podem pesquisar e desenvolver os trabalhos sozinhos"

- "... comecei a fazer um diagnóstico da realidade de onde vinha o meu aluno, o que ele fazia, como ele desempenhava e que função ele desempenhava. A partir desta realidade é que comecei a trabalhar".

- "Melhorou muito, pois eu vejo os alunos mais satisfeitos, não reclamam mais da química. O meu relacionamento com eles também mudou..."

- "Vejo que estamos no caminho certo, a idéia funciona, desperta o interesse, modifica o aluno, seu comportamento. O maior culpado pela má qualidade do ensino é o professor".

- "Com os Princípios eu consegui tornar as aulas mais ricas para que os alunos se interessassem mais pela química".

- "Eu mudei bastante. Fiquei mais motivado, a gente se relaciona melhor, participa mais com os alunos, trata a aula de uma maneira mais gostosa".

- "Eu mudei a minha metodologia, pois eu tinha uma sequência de conteúdos com poucas aulas práticas, ficava somente na sala de aula. Agora eu mudei radicalmente. Eu fiz aulas práticas,

apliquei seminários, incentivei os alunos a fazerem trabalhos e apresentarem em sala..."

- "Os alunos começaram a se abrir mais comigo, hoje a interação entre nós é bem maior. Eles começaram a discutir e pesquisar mais".

- "O projeto ajudou muito, pois se for analisar a situação do professor hoje, sem projeto, nós não teríamos força para caminhar".

- "A minha metodologia era muito o giz e o quadro negro, mas agora mudou completamente".

Revisão Bibliografica sobre MBC.

Uma análise, principalmente nos últimos 2 ou 3 anos, mostrou um quadro desanimador sobre pesquisas com MBC. Mais desanimador ainda é a completa ausência de metodologias de avaliação sobre o processo ensino e aprendizagem com o emprego de MBC.

Uma pesquisa em revistas como JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION, QUÍMICA NOVA, CIÊNCIA E CULTURA; somente a REVISTA sobre o ENSINO DE CIÊNCIAS traz sistematicamente experimentos com MBC. Porém, nada consta sobre a utilização ou aplicabilidade, relação com a comunidade e avaliação sistemática. Sua preocupação maior são os conceitos e princípios científicos trabalhados. Comentários semelhantes podem ser feitos para o Boletim do PROCIRS, porém os experimentos tomam

a feição de Currículo por Atividades e seguem o Método da Descoberta com o emprego das Técnicas da Redescoberta e da Solução de Problemas. Defendem, porém, a Técnica de Projetos, mas limitam-se a dar a metodologia e sugestões. Nada consta sobre trabalhos realizados, embora saibam que a Técnica de Projetos emprega também MBC associado com problemas da comunidade, trabalhos estes prioritariamente empregados em Feiras de Ciências.

Análise de Manuais sobre Emprego de MBC², demonstrou que os seus experimentos igualmente exploram a aprendizagem de conceitos e princípios científicos, sem os relacionar com RLDs, sem uma teoria pedagógica explícita e sem avaliações sistematizadas de sua eficácia. Quando muito referem-se a frases como "os alunos gostaram muito" e "as avaliações são feitas em sala de aula".

Análise de Projetos do PADCT/SPEC/CAPES, Educação para a Ciência, 1987, foram elaborados 93 projetos sendo apenas 05 com MBC. Destes apenas dois diziam respeito ao ensino de Química.

O PROJETO CRIAR³: prevê a implantação de núcleos escolares experimentais de material didático do aproveitamento de sucata e de outros meios disponíveis na comunidade. Prevê a construção, utilização e multiplicação nas escolas. Diz que a avaliação será periódica, por meta executada, aplicando-se mecanismos realimentadores que revelam se houve uma melhoria efetiva.

2 a) Projeto de Instrumentação para o Ensino de Ciências, UFSC, coordenador WALMOR ERETIANO DE SOUZA, 1988.

b) CURSO DE TREINAMENTO DE PROFESSORES DE SEGUNDO GRAU, MÓDULO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE DE VIÇOSA, Coordenador PER C. BRAATHEM, 1989.

c) LOCALLY PRODUCED LABORATORY EQUIPMENT FOR CHEMICAL EDUCATION. EDITORS E. W. THULSTRUP e D. WADDINGTON. COPENHAGEM, 1983.

d) SEMINÁRIO TALLER SUBREGIONAL SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA COM EQUIPO DE BAJO COSTO. INFORME DA UNESCO. SANTIAGO DE CHILE, 1987.

3 PROJETO CRIAR UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS. Coordenador Itelmino Amaral, 1987.

Outro projeto⁴ dirige-se para a produção de experimentos simples com material do cotidiano e a formação de professores, vinculando conteúdos e atividades pedagógicas. Como avaliação cita que os materiais podem ser testados em situações reais de ensino e aprendizagem.

Finalmente a análise dos ABSTRACTS da Ninth International Conference on Chemical Education, realizada em 1987, na USP, com o tema central "CHEMISTRY FOR OUR NEW WORLD", mostrou que num total de 302 trabalhos dos quais 18 dedicados para MBC, em nenhum deles foi relatada uma avaliação sistemática dos resultados. No entanto, avaliações ocorreram, porém estas se limitaram a expressar que a motivação e o interesse dos alunos aumentaram, que questionaram os estudantes sobre os trabalhos realizados; que os alunos se sentem mais inteligentes quando fazem descobertas.

Observa-se muitas críticas ao ensino de química, em todo o mundo, que está enfadonho, poluidor, desmotivado, excessivamente teórico, falta de equipamentos e materiais, dogmático, fragmentado, entre outras. Assim procedendo os autores dos trabalhos, embora não digam e nem façam uma avaliação, acreditam que estão superando as críticas. Convém ressaltar que muitos trabalhos com MBC - "LOW COST MATERIALS" ou "MATERIALS LOCALLY AVAILABLE PRODUCED" - não são tão baratos e simples como parecem. São, na realidade, equipamentos como condutivímetros, phmetros, calorímetros, cromatógrafos a gás, etc. Construídos com materiais sofisticados e que tem os seus custos entre US\$ 20 - 80. A avaliação, nestes casos, diz respeito a maior ou menor aceitação comercial.

⁴ Produção de Experiências Simples e de Textos para o Ensino de Química. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Coordenador, Romeu C. Rocha Filho, 1987.

A Pesquisa Educacional: Problemas Metodológicos

Para Therrien (1982,1983) os problemas metodológicos encontram-se, talvez mais na "cabeça do pesquisador" do que em fatores externos limitadores da ação investigatória. Uma vez que o itinerário da pesquisa é a procura de uma resposta a uma indagação básica, cabe ao pesquisador a responsabilidade de solucionar os impasses inerentes ao processo de investigação posto pela realidade. Segundo Therrien podemos destacar três momentos cruciais que exigem definição de postura do pesquisador diante de situações conflitantes. São eles: a definição do referencial teórico metodológico, a determinação da amostra e a escolha dos procedimentos de coleta de informações.

No primeiro momento discute-se "alternativas metodológicas" a nível do referencial teórico-metodológico. Orientado pela busca de resposta ao problema que investiga, o pesquisador define seus pressupostos teóricos, levando em conta que determinados fenômenos podem admitir variadas formas de abordagem. Isto significa uma postura científica.

A postura do pesquisador no segundo momento surge por ocasião de determinação de amostras ou seleções dos sujeitos de investigação. Entretanto os dados nem sempre são dignos de confiança, daí surge o conflito metodológico. A superação deste conflito está baseada no profundo conhecimento prévio do campo de estudo.

No terceiro momento faz-se a escolha dos procedimentos de coletas de dados. É necessário uma nítida definição entre "Método" e "Técnica" de pesquisa. Enquanto o Método focaliza e organiza o objeto, a Técnica manipula-o quando necessário. O

pesquisador, então, escolhe meios de trabalhos, cujo confronto com o problema investigado indicará se devem ser aplicados ou não.

Portanto, ao pesquisador cabe repensar a ação educativa no próprio contexto onde ela se desenrola.

Pesquisa em Ensino. Enfoques Qualitativos e Quantitativos.

A pesquisa em ensino não difere em aspectos metodológicos de pesquisas em outras áreas. Evidentemente deve ser sensível à realidade escolar, ao processo de ensino e aprendizagem e aos objetivos educacionais. O processo metodológico segue, então, o esquema abaixo:

Identificação	Análise	Formulação	Experimen-	Avaliação
do	do	de	tação e	
problema	problema	hipóteses	Ação	

Para isto é necessário o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e sobretudo consciência do fazer pedagógico.

As estratégias qualitativas não são recentes. Recentes são as dicotomias entre o emprego de pesquisas qualitativas e quantitativas, que se encontram fundamentadas em teses epistemológicas. Dilthey (1945) realizava uma análise crítica do positivismo que propunha a subordinação metodológica das "ciências" do "espírito" às "ciências

naturais". O "círculo de Viena" propunha a unificação do saber científico e a possibilidade de um único método comum a todas as ciências. Apoiando-se nos trabalhos de Bruyn (1966) e Bogdan & Biklen (1982) sistematizou-se um quadro-resumo dando as dimensões das estratégias qualitativas e quantitativas.

Quadro 1: Dimensões Metodológicas das Estratégias Qualitativas e Quantitativas.

Dimensões	Estratégias Qualitativas	Estratégias Quantitativas
Filosóficas (pressupostos)	-Idealismo:irracionalismo;Fenomenologia. -Epistemologias Paracientíficas (Bergson, Husserl).	-Realismo:Racionalismo Empírico. -Epistemologia Científica (Comte; Circulo de Viena).
Perspectiva Enfatizada.	-Interior (É valido o que vem de dentro).	-Exterior (É valido o Externo, passível de observação)
Princípios Fundamentais de Orientação	-Tecnológicas	-Causais
Modelos Inspiradores	-Intencionalismo	-Determinismo
Propósitos Básicos	-Descrição e interpretação sensivelmente exata da vida social e cultural do homem; -Aceitação da subjetividade e auto-controle do pesquisador.	-Medição e predição exatas do comportamento individual ou de grupos sociais; -Busca de objetividade.

Emprego (mais usual)	- Nas ciências chamadas sociais "Humanas" ou "Comportamentais" (Sociologia, Antropologia, Administração, Política, Linguística, História).	- Nas ciências chamadas "Naturais" ou "Exatas" (Física, Química, Biologia, etc).
Proponentes Reconhecidos (exemplos)	- "Escola de Chicago"; - Max Weber, na área da sociologia (estruturalismo sociológico); - Margareth Mead, na área da Antropologia; - Maccoby na área da Administração e da Psicologia; - Glasser, na área da educação.	- Circulo de Viena; - Durkeim, na área da sociologia; - Bales, na área da Psicologia social; - Kerlinger e Campbell na pesquisa educacional; - Guilford e Cromback na área da Psicometria.
Conceitos-Chaves enfatizados (exemplos)	- Significado; Contexto, compreensão; processo; estrutura; construção; intuição.	- Variável; fidedignidade e validade; hipótese; significância estatística
Propósitos Principais de emprego da estratégia.	- Desenvolver conceitos sensibilizadores e teorias; - Descrever realidades múltiplas; - Compreender (concretude).	- Testar teorias; - Determinar fatos; - Analisar estatisticamente; - Estabelecer conexões e generalizações (abstrato).
Plano ou projeto da investigação, delineamento da estratégia	- Flexível, sem estruturação rígida de modelos ou de referências teóricas; mais especulativo que normativo; desenvolve-se à medida que a pesquisa progride; envolve tema ou problema a ser estudado; Amostragem intencional e significativa (amostra teórica); transcrições no relato livre.	- Pré-determinado; - Pré-determinado; com formalização e especificação de itens, revisão extensa de bibliografia; escrito antes da realização da investigação com todas as previsões possíveis; amostragem aleatória ou sistemática (amostra representativa), padronização, no relato de linguagem e itens

Métodos, Técnicas e Procedimentos mais usuais (formas de indagações)	<ul style="list-style-type: none"> -Descrição e "Indução modificada"; etnografia; análise de conteúdo; comparação; -Observação participante e entrevistada não-estruturada; -Estudo de caso; -Documentos pessoais e oficiais; -Fotografias; -Auto-reflexão do investigador. 	<ul style="list-style-type: none"> -Descrição, explicação, experimentação, dedução; -Observação sistemática e entrevistas -Fatos quantificáveis; -Operacionalização das variáveis; -Testes estatísticos.
--	---	---

Segundo Moreira (1988) a abordagem quantitativa procura estudar os fenômenos de interesse da pesquisa em ensino, primordialmente através de medições objetivas e análises quantitativas. Infere-se também que nessa perspectiva procura-se isolar variáveis e eventos a fim de estudá-los objetivamente. O pesquisador, por sua vez, busca se "desprender" da pesquisa para não introduzir vies. Tais posturas, no entanto, são passíveis de crítica.

Para Gohn (1984), fundamentalmente uma pesquisa nunca é neutra, ou seja, ela é sempre influenciada, marcada, pelos pressupostos teórico-metodológicos de seu autor, ainda que este o negue. Assim, a chamada fase de coleta, registro e sistematização de alguns instrumentos metodológicos, como mediadores, também não é neutra. Não existe coleta de dados sem pressupostos teóricos, e estes estão imbutidos de ideologias e juízos valorativos. Portanto, as técnicas de pesquisa não devem ser explicadas como meros instrumentos neutros.

Kerlinger (1980) defende com veemência a abordagem quantitativa à pesquisa educacional, mas seus argumentos, embora carreguem o peso de sua autoridade como pesquisador educacional, não parecem ser suficientes para rebater críticas cada vez mais insistentes (e contundentes) a essa abordagem.

Moreira (1988) nos diz que uma maneira mais direta de criticar a pesquisa quantitativa em ensino é dizer que simplesmente tomou o modelo positivista das ciências naturais aplicadas, no caso a agricultura. A pesquisa em ensino é similar a uma pesquisa em agricultura, na qual estuda-se quantitativamente o efeito de um determinado tratamento (adubo, por exemplo) ou condições (solo, clima) sobre a qualidade de algum produto agrícola. Nessa pesquisa, manipula-se variáveis, faz-se medições, comparações, utiliza-se técnicas estatísticas e procura-se correlações, porém isto é possível na agricultura porque, apesar de algumas variações (clima, solo) as variações fundamentais (componentes químicos, estrutura e metabolismo das plantas) são suficientemente constantes para permitir previsões, medições e intervenção experimental controlada. Em ensino, contudo, não há fenômenos estudados com esse grau de uniformidade.

Segundo Moreira (1988), de um modo geral, as críticas à pesquisa quantitativa em ensino, ou em educação para ser mais abrangente, partem de defensores de uma outra orientação, um outro enfoque: a pesquisa qualitativa.

Firestone (1987) argui que a pesquisa quantitativa está baseada em uma filosofia positivista com uma que supõe a existência de fatos sociais com uma realidade objetiva e independente das crenças dos indivíduos, enquanto que a qualitativa tem raízes em um paradigma segundo o qual a realidade é socialmente construída. A pesquisa quantitativa procura explicar as causas de mudanças em fatos sociais, primordialmente através de medições objetivas e análise quantitativa, enquanto a qualitativa se preocupa com a **compreensão** do fenômeno social, segundo a perspectiva dos atores, através da participação na vida desses atores. A pesquisa quantitativa tipicamente emprega delineamentos experimentais ou correlacionais para reduzir erros, vieses e outros ruídos que impedem a clara percepção dos fatos sociais, enquanto o protótipo do estudo qualitativo é a etnografia. O pesquisador quantitativo ideal é "despedido" para evitar vieses, enquanto o pesquisador qualitativo fica "imerso" no fenômeno de interesse.

Eisner (1981) argumenta que qualquer forma de pesquisa quantitativa deve necessariamente preocupar-se com qualidades, de modo que a distinção que se deve procurar fazer não deve ser entre formatos qualitativos e não qualitativos de pesquisa, mas sim entre o que é estudado de maneira científica e o que é estudado artisticamente.

Segundo Smith (1983), o pesquisador quantitativo tende a adotar o papel de observador de uma realidade com existência própria, tenta eliminar quaisquer vieses e idéias pré-concebidas, procura não se envolver emocionalmente e colocar-se "acima" de crenças e valores contextuais, busca ficar "isento", não participar, limitar-se (objetivamente) ao "que é" e não (subjetivamente) ao que "deveria ser". Historicamente, a distinção entre pesquisa qualitativa e quantitativa remonta ao debate entre positivismo e realismo ocorrido no final do século passado.

Smith e Heshusius (1986) argumentam que a questão da pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa pode também ser discutida à luz de outras perspectivas um tanto quanto dicotômicas: naturalismo versus racionalismo ou relativismo versus objetivismo.

Uma Abordagem Qualitativa à Pesquisa em Ensino

Segundo Bogdan & Biklen (1982) é necessário ao investigador desenvolver atitudes como a empatia, confiança no outro, familiaridade e respeito; relacionar-se com o contexto em investigação e jamais achar que tem domínio teórico sobre o que deseja compreender; sua preocupação fundamental deve ser com o sentido que as pessoas dão às próprias vidas e ao que as rodeia. O pesquisador deve tratar com aspectos subjetivos das pessoas inclusive com os seus próprios, compartilhando suas vidas e participando de suas atividades. Refletir

sobre o processo social com o qual está interiormente comprometido, perceber os interesses e metas dos indivíduos tal como eles percebem e não como funções ou causa experimentais, à maneira do empirista tradicional.

A abordagem qualitativa depende muito da criatividade do investigador. Bruyn (1966) apresenta os seguintes pressupostos metodológicos:

- Existe uma realidade sócio-cultural que pode ser compreendida através de esquemas conceituais da teoria e da investigação teórica;

- Possui dimensão objetiva e subjetiva as quais o pesquisador deve conhecer para obter compreensão desta unidade;

- O conhecimento científico baseia-se na coerência teórica, na correspondência empírica e no consenso, e se origina da razão, sentido e intuição;

- Através da verificação do conhecimento podemos obter dois tipos de compreensão: a) os enunciados matemáticos podem apontar correlações perfeitas, mas também não alcançá-las; b) os enunciados descritos podem mostrar uma identidade perfeita dos significados existentes, mas podem não alcançá-la necessariamente.

O termo pesquisa qualitativa é usado alternativamente para designar áreas como pesquisa etnográfica, participativa observacional, estudo de caso, fenomenológica, construtivista, interpretativa, antropológica cognitiva. Para Jacob (1987) cada uma dessas abordagens forma um todo coerente, englobando suposições internamente consistentes sobre natureza humana, sociedade, objeto de estudo e metodologia, porém compartilham muitas semelhanças e são comumente chamadas de pesquisa qualitativa. Erickson, (1986) prefere o termo interpretativa porque é mais inclusivo não dá à pesquisa a conotação de ser essencialmente não quantitativa e, principalmente,

porque sugere a característica básica comum de todas essas abordagens - o interesse central da pesquisa na questão dos significados que as pessoas atribuem a eventos e objetos, em suas ações e interações dentro de um contexto social, e na elucidação e exposição desses significados pelo pesquisador.

"A tarefa do pesquisador é então desvelar os diferentes níveis de universalidade e particularidades confrontadas em um caso específico - o que é largamente universal, o que é generalizável a outras situações, o que é peculiar a esse caso (...) Portanto, a preocupação primordial da pesquisa interpretativa é a particularização ao invés de generalização. Descobre-se universais manifestados concreta e especificamente, não em abstração e generalidade" (Erickson, 1986:130)

Segundo Moreira (1988), os fenômenos de interesse da pesquisa qualitativa em ensino têm também a ver com ensino propriamente dito, aprendizagem, currículo, avaliação e contexto, mas são analisados sob outros pontos de vista. A pesquisa interpretativa procura analisar criticamente cada significado em cada contexto. O pesquisador nessa perspectiva pergunta-se continuamente que significados têm as ações e os eventos de ensino, aprendizagem, avaliação, currículo, para os indivíduos que deles participam. Indaga-se permanentemente sobre o que está acontecendo.

Para Lutz e Ramsey (1974) as diferenças entre os enfoques quantitativos e interpretativos não decorrem então do fenômeno de interesse estudado, mas da maneira como ele é estudado. Em um estudo qualitativo observacional o pesquisador não procura testar hipóteses,

ele parte de suposições, tentativas sobre o fenômeno a ser investigado. Tais suposições, servem de guia ao pesquisador.

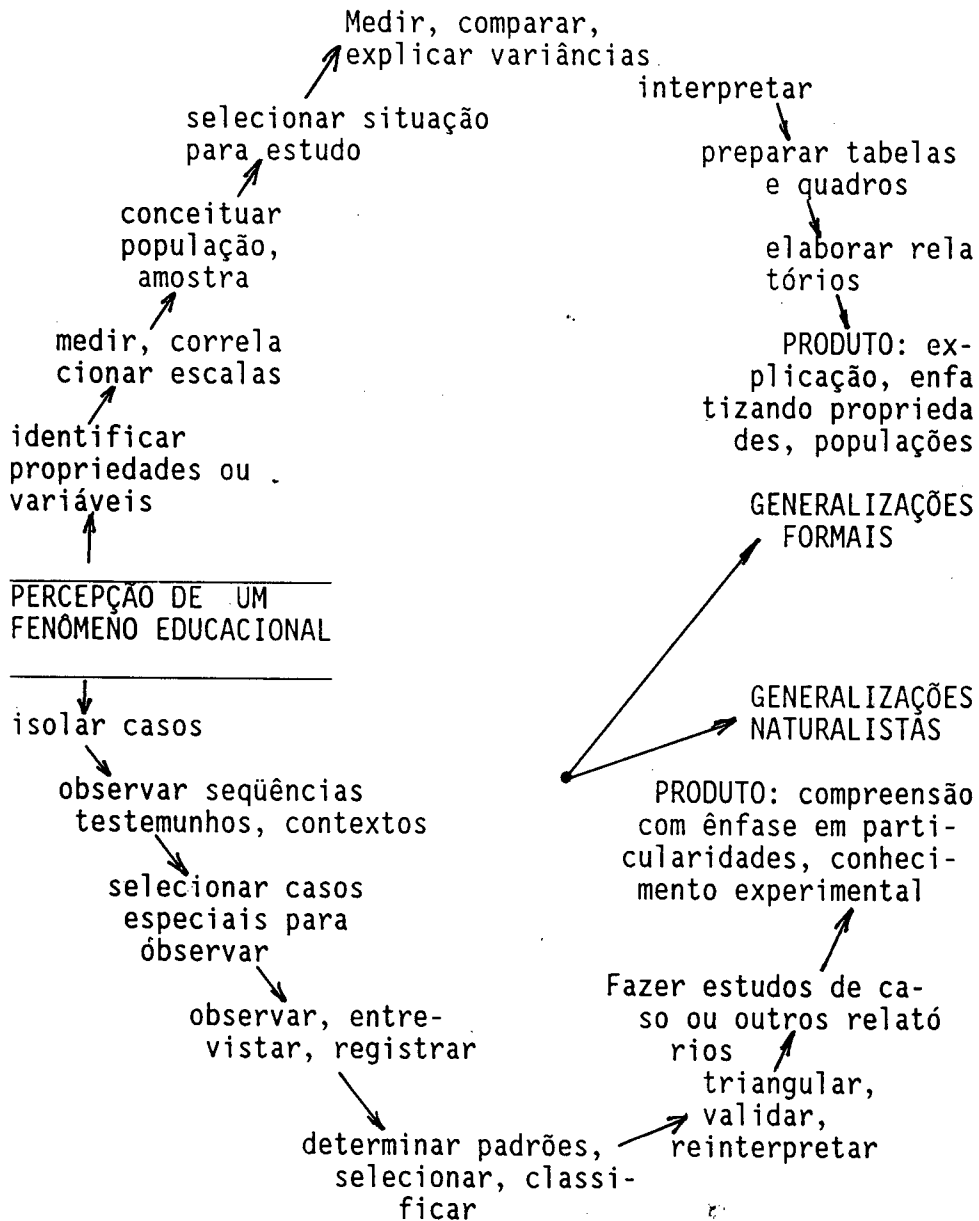
A Pesquisa Educacional: Problemas Epistemológicos

Todos os pesquisadores quantitativos fazem discriminações qualitativas e os pesquisadores qualitativos descrevem quantidades em seus relatos sobre educação. A pesquisa quantitativa caracteriza-se por dados extraídos de um grande número de casos sobre um pequeno número de variáveis, ao contrário da qualitativa que caracteriza-se por dados obtidos de um pequeno número de casos sobre um grande número de variáveis.

Segundo Stake (1983) a distinção mais importante entre as duas pesquisas é de natureza epistemológica entre as generalizações que os dois tipos de pesquisa proporcionam.

Stake (1983) nos apresenta dois caminhos que partem da recepção inicial para chegar à generalização formal.

Figura 01
Dois Caminhos Epistemológicos:
da Percepção e do Conhecimento



O caminho ascendente é o da pesquisa quantitativa, também denominado "formal", "objetiva" ou "científica". O caminho descendente é o qualitativo ou "naturalista", "interpretativo" ou "intuitivo".

Ainda segundo Stake (1983) o pesquisador quantitativo pode ou não fornecer interpretações ou proposições acerca dos fenômenos analisados; já que a pesquisa qualitativa propicia ao leitor chegar às suas próprias generalizações.

Apesar das pesquisas quantitativas e qualitativas iniciarem com observações e de diferentes modos, baseando-se na razão, na intuição, na lógica e na experiência, raramente chegam às mesmas generalizações, pois possuem diferentes conceituações dos dados, diferentes bases de validação e interpretação.

A questão da validade é importante. Para Lee Cronbach (1971), Robert Linn (1979), a validade é definida em termos do uso que se faz da informação. Com generalizações naturalistas, os pesquisadores quase não tem condições de estimarem a validade de sua assistência, portanto a estimativa da validade torna-se cada vez mais responsabilidade do usuário.

Segundo Stake (1983), os pesquisadores podem dar ao usuário melhor informação para perceber a validade situacional do relatório. O pesquisador qualitativo pode fazer o seguinte:

a.- incluir descrições de acontecimentos com os quais o usuário já está familiarizado de modo que possa julgar a precisão, a perfeição e os vieses de relatórios de outros casos;

b.- proporcionar dados brutos adequados junto com interpretações de modo a

que o usuário possa considerar interpretações alternativas;

c.- descrever em linguagem comum os métodos de pesquisa empregados, inclusive como a triangulação foi realizada;

d.- tornar disponível, tanto direta quanto indiretamente, informações sobre o avaliador e outros colaboradores importantes;

e.- oferecer ao usuário as reações de pessoas ligadas às fontes de informações e aos outros usuários aos relatórios, incluindo às que fazem interpretações;

f.- descrever esforços para confirmar ou negar os principais resultados;

g.- atenuar a idéia de que a validade baseia-se no que todo observador vê, na simples reprodução, e acentuar a validade baseada nos acontecimentos que o observador poderia (ou não poderia) ter visto.

Para Stake (1983) as generalizações naturalistas são uma base comum para a compreensão e ação. Algumas vezes, os usuários devem mudar para o pensamento formalista, outras vezes, os pesquisadores devem oferecer maior apoio às generalizações naturalistas.

O Problema da Pesquisa em Educação.

Partindo do pressuposto de que é preciso realizar pesquisas para resolver os problemas que afetam a educação, os educadores vêm-se aprofundando mais nesta área e procurando normas e fórmulas que os orientem.

Uma pesquisa educativa deve apresentar resultados confiáveis e verificáveis, ou indicar os fatores restritivos e explicar suas próprias limitações. Ao iniciar uma pesquisa deve-se estabelecer com clareza o conjunto de fatores que incidem sobre o problema em questão e a trama de relações por eles determinada. Quem não define o que vai pesquisar não chega a resultados positivos, mesmo oferecendo a fórmula mais eficaz.

A educação é um ato inter-pessoal na qual estamos trabalhando ou observando como os outros trabalham. Com nossos atos podemos influenciar pessoas formadas, ou em formação, ensinando-as, convencendo-as, guiando-as, através de planos tácitos ou expressos que nos comprometem com seus resultados.

Segundo Gomes (1978) quando propomos certas metas e não as atingimos, surgem dúvidas reais de o que fazer e como fazer. É necessário compreender a natureza do problema e os dados que incidem sobre ele; estabelecer alternativas ou variantes, de explicação ou realização, antes de se dar passos positivos em direção a uma solução realmente científica e compreender a complexidade dos problemas e a intrínseca dificuldade proposta por qualquer um deles.

Para Rousseau (1972) a educação é um problema na medida em que tem como sujeito o aluno. Aí entra o campo da Pedagogia,

pois é preciso conhecer o aluno para então agir sobre ele. Antes de Rousseau haviam as teorias educativas (como as de Platão) e soluções educativas. Os homens primitivos descobriram e utilizaram as sequências progressistas da aprendizagem, sem saberem que estavam inventando soluções educativas. Por exemplo: os sumérios inventaram um sistema de escrita e, conseqüentemente, a escola para ensiná-lo; surgiu o método alfabético baseado na memorização prévia dos signos e de seus nomes, seguida da combinação em palavras e orações. Esses homens vislumbraram que a repetição e o exercício permitiam consolidar as aquisições e criaram o ensino repetitivo e memorístico do qual ainda hoje sofremos as conseqüências. Junto com a escola surgiram os castigos corporais ou não, que tem seu papel na formação da personalidade. Atualmente a Psicologia nos diz quando o castigo deve ser utilizado com justeza e em que magnitude.

Segundo Gomes (1978), quando tratamos de problemas educacionais surgem várias indagações: o que se pode conseguir de um grupo escolar ou humano em geral, quando se quer formá-lo segundo esquemas pré-estabelecidos? Quais são os resultados dessa ação? Existem limites impostos pela própria natureza humana? Podem ser duradouros os resultados obtidos através de métodos tão violentos? Isso sem falar em todos os problemas de ordem filosófica, moral, religiosa, etc.

No prólogo de "Educação e Instrução", Piaget (1970) se pergunta porque temos uma medicina científica e não temos algo equivalente no campo da educação: continua de pé o problema - cada vez mais inquietante - de se entender que os ministérios nacionais de Educação não podem, como os de Saúde Pública, recorrer a uma disciplina imparcial e subjetiva, cuja autoridade deveria, a rigor, impor seus princípios e noções, não restando senão o problema de determinar qual a sua melhor aplicação.

Para Gomes (1978), em termos de educação ainda caminhamos no terreno empírico ou tradicional e por isso carecemos de respostas seguras e cientificamente demonstráveis. As pesquisas

efetuadas são insuficientes para resolver a maioria dos problemas práticos com os quais nos deparamos diariamente.

Continua Gomes argumentando que a educação é uma arte, um processo, cujos fundamentos dependem de uma concepção de mundo, de uma hierarquia de valores, de uma posição filosófica, moral, cívica, religiosa, etc. Este é o campo em que se encontra o pluralismo e a diversidade na medida em que o homem e a sociedade são múltiplos e diversos. Mas há um campo comum, que extrapola as posturas individuais ou a visão de mundo do grupo social, da comunidade ou do Estado. É neste terreno comum que se situam a pesquisa científica e a resposta de validade universal, obtida através de um processo teórico-experimental. Existem hoje em dia várias instituições dedicadas ao estudo de problemas educacionais, porém eles continuam sem solução e nada nos leva a crer que estarão resolvidos em um futuro próximo. Em qualquer problema educacional a quantidade de fatores é tão grande e suas relações tão complexas que se torna quase impossível atacar o conjunto com os recursos mais simples e imediatos de reflexão ou do estudo dos dados experimentais, mesmo com o apoio das técnicas mais avançadas de pesquisa. Só há uma forma de tomar pé numa questão tão complexa: isolar um ou mais fatores com a ajuda de hipóteses adequadas, baseadas em certezas proporcionadas por ciências auxiliares devidamente estabelecidas, para depois submetê-las à pesquisa experimental. Este caminho é o único que permite chegar a resultados indiscutíveis, fundamentados por um lado na experiência e, por outro, na justificação causal. Este, inclusive, tem sido o caminho obrigatório de todas as ciências e técnicas com base científica que conhecemos".

Quando se apóia em outra ciência para resolver um problema didático, as mudanças são totais e os resultados não têm nada a ver com os antigos. Tudo muda de perspectiva, tudo tem explicação e as questões deixam de ser meros problemas de opinião mais ou menos fundamentais para se tornarem certezas obtidas tanto pelo caminho da educação como da experimentação.

Conclusões

Algumas conclusões segundo Gomes(1988):

- 1.- Existem questões educacionais polêmicas e de ponto de vista diferente, mas que admitem respostas universais.
- 2.- Há uma convicção de que algumas questões são suscetíveis de serem investigadas e que um estudo bem dirigido pode conduzir a respostas precisas em temas controvertidos.
- 3.- Os problemas são de complexidade impressionante, pela quantidade de fatores que nele intervêm.
- 4.- O método constitui um conjunto de aproximações empíricas de qualidade crescente.
- 5.- Para transformar pesquisa educativa em ciência é preciso basear-se em hipóteses derivadas de outras ciências, cujas conclusões estejam acima de qualquer dúvida.

Capítulo III

Metodologia da Pesquisa: instrumentos e seu emprego

Metodologia da Pesquisa

Como esta pesquisa é do tipo experimental com a participação ativa do pesquisador, influenciando no processo ensino e aprendizagem, e, também sofrendo influências, o seu design sofreu adaptações de acordo com a própria Avaliação Iluminativa, a qual tem como um de seus paradigmas o fato de o problema determinar o método. Este tipo de metodologia de pesquisa não prevê o controle de variáveis (dependentes, independentes e intervenientes) nem emprego de grupos de controle. Busca saber se os **OBJETIVOS** foram alcançados, se as **QUESTÕES DE PESQUISA** foram respondidas e se as **HIPÓTESES OPERACIONAIS** foram aceitas ou rejeitadas.

A amostragem - professor de química do 2º Grau (n=18) - foi intencionalmente escolhida. Os critérios foram os seguintes:

- ser professor experiente de química no 2º Grau;
- sempre que possível, ser licenciado;

- distribuídos nas mais diversas regiões do Estado de Santa Catarina;
- participação do "Curso de Preparação" de professores-aplicadores e dos "Encontros de Feedback/Avaliação";
- comprometer-se a dar o melhor de si para operacionalizar os PPADs em atividades docentes, principalmente o emprego de MBC associados aos RLDs;
- colaborar, na medida do possível com o trabalho de avaliação da pesquisa, quer com o pesquisador, quer com os avaliadores externos, tais como diretor, supervisor, orientadores, etc.

O preparo do professor-aplicador ocorreu em um encontro que durou 40 horas-aula, na cidade de Florianópolis, em fevereiro de 1988. Participaram da preparação destes professores do 2º Grau membros da equipe do projeto **"PESQUISA EM DESENVOLVIMENTO CURRICULAR NO ENSINO DE QUÍMICA NO 2º GRAU NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE SANTA CATARINA"** (PI-234/406-88, SPEC/PADCT/CAPES), que são os seguintes:

Profº. Dr. André Valdir Zunino -
coordenador

Profª. Drª. Edel Ern

Profº. Walmor Eretiano de Souza

Profº. Marcos A. de Brito

Profº. Geronimo Wisniewski

Prof^o. Luiz Carlos Naujorks

Prof^o. Mauro Saretta

O curso versou sobre os seguintes conteúdos:

a.- teoria dos Princípios de Procedimentos de Ação Docente (PPAD, seu significado e as diferenças básicas com objetivos;

b.- filosofia e sistemática da proposta propriamente dita;

c.- fundamentação teórica sobre as concepções teóricas e ênfases curriculares no ensino de química;

d.- discussão da metodologia para coleta de dados e informações .

Cerca de 20% do tempo para a preparação dos professores, ou seja, cerca de 08 horas-aula, dedicou-se ao emprego de Materiais de Baixo Custo. Discutiu-se basicamente:

a.- o seu emprego como recurso didático para o ensino de química;

b.- a participação dos educandos no seu emprego;

c.- as possibilidades de seu emprego de forma quantitativa e qualitativa nos fenômenos químicos;

d.- a montagem de salas ambientes ou laboratórios;

e.- a conjugação com os Recursos Locais Disponíveis(RLD).

Ao final do curso de preparação discutiu-se as contribuições que os professores-aplicadores poderiam oferecer para o acompanhamento ou avaliação do emprego de Materiais de Baixo Custo(MBC), bem como uma entrevista individual com estes.

Durante a operacionalização dos Materiais de Baixo Custo, visitou-se 18 professores-aplicadores e realizou-se:

a.- 18 entrevistas com estes professores de química do 2º Grau;

b.- 11 entrevistas com diretores das escolas;

c.- 08 entrevistas com supervisores e orientadores educacionais;

d.- 10 entrevistas coletivas com os educandos;

e.- 01 entrevista com alunos desistentes;

f.- cerca de 30 horas-aula em observação.

Em novembro de 1988 realizou-se um Encontro de Avaliação ou Feedback com 10 professores-aplicadores devidamente sorteados, na cidade de Florianópolis, com duração de 20 horas-aula, no qual adotou-se as seguintes estratégias:

- a.- depoimentos individuais da operacionalização dos PPADs e, em particular, do emprego de MBC;
- b.- discussão grupal dos respectivos depoimentos;
- c.- entrevista individual.

A análise dos dados foram realizados da seguinte maneira:

- entrevistas, observações e questionários descritivos, através de sucessivas sistematizações e categorizações;

Uma apreciação crítica sobre os métodos e técnicas empregados, serão apresentados no próximo capítulo. Nele far-se-á uma introdução sobre as vantagens e desvantagens do emprego dos respectivos instrumentos.

Capítulo IV

Métodos e Técnicas: Análise Crítica dos Instrumentos de Pesquisa.

Inicialmente pretendia-se investigar a aplicação de Materiais de Baixo Custo (MBC) aplicados aos Recursos Locais Disponíveis (RLD) obedecendo a seguinte sistemática:

- 1.- Identificação dos professores de química que atuam no ensino de 2º Grau, no Estado de Santa Catarina;
- 2.- Investigar com estes professores quais os Recursos Locais Disponíveis em sua região;
- 3.- Com estes conhecimentos elaborar experimentos com Materiais de Baixo Custo (MBC) que possam explorar ou empregar os Recursos Locais Disponíveis;
- 4.- Remeter estes experimentos aos respectivos professores do 2º Grau para testá-los em suas escolas com os seus alunos;

5.- Solicitar a estes professores que anotem e sugiram possíveis reformulações nos experimentos;

6.- Finalmente aplicar estes experimentos com uma avaliação sistemática de suas respectivas eficácias e valores educacionais.

Esta metodologia tem muitas vantagens como:

1.- A participação efetiva de professores na elaboração dos experimentos;

2.- A identificação dos Recursos Locais Disponíveis (RLD) que mais problematizam aquela região;

3.- As possíveis reformulações no "design" dos experimentos,

4.- A participação ativa na avaliação do emprego de Materiais de Baixo Custo (MBC).

Tem, no entanto, as desvantagens de não haver um contacto mais pessoal com os professores do 2º Grau que devido a circunstâncias temporais académicas, não poderia ser realizada no período escolar do próprio mestrado, isto é, necessitaria de aproximadamente um (01) ano somente para o estudo piloto.

Com isto em mente, decidiu-se pelo seguinte procedimento descrito com detalhes na Seção Metodológica da Pesquisa (Capítulo III):

- 1.- Selecionar 24 professores de química do 2º Grau que fossem altamente experientes (6 ingressaram em cursos de pós-graduação e desistiram);
- 2.- Discutir com eles sobre a teoria dos Princípios de Procedimentos de Ação Docentes (PPADs);
- 3.- Explicar a metodologia de pesquisa (coleta de dados) que seria empregada;
- 4.- Discutir o emprego de Materiais de Baixo Custo (MBC) devidamente conjugados com os Recursos Locais Disponíveis (RLD);
- 5.- Aguardar o "design" dos Materiais de Baixo Custo (MBC) pelos professores aplicadores;
- 6.- Acompanhar através de visitas e observações, a operacionalização dos Materiais de Baixo Custo (MBC);
- 7.- Aplicar entrevistas, questionários descritivos e realizar feedbacks/encontros de avaliação.

como:

- 1.- contacto direto com os professores aplicadores;

- 2.- a preparação grupal destes, bem como a troca de experiências e vivência entre eles;
- 3.- os encontros de avaliação individual e grupal;
- 4.- os respectivos redimensionamentos que ocorrem durante as visitas.

No entanto alguns vieses podem ocorrer principalmente nas desvantagens do emprego de instrumentos de coleta de dados como as entrevistas, questionários, observações, e categorização dos depoimentos.

A seguir pretende-se fazer uma apreciação crítica de cada um dos instrumentos., principalmente em termos de vantagens e desvantagens do seu emprego; e, também da metodologia de pesquisa (Avaliação Iluminativa).

Avaliação Iluminativa e o "Paradigma Sócio Antropológico".

Avaliação Iluminativa

Parlett e Hamilton (1982) enfatizam que a principal preocupação da avaliação de programas inovadores está centrada na descrição e na interpretação do que na mensuração e na predição.

Ultimamente tem-se dado uma grande ênfase dentro da pesquisa educacional para as inovações. Esta ênfase tem determinado

reestruturação de currículos e introdução de novos processos pedagógicos. Realmente, as inovações ocorridas têm determinado mudanças que, além da origem educacional, tem sido influenciada pela política, pela ideologia, e até pelos recursos financeiros. Isso tem determinado que as inovações decorrentes sejam avaliadas e os próprios avaliadores tenham assumido novos papéis, e adquirido grande importância.

Parlett e Hamilton (1982) no momento em que vinculam a avaliação à inovação dentro de um plano educacional, apresentam uma proposta que parte de uma ampla discussão de problemas teórico-metodológicos, pois para eles, esta discussão é necessária pelo fato de ser a pesquisa avaliativa na educação um campo notadamente novo, constituindo-se num domínio em desenvolvimento.

Assim, dentro do plano teórico, as preocupações da pesquisa avaliativas estão relacionadas a questões de maior relevância tais como:

- o real papel da avaliação;
- a "neutralidade" do pesquisador/avaliador;
- o valor da observação em sala de aula;
- a função da avaliação somativa;
- o uso de objetivos educacionais;
- o valor de estudos avaliativos a longo prazo.

Por sua vez, dentro de um plano metodológico, caracterizam-se dois "paradigmas" distintos dentro da pesquisa avaliativa educacional, que são:

O Paradigma Agro-Botânico

Esta forma de avaliação verifica a eficiência de uma inovação, isto é, ela verifica se os critérios pré-estabelecidos são atingidos. Os alunos são testados, medindo-se o rendimento para ver a eficácia do método utilizado, obtendo-se assim dados numéricos que permitem análises estatísticas.

Limitações

a.- a aplicação do paradigma Agro-Botânico nas situações educacionais exige amostras grandes de difícil controle; a avaliação precisa ser efetuada antes de uma aplicação em grande escala e não depois. A simulação de condições de laboratório, mesmo controlada, é irrelevante, pois não se pode generalizar resultados "controlados" por uma realidade não controlada;

b.- os planos de pesquisa tipo "antes-depois" impedem os pesquisadores de se adaptarem as mudanças de condições que ocorrem nos programas inovadores;

c.- os métodos tradicionais de avaliação impõem restrições artificiais e arbitrárias aos objetivos do estudo;

d.- resultados atípicos não são levados em conta, apesar de seu significado para pessoas e instituições interessadas;

e.- as preocupações dos participantes não são levadas em conta, bem como as questões levantadas por eles. O avaliador busca os resultados de acordo com as normas traçadas por ele.

O que se pode deduzir é que este "paradigma" utiliza-se da metodologia hipotético-dedutiva centrada na tradição psicológica, psicométrica e experimentalista. Este era o método tradicionalmente utilizado em pesquisa de avaliação educacional, desde o fim do século passado até meados dos anos 70. São pesquisas do tipo quantitativo.

O Paradigma Sócio-Antropológico

O paradigma Sócio-Antropológico possui metodologia própria e diferente, vinculada à antropologia social (Domingues, 1988; Ludke, 1985; Thiollent, 1985).

Mesmo que os autores direcionem suas análises, discussões e proposições, refletem enfoques diferentes; perseguem, contudo, um mesmo objetivo comum; estimular os educadores a repensarem

suas práticas avaliativas e a construir, a partir deste repensar, uma cultura geral de pesquisa em avaliação.

Segundo Parlett e Hamilton (1982) a Avaliação Iluminativa, no contexto do paradigma Sócio-Antropológico tem os seguintes objetivos:

- 1º.- estudar programas inovadores;
- 2º.- ver como os programas inovadores funcionam no contexto do sistema de ensino e do meio de aprendizagem;
- 3º.- identificar as vantagens e desvantagens na opinião de seus principais interessados;
- 4º.- analisar e interpretar as condições que afetam as tarefas educacionais dos alunos durante a implantação de uma inovação.

A Avaliação Iluminativa não é um "pacote metodológico" de padrões definidos, mas uma estratégia de pesquisa: o problema dita a utilizar-se de certos métodos e não o contrário. Ela é tomada como modelo para os antropólogos sociais e os naturalistas, razão pela qual não se tenta controlar, manipular ou eliminar variáveis situacionais; ao contrário, tomam-nas como um todo na situação complexa.

Nenhum método, com as limitações que lhe são inerentes, é utilizado de maneira exclusiva ou isolada; as diferentes técnicas são combinadas para esclarecer um problema comum.

Como a Avaliação Iluminativa concentra-se no exame da inovação como parte integrante do sistema de ensino e do meio de aprendizagem, direciona-se o estudo do processo que se desenvolve a

nível de sala de aula, através de seus professores e alunos. Por isso, o enfoque em determinados tipos de instrumentos de coleta de dados que lhe são apropriados, tais como a observação em sala de aula, entrevistas e questionários de dados, de testes, bem como alguns outros tipos de documentos.

Segundo Naujorks (1988) existem fatores e preocupações, bem como obstáculos que devem ser superados em relação a sua utilização sistemática. A crítica que se pode levantar está centrada em alguns pontos:

1º.- dificuldade de mensuração;

2º.- ser dependente do relacionamento pesquisador/pesquisado;

3º.- inexistência de publicações de pesquisas que utilizam esta modalidade;

4º.- possíveis problemas éticos em relação a coleta de dados;

5º.- critérios de cientificidade quanto à objetividade, imparcialidade, fidedignidade.

Parlett e Hamilton (1982) definem alguns requisitos fundamentais no sentido de uma mudança de paradigma de pesquisa em educação. Dois conceitos chaves são enfatizados; o do Sistema de Ensino e o do Meio de Aprendizagem.

Sistema de Ensino.

O Sistema de Ensino está contido num conjunto de elementos ordenados num plano coerente que encontramos em manuais, prospectos e relatórios educacionais. O avaliador tradicional extrai os objetivos do programa e a partir daí constroi os testes para depois examiná-los e constatar se foram ou não alcançados os objetivos. Na prática, poucos levam a sério os manuais e os objetivos do programa instrucional, exceto os avaliadores tradicionais. Tais objetivos são reordenados, redefinidos ou abandonados.

Meio de Aprendizagem

Por "Meio de Aprendizagem" Parlett e Hamilton (1982) entendem um trabalho conjunto entre professores e alunos. O ensino e aprendizagem são influenciados por fatores culturais, sociais, institucionais e psicológicos, que exigem em cada sala de aula estilos de trabalhos diferentes. Devemos levar em conta os aspectos legais, administrativos, financeiros e curriculares da escola, bem como as características de cada professor e as preocupações dos alunos. O tipo usual de avaliação influencia significativamente o ensino e a aprendizagem pelas suas limitações quanto ao horário, classes, monitores, biblioteca, etc. O desenvolvimento intelectual e os demais fenômenos que envolvem os alunos devem ser compreendidos dentro de um contexto de uma dada escola ou universidade. Os alunos trabalham dentro de um meio de aprendizagem, adquirem hábitos de estudo, leitura e assimilam convenções, crenças e modelos de realidade que estão sendo transmitidos através do processo de ensino.

Organização e Métodos na Avaliação Iluminativa.

As técnicas de avaliação dependem de alguns fatores como: preocupação dos patrocinadores; natureza da inovação, professores e alunos envolvidos; experiência do pesquisador; tempo para coleta de dados e o orçamento destinado à avaliação. A escolha das táticas de pesquisa depende de decisões tomadas em cada caso, para escolher as melhores técnicas. Nenhum método é utilizado exclusiva ou isoladamente, as diferentes técnicas são combinadas para esclarecer um problema comum. O pesquisador deve familiarizar-se com a realidade cotidiana da situação em estudo, isolar suas características significativas, delimitar causas e efeitos e compreender as relações entre crenças e práticas e entre padrões e organizacionais e as respostas dos indivíduos. Os pesquisadores observam, questionam e por último explicam. Nestas etapas da Avaliação Iluminativa é traçado um perfil de informações com base em dados de observação, entrevistas, questionários e documentos em geral.

Observação

Segundo Parlett e Hamilton (1982), é através da observação que o pesquisador faz um registro dos eventos, das interações e de comentários informais; organiza estes dados na sua fonte acrescentando comentários sobre a situação. O trabalho de observação envolve o registro de discussões que fornecem informações ocultas nas entrevistas formais. Porém, o avaliador iluminativo deve atentar para o fato de que tais técnicas registram apenas o comportamento aparente, não revelando outras características que poderiam ser mais significativas.

Para Lakatos e Marconi (1982), observar não é apenas ver e ouvir, mas também analisar, identificar e constatar fatos que se queira estudar.

Nesta ótica, percebe-se que a observação apresenta suas vantagens e desvantagens durante a investigação.

Vantagens:

- a.- ao pesquisador é dada condição para analisar diversos fenômenos e comportamentos típicos;
- b.- não requer um roteiro como das outras técnicas;
- c.- obtenção de informações impossíveis nas outras técnicas.

Desvantagens;

- a.- influências favoráveis ou desfavoráveis que o observador tem do observado;
- b.- o observador pode não ter oportunidade de observar certos fatos;
- c.- os imprevistos não podem ser controlados;

d.- dificuldades na coleta de dados pois os fatos podem ocorrer simultaneamente.

Segundo Bogdan e Taylor, (1975) a observação participante pode ser definida como um período de intensa interação social entre pesquisadores e os sujeitos, no ambiente destes últimos, durante o qual os dados são discretos e sistematicamente coletados.

Domingues (1988) argumenta que o pesquisador, vai para o campo com um duplo papel; a) engajar-se nas atividades apropriadas da situação; b) observá-la como pesquisador. Isto implica relatar com detalhes a situação objetiva e os sentimentos subjetivos. Uma verdadeira observação participante na escola é praticamente impossível, uma vez que os papéis são claros e rigorosamente delineados e, quer queira, quer não, existirão sempre dois sujeitos: nós-pesquisadores e eles-professores, alunos e equipe técnica. O pesquisador deve dedicar uma grande quantidade de tempo e de energia à observação do campo a fim de conseguir apreender as nuances e os significados profundos do objeto de estudo.

O processo básico pelo qual o homem pode identificar fenômenos e descobrir relações entre os fenômenos, é observá-los na sua produção concreta, espacial e temporal. A observação humana, é sempre uma adequação entre o sujeito observador e o objeto observado.

Mas, Costa (1987) entende que a observação é uma técnica de pesquisa em que o pesquisador, guiado por um método, por conceitos e indicadores, seleciona, coleta e ordena dados da realidade para tentar explicar suas características e gênese. Observar não significa simplesmente "olhar", mas discriminar e discernir. Significa separar, em meio à complexa vida social, aquilo que é circunstancial e periférico daquilo que é essencial e diz respeito ao problema investigado.

Destinguimos três etapas no processo de observação:

1ª.- o pesquisador está de posse de seus dados considerados mais importantes;

2ª.- o pesquisador codifica os dados;

3ª.- o pesquisador tabula os dados de forma que a sua significância se encadeia numa ordem lógica permitindo a verificação entre as relações que eles mantêm entre si.

Entrevistas

Parlett e Hamilton (1982) reconhecem que as entrevistas devem ser organizadas de acordo com o que se deseja buscar, os entrevistados são escolhidos aleatoriamente. Professores e alunos falam sobre seu trabalho, suas experiências e sobre o valor e a utilização da inovação proposta.

Para Marconi e Lakatos (1982) o "instrumento" entrevista é um modo de coletar dados indagando o informante e direcionando-o para as respostas, que são o objetivo da pesquisa. Numa entrevista devemos ter o objetivo claro; conhecimento prévio do entrevistado; descrição; marcar a entrevista com antecedência; organizar um roteiro com as questões de maior importância. Porém, a entrevista também possui as suas vantagens e desvantagens.

Vantagens

a.- ao pesquisador são permitidas observações sobre a aparência física, bem como comportamento, atitudes e reações do entrevistado;

b.- é aplicável a qualquer pessoa (analfabeta ou não);

c.- permite esclarecimentos sobre as perguntas;

d.- obtenção de respostas mais precisas.

Desvantagens

a.- a entrevista tem caráter pessoal, podendo o entrevistado dar respostas irreais (ficar no anonimato);

b.- dificuldade de comunicação e compreensão;

c.- indisposição e disponibilidade de tempo;

d.- possibilidades de influências entre entrevistado e entrevistador.

É importante atentar para o caráter de interação que permeia a entrevista. Tomando certos cuidados para não se colocar imposições muito rígidas no encaminhamento das questões, Domingues (1988) estabelece relações entre entrevistas etnográficas de dois tipos: a informal e formal. A entrevista etnográfica informal ocorre toda vez em que o pesquisador faz alguma pergunta ao entrevistado, durante o processo da observação participante. O pesquisador utiliza-se de momentos bastantes informais (cafezinho, bate-papo, reuniões...) para formular perguntas importantes para o desenvolvimento da pesquisa e apropriados à conversa. A entrevista etnográfica formal é aquela que se realiza em horário previamente marcado para este fim e é resultado de um pedido específico do pesquisador a um dos entrevistados. Os tópicos gerais da entrevista são derivados de uma análise qualitativa dos dados obtidos na observação participante e na entrevista etnográfica informal. A entrevista ocorre desde que o pesquisador não seja um estranho ao "meio". A questão da linguagem na entrevista, seja ela informal ou formal deve abranger o linguajar do entrevistado e dar especial atenção à comunicação não-verbal.

Concluindo, a entrevista informal, devido a naturalidade com que acontece, é mais importante que a formal.

A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de entrevistado (informante) e sobre os mais variados tópicos. Uma entrevista bem-feita pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas nitidamente individuais.

Ludke e Marli (1986) defendem que tratando-se de pesquisa sobre o ensino, será preferível e mesmo aconselhável o uso de um roteiro, o qual cuidará para que haja uma sequência lógica entre os assuntos, permitindo então um aprofundamento gradativo no assunto, dependendo em grande parte das qualidades e habilidades do entrevistador. Não existem receitas a serem seguidas, mas sim cuidados a

serem observados e que, aliados à inventiva honesta e atenta do condutor, levarão a uma boa entrevista.

Para Costa (1987), a objetividade e profundidade da entrevista dependem do treinamento do pesquisador e da sua competência.

A entrevista tem ainda a vantagem de permitir ao pesquisador anotar à parte dados que o próprio entrevistado tenha dificuldade de enunciar. A entrevista como método tem uma finalidade clara de obtenção de dados, como opiniões e comportamento efetivo dos indivíduos. Recomenda-se que o entrevistador seja treinado de modo que se obtenha confiança do entrevistado, para que suas declarações não sejam influenciadas. Essas recomendações são importantes para que se assegure o valor científico dos dados obtidos por essa técnica.

Questionário e Dados de Testes.

Para Parlett e Hamilton (1982) esta opção metodológica, pode conter questões "abertas" ou "fechadas" que fornecem dados qualitativos e quantitativos, bem como, comentários novos ou inesperados. Devem ser preparados com cuidado para não ocorrer um acúmulo de dados sem significado. Podem ser utilizados testes de atitudes, de personalidade ou de conhecimentos, cujos resultados não podem ser considerados em separado, pois fazem parte de um conjunto de dados para serem estudados como um todo.

Marconi e Lakatos (1982) concordam que esta técnica deve apresentar um conjunto de questões organizadas de acordo com o objetivo proposto. O informante recebe pelo "correio" ou pelo próprio pesquisador; remetendo-o da mesma forma, num prazo razoável, ou então, recolhidos pelo próprio pesquisador.

Para os pesquisadores que se utilizam deste técnica, dois aspectos bastante peculiares devem ser considerados: a vantagem e a desvantagem.

Vantagens

- a.- tem caráter impessoal; por ser anônimo, possibilita respostas mais reais e seguras;
- b.- maior tempo para responder;
- c.- economiza tempo e abrange uma maior área geográfica;
- d.- não há influência do questionador.

Desvantagens

- a.- interpretações errôneas;
- b.- pouca devolução ou perguntas sem respostas;
- c. não pode ser empregado a analfabeto;
- d.- o questionador não tem controle das respostas (circunstâncias ou pessoas);
- e.- devolução fora do prazo (prejuízo para o pesquisador).

Porém Costa (1987) descreve que os questionários devem obedecer a algumas regras simples. As perguntas devem ser fáceis, claras e conexas. Não devem induzir, pelo seu encadeamento lógico, a respostas pressupostas pelo investigador. Além disso, não devem ser muito extensas, mas adequadas de tal forma que cubram os aspectos mais importantes que os estudos teóricos e práticos tenham indicado. A disposição das questões deve acompanhar a sistemática do mais simples ao mais complexo, mas relativas aos temas específicos.

No questionário de questões "abertas", o interrogado pode dar qualquer resposta que lhe convier; enquanto que no questionário de questões "fechadas", o interrogado tem livre escolha dentro das respostas previamente elaboradas.

Informação Documentária em Geral

Na secção introdutória do artigo **Avaliação Iluminativa: uma nova abordagem no estudo de programas inovadores**, PARLETT e HAMILTON (1982), admitem que a inovação é, no momento uma das principais prioridades educacionais. Porém as inovações são precedidas de minutas elaboradas por comissões, de pedidos de financiamento, de planos e relatórios de consultores. Pode-se ainda consultar informações fornecidas por repartições burocráticas; relatos autobiográficos, gravações de reuniões e exemplos de tarefas dadas aos estudantes. Tais dados dão a dimensão histórica de como a inovação foi vista antes do início da avaliação.

Problemas e Possibilidades da Avaliação Iluminativa

Esta abordagem metodológica, totalmente diferente, que caracteriza a Avaliação Iluminativa, levanta de imediato algumas questões bastante importantes:

a.- A primeira é quanto às "interpretações pessoais", se elas são ou não científicas. Toda pesquisa requer julgamentos humanos e pode dar margem a uma grande parcialidade por parte do pesquisador. Entretanto para não ocorrer isto, podem ser utilizadas diferentes técnicas de verificação cruzadas das descobertas, ou o material pode ser codificado e testado por pesquisadores independentes, ou ainda, avaliadores especializados podem contestar as interpretações preliminares. Nos relatórios pode-se colocar observações críticas sobre a pesquisa, princípios teóricos, normas metodológicas, critérios de escolha ou rejeição das áreas de investigação e demais evidências técnicas. Porém o pesquisador deve ter a ética profissional suficiente para omitir informações confidenciais que denunciem a vida particular dos participantes.

b.- Outra questão é quanto à permanência da avaliação iluminativa no campo das inovações em pequena escala. A avaliação pode ser aplicada em grande escala, apesar de ter sua base no estudo aprofundado de meios de aprendizagem específicos. A proporção em que o estudo progredir ou se aprofundar, o número de participantes a serem estudados poderá aumentar.

Tomada de Decisões e Avaliação Iluminativa

O propósito principal dos estudos avaliativos é o de contribuir para a tomada de decisões. O avaliador pode apresentar seu relatório a três grupos, pelo menos:

- 1.- Participantes;
- 2.- Financiadores ou Supervisores;
- 3.- Demais pessoas interessadas.

Cada qual utilizará o relatório voltado para seus interesses e tomará as decisões que lhe couber.

O avaliador não pode levar em conta os interesses de todos os grupos, pois, se assim fizesse, não poderia prever o futuro da inovação. Portanto cabe a ele coletar dados e não tomar decisões, elaborando o relatório com base no aprofundamento da discussão, elevando assim o nível do debate.

Capítulo V

O que são MBC ?

Segundo o informe final da OREALC (Oficina Regional de Educación para America Latina y el Caribe) (maio/87) o crescente aumento no custo de equipamentos para o trabalho de laboratório, determina que cada dia se torna mais difícil a sua aquisição, crítica esta, ao ensino das ciências, especialmente no nível médio. Esta situação tem determinado que os professores se encontram diante de um divórcio cada vez mais sério entre as tendências dos enfoques curriculares atuais, que estão dando maior ênfase à experimentação, e a forma como realmente se está realizando a instrumentação, planejada cada vez mais nas exposições teóricas que na realização de trabalhos experimentais.

Na última década tem-se considerado a possibilidade de que o docente faça um planejamento, construção e utilização dos equipamentos de baixo custo (MBC) que podem ser elaborados com materiais simples, baratos e fáceis de se adquirir, os quais garantem um suprimento básico dos laboratórios e a realização de trabalhos experimentais como estratégias fundamentais no ensino de química.

MBC são aqueles que constituem um tipo de recurso que apresentam as seguintes características: são simples, baratos e de fácil aquisição. São materiais que facilitam o processo de

ensino-aprendizagem, porém não proporcionam informações. São utilizados como meios, e são necessários no laboratório, para a realização dos trabalhos experimentais, imprescindíveis no ensino de química.

Para se ensinar química, os equipamentos e reagentes são fundamentais para a realização de trabalhos experimentais, como material auxiliar para o ensino, não podendo ser deixados de lado em qualquer tipo de laboratório.

Estes materiais devem ser selecionados em função das características dos alunos, do conteúdo, dos objetivos e estratégias previstas. Recomenda-se a utilização destes materiais no ensino de química, pelo fato deles serem obtidos na comunidade, região onde se encontra inserida a escola. A sua aquisição não está vinculada somente aos recursos naturais ou industriais, mas à comunidade em geral, principalmente os pais dos alunos.

Capítulo VI

Sistematização dos Resultados

Resumo das entrevistas e depoimentos*

Escola	Localização	nº Alunos	Direção/Direção auxiliar
Escola 01	Região Norte Cidade Mafra	17 alunos 3ª série	A direção apoia o desenvolvimen do projeto.
Supervisão/ Orientação	Professor	Alunos	Laboratórios Recursos/Equip.
O projeto foi discutido com a equipe de ensino. Existe um acompanhamento sistemático pela supervisão de ensino.	É o maior incentivador em relação ao ensino de química. Desenvolve o espírito crítico dos alunos, quando questiona a ecologia da região.	O trabalho em equipe determina um melhor rendimento na disciplina.	Temos um laboratório completo. Mas estamos utilizando recursos locais disponíveis e construindo equipamentos alternativos, para podermos entender como tudo isto começou.

*Anexo I: questões e sistematização dos resultados.

Escola	Localização	nº Alunos	Direção/Direção auxiliar
Escola 02	Região Colonial de Joinville. Cidade Jaraguá do Sul	90 alunos 1ª série	A direção apoia o projeto pela sua inovação em sala de aula.
Supervisão/Orientação	Professor	Alunos	Laboratórios Recursos/Equip.
O projeto está trazendo um melhor desenvolvimento profissional da professora.	Estamos trabalhando com teóricos tais como: Fundamentos básicos em química, segurança no laboratório e técnicas para utilização de equipamentos.	Utilizamos recursos locais disponíveis. Há um melhor entendimento da química.	Temos um bom laboratório, parcialmente equipado. Utilizamos os recursos locais e equipamentos alternativos para que todos os alunos possam participar destas atividades.

Escola	Localização	nº Alunos	Direção/Direção auxiliar
Escola 03	Região Sul Cidade: Criciúma	30 alunos 1ª série	Se a melhoria do ensino de química é a meta, todo apoio necessário será dado.
Supervisão/ Orientação	Professor	Alunos	Laboratórios Recursos/Equip.
Observamos que a química está deixando de ser a grande barreira para os alunos.	A adoção de um dos PPAD que é a utilização de recursos locais disponíveis, está proporcionando uma melhor formação dentro dos nossos recursos pedagógicos.	Com a mudança da metodologia, as informações são entendidas com maior facilidade.	Trabalhar com recursos locais e equipamentos alternativos, é o nosso grande estilo.

Escola	Localização	nº Alunos	Direção/Direção auxiliar
Escola 04	Região Oeste Cidade: Chapecó	35 alunos 3ª série	Demos total liberdade de trabalho para o professor.
Supervisão/ Orientação	Professor	Alunos	Laboratórios Recursos/Equip.
Estamos acompanhando o projeto desde o seu início. O tratamento dos recursos locais trouxe efeitos positivos isto é, críticas em relação a poluição do meio ambiente	Os alunos percebem com clareza os problemas que atingem o seu meio físico. Há um melhor entendimento da química.	As aulas práticas tornaram mais fácil o entendimento da química, principalmente com o uso de recursos locais e equipamentos alternativos.	A utilização de materiais e equipamentos locais são de grande importância para soluções imediatas.

Escola	Localização	nº Alunos	Direção/Direção auxiliar
Escola 05	Região Cidade: São Francisco do Sul	19 alunos 3ª série	Foi um momento bastante oportuno para a implantação do projeto, devido aos problemas que a disciplina passa no ensino secundário portanto, demos o apoio necessário.
Supervisão/Orientação	Professor	Alunos	Laboratórios Recursos/Equip.
Os alunos passaram a refletir melhor suas características regionais.	Hoje a minha atividade pedagógica é mais produtiva.	As aulas práticas esclarecem os fenômenos químicos.	Temos um bom laboratório. Em algumas atividades experimentais utilizamos material local disponível e equipamentos alternativos, para resgatar o saber popular associado à química.

Escola	Localização	nº Alunos	Direção/Direção auxiliar
Escola 06	Região: Capital Cidade: Flórida-nópolis	18 alunos 2ª série	Demos total apoio para a professora desenvolver o projeto.
Supervisão/Orientação	Professor	Alunos	Laboratórios Recursos/Equip.
A teoria deve ser relacionada com a prática, principalmente quando se utilizam recursos do cotidiano do aluno.	Utilizando recursos locais disponíveis, o repasse das informações melhorou o aprendizado da química.	Desta maneira passamos a entender os fenômenos químicos que ocorrem no dia-a-dia.	Temos um bom laboratório. Tivemos um bom avanço. Atualmente estamos elaborando mais experimentos envolvendo recursos locais

Alguns Depoimentos dos professores-aplicadores

Algumas idéias e opiniões, de maneira sucinta, enfatizadas na pesquisa.

"... O meu ponto principal era que os alunos se interessassem pelas aulas de química."

"...o projeto incentivou a iniciar o trabalho mais sistemático de laboratório, como exemplo, a extração de óleo da mamona".

"... os alunos gostam mais das aulas práticas que das aulas teóricas, pois acham muito chata e sem proveito do cotidiano."

"Eu me tornei mais segura e comunicativa e com vontade sempre de melhorar mais."

"Quanto ao princípio, mostrou a química através dos experimentos ligados ao cotidiano, fizemos algumas atividades práticas como por exemplo: eletrólise, fabricação de um papel indicador, condição de eletricidade através de solução iônica, relacionamento de misturas homogêneas e heterogêneas com aspecto físico-químico (solução) no cotidiano, etc."

"O projeto ajudou muito, pois se analisarmos a situação do professor hoje, sem projeto, nós não teríamos força para caminhar."

"Eu procurei mostrar o cotidiano do químico, relacionando os conceitos de química em sala de aula com o cotidiano do dia-a-dia."

"...Eu comecei a fazer um diagnóstico da realidade de onde vinha o meu aluno, o que ele fazia, como ele desempenhava e que função ele desempenhava."

"o projeto só é válido se o professor está mesmo interessado e com vontade de trabalhar."

"A minha metodologia era quadro-negro e giz, mas agora mudou completamente."

"Nós fizemos várias coisas do cotidiano, mostrando assim a química no dia-a-dia."

"A inovação foi válida, pois hoje os alunos cobram dos outros professores."

"Há um preconceito com a química, é complicada, perigosa. Hoje eles já pensam diferente."

"Vejo que estamos no caminho certo, isto funciona, desperta o interesse, modifica o aluno, o comportamento."

"O projeto mostrou que devemos estar sempre em evolução e pesquisando para poder desenvolver coisas novas."

"...O rendimento deles no laboratório foi muito bom."

Questões e sistematização das respostas de um questionário aplicado aos professores de Química do 2º grau (n=40)

Questões	Dados Sistematizados
01.0 que você entende por material alternativo?	Materiais disponíveis nas regiões e que substituem os convencionais utilizados pelos professores e alunos, que auxiliam a tarefa educativa através da prática pedagógica cotidiana.
02. Quais os objetivos que estes materiais alcançam?	Uma maior compreensão dos fatos; (melhor entendimento dos conteúdos). Um raciocínio mais lógico; (tornam mais acessíveis aos alunos os conhecimentos dos fenômenos físico-químicos do meio físico a que lhes pertencem)
03. Você já emprega estes materiais? Caso negativo, por que?	Sim, por questão de custo. A escola pública principalmente, improvisação constante, pois as escolas não dispõem de recursos financeiros para a manutenção do laboratório. Não, pois minha escola dispõem de todo material, por enquanto, mas já estou mudando minhas atitudes.

04. Que conteúdos mais se servem a estes materiais?

Os materiais alternativos são de abrangência interdisciplinar. O limite é a capacidade de reaproveitar e criar do professor, adequando-os a quaisquer conteúdo.

05. Você acredita que estes materiais "disturbam" os conteúdos "normais" ou científicos?

Acredito que não, pois os princípios envolvidos são os mesmos na elaboração dos tradicionais. O que se coloca como um dos requisitos indispensáveis é a criatividade na utilização dos materiais, contribuindo para o enriquecimento da vida cotidiana.

06. Você acredita que é possível conjugar/relacionar estes materiais com recursos locais disponíveis?

Sim, na medida em que se tenha a capacidade de manipulá-los; os recursos locais podem se constituir na própria alternativa no ensino e aprendizagem de química.

É um auxílio, uma inovação, Um envolvimento coletivo (comunidade), uma tendência de conter a desistência no ensino público, cuja escola encontra-se desarticulada.

Alguns Comentários do Item 06

* A escola apresenta atrativos ao estudante, no momento em que os aspectos teóricos-práticos são revistos na prática pedagógica diária.

* Toda inovação pedagógica deve partir de uma questão de princípios, que tornam o projeto pedagógico da disciplina (química) bastante consistente, e que no decorrer do processo (o envolvimento coletivo) há predominância no avanço do conhecimento científico.

* A escola encontra-se desarticulada em função da fragmentação do seu projeto pedagógico. Unindo-se a teoria-prática, aos recursos locais disponíveis, a disciplina de química passa a contribuir diretamente na vida cotidiana do educando, melhorando a sua qualidade de vida.

Sistematização das respostas dos professores universitários via questionário.

1) Que objetivos você acredita alcançam os materiais de baixo custo no ensino de Química e/ou Ciências.

- MBC não tem objetivos em si. Estão expressos na construção dos conhecimentos que queremos desencadear. Os materiais associados à constituição destes conhecimentos devem ser adequados ao nível desejado. O MBC pode ser adequado a nível qualitativo. Pode ser mais adequado que um aparelho sofisticado ou caixa preta.

- Possibilita a experimentação nas Escolas, nas circunstâncias em que se encontra o Brasil hoje. Convencer o aluno que ciências (Física) não é bicho de 7 cabeças e que a compreensão mais ou menos aprofundada de suas leis, está ao alcance de qualquer aluno.

- Desenvolvimento de conceitos, habilidades e atitudes científicas. Possibilitam atingir melhor estes objetivos uma vez que os materiais já são de conhecimento e uso dos alunos.

- Desmistificação da ciência e do cientista, economia com gastos para um ensino de boa qualidade; ampliação das atividades educacionais, desenvolvimento da criatividade de professores e alunos.

- O trabalho com MBC, facilita atividades, proporcionando a cada aluno, a confecção de um "kit" com os materiais a serem utilizados nas aulas.

- aumento do nº de aulas de laboratório; diminuição do nº de alunos por equipamento; baratear o custo da manutenção dos laboratórios; equipar as escolas.

- Reproduzir os materiais didático-experimentais, produzidos pelos países desenvolvidos, de forma "barata".

- Os objetivos dependem da forma como os MBC estão sendo empregados.

- Para os educadores responsáveis, só resta uma opção: conseguir meios para o ensino. A ciência tem de ser experimental e pela falta de recursos só resta ao professor e alunos criar, construir, testar seus experimentos. Neste enfoque os MBC se encaixam no ensino de ciências em nossa realidade.

- Quando sua utilização for bem empregada os MBC podem servir para estimular o pensamento reflexivo, conduzir à ação e promover a criatividade.

- Possibilitam o desenvolvimento de atitudes científicas mesmo sem a disponibilidade de materiais sofisticados.

- Com o uso dos MBC é possível uma maior interação aluno-objeto de estudo. Fazendo uso dos MBC, muitas barreiras consideradas pelos professores seriam superadas.

- Garantir o acesso de todos os alunos aos experimentos.

- Motivação e engenhosidade dos alunos e do próprio professor; que mesmo distanciados de um bom laboratório, sentem a satisfação e a habilidade de contornar a situação.

- É preciso contextualizar o uso desses materiais a prática docente do professor para se saber quais os objetivos alcançados com o uso desses materiais.

- MBC são um meio e não um fim, assim como todos os demais recursos dos quais pode valer-se o ensino de ciências. Um professor bem preparado pode tirar proveito tanto dos MBC como dos convencionais sem desvirtuá-los. Eles fazem parte da estratégia do ensino. As limitações destes materiais dependem do preparo do professor, da qualidade especial de alguns professores (não é regra geral), das características intrínsecas, isto é, trabalha-se qualitativamente apenas.

- A curto prazo, possibilita ao professor realizar aulas experimentais independentemente da existência de equipamentos e laboratórios na escola, aproximação do aluno e professor da realidade individual e social através do uso de material do cotidiano; propiciam ao professor vivência de produção de padrões e escalas de medidas bem como a sua aferição e desempenho do seu funcionamento.

- A médio prazo, modificação da postura do professor, e estabelecimento do ensino em relação aos objetivos da educação formal; reestruturação curricular com vistas a maior interação escola-comunidade-saber popular.

- A longo prazo, maior efetividade no ensino de ciências em termos de capacitação tecnológica.

- Permitir ao aluno estudar fenômenos que ocorrem no seu dia-a-dia (uso de material do seu cotidiano).

- Redução de custos com equipamentos.

- Tornar possível um ensino de ciências com características fenomenológicas, especialmente quando se acredita que um ensino de ciências sem a parte fenomenológica (observação, experimental) não merece nem sequer o nome.

2- Você acredita na "vulgarização" das ciências com o emprego de MBC?

- As ciências são conquistas sociais e como tal, seus fundamentos devem ser de domínio público, portanto, devem ser "vulgarizados " e não "mistificados".

- Se os primeiros "pesquisadores" da humanidade tivessem aguardado a chegada do material sofisticado para comprar ou deduzir as leis da natureza, ainda a roda, não teria sido inventada.

- Quem afirma isto, não concebe a ciência em seu sentido mais importante, que são os processos mentais envolvidos e apenas preocupa-se com as aparências.

- Vulgar é acreditar que as conquistas científicas são obras da casualidade e não fruto do trabalho persistente e disciplinado de pessoas comuns.

- Precisamos, isto sim, é ter cuidado, para não transformarmos o MBC em tábua de salvação das ciências.

- Pelo contrário, acredito na popularização.

- Não, a ciência experimental pode ser feita de forma simples mas criativa e os aparelhos mais sofisticados servem como complemento para a atividade dos MBC.

- Não, porque os conteúdos de ensino tratados pelo MBC são os mesmos.

- Pior seria apresentar a ciência de maneira abstrata a estudantes ainda vivenciando a fase do concreto.

- De forma alguma os cientistas do passado quando fizeram suas notáveis descobertas, não dispunham de materiais sofisticados, e todos os instrumentos tinham que ser criados a partir dos MBC.

- Se bem utilizado, não leva a vulgarização das ciências.

- Se no ato pedagógico não se utilizar recursos que são do conhecimento e da vivência do aluno, não haverá relação entre o conhecer empírico e o conhecer científico.

- Não, ao contrário, este material quando calibrado, reforça e apura bem mais a percepção e análise do emprego.

- A vulgarização das ciências se dá quando o professor a concebe como pronta.

- A vulgarização se dá, quando se dá - devido ao despreparo de quem propõe e/ou usa o material. MBC são um meio para facilitar a aprendizagem de conceitos científicos, não um fim em si.

- Tornará mais efetivo o aprendizado em função de se forçar a auto-construção do saber.

- Grandes cientistas trabalharam com materiais improvisados; entre o "nada" e a "vulgarização" prefiro a segunda.

- Ao contrário, vulgar é ensinar ciências só na base do "cuspe e giz".

3) É possível empregar MBC dogmaticamente, os quais se tornam simplesmente a realização de uma receita? Justifique ou explique, por favor!

- Pessoalmente aconselho usar MBC para suprir deficiências das escolas ou quando ele (MBC) fornece a aprendizagem adequada do conceito em construção. Aconselho seu uso sob protesto.

- É possível empregar MBC para fazer receitas. Tudo depende dos objetivos que o professor e alunos têm em vista.

- Os MBC não implicam necessariamente um ensino dogmático ainda que a tendência dos MBC, seja para favorecer um trabalho menos dogmático.

- Possível, e porém muito inconveniente. Não se deve utilizar os MBC para transmitir o conhecimento acabado, pois reforça o dogmatismo.

- Depende do animador do ato de ensinar. Depende da forma metodológica que se emprega o MBC.

- É possível evitar com professores informados e comprometidos com o processo de mudança.

- Penso que (hipótese conceitual), ao contrário, os MBC evitam a realização de receitas.

- Não, se utilizados com a finalidade de descobrir ou redescobrir algo até então não conhecido.

- Muitos professores fazem um curso de aperfeiçoamento e na volta à sala de aula reproduzem as orientações recebidas sem acrescentar nenhuma criatividade.

- Mantendo a relação (professorXaluno) autoritária através da transmissão por materiais alternativos - de uma ciência única, correta e estanque.

- A realização de receitas não depende do material, mas da metodologia adotada.

- Importa a forma de aproveitamento, a clareza de propósitos na mente do professor.

- O emprego dogmático depende única e exclusivamente do professor e não do meio ou método em si.

- Possível sempre é. E certamente sempre que o referencial teórico não tenha ligação com a vivência prática do professor que manipula o MBC.

- Me parece que a utilização de métodos de ensino centrados na criatividade do aluno, como agente efetivo da formação, são mais efetivos para a compreensão dos fenômenos e motivação do aluno.

- Na realidade, o risco é até menor com o MBC já que seu uso implica quase sempre em imaginação e criatividade.

4) Qual é a participação dos educandos no emprego de MBC ?

- A participação do educando é um dos grandes objetivos da educação e neste caso, MBC, possibilita isto.

- Contribuem com elementos para a fabricação dos aparelhos; os materiais improvisados existem para serem manuseados e utilizados pelos alunos.
- No ensino ativo a participação dos educandos em projetos de investigação é muito intensa e muito livre e, neste caso a utilização do MBC é muito útil e freqüente.
- Melhor aproveitamento do educando pois não existe a preocupação com perdas ou danos destes materiais, pois neste processo eles são idealizadores, cujos resultados obtidos em aula são comparados entre os grupos.
- Depende da forma proposta, da habilidade do professor para motivar os estudantes. Sem os alunos não deve haver MBC.
- Maior que quando são aproveitados somente os materiais convencionais. O ato da procura, seleção e organização de materiais "cavados" dá um alento todo especial a procura de respostas a problemas.
- Participação mais íntima com o material, pois está no convívio do seu dia-a-dia; auxilia na confecção do mesmo.
- A construção auxilia o educando a memorizar mais rapidamente os fenômenos, pois todos os sentidos (olfato etc.) são exercitados nesta tarefa.
- Em grupo, o que acontece, é o envolvimento dos alunos com o professor na busca da própria solução.
- Eles podem ser construídos pelo professor, como poderá ser construído em conjunto, pelo professor e alunos.
- Refletir sobre fenômenos científicos e os conceitos que surgem para explicá-los em vez de uma mera contemplação das mágicas.

- A participação é ativa ou então ele não se diferenciaria da metodologia estratificada no meio educacional atual.

- Utilizar MBC para desenvolver experiências na escola e também em atividades extra-classe.

- Participar e viver ciência "Real", isto é, observacional e experimental, além da imaginação e criatividade.

5) Como pode a hierarquização (fronteira) entre professor-educandos variar com o emprego de MBC ?

- É a relação professor-aluno o determinante e não o fato de usar MBC ou não. Os MBC por si só não quebram a hierarquia. É a relação de ambos na construção do conhecimento.

- Os professores que sabem utilizar este tipo de material, têm concepções metodológicas, de conteúdos e sua organização assim como de disciplina de sala de aula, mais abertas e preocupadas com a aprendizagem do aluno.

- Ao empregar o MBC, sinto que a hierarquização termina uma vez que professor-educador é nivelado na forma simples de se trabalhar.

- Não é o material, mas os conteúdos e a forma de estudá-los.

- A variação na hierarquização independe da utilização ou não do MBC.

- O professor passa a ser educador no momento em que se preocupa em mudar o comportamento do aluno de modo a torná-lo interessado, criativo e envolvido em sua própria aprendizagem.

- A fronteira entre o que aparentemente ensina e o que enganosamente aprende, se não deixa de existir, pelo menos fica atenuada.

- Torna a relação educador-educando mais estreita, quando ambos participam na construção dos materiais.

- Há diferenças entre professor e professor-educador. O professor demonstra o manuseio e para que serve. O professor-educador constroi com seus alunos questionando sua prática e a que ela se destina.

- Isto depende da ação e da relação entre pessoas envolvidas e a metodologia utilizada pelo professor.

- Se o professor considerar o aluno como uma pessoa capaz de construir o seu conhecimento criticamente com ou sem MBC.

- Depende da competência e da disposição do professor.

- Se a fronteira existe, ela provavelmente desaparecerá, deixando de existir a dicotomia para passar a existir a unidade "educador".

- Sempre é importante o professor trabalhar com assuntos relacionados com o cotidiano de seus alunos.

- A fronteira professor-aluno pode ser superada através da troca de idéias entre ambos, pois serão co-participantes de uma aprendizagem mais dinâmica.

6) O fato de existir livros prontos sugerindo o emprego dos MBC, significa que o seu emprego será acrítico, alienante e estruturado? Justifique, por favor sua opinião.

- As atividades professor-aluno, deverão ser críticas, libertadores, etc; ou seja, não é o livro que propõe MBC que cria a alienação e sim o uso dele.

- Só depende dos objetivos do professor. Fazer por que está escrito é alienante quando se usa MBC ou material convencional.

- Se os livros propuserem investigações, problematizações (sugestões) são recursos em que os alunos participam nas decisões sobre o que e como fazer as experiências.

- Não, pois o trabalho com este tipo de material, sugere um preparo prévio do professor.

- Vai depender do autor, da proposta do livro, da abordagem das questões, etc. O fato da proposta estar publicada, não significa que seja acrítica, alienante, etc.

- Acredito que ninguém irá adotar se não houver necessidade, e quanto ao livro, nada garante que seu emprego será acrítico, alienante e estruturado.

- Se o professor, durante a sua preparação acadêmica tiver uma adequada instrumentação, então com certeza, não haverá livro de MBC capaz de modificar sua personalidade, transformando-o em um tirano da cultura científica.

- Vai depender da criatividade do professor na adaptação do MBC à novas situações.

- Sim, pois os livros não sabem da realidade dos alunos ou dos grupos que trabalham com MBC.

- Não. O objetivo destes livros é justamente evitar que isto aconteça pois a adoção de uma metodologia crítica, participativa, leva o professor à reflexão e uma opção consciente.

- Um meio (MBC) não pode ser alienante. O uso que se faz dele, sim.

- O fato de determinada metodologia estar sistematizada num compêndio de fácil disseminação e disponibilidade, não significa que seja acrítica e alienante. Ser estruturado não deve significar incapacidade de abordagem diferenciada.

- Se for tomado como "guia", claro que sim.

- Não, o desenvolvimento de habilidades dos alunos está relacionada com o método de ensino.

- Não. Na medida em que o professor não utilize tal sugestão como receita ou como atividade pronta e definitiva.

7) É possível empregar MBC e termos uma educação problematizadora? Justifique, por favor!

- A educação problematizadora vem antes do MBC. Este pode e deve fazê-la mais problematizadora. Se a educação proposta é neutra, de resultados... então nem o MBC e nem qualquer outro material a mudará.

- Não só é possível, como também esta é uma das formas indicadas para utilizá-los. A questão central não é o tipo de material, mas o envolvimento ativo do aluno com os problemas do dia-a-dia do educando e do seu meio físico.

- Sim, a partir de diferentes resultados dentro de uma mesma atividade.

- Depende da metodologia, desde que os alunos procurem resolver problemas e não o simples comodismo.

- Uma educação numa direção problematizadora, pode utilizar MBC, assim como outros recursos, tendo como questão central o fenômeno a investigar com os materiais disponíveis e a criatividade dos alunos.

- O que ela produz na realidade é uma desestruturação das coisas aceitas como "certinhas".

- É dinamicamente dialógico. Construindo conscientemente suas ferramentas de trabalho, o aluno interiorizará significativamente o conhecimento científico.

- Sim, desde que se enfatize a ação reflexiva dos alunos, sua existência e a partir daí se pense nos recursos do trabalho coletivo.

- Os MBC apenas facilitam o acesso de todos os alunos à realização de investigações, considerando-se o alto custo e a escassez de materiais de laboratório nas Escolas.

- Desde que bem construídos, podem ser explorados com sentido de investigação dos princípios e os porquês!

- A problematização é intrínseca ao emprego dos MBC.

- Depende do referencial de cada professor.

- O MBC leva até vantagens sobre o material convencional já que seu uso já constitui um "problema".

8) Você acredita que é possível harmonizar "educação formal" com MBC?

- Os MBC podem ser úteis tanto na educação formal, como na educação não formal, ou seja, clubes de ciências, feiras, etc.

- Não.

- Não, vejo que é a forma de minimizar os custos desta, para continuar a fazê-la, mesmo camufladamente, sob a roupagem de educação progressista.

- Sim. MBC faz a ponte entre educação formal e informal, sendo que o mais importante é a aprendizagem do educando.

- É. Se o professor tiver conhecimento do conteúdo e sua realização com MBC.

- Não. O uso com criatividade dos MBC, na realidade, não pactua com educação formal, na verdade a renovam, dando-lhe um novo significado de "ciência em ação".

- Perfeitamente possível. A educação formal que está em nossas escolas de forma sistematizada, deveria ser repensada.

- Se o professor tiver uma postura autoritária e visão de reforma, sim. Os MBC prestam-se a qualquer tipo de educação.

- Integrar a parte teórica com a experimental contextualizando numa prática educativa mais ampla.

- Plenamente. Em princípio, não implica em algo tão diferente que não possa se harmonizar com educação formal.

- Não. A questão não é "harmonizar". O que se faz é achar uma solução cômoda e barata para contornar a irresponsabilidade das autoridades educacionais que não dão o mínimo de recursos para aquisição de equipamentos e materiais adequados.

9) O emprego de MBC isoladamente de outra proposta inovadora/transformadora do ensino de ciências terá eficácia? Justifique!

- Quanto mais propostas inovadoras tivermos a mão, mais possibilidades teremos de partir um para ensino de Ciências inovador.

- O emprego sempre deve ser visto numa perspectiva mais ampla, do porque ensinar Ciências. Não basta utilizar-se de MBC para se modificar uma educação baseada em processos informativos para outra, calcada em processos de formação de hábitos e atitudes convenientes.

- Todo o trabalho que tem um fundamento, está sujeito a apresentar eficácia ou não, dependendo do preparo de quem está apresentando a proposta.

- Penso que o MBC seria melhor aproveitado por professores e alunos que compartilhassem de idéias progressistas.

- Nunca. Quem aplicar MBC já está conscientizado da necessidade de alternativas simples de produção, para alcançar os objetivos do ensino.

- Empregando MBC, induzirá com certeza uma proposta inovadora do ensino, cujo enfoque pode atrair o aluno, pois o mesmo vivencia o processo, por conseguinte, aprende.

- Sua eficácia dependerá da forma como é utilizado.

- Acredito que seu emprego terá maior eficácia que o não emprego.

- Penso que não. O professor-educador quando assume a inovação e transformação, deverá ter uma visão mais ampla do todo.

- Terá, para a reprodução das relações contrastadoras que existem na maioria das escolas públicas.

- Depende do professor que fará uso, pois enquanto educador tem que perceber quais as verdadeiras questões que nos levam a trabalhar numa perspectiva transformadora.

- Qualquer proposta inovadora, bem concebida, convenientemente viabilizada e realmente efetiva, produzirá o efeito desejado, quando aplicada isoladamente ou em conjunto com outra (compatível) com as mesmas qualidades.

- Não, nada terá eficácia se não estiver relacionado com o interesse do aluno.

- Em parte. Mas temos que atacar urgentemente os currículos por demais extensos e irrelevantes (desconectados da vida real cotidiana do aluno).

10) O emprego de MBC não dá somente uma visão qualitativa da ciência?

- Se quisermos observar as aparências, seus detalhes, pode-se usar MBC.

- Dependendo do professor, a visão do fenômeno pode ser feita quantitativamente. O mais importante, no ensino, não é a margem de uso, mas a possibilidade de conhecê-la.

- Talvez inicialmente seja enfatizado o aspecto qualitativo de fenômeno, mas isto não está na natureza dos MBC, mas na forma e conhecimento de quem os utiliza. Pode-se quantificar qualquer fenômeno, utilizando MBC.

- Utilizo MBC para atividades que exigem medidas de boa precisão, sem problema algum.

- Podem ser até quantitativas, dependendo da precisão dos MBC.

- Depende o que se quer. Pode-se ter os MBC e ter resultados muito bons, desde que os MBC sejam feitos para isto.

- Dependendo da habilidade do construtor e dos materiais disponíveis pode-se atingir os dois objetivos, isto é, o qualitativo e o quantitativo.

- Os MBC prestam-se a qualquer tipo de educação. Tudo depende do modo como são utilizadas.

- Posso ter materiais alternativos que me dão valores quantitativos muito precisos.

- Depende da diretriz metodológica, na aplicação dos MBC.
- Não, quando bem construído, poderá fornecer dados quantitativos.
- Diria que, como regra geral, este recurso (MBC) prevalece o qualitativo.
- Sim, para aqueles que ainda não entenderam o alcance das possibilidades abertas para o professor ou melhor, educador; quando utilize de maneira correta a metodologia implícita.
- Ótimo, se assim fosse. O que se precisa é mesmo desta visão. O que importa mesmo é o aumento do qualitativo.
- Não, porque você pode utilizar instrumentos de medida, construídos com sucata que permitem a determinação de grandezas com um grau de precisão compatível com os objetivos a serem alcançados no ensino de ciências.
- Depende da maneira como o professor "trata" o conhecimento científico; o método científico pode perfeitamente ser reproduzido com MBC, inclusive nos seus aspectos quantitativos.

11) Que resultados teríamos se aplicássemos MBC conjugado com RLDs?

- A produção é feita com alta tecnologia. Haverá uma grande contradição que pode ser explorada: a criança verá que a escola está longe da realidade, e isto, será ponto de partida para a crítica. O resultado seria ótimo.
- Se a experimentação realizada em aula não estiver relacionada com a realidade vivida diariamente pelo

professor-aluno, voltaremos para a idéia de que ciências são coisas de pesquisadores somente.

- Teríamos uma apropriação maior da realidade por parte do educando, cujo enriquecimento maior se dava à nível de situações problematizadoras.

- Excelentes, uma vez que os MBC ajudariam a interpretar os RLDs e vice-versa.

- Acredito que MBC não é incompatível com RLDs, pelos grupos de pesquisa que assim o fazem.

- Seria o ideal, melhor que o uso de um só, pois a aprendizagem centrada na realidade do aluno seria completa.

- O resultado será tanto mais satisfatório quanto mais se trabalhar com RLDs, isto é, mais efetivo e significativo.

- Quanto ao cotidiano, trata-se obviamente de algo que não consigo imaginar dissociado do ensino de ciências.

- O MBC sem RLDs é capenga. (impraticável, se torna impossível a realização).

- Estes resultados tendem a melhorar. Os conceitos tem duas fontes: um na realidade cotidiana; outro na teoria que os engloba.

- Seriam muito mais eficazes na formação integral de nossos estudantes.

12) É possível conjugar MBC com conhecimentos ou saberes populares? Justifique!

- Os saberes populares são do senso comum. São criações que não foram tecnificadas (ou por não terem fundamento científico ou por não darem lucro). Explorar os saberes populares para achar alternativas de explicação é excelente material didático - pedagógico- permite analisar o meio e fazer sua transformação.

- Não podemos deixar de lado os saberes populares, o que deveria ser feito com eles é transformá-los em saber crítico.

- É possível que na investigação dos "saberes populares" eles até sejam de mais efeito e utilidade; pois é o aluno que traz da sua realidade e meio físico, sugestões de materiais para adaptações ou construções.

- Sem isto, acho desnecessário aplicar MBC, apesar de alguns saberes populares não serem bem compreendidos.

- Sim, isto é muito importante, e penso que o aluno deve aprender aquilo que observa, pois só assim ele se tornará interessado em saber mais.

- Sim, pois o saberes populares (conhecimentos) baseiam-se em situações experimentais adquiridos pela prática do dia-a-dia.

- Sendo o MBC do conhecimento e construído pelo aluno, mais significativa será a sua aprendizagem. É possível conjugá-los com qualquer tipo de conhecimento.

- Sim. No conhecimento empírico não há explicação científica, porém, os professores devem conhecer e explicar esses fenômenos cientificamente. A conjugação se torna enriquecida, pois o conhecimento empírico nem sempre é mostrado.

- Sim, se o professor considerar que o conhecimento que o povo traz consigo tem valor também.

- O saber popular é conhecimento científico não sistematizado e para qual ainda não se criaram modelos ideais. É intrinsecamente (íntimo) complementar ao MBC.

- É obvio que sim. Aliás, o uso de MBC decorre do aproveitamento do conhecimento popular.

- O uso de MBC possui enorme potencial para resolver mesmo que em partes, problemas de laboratório (espaço físico) e material convencional de laboratório.

13) Você aplica, acredita, publica, difunde ou pesquisa MBC? Por que?

- Uso muito, estímulo o uso e difundo MBC! Fazer MBC não é o objetivo, o objetivo é compreender o meio físico e social para agir conscientemente e mudá-lo/conservá-lo.

- O dia em que o Raio Laser estiver na escola, não terei dúvida em usá-lo; por enquanto para a maioria das escolas que conheço, só o MBC está ao alcance da mão de professor e alunos.

- Faço tudo isto em relação aos MBC. Aponto algumas razões: 1ª) quem começa a trabalhar com MBC acaba com o tempo conseguindo também materiais mais sofisticados; 2ª) Muitas descobertas importantes foram feitas com MBC e até mais simples que eles; 3ª) O aluno aprende mais facilmente com MBC.

- Sim, porque representa uma estratégia eficiente na melhoria do ensino de ciências, além disso, precisamos de formas alternativas de pesquisa.

- Sempre que possível, porque acredito que para que a mudança ocorra, é necessário que a gente se empenhe, a procure, pesquise, experimente e avalie. Tudo é válido, desde que usado com critério.

- Tenho difundido meu trabalho com esta proposta, porque os resultados que tenho obtido com educandos têm sido dos melhores.

- Fico um pouco limitado, pois trabalho com o 3º Grau, mas prefiro usar o MBC para construir equipamentos para o ensino de ciências.

- Sim, através do uso dos MBC o aluno tem oportunidade concreta e eficaz, situações que lhe são abstratas ou mesmo muito teóricas.

- No estágio supervisionado. Os alunos desenvolvem alternativas metodológicas para instrumentação do ensino de ciências. Pela facilidade de construção com MBC, é possível diversificar os materiais para o desenvolvimento de um conceito. A aplicação é viável porque há simplicidade de manuseio e "fazer uma réplica" do material por parte dos alunos.

- Não aplico, nem publico, nem difundo ou pesquiso, mas acredito que os MBC podem servir de recursos adequados ao ensino em determinadas situações.

- Eu pessoalmente não utilizo, mas na atividade de feiras de ciências, os alunos costumam utilizar MBC e aí eu me engajo com eles.

- Eu faço tudo isso. Porque acredito que MBC ajuda a introduzir a experimentação onde ela não é feita, ou por

falta do material, ou por receio do professor em utilizar equipamento mais sofisticado. Além disso, por ser de baixo custo, o material pode ser multiplicado para que todos os alunos possam experimentar.

- Sim, porque é mais um instrumento que se coloca à disposição dos professores, para serem utilizados no ensino de ciências (Química), visando a melhoria de qualidade de ensino.

- Não aplico: acho que o professor precisa ter jeito para trabalhar com MBC, coisa que eu não tenho; não conheço pesquisa séria sobre o assunto e as experiências que conheço são interessantes mas sem nenhuma fundamentação.

- O uso de MBC possui enorme potencial para resolver, mesmo que em parte o problema da falta de material e de laboratórios nas escolas.

14) Que resultados no processo ensino-aprendizagem, acredita, obteria com o emprego de MBC?

- Permite que professor e aluno sejam capazes de observar o mundo exterior (e interior), analisar o observado para criar as próprias conclusões, criticar o observado, apresentando novas pistas para chegar a um conhecimento mais amplo da verdade.

- Maior envolvimento dos alunos em sua aprendizagem, associação do concreto ao abstrato, desenvolvimento de habilidades diversas, desenvolvimento de atitudes; aos professores maiores chances de modificar atividades docentes e até mesmo a concepção de educação, melhor relacionamento com os alunos.

- Não devemos "endeusar" o MBC; conciliar o emprego do MBC com o livro, com pesquisa, ou outras atividades, os resultados serão os melhores possíveis.

- Tudo aquilo que foge à rotina de sala de aula, da relação estática professor-aluno, de certa forma favorece a aprendizagem e o ensino.

- Quando bem aplicado, há compreensão dos conteúdos e não há memorização.

- Incentivar os alunos para que reconheçam a necessidade de aprender interpretando dados obtidos através de experimentos e com estes comprovar as leis existentes e seus princípios.

- Uma aprendizagem mais efetiva pois o aluno aprende quando se torna ativo no processo e o emprego de MBC induz a isto.

- Com o emprego do MBC, tenho conseguido desenvolver em meus alunos: atitudes científicas, habilidades motoras e intelectuais, espírito e pensamento críticos, maior autonomia na realização das atividades experimentais, auto-confiança, etc.

- O uso de MBC permite um ensino de Ciências interessante, significativo e a metodologia atualizada.

- Depende do processo. O simples emprego de MBC é irrelevante: não diz nada.

- Resultados razoáveis. Nunca igual nem superior a gama tecnológica cada vez mais evoluída.

- O emprego de MBC, não importa qual seja o recurso, é preciso que o professor saiba tirar proveito desse enriquecimento do ambiente escolar.

- A diminuição da distância entre o saber livresco e o vivido; transformação da passividade para a criatividade, para a atividade; a ciência muda de conhecimento dado para conhecimento construído.

- Uma aprendizagem mais significativa, mais concreta, menos abstrata e, portanto, mais duradoura de conceitos científicos fundamentais; gosto pela ciência, ao nível de ódio tão fortemente observado; desmistificação da ciência.

15) Que sugestões você tem para que possamos avaliar a eficácia/eficiência educacional dos MBC no processo ensino/aprendizagem do ensino de ciências?

- Estamos em fase de ruptura com o ensino tradicional memorístico. O MBC pode desencadear um processo de mudança desde que o professor seja envolvido diretamente na discussão e tomada de posição.

- Não se concebe que os MBC sejam usados com exclusividade, mas criativamente com outros tipos de materiais, mesmo mais sofisticados.

- Acredito que dentro das diversas realidades locais regionais e financeiras que o ensino se depara, seja esta a melhor maneira de se empregar os MBC, com uma metodologia adequada de como explorar cada experimento, tendo o professor o cuidado de receber os resultados e coordená-los para uma realidade de princípios e leis.

- Trabalhar com turmas piloto, sob controle para si, fazer um diagnóstico objetivo.

- Propor problemas a serem investigados, usando-se, necessariamente, MBC (previamente identificados pelo professor).

- Temos um projeto "atitudes práticas para o ensino de química na 8ª série", com material de baixo custo, através do qual os professores das escolas da comunidade terão oportunidade de desenvolver MBC para aplicação em sala de aula.

- Dependendo da finalidade de cada material, podem ser repetidas operações quantitativas e comparados os resultados, após o cálculo médio, com o referencial padrão existente para cada caso; podendo ser teórico ou prático, este referencial.

- Eu sugeriria um estudo que confrontasse resultados de bons professores atuando sem recurso algum com os de professores deficientes (formados) aos quais você deixa atuar livremente com propostas de MBC - e de seu emprego - que eles próprios formulem.

- Projetos piloto em escolas aleatoriamente escolhidas, com coleta de resultados.

- Para que medir ou avaliar impacto? Caso se queira, julgo oportuno uma metodologia de pesquisa participante. O importante, porém, é ver e ouvir os relatos das pessoas que usam MBC. Estão cada vez mais satisfeitos? Então, avaliar o que?

- Realizar pesquisas que efetivamente possam avaliar o uso dos MBC especialmente em relação à aprendizagem. Discutir com especialistas ou grupos que trabalham com MBC, suas reais vantagens, desvantagens e limitações; estudos experimentais comparando a aprendizagem com MBC X o tradicional "cuspe e giz".

16) Que outras informações teria para nos dar?

- Tanto um tipo de material quanto o outro (MBC e MSC) nos podem levar a resultados desastrosos ou excelentes, no processo de ensino; tudo depende dos objetivos propostos. Mas o primeiro hoje está ao alcance da mão. É provável que com a formação de uma geração mais crítica, o segundo também o possa estar amanhã.

- Acredito na transformação e na melhoria do ensino de ciências.

- Acredito que escrever uma filosofia de trabalho que está sendo implantada há anos é muito difícil.

- Forçar a barra no uso dos MBC, desde a formação acadêmica dos professores, para que não se tornem vítimas do sistema educacional.

- Eu vejo a utilização desse tipo de Material, como instrumento rudimentar apurado, objetivando mais o impulso de uma sequência de questões no pensamento lógico de cada criança, que se encontra ainda na fase de formalização de suas idéias. Por pior que for o professor dessa criança, conseguirá fazê-la ir mais longe, do que despido desse tipo de auxílio. "Vale a pena, nesse sentido".

- Estou publicando um capítulo de livro sobre esse assunto; "o papel da experimentação no ensino de ciências". Além disso, será publicado um artigo em co-autoria com M. A. Moreira, numa revista. Em ambos a questão de MBC, material localmente desenvolvido e sucata é discutida.

Capítulo VII

Análise e Interpretação

Os PPADs e o Desenvolvimento Curricular

Lembramos que "desenvolvimento curricular" diz respeito a atividades educacionais que podem modificar o processo ensino e aprendizagem da química, e que está sujeito a uma análise crítica. Na qualidade de estudiosos do desenvolvimento curricular, vimo-nos como aqueles que oferecem soluções e não como exploradores de problemas.

O emprego dos PPADs, resulta da necessidade de alterar o equilíbrio individual do professor, isto é, inovar, ou romper os hábitos de rotina. Mas desenvolvimento curricular, inevitavelmente, envolve novas estratégias de ensino e novos conhecimentos. O próprio STENHOUSE (1972) nos diz das dificuldades:

"Novas estratégias de ensino são extremamente difíceis de se aprender e ter disposição para isto, especialmente quando se tem que mudar velhos hábitos e assunções e invalida habilidades adquiridas com muito esforço" (Stenhouse, 1972:25)

Na intenção de adotar o emprego de MBC como um PPAD, algumas dificuldades foram apontadas pelos professores-aplicadores como:

- mais tempo de dedicação;
- incompatibilidade com a estrutura escolar;
- necessidade de maior fundamentação teórica;
- alterações nos critérios de avaliação;
- carência de materiais e livros;
- ausência de habilidades intelectuais e manipulativas dos alunos;
- ausência de relacionamento com os colegas e motivação dos alunos;
- baixo nível sócio-econômico dos alunos;

No entanto, as vantagens apontadas por todos os representantes da amostragem, nos dão grandes possibilidades que, MBC conjugados com RLDs, poderão provocar o desenvolvimento curricular:

- os alunos passaram a ter maior motivação, auto-confiança e segurança na abordagem dos conteúdos;

- as relações com os alunos, colegas e direção melhoraram;

- maior direcionamento para aulas práticas;

- modificação na postura do professor: orientador, mais crítico, seguro, paciente, interessado, sociável, dedicado, flexível, comprometidos, cooperativos e dinâmicos;

- maior relação da teoria e prática.

Os depoimentos de alguns professores caracterizam bem o questionamento sobre o emprego de MBC, conjugado com RLDs e outros PPADs no ensino de química: "A metodologia? mudou tudo. Meu modo de dar o assunto, o encaminhamento, etc. Eu não tratava de assuntos relacionados com o cotidiano. Agora passei a dar exemplos de "fora" e, também a incentivar os alunos a trazerem".

O Professor como Pesquisador

Qualquer pesquisa em sala de aula deve ter como objetivo a melhoria do ensino. A sala de aula não deve ser uma ilha. Professores precisam se comunicar. Trocar experiências, dificuldades e ter uma linguagem comum.

O professor como pesquisador é uma ação pedagógica que poderá alterar a rotina do processo ensino e aprendizagem.

A seguir listamos algumas vantagens:

- A diminuição de barreiras entre os professores e os seus alunos;
- a possibilidade de obter informações das percepções de seus alunos;
- a possibilidade de refletir sobre a sua própria práxis.

HOYLE (1972) tem feito uma tentativa de levantar as implicações do desenvolvimento curricular considerando o professor como pesquisador na sua própria situação escolar: o professor em seu trabalho tem uma maior visão do contexto escolar, comunitário e social; tem o compromisso com alguma teoria curricular e avaliação do seu trabalho e tem uma maior preocupação em unir teoria e prática.

O emprego de MBC conjugado com RLDs, envolvem os professores-aplicadores em assunções acima referidas, e que a seguir terão transcritos alguns depoimentos:

"A participação neste projeto (pesquisa) é o maior incentivador em relação ao ensino de química. Desenvolve o espírito crítico dos alunos, quando questiona a ecologia da região". (Professor Aplicador)

"O projeto está trazendo um melhor desenvolvimento profissional da professora".

(Direção da Escola nº 2 Região de Joinville).

"... o tratamento dos recursos locais trouxe efeitos positivos, isto é, críticas em relação à poluição do meio ambiente. A utilização de materiais e equipamentos locais são de grande importância para soluções imediatas".

(Direção da Escola nº 4 Região de Chapecó).

"com a mudança da metodologia, as informações são entendidas com maior facilidade".

(Alunos da Escola nº 3 Região de Criciúma).

"os alunos gostam mais das aulas práticas..."

(Professor Aplicador).

"... Eu comecei a fazer um diagnóstico de onde vinha o aluno, o que ele fazia... O projeto só é válido se o professor está com vontade de trabalhar".

(Professor Aplicador)

"Melhorou muito, pois eu vejo os alunos mais satisfeitos, não reclamam mais de química"

(Professor Aplicador)

"Eu mudei a minha metodologia, pois eu tinha uma seqüência de conteúdos com poucas aulas práticas, ficava somente na sala de aula. Agora eu mudei radicalmente. Eu fiz aulas práticas, apliquei seminários, incentivei os alunos a fazerem trabalhos e apresentarem na sala de aula". (Professor Aplicador)

A leitura destes e demais dados do presente trabalho evidenciam as assunções de que os professores participantes em pesquisa saem do seu cotidiano. Preenche, segundo LEFEBURE (1984), *apud* LUTFI (1989) "a necessidade de fazer emergir o extraordinário daquilo que é ordinário, ou seja, buscar naquilo que nos pareça mais comum, mais próximo, o que existe de extraordinário, que foge a uma explicação que precisa ser desvelada" (LUTFI, 1989:8).

A busca do "extraordinário" pelo professor poderá ocorrer pelo emprego de MBC em suas aulas.

Relação entre ênfases curriculares e PPADs

Embora a teoria sobre "ênfases curriculares" e os PPADs adotados pelos professores-aplicadores estejam colocados no

capítulo sobre a fundamentação teórica, alguma correlação é feita para esclarecer o emprego de MBC. Diz-se da fundamentação teórica porque os dados foram aproveitados do Relatório de Pesquisa sobre o Desenvolvimento Curricular no 2º Grau (capítulo II: PPADs adotados pelos professores-aplicadores) (Zunino *et alii*, 1988).

Não se pretende aqui fazer comentários sobre as justificativas na adoção dos PPADs adotados, vantagens, desvantagens e dificuldades na operacionalização. Uma análise mostra que, com exceção das ênfases curriculares: o indivíduo como explicador e fundamentação sólida", sempre há alguma relação entre as ênfases curriculares e PPADs. Mas, o interesse maior está na evidência com MBC e RLDs. A seguir listar-se-a algumas idéias retiradas das ênfases curriculares que têm alguma relação com os PPADs adotados:

- competência em processo;
- entender e controlar o ambiente;
- discussão e interações entre evidências e teorias;
- lidar com problemas individuais e coletivos;
- problemas do dia-a-dia;
- habilidades em atitudes científicas;
- ciência do cotidiano;
- aprender a explicar princípios e generalizações;

- limitações da ciência para lidar com assuntos práticos;
- desenvolvimento de habilidades;
- aluno como explicador de eventos;
- controlar o ambiente tecnológico.

O Emprego de MBC/RLDs e o seu valor Teórico-MétodoLógico no Ensino de Química

O emprego de MBC/RLDs nas escolas por 18 professores durante um ano letivo, e aprofundado por 6 com o seu emprego como um PPAD, forneceu um grande volume de dados e informações que foram coletados através de entrevistas e depoimentos de diretores, supervisores, professores-aplicadores e alunos.

Optou-se por sistematizar e caracterizar as informações de maneira mais sucinta possível e colocá-las no Capítulo IV que trata dos resultados e as demais informações no Anexo 01.

A leitura atenciosa destes dados já demonstra, por si própria, o valor educacional do emprego de MBC, mas buscou-se uma associação com aquelas idéias colocadas na fundamentação teórica. Da leitura atenta dos dados pode-se extrair as seguintes idéias:

- desenvolve o espírito crítico dos alunos;

- os alunos percebem com clareza os problemas que atingem o seu meio físico (cotidiano);
- relação da teoria com a prática através do cotidiano;
- desperta o interesse, modifica o aluno, o comportamento;
- a minha metodologia era quadro negro e giz;
- comecei a fazer um diagnóstico da realidade dos meus alunos;
- me tornei mais segura e comunicativa;
- alunos refletiram sobre as características regionais;
- a professora mudou muito;
- se percebe como as questões teóricas se encaixam com a prática;
- esta é a química que queremos aprender;
- a maior parte das aulas é pesquisa de campo;
- participamos ativamente em todas as atividades;
- percebendo a realidade, os alunos se tornam mais críticos;
- os alunos são muito participativos devido a curiosidade que os domina;

- resgatar o saber popular;
- o professor vê novos métodos de aula e se torna mais liberal. O aluno não tem mais medo do professor;
- isto funciona, desperta o interesse, modifica o aluno, o comportamento;
- a pesquisa é a parte mais interessante realizada pelos alunos;
- os próprios alunos se avaliaram;

A fundamentação teórica vem corroborar em muito com os dados aqui obtidos:

- "A educação problematizadora responde a essência do ser da consciência... nega os comunicados". (FREIRE, 1978:67).
- "As propostas de trabalho com o cotidiano que não propõe emergir o extraordinário daquilo que é ordinário, não avançam e nem criam nada". (LUTFI, 1989:9)
- "Quem inventa não pode ter medo de errar... Há um rompimento com velhas rotinas". (ALVES, 1986:96)

- "Quem inventa não pode ter medo de errar... Há um rompimento com velhas rotinas". (ALVES, 1986:96)
- "Formar mentes que possam ser críticas, que possam verificar... Precisamos de alunos que sejam ativos, que aprendam cedo a descobrir por si próprios...". (PIAGET, *apud* CARRAHER, 1983:XVII)
- "Os alunos devem envolver-se ativamente naquilo que vão aprender". (MORAES, 1988 - notas pessoais)

A interpretação de dados obtidos quando confrontados com algumas idéias da literatura, nos mostra que o emprego de MBC/RLDs na forma de um PPAD, nos evidencia que os conteúdos têm conexão com os valores da sociedade; que as estratégias de ensino modificam-se e, portanto, tornam-se mais contextualizadas e problematizadoras; que há desenvolvimento de habilidades manipulativas e científicas; que há um progresso dos professores e alunos, rompendo com a rotina ou o tradicional.

Os MBC/RLDs e as Opiniões de Especialistas-Valor Pedagógico dos mesmos

Professores de química (n=40) que não participaram do projeto, expressaram as suas opiniões a respeito de MBC. Eles acreditam que MBC auxiliam a tarefa educativa, que os RLDs podem se constituir em uma alternativa para o ensino de química; para as escolas

que não possuem recursos financeiros podem constituir um enriquecimento para a vida cotidiana, compreensão de fatos e uma alternativa para desenvolver a criatividade.

Porém os dados mais consistentes foram obtidos de professores universitários (n=25), todos envolvidos com o ensino de ciências e com a formação de professores. A maioria é reconhecida nacionalmente e, inclusive, com doutoramento no exterior, trabalham majoritariamente nas universidades do sul do Brasil, e estão sempre presentes nos eventos científicos apresentando os seus trabalhos. Detalhes podem ser obtidos no questionário nº 2.

No que diz respeito aos OBJETIVOS, algumas idéias podem ser ressaltadas, tais como, a capacitação tecnológica, interação escola-comunidade-saber popular, realidade individual e social, garantir o acesso de todos aos experimentos, desenvolvimento de atitudes científicas, estimular o pensamento reflexivo, conduzir à ação e promover a criatividade, estes dados nos conduzem a acreditar que estes especialistas/cientistas, têm os MBC como uma ferramenta educacional de alto nível para a formação dos educandos. Concordam com PIAGET (1983:XVII) quando defende a idéia de "formar mentes que possam verificar, ao invés de aceitar tudo que lhes é oferecido... de distinguir o que foi provado e o que não foi".

A crítica de professores quanto à "vulgarização" das ciências, muito comum entre adeptos da ênfase das "explicações corretas", os respondentes, em sua maioria, não as aceitam como as condenam com veemência. Por exemplo: "quem afirma isto, não concebe a ciência em seu sentido mais importante, que são os processos mentais que estão envolvidos, mas apenas se preocupam com as aparências". Alguns defendem as ciências como conquistas sociais e, portanto, os seus fundamentos devem ser domínio público e serem desmistificados. Alegam, ainda, que os cientistas do passado quando fizeram as suas descobertas não dispunham de materiais sofisticados.

Quanto ao emprego dogmático do MBC, a maioria dos professores universitários se expressaram dizendo que não é o seu emprego, mas a formação ou a postura daquele que o emprega. Por exemplo: "o emprego dogmático depende única e exclusivamente do professor e não do meio ou método em si. Na realidade, o risco é até menor com o MBC, já que o seu emprego implica quase sempre em imaginação e criatividade".

A participação dos educandos e o emprego de MBC tem muita similaridade com o PPAD mais empregado nesta pesquisa, ou seja, "o aluno como agente da construção de seu próprio saber". Alguns depoimentos ratificam a sua confirmação: "A participação dos educandos é um dos grandes objetivos da educação e neste caso o MBC possibilita isto. A participação dos educandos em projetos de investigação é muito intensa e livre... e MBC é muito útil e frequente. Maior que quando são, aproveitados somente materiais convencionais. Participar é viver ciência "Real", isto é, observacional e experimental, além da imaginação e criatividade". Todas estas afirmações contribuem para reforçar um dos princípios que MAN (1970) propôs: "Princípios que levem a ensinar uma metodologia de pesquisa onde os jovens possam procurar informações para responder questões que eles mesmos levantem através da infraestrutura que a escola dispõe, e aplicar novas situações".

O emprego de MBC pode variar, ou melhor, diminuir a hierarquia ou fronteira entre professores e alunos. Segundo professores universitários: ao empregar MBC, sinto que a hierarquização termina... Torna a relação educador-educando mais estreita, quando ambos participam na construção dos materiais. Se a fronteira existe, ela provavelmente desaparecerá... Pode ser superada através da troca de idéias entre ambos. Estas idéias reforçam a Teoria Sociológica da Educação de Bernstein (DOMINGOS, 1986), que preconiza o enfraquecimento das fronteiras entre educador/educando como forma de socialização do último e maior participação no seu processo de aprendizagem. Na concepção de Paulo Freire, segundo GADOTTI (1989) o diálogo é uma relação horizontal. Nutre-se de amor, humildade, esperança, fé e confiança. As virtudes são encarnadas na práxis.

Ultimamente tem surgido alguma literatura (livros, compêndios, manuais, mímeos, etc.) sobre o emprego de MBC, porém uma análise deles tem mostrado que são muitos roteiros na construção e experimentação. Entre os respondentes tem vários que são inclusive autores desta literatura. No entanto, a maioria dos responsáveis crêem que tudo depende do professor-aplicador: "As atividades professor-aluno, deverão ser críticas, libertadoras, etc. ou seja, não é o livro que propõe que MBC cria a alienação, mas sim o uso dele. Vai depender da criatividade do professor na adaptação do MBC à novas situações, na medida que o professor-aplicador não utiliza tal sugestão como receita ou como a atividade pronta e definitiva".

A preocupação com uma educação problematizadora é uma questão central dos educadores. Este projeto tem como inovação uma práxis, que "implique a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo" (FREIRE, 1987:67). Uma educação problematizadora quando busca a contextualização, através de RLDs, do saber em oposição a uma educação "bancária": "Do pensar autêntico e não no sentido da doação da entrega do saber". Libertadora que não pretende alienar ou manter alienado os educandos. Os professores universitários mantêm idêntica postura quanto ao emprego de MBC, os quais podem fazer a educação mais problematizadora; tendo como questão central o fenômeno a ser investigado com os materiais disponíveis e a criatividade dos alunos; desde que enfatize a reflexão dos alunos e que a problematização seja intrínseca ao emprego de MBC.

Quanto às respostas se seria possível harmonizar "educação formal" com MBC, as opiniões diversificaram, variando entre os dois extremos: não, não é possível. Sim, é possível. Inclusive críticas surgiram quanto à irresponsabilidade das autoridades educacionais que não dão o mínimo de recursos para a aquisição de equipamentos e materiais adequados. A interpretação que pode ser feita diz respeito às dificuldades de empregar MBC dentro do espaço/tempo/conteúdos de uma escola formal.

Um dos questionamentos desta pesquisa diz respeito ao emprego de MBC isoladamente de outra proposta ou atividades inovadoras, ou seja a operacionalização de PPADs. Os respondentes concordam com esta premissa, porém demonstraram um pouco de insegurança. Um deles foi mais enfático quando afirmou: "Quanto mais propostas inovadoras tivermos à mão, mais possibilidades teremos de partir para um ensino de ciências inovador".

Novamente algumas críticas têm surgido na literatura de que os MBC dão mais uma visão qualitativa das ciências. As respostas dos especialistas negam estas críticas e dão ênfase a ambas visões: qualitativas e quantitativas. Alguns, porém, priorizam a visão qualitativa: "Ótimo, se assim fôsse. O que precisa é mesmo desta visão. O que importa é o aumento qualitativo".

Outro questionamento desta pesquisa diz respeito ao emprego de MBC conjugados com RLDs. Em sua maioria absoluta os professores universitários enfatizam a necessidade desta associação. Criticam, inclusive, o emprego dissociado de MBC e RLDs. Assim se expressaram: "Se a experimentação realizada em aula não estiver relacionada com a realidade vivida diariamente pelo professor-aluno, voltamos para a idéia de que ciências são coisas de pesquisadores somente. Seria o ideal, melhor que o uso de um só, pois a aprendizagem centrada na realidade do aluno seria completa".

Um dos PPADs adotados pelos professores-aplicadores diz respeito ao "Resgate dos saberes populares de Química". Por unanimidade esta população concorda na conjugação de MBC com os saberes populares. Isto reforça um dos questionamentos desta pesquisa. Alguns assim se exprimiram: "É óbvio que sim. Aliás, o uso de MBC decorre do aproveitamento do conhecimento popular. Sim, pois os saberes populares (conhecimentos) se baseiam em situações experimentais adquiridos pela prática do dia-a-dia. Os saberes populares são do senso comum. São criações que não foram tecnificadas (ou por não terem fundamento científico ou por não darem lucro). Explorar os saberes populares para achar alternativas de explicações é excelente material

didático-pedagógico e permite analisar o meio e fazer a sua transformação".

Quando se perguntou se os professores universitários aplicavam, acreditavam, publicavam, difundiam ou pesquisavam MBC, as respostas, em sua maioria, além de confirmarem, defendiam o emprego de MBC. A seguir algumas expressões que enfatizam isto:

- "... o objetivo é compreender o meio físico e social para agir conscientemente e mudá-lo".
- "quem começa a trabalhar com MBC acaba com o tempo conseguindo também materiais sofisticados".
- "... representa uma estratégia eficiente na melhoria do ensino de ciências".

Estas afirmações vêm confirmar os RESULTADOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM com o emprego de MBC. Novamente a maioria dos respondentes se expressaram enfaticamente favorável. Entre muitas idéias, para a análise e interpretação dos dados, ilustraremos com apenas a afirmação de um professor: "com o emprego de MBC tenho conseguido desenvolver em meus alunos atitudes científicas, habilidade motoras e intelectuais, espírito e pensamento críticos, maior autonomia na realização das atividades experimentais, auto-confiança, etc".

Quando perguntados sobre uma possível avaliação do emprego educacional do MBC, obteve-se uma gama variada de sugestões, desde comparações com o tradicional de "cuspe e giz", como turma piloto, até aqueles empregados nesta pesquisa, que foi a avaliação iluminativa (PARLLET e HAMILTON, 1982). Os depoimentos a seguir confirmam a validade da metodologia de pesquisa empregada:

"... julgo uma metodologia de pesquisa participante. O importante é ver e ouvir os relatos das pessoas que usam MBC".

"... Discutir com especialistas ou grupos que trabalham com MBC, suas reais vantagens, desvantagens e limitações...".

Uma Apreciação Crítica

Este trabalho tem limitações teóricas, devido a completa ausência de avaliações sistemáticas do emprego de MBC e de seu valor no processo ensino e aprendizagem. Se tem esta limitação de um lado, de outro mostra o seu ineditismo.

Em termos de Metodologia da Pesquisa, optou-se pelo tipo exclusivamente Qualitativo. O número de professores- Aplicadores (n=18) é muito pequeno para a obtenção de dados significativos. Aplicou-se um questionário aos alunos (n=600) em forma de uma Escala de Likert para se saber as atitudes frente ao emprego de PPADs.

Os resultados foram significativos, porém particularmente ao emprego de MBC/RLDs, não foi possível obter muitos dados em virtude do curto espaço de tempo, que foi de apenas (01) um ano.

O emprego do Paradigma Sócio-Antropológico (Parlett e Hamilton, 1977), em oposição ao psico-métrico com o emprego

de Grupo-Controle, etc. dá um caráter muito subjetivo. É uma limitação considerando que cabe ao leitor a sua generalização.

Uma outra limitação diz respeito ao fato de partir da suposição que MBC/RLDs deveriam ser empregados conjuntamente com outros PPADs. Assim sendo não se dispõe de dados de seu emprego isoladamente. No entanto nada se encontrou na literatura sobre esta conjectura.

Talvez a maior limitação ocorre devido a operacionalização dos PPADs/MBC/RLD pelo professor de química somente, e não por todos os professores de ciências da escola.

Algumas vantagens podem ser mencionadas: todos os tipos de instrumentos clássicos de pesquisa foram empregados, com excessão de "análise de arquivos". Isto dá uma grande validade aos dados obtidos que foram via observações em sala de aula e laboratório, entrevistas, questionários e depoimentos. Seguiu-se, também, a idéia chave de Terrien (1983) que cabe ao pesquisador (professor-aplicador) repensar a ação educativa no próprio contexto onde ela se desenrola.

Capítulo VIII

Conclusão

Esta pesquisa demonstrou que a literatura é pobre quanto ao emprego de MBC, especialmente no que diz respeito à avaliação do processo educacional. As publicações que existem estão mais relacionadas com a execução de experimentos para provar fenômenos científicos, conduzindo unicamente ao desenvolvimento de habilidades manipulativas, um dos objetivos de baixo valor didático-pedagógico.

A avaliação iluminativa, através do seu paradigma sócio-antropológico, demonstrou exeqüibilidade na coleta de dados, e tira inferências a partir das categorizações/sistematizações dos resultados qualitativamente obtidos.

Esta pesquisa é do tipo participante, que tem a ação do pesquisador em relação a um grupo de professores, que lhes propõe uma situação nova, cujo relacionamento imprimirá modificações que possam contribuir para a transformação da situação vigente. Também, houve a participação ativa do pesquisador e os professores-aplicadores foram sujeitos do mesmo trabalho, então, os pesquisados podem também ser considerados pesquisadores. Assim sendo os resultados mostraram que as hipóteses de HOYLE (1972) se confirmam, isto é, que os pesquisados têm uma maior visão do contexto escolar, comunitário e social, têm compromisso com alguma teoria curricular e avaliação do seu trabalho e têm uma maior preocupação em unir a teoria e prática.

O desenvolvimento curricular esperado dos professores-aplicadores, conduz à inferência que velhos hábitos, assunções e habilidades adquiridas com muito esforço foram modificados, e conseqüentemente novas estratégias de ensino foram introduzidas, evidenciando uma maior contextualização dos conteúdos, principalmente com Recursos Locais Disponíveis.

Os resultados obtidos mostram, com muita evidência que há analogias entre estes e as ênfases curriculares. Pode-se inferir que esta analogia reforça a anterior do desenvolvimento curricular.

Os resultados mostram que a heurística e o emprego de MBC, principalmente produzidos pelos alunos, sempre estão presentes no processo ensino e aprendizagem. Que os educandos tiveram sempre a oportunidade de inventar e descobrir por si mesmos. A presença constante do heurístico nos conduz a inferência que os pesquisados buscam constantemente "ver" o "extraordinário" no ordinário, principalmente no que diz respeito à construção do saber pelos próprios educandos e uma educação problematizadora contextualizada.

Esta pesquisa não testou o emprego de MBC dissociado de outros PPADs e com RLDs, mas partiu da premissa que o seu valor educacional está justamente na operacionalização de todos pelos professores-aplicadores.

Conclui-se que MBC pode ser uma alternativa para a melhoria do processo ensino e aprendizagem no ensino de química.

Sugere-se que pesquisas outras sejam realizadas para aprofundar os valores didático-pedagógicos do emprego de MBC. Todos aqueles que trabalham com produção de materiais instrucionais e/ou "workshops", façam uma avaliação sistemática dos seus efeitos no processo ensino e aprendizagem de ciências, sob o risco de se tornarem puros experimentalistas ou empiristas. Infelizmente esta foi a constatação que a literatura mostrou.

Síntese das Respostas Formuladas para a Execução do Projeto

01-É exeqüível empregar uma metodologia de pesquisa do tipo participante/ação, dentro do "paradigma sócio-antropológico", que privilegie o aspecto qualitativo no emprego de MBC/RLDs?

R- Sim

02- É exeqüível um desenvolvimento curricular no ensino de química no 2º grau, através da operacionalização dos PPADs?

R- Sim. Pelo fato de que o desenvolvimento curricular diz respeito a atividades educacionais que podem modificar o processo ensino e aprendizagem da química. O emprego dos PPADs, resulta da necessidade de alterar o equilíbrio individual do professor, isto é, inovar, romper os hábitos de rotina, envolvendo novas estratégias de ensino e novos conhecimentos.

03- É viável transformar os professores-aplicadores em pesquisadores e, assim, termos uma nova práxis nas respectivas ações docentes?

R- Os dados obtidos nos confirmam que os professores-aplicadores podem ser considerados pesquisadores porque a sua ação pedagógica alterou a rotina do processo ensino e aprendizagem. Além disso, o professor em seu trabalho tem uma maior visão do contexto escolar, comunitário e social; tem o compromisso com alguma teoria curricular e avaliação do seu trabalho e tem uma maior preocupação em unir teoria e prática.

04- É exeqüível encontrar analogias entre as ênfases curriculares e a operacionalização de PPADs/MBC/RLDs?

R- Sempre há alguma relação entre as ênfases curriculares e a operacionalização dos PPADs com exceção das ênfases "o indivíduo como explicador" e "fundamentação sólida". Porém o maior interesse está na evidência com MBC/RLDs. Como exemplo, listamos algumas idéias retiradas das ênfases curriculares que tem algumas relações com os PPADs adotados:

- Competência em processo;
- Discussão e interações entre evidências e teorias;
- Lidar com problemas individuais e coletivos;
- Problemas do dia a dia;
- Habilidades e atitudes científicas;
- Ciência do cotidiano;
- Desenvolvimento de habilidades manipulativas;
- Aluno como explicador de eventos;

05- Qual é a opinião dos professores universitários sobre o valor pedagógico do emprego de PPADs/MBC/RLDs, na formação de professores do 2º grau?

R- Representa uma estratégia eficiente na melhoria do ensino de química, além disso, precisamos de formas alternativas de pesquisa. O emprego de PPADs/MBC/RLDs, diminui a distância entre o saber livresco e o vivido, fazendo com que o professor se torne mais ativo. Devemos "forçar a barra" no uso dos MBC, desde a formação acadêmica dos professores, para que não se tornem vítimas do sistema educacional.

Anexo 1

Relação das atividades docentes no decurso do Projeto

Região	Material Alternativo de baixo custo.	Recursos disponíveis na região.
Rio Negro	<ul style="list-style-type: none"> - Modelos atômicos e orbitais construídos com arames e bolas de isopor. - Obtenção de indicadores Ac-base com vegetais cultivados na região. - Construção de aparelhos destinados à verificação da condutibilidade elétrica das soluções. - Voltâmetro - coleta e amostragem dos elementos encontrados na região. 	<ul style="list-style-type: none"> - análise volumétrica de diversas amostras de mel. - obtenção de uma "laca" a partir da serragem da madeira imbuía. - produção de resina do tipo uréia-formol. - amostragem de elementos químicos e o seu uso.
Mafra	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de condensadores. - construção de cubas eletrolíticas. - construção de um forno tipo "caboclo" para a queima dos corpos de prova (tijolinhos) - balão de destilação - densímetros 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricação de tijolos - filtros de carvão ativo - produção de resina tipo uréia-formol.
Três Barras	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de uma peneira fina com bambú. - buretas feitas com seringas descartáveis de 20 ml. 	<ul style="list-style-type: none"> - análise de acidez de diversas amostras de mel. - determinação da % de ácido acético em diversas amostras de vinagre da região. - análise das cinzas. - verificação da acidez do papel (celulose RICESA) - fabricação de queijo coalho caseiro e coalho convencional do comércio

Jaraguá do Sul	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de um voltâmetro de baixo custo. - Construção de aparelhos destinados à verificação da condutibilidade elétrica das soluções. - buretas feitas com seringas descartáveis de 20 ml. 	<ul style="list-style-type: none"> - visita e reconhecimento das indústrias químicas da região. - titulação ácido-base, com buretas feitas de seringas descartáveis. - análise de diversas marcas de leite da região.
Ituporanga	<ul style="list-style-type: none"> - obtenção de indicadores ácido-base/pesquisa. - determinação do teor de ferro nas folhas de fumo. 	<ul style="list-style-type: none"> - casca de cebola (branca e vermelha). - folhas de fumo (diversas espécies cultivadas na região).
Chapecó	<ul style="list-style-type: none"> - Biodigestor - Estufa - Buretas feitas de seringas descartáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - análise de cereais. - obtenção do vinagre a partir da folha de parreira. - adubo de aviário para cultivo de hortaliças.
Concórdia	<ul style="list-style-type: none"> - construção e utilização de fotocolorímetro/turbidímetro. - montagem de um pHmetro rudimentar. - montagem de equipamentos de laboratório básico (provetas, termômetros, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - análise de curso de água. - análise de matéria orgânica. - análise de poços de água mineral.
Criciúma	<ul style="list-style-type: none"> - construção de equipamentos básicos para feira de ciências 	<ul style="list-style-type: none"> - visita a indústrias da região. - visita aos laboratórios de análise de cerâmica. - ação do sol em relação à posição do limão na árvore (posição alta, média e baixa). - assistência técnica para os alunos que trabalharam com o carvão mineral por técnicos da indústria carbonífera da região de Criciúma.

São Francisco do Sul	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de um laboratório básico - realização de experimentos com equipamentos convencionais e de baixo custo. 	<ul style="list-style-type: none"> - repasse da tecnologia de construção de equipamentos para outras escolas. - produção de alimentos - peixe. <ul style="list-style-type: none"> . conservação por salmora . conservação pela defumação . farinha de peixe - iniciamos a produção de álcool a partir da mandioca além de outros materiais disponíveis na região.
Florianópolis (I.E.E.)	<ul style="list-style-type: none"> - Suporte Universal - fio de níquel cromo - vidrarias utilizadas no cotidiano. 	<ul style="list-style-type: none"> - análise de água de mananciais, poços artesianos e mar. - pó secativo para crianças (brotoejas) - talco antisséptico -desodorante. - pó contra o suor dos pés. - curiosidades químicas envolvendo materiais do cotidiano. - elaboração de tabelas periódicas.
Florianópolis (C.E. Pres. Getúlio Vargas)	<ul style="list-style-type: none"> - buretas com seringas descartáveis - caixa negra (modelos atômicos) - pipetas utilizando seringas descartáveis de 5 ml. - fio de níquel-cromo para identificar cátions pela chama. 	<ul style="list-style-type: none"> - água do mar, mananciais e poços artesianos. - oxidação e redução em função das condições climáticas da região. - extração do óleo da mamona. - determinação da % de álcool na gasolina (coleta de material em diversos pontos da ilha).

Questões Elaboradas para a Entrevista com os Alunos

1. É necessário um Laboratório totalmente equipado?
2. O material utilizado nos experimentos é de fácil acesso?
3. É possível fazer experimentos em casa?
4. Os experimentos facilitaram o aprendizado?
5. O uso destes materiais desenvolve a criatividade?
6. Os materiais locais servem de objeto de estudo no colégio?
7. Como foi o seu desempenho na execução dos experimentos?
8. Você se envolveu ativamente nos experimentos?
9. Houve troca de idéias com os colegas sobre os experimentos?
10. Você gosta de trabalhar em equipe?
11. Com os recursos locais é possível estudar os problemas da sua comunidade?
12. Você desenvolve algum projeto de trabalho que envolve sua comunidade?

13. Você já visitou uma indústria, mina, etc?
14. Era do seu conhecimento a existência destes equipamentos?

Questões Elaboradas para entrevista com os Professores

1. Você acredita na aplicação de recursos locais disponíveis, aproveitando os equipamentos de baixo custo?
2. Estes materiais serão a solução dos problemas que você encontra nas atividades experimentais?
3. Utilizando desta forma de ensino, é possível despertar a curiosidade nos alunos?
4. Este recurso didático, oferece eficiência?
5. É possível desenvolver nos alunos, o espírito crítico, aproveitando dos recursos locais?
6. O aluno percebe a realidade que o cerca?
7. O aluno integra-se na comunidade?
8. Pode o aluno resolver problemas que o atingem diretamente?
9. Você observa um crescimento intelectual explorando estes recursos?
10. Estes recursos atendem às exigências da disciplina?
11. Usando estes recursos, o repasse das informações melhorou a aprendizagem da disciplina?

12. É possível selecionar mais experimentos envolvendo materiais locais disponíveis?

13. Há um relacionamento dos recursos locais com a teoria?

14. Os alunos tinham conhecimentos anteriores com respeito aos experimentos?

Anexo 2

Alguns depoimentos

Diretores, supervisores e orientadores

- Acho muito conveniente a mudança de atitude por parte do professor.
- Aparentemente não tive um melhor esclarecimento a respeito do Projeto que o professor está participando. Mas o apoio será dado ao trabalho do professor.
- A direção tomou conhecimento do projeto e deu todas as garantias para um melhor desenvolvimento da proposta inovadora.
- A direção foi informada sobre o projeto que ora está sendo desenvolvido.
- O professor recebeu o nosso apoio para que o seu trabalho tivesse êxito.
- Houve apresentação por parte do professor o projeto que ora desenvolve. Tivemos uma ampla discussão para implantar o projeto. Por esta razão, todo o suporte institucional foi dado ao professor.
- O professor nos informou sobre a adoção dos PPADs como estratégia de ensino. Todo apoio foi oferecido. Achamos que é uma oportunidade para os demais professores mudarem suas atitudes.

- Todo apoio está sendo dado para o professor para que desenvolva suas atividades visando a melhoria do ensino da química.

- Sempre achamos que as aulas de laboratório eram "matação". Hoje vemos que aulas experimentais são fundamentais para as aulas de química.

- Após o retorno de Florianópolis, a professora explicou o projeto e como pretendia implementá-lo. A partir daí, demos apoio necessário para a professora aplicar o projeto. A forma como ela está implantando a inovação é que deixa a disciplina muito interessante. A disciplina é difícil, mas está trazendo atrativos aos alunos.

- Toda inovação no ensino gera conflitos e mal entendidos. Hoje encontramos-nos defronte problemas pessoais que poderão influenciar no desenvolvimento do projeto. Mas de maneira geral, esta inovação é bastante estimulante.

- Demos toda a liberdade para a nossa professora. Pelo andamento do projeto, vemos que ele poderia se estender a outras disciplinas. Gostaríamos de ver os demais professores trabalharem como a professora Miguelina. A utilização de materiais locais e a construção de equipamentos despertou um interesse muito grande nos alunos.

- Aparentemente a Direção não se opõe ao projeto. Mas por ser uma professora nova, ou seja, tem pouca experiência de classe, sente dificuldade no trabalho com as turmas.

- Por outro lado, a professora é contratada e quando termina o ano letivo, automaticamente é desligada do quadro de professores. Isto torna difícil manter o quadro funcional, da escola.

- A partir da exposição do projeto por parte do professor, sentimos que esta inovação metodológica deveria receber apoio para sua implementação. Foi um momento bastante oportuno, pois sabemos dos problemas que a disciplina está passando no ensino secundário. Este ensino acadêmico (tradicional) é muito dogmático. Não traz atrativos aos alunos.

- Toda e qualquer inovação que vise a melhoria do ensino recebe o apoio desta direção.

- Houve por parte da professora uma apresentação prévia a respeito do que é o projeto e quais os princípios por ela adotados. Quanto a implementação, a metodologia, ela deve procurar a melhor maneira de atender o projeto. O que estiver ao nosso alcance, estamos prontos em atender.

- Há um remanejamento constante destes cargos. Esta flutuação de cargos prejudica muito a nossa atuação. Por isso as informações são repassadas lentamente.

- Houve uma discussão do projeto a nível de equipe de ensino do colégio.

- As dificuldades em relação ao projeto foram vencidas. Há por parte desta supervisão de ensino um acompanhamento.

- Não há especialista na escola. A direção geral está mais envolvida por que é formada em Biologia e conhece todas as dificuldades em relação à mudança de atitudes por parte do professor.

- A supervisão e orientação da escola acreditam que o projeto está trazendo um melhor desenvolvimento profissional da professora.

- Entendemos o que pretende o professor. Não estamos fazendo acompanhamento intensivo, mas notamos a mudança acentuada no comportamento dos alunos. A disciplina está recuperando a credibilidade.

- A supervisora e a orientadora da Escola concordam com o depoimento da direção geral, dizendo que a química está deixando de ser a grande barreira dos alunos. Notamos que os alunos estão mudando suas atitudes em relação à disciplina de química.

- Comentou a orientadora que os alunos estão tendo facilidade no aprendizado da química com a aplicação deste projeto. Disse ainda que se tiver material didático suficiente e aplicando-se esta metodologia, há possibilidade de se ampliar o projeto a nível de escola. Acompanhamos passo a passo o trabalho e vemos que a utilização dos recursos locais, deixa os alunos ligados às características locais.

- Esquecendo os problemas pessoais, temos um interesse maior dos alunos neste tipo de aula. Este interesse traz consigo um maior rendimento no aprendizado de química dos nossos alunos.

- Vemos com satisfação o desempenho da professora frente ao projeto. Na questão experimental, o tratamento dos recursos locais

(características da nossa região) trouxe efeitos positivos; as duras críticas dirigidas para as indústrias da região que poluem o nosso meio ambiente. Por mais simples que seja o experimento, existe uma relação para que o aluno perceba a realidade que o cerca.

- A supervisão elogiou o trabalho e está satisfeita com o desempenho do professor. A abordagem da química utilizando os recursos da nossa região deixou todos muito curiosos.

- O emprego de defumadores construídos de latas comuns, fez os nossos alunos refletirem melhor suas características regionais. Numa sondagem informal, confessaram os alunos que nunca pensaram que a fumaça do defumador era um agente conservante do pescado. Realmente só podemos elogiar o trabalho do professor.

- Gostaríamos que realmente este não fosse mais um projeto que não deu certo. Acho que a responsável pelo bom andamento é a professora.

- Vejo que a teoria deve ser relacionada com a prática.

- Vamos acompanhar melhor no 2º semestre para que tenhamos noção se esta nova metodologia surtiu efeito.

- O professor é organizado. Relaciona os conteúdos com o cotidiano. Os assuntos são bem sequenciados.

- O professor tem um interesse muito grande em desenvolver os PPADs. Organizou diferentes formas de incentivos à turma, em relação ao ensino de química. Organizou visitas a indústrias locais, exploração

da riqueza regional, etc. desenvolveu o espírito crítico em relação à Ecologia da sua região (poluição).

- Está aplicando o projeto apenas no noturno. Acho que existe conscientização dos alunos em relação ao projeto. As dificuldades são grandes pelo fato de que as turmas são de 45 alunos por classe.

- O trabalho já está iniciado. Estamos na fase de coleta de materiais. Estamos também ministrando conteúdos tais como:

técnicas de manuseio dos equipamentos;

segurança no laboratório.

- Pelo fato de que a região possui indústrias químicas, é necessário um tratamento metodológico melhor para a disciplina. Por isso os PPADs procuram dar uma formação melhor dentro dos nossos limites pedagógicos.

- Aos poucos os alunos estão se habituando à nova metodologia, e quanto às aulas experimentais, são trabalhadas no laboratório.

- A professora é bastante organizada. Os assuntos são bastante sequenciados e relacionados com o cotidiano. Para incentivar a turma, organizou uma visita à fábrica de papel. Outra forma de incentivar a turma, foi a de se utilizar materiais locais, tais como o "fumo" que é a maior riqueza da região e a maior produção nacional. O PPAD foi aplicado e com sucesso.

- Está se tentando aplicar a interdisciplinaridade, utilizando recursos locais e na improvisação de equipamentos para execução dos trabalhos propostos. Esta sistemática de trabalho já é bastante familiar dos alunos, pois há em nossa IES um projeto em andamento (CAPES) que visa a química como fundamentação teórica para uma melhor educação ambiental. Todos os trabalhos propostos, foram executados.

- Quando a aula é teórica, utilizam todas as informações possíveis em relação aos recursos locais. Assim sendo, os alunos percebem com clareza os problemas que atingem o seu meio físico (comunidade). Por esta razão, todos os experimentos programados foram executados com sucesso.

- As aulas tornaram-se mais dinâmicas e os alunos passaram a render mais.

- Os recursos locais podem ser aplicados nas aulas experimentais de química. Não é uma solução definitiva, porém auxilia no preparo das experiências e na complementação do material já existente. Este tipo de ensino desperta a curiosidade nos alunos, e desde que sejam envolvidos na busca destes materiais. É um material bastante funcional.

- Vejo os alunos algumas vezes críticos e às vezes apáticos. Creio que a escala de valores dos alunos é inferior do que as informações recebidas na escola. É muito difícil fazer os alunos perceberem os problemas aos quais são atingidos diretamente, mas, se forem bem orientados pelo professor, percebem a realidade do seu meio físico.

- De qualquer forma, usando estes recursos, o repasse das informações melhorou a aprendizagem da química.

Alguns Depoimentos dos Alunos

- Disseram alguns dos alunos que nunca tinham feito um experimento. Ficamos muito curiosos com os experimentos feitos com materiais alternativos pelos colegas da 1ª série. Estamos ansiosos para cumprir a tarefa estabelecida pelo professor.

- Achamos que a situação econômica do País está muito ruim. Isto impossibilita o repasse de verbas para as escolas, resultando numa única possibilidade, a da criação dos próprios equipamentos. Achamos que os melhores resultados surgem com o trabalho em equipe. Acreditamos que estamos atendendo às expectativas do professor.

- Achamos que a professora mudou muito; ela está alternando aulas teóricas com as práticas. Isto é muito bom. A idéia de trabalhar no laboratório e realizar experiências com recursos locais nos dá um melhor entendimento da química.

- Por ser um curso profissionalizante, há um interesse maior dos alunos na melhoria da disciplina. Inovação ou não, se a metodologia é alterada, o nível de repasse das informações nos chega com maior facilidade.

- Pelo incentivo que recebemos do professor estamos reivindicando maior número de aulas, pois esta nova maneira de trabalho do professor requer um tempo maior, devido a utilização do laboratório. É

fundamental o aumento da carga horária. Percebemos agora como as questões teóricas se encaixam na prática. Mas ainda temos muitas dificuldades.

- As aulas se tornaram mais interessantes. Esta é a química que nós queremos aprender. É fundamental fazer aulas experimentais, pois absorvemos melhor a parte teórica que a professora desenvolve no quadro. Na escrita do relatório da atividade experimental, passamos a descrever todos os detalhes que percebemos no transcorrer da aula prática.

- Nunca pensamos que a casca da cebola e as folhas de fumo pudessem ser utilizadas como os demais produtos químicos.

- Este tipo de aula é mais interessante. A maior parte das aulas é pesquisa de campo, pois estamos sempre coletando materiais (amostras) para as análises. Nas nossas caminhadas, o professor nos dá todo o referencial teórico a respeito dos materiais necessários que devem ser coletados. É bastante interessante utilizar os materiais locais assim como construir equipamentos alternativos.

- Estamos satisfeitos com a forma como a professora está procedendo com a química. Agora temos uma idéia de como isto começou. Esta solução prática, isto é, a realização de experimentos com subst. e equipamentos locais, permite-nos a uma melhor familiarização com os equipamentos, assim como a sua sensibilidade. Assim passamos a entender melhor a química. Notamos como é fácil o entendimento desta disciplina.

- Participamos ativamente de todas as atividades. As aulas práticas nos esclarecem os fenômenos químicos. As aulas teóricas são importantes, mas são difíceis de entender. Estamos cientes que a

química é muito importante no decorrer da nossa vida. Estamos entendendo como ela é utilizada para viver e como ela é utilizada para matar.

- Nunca pensamos em utilizar estes tipos de materiais para fabricar equipamentos. Agora posso produzir alimentos em minha casa.

- O professor tornou a química bastante agradável.

- As aulas experimentais são boas e deixam o assunto mais fácil de entender. Há uma preferência para as aulas de laboratório. Mas admitimos que nos falta sensibilidade para manusear os equipamentos. Mas que com o passar do tempo vamos adquirir a sensibilidade adequada. Acharmos que esta forma de trabalho da professora é muito eficiente.

Desta forma, começamos a entender certos fenômenos químicos que ocorrem no nosso dia-a-dia.

Depoimentos dos professores-aplicadores quanto aos laboratórios existentes na escola

- A escola possui um laboratório pouco equipado e mal organizado.

- Os materiais locais são eficientes nas aulas práticas.

- Alguns equipamentos alternativos são bastante funcionais.

- Temos interesse em pô-los em prática.

- Há um laboratório totalmente equipado. Utilizamos todos os materiais e criamos equipamentos para podermos entender como tudo isto começou.

- Utilizando recursos locais e equipamentos alternativos no nosso laboratório, passamos a descobrir o que o nosso meio ambiente e a comunidade nos oferecem.

- O laboratório é pequeno. Encontramos dificuldades na reposição de substâncias e equipamentos.

- Atualmente os alunos estão trabalhando no seu domicílio na construção dos equipamentos para desenvolver os trabalhos em função do PPAD.

- Temos um bom laboratório. Está parcialmente equipado. Para que os alunos possam participar das aulas experimentais estamos utilizando recursos locais para construir equipamentos; utilizamos também algumas substâncias adquiridas no comércio local.

Ex: fabricação do Xarope para frescos.

- Temos um laboratório bem equipado; mas atualmente encontra-se desorganizado. Falta tempo para organizá-lo. Estamos pensando em utilizar recursos locais para trabalhos experimentais. Mas deixamos bem claro que o nosso laboratório é bem equipado. Trabalhar com material alternativo é o nosso desafio.

- O colégio dispõe de um laboratório muito bem equipado. Farto material de consumo (substâncias) e equipamentos. Mas de qualquer forma, fazemos uso dos materiais locais em nossas aulas experimentais.

- O uso dos materiais locais faz com que os alunos percebam a realidade local, e que tendo esta percepção, tornam-se mais críticos.

- O laboratório está bem equipado. Há uma variedade muito grande de reagentes e equipamentos. Todas as experiências programadas foram realizadas com sucesso. A utilização dos materiais locais (folhas de fumo, cascas de cebola) abriram um novo caminho. Passamos a pesquisar um número maior de materiais da região. Mas temos dificuldades em montar equipamentos, no entanto, estamos tentando montar os mais necessários.

- Há na escola um laboratório, que apresenta um número muito grande de reagentes, mas quanto aos equipamentos para as atividades propostas, encontram-se restrições. Por esta razão se faz necessário construir equipamentos alternativos.

- Temos um bom laboratório. Existe uma variedade muito grande de substâncias, bem como equipamentos. Algumas atividades carecem de equipamentos complementares, e assim passamos a construí-los com materiais alternativos. Este recurso bem utilizado traz um melhor entendimento dos fenômenos ali estudados bem como uma solução em função da falta de aparelhagem adequada para as atividades que se desenvolvem.

- O laboratório é excelente. Totalmente equipado, inclusive com uma balança analítica (eletrônica).

- Temos um bom laboratório, provido de uma variedade de reagentes e equipamentos. Mas para algumas das atividades é necessário utilizar materiais alternativos. Em função da necessidade, construímos equipamentos para desenvolver as atividades propostas. É muito interessante este trabalho, e os alunos são muito participativos devido a curiosidade que os domina.

Isto é o que nos mais interessa, resgatar o saber popular associando à química tecnológica atual.

- O laboratório apresenta uma quantidade bastante diversificada de reagentes. Também uma variedade de vidrarias e diversos equipamentos. É um bom laboratório. Mas na maior parte, os recursos não atendem às exigências da disciplina, pelo fato de que o programa é desatualizado e não oferece atrativos aos alunos.

Tivemos avanços. Estamos elaborando experimentos que envolvam recursos locais e equipamentos alternativos.

Depoimentos dos professores-aplicadores

- Minha experiência no projeto foi válida porque meus alunos são da turma noturna; eu só tenho duas turmas no período da tarde; mesmo cansados os alunos foram adaptados por isso o interesse é muito grande.

- O projeto incentivou a iniciar o trabalho de laboratório, eu fiz várias experiências com eles como a extração de óleo da mamona, a percentagem de álcool na gasolina e alguns outros.

- O meu ponto principal era que eles se interessassem pelas aulas de química; sendo que eles gostam mais das aulas práticas que das aulas teóricas pois acham muito chata e sem proveito no cotidiano.

- O ponto de vista da avaliação: eu não fiz prova pois fica um pouco difícil porque ou eles colam ou eles decoram, sendo assim eu faço uma avaliação individual em todas as aulas dadas, logo eles teriam que estar sempre atentos.

- Eu vou continuar o projeto tentando melhorar cada vez mais.

- Posso dizer que me senti muito bem ensinando dessa forma, porque fez com que meu relacionamento com os alunos melhorasse. Nas aulas práticas os alunos tinham mais interesse e participação. "Eu me tornei mais segura e comunicativa e com vontade sempre de melhorar mais".

- Em relação aos meus princípios posso dizer honestamente que consegui realizá-los, claro não 100% em todos, uns mais outros menos. O meu primeiro princípio; permitir aos educandos de participar de situações ativas de aprendizagem, por exemplo: os alunos fizeram estudos de cada elemento químico, sendo que cada aluno pegou um elemento para pesquisar suas características e, posteriormente, foi apresentado em sala de aula para os colegas. Nas aulas teóricas houve a participação de alunos com experiências de vida relacionadas com seu dia a dia, principalmente daqueles que trabalham em indústrias.

- Com os alunos do período noturno eu fiz um trabalho sobre os aspectos toxicológicos... Foi um trabalho muito bom, enriquecedor, pois grande parte da população desconhece o perigo e a toxicidade do mesmo. A participação dos alunos foi muito grande e conseguiu que todos, inclusive eu, desenvolvêssemos um senso crítico quanto à utilização e o armazenamento dos inseticidas.

- Quanto ao segundo princípio: motivar a química através dos experimentos ligados ao cotidiano; fizemos algumas atividades práticas como por exemplo: verificar misturas homogêneas e heterogêneas, a eletrólise da água, condução de eletricidade através de soluções iônicas, separação de misturas, reações químicas, fabricação de papel indicador, etc.

- Quanto ao terceiro princípio: incentivar a pesquisa. Eu incentivei muito os meus alunos a lerem e interrogarem certos assuntos, buscando a resposta através de pesquisa em livros, revistas científicas, jornais, etc.

- Consegui que alguns alunos fizessem a assinatura de algumas revistas como a Superinteressante, Veja, Ciência Hoje, Revista Geográfica, etc. Certos assuntos eram comentados em aula e depois colocados no mural.

- Quanto ao quinto princípio: de promover a interação social dos educandos, fizemos uma visita à indústria Reunidas, e palestras; onde estou planejando com a professora de biologia um projeto investigatório sobre a presença de agentes mutagênicos no polo industrial de Jaraguá do Sul. Pretendemos fazer esse trabalho através de entrevistas e visitas em algumas indústrias.

- O que foi mais importante foi a comunicação, a gente pensava em fazer e escrever isso para relatar para outros.

- O primeiro passo para que o projeto andasse foi chegar na comunidade da minha escola e passar para a direção administrativa e até a UCRE o meu interesse e objetivo nesse projeto. Ali foi o ponto chave onde eu me auto-afirmei.

- Mas na segunda etapa eu conversei com os alunos onde eu os induzi para participarem do projeto. Um dos meus princípios é o da química do cotidiano: então eu "comecei a fazer um diagnóstico da realidade de onde vinha o meu aluno, o que ele fazia, como ele desempenhava e que função ele desempenhará. A partir da realidade dele que eu comecei a trabalhar." Então a direção colaborou deixando um dia livre (uma manhã) para eu começar minhas atividades, onde eu passei a visitar comunidade pois na minha região tem agricultor, então nós fomos visitar as plantações onde começou a despertar os outros professores e dos alunos. Então a partir disso a UCRE me convidou para passar para outros professores, mas tudo extra-classe. Sendo assim o projeto só é válido se o professor está mesmo interessado e com vontade de trabalhar. Com todo o meu esforço os outros professores começaram a

deixar sair no horário, porém estes começaram a se esforçar um pouco mais para poder também se relacionar melhor com os alunos.

- Em síntese se você quer trabalhar e lhe deixam, você consegue desenvolver, se relacionar e integrar os alunos com a química.

- Em primeiro lugar quando eu estive aqui em fevereiro no projeto eu já tinha uma certa preocupação comigo mesma pois eu já estava lecionando química há 10 anos e quando chegava no fim do ano eu notava que os alunos se sentiam insatisfeitos e achavam a química difícil. Por isso eu achei que com esse projeto eu poderia renovar e era isso que eu estava precisando, onde o primeiro passo tinha que partir de mim. Logo, com os princípios eu comecei a me preocupar, pois precisava renovar mas não poderia deixar de ensinar a química "tradicional", o principal para a vida do aluno. Então, como fazer isso, como aplicar isso no planejamento foi um pouco mais difícil, pois minha carga horária aumentou mas nem por isso deixei de aplicar os princípios. Com isso eu fui a eles comunicar o meu novo trabalho, porém eles dificultaram um pouco, pois disseram que eu precisava dar o currículo para o vestibular, com isso eu me dirigi à direção e esta me deu o maior apoio.

- Com isso eu comecei a aplicar o projeto em uma turma pois não tinha tempo para me dedicar a todas as turmas.

- Nós utilizamos o laboratório onde eles iam fazer as experiências sem ter tido aula teórica pois ao realizar a experiência o aluno começa a questionar e com isto se introduz a teoria.

- Foi feita uma reunião com a direção e os professores onde a diretora me elogiou dizendo que o meu trabalho estava muito bom, onde eu estava inovando a química no colégio, com isto os outros professores vieram me perguntar sobre o projeto, como eu estava fazendo. Sendo que o professor de geografia se interessou em aplicar no

ano que vem. Quando o Gerônimo e a Edel foram no Colégio me visitar, os professores ficaram admirados que professores de universidade estavam interessados no meu trabalho.

- Um dos objetivos é levar os alunos para visitar as indústrias para descrever as tecnologias utilizadas nas mesmas. E eu fiz os alunos ficarem dois ou três dias na indústria para aprenderem, como era feito o papel, como era pesado, etc.

- Depois disso eles fizeram um relatório completo, sem falar que dois alunos se empregaram pois eles se interessaram pelo processo da indústria.

- De modo geral eu me sinto muito satisfeita e que o projeto foi excelente, inclusive os alunos gostaram. Nós não fizemos todos os princípios completos pois como eu já tinha falado com a minha carga horária ficou difícil arranjar tempo para organizar as aulas, por isso eu acho que com mais tempo eu vou conseguir elaborar estes princípios. No final do ano eu cheguei no ponto de como avaliar um aluno que não tem muita capacidade de resolver um problema de química mas tem muito interesse e capacidade nas aulas práticas. Mas fui avaliando do modo que achei mais honesto e eu também tenho uma certa prática nisto.

- No laboratório nós fizemos várias coisas do cotidiano mostrando assim a química no dia a dia, como leite moça, análise das folhas de fumo, indicadores Ácido-Base com cascas de cebola, cera para carro, pasta de sapato, etc.

- Com a implantação do projeto surgiu uma série de situações conflitantes, a direção do colégio apoia e os professores boicotam o trabalho. A realidade é que os professores são acomodados e até incompetentes.

- Eu tinha três princípios para desenvolver, um deles eu não consegui desenvolver, a história da química, então eu pedi ajuda à professora de história e ela negou alegando que não era sua área e não tinha biografia. Quando eu dou uma aula eu dependo da matemática, português, física e porque ela não pode me ajudar.

- No laboratório eu encontrei dificuldades com os alunos devido a falta de explicação pois os alunos não sabiam as medidas (misturavam as medidas e não tinham noção de medidas), sendo assim era difícil explicar a química se eles não sabiam matemática e física. Com isso eles não sabem fazer uma análise, uma crítica, uma medição, controle, biografia, etc. e com isso eles já deveriam saber, assim dificulta a explicação em sala de aula, mas nem por isso eles deixam de se interessar pelas aulas.

- Eu comecei a explicar a química do zero, desde o início. Conseguimos um laboratório novo, e fazer uma integração com uma escola que trabalha com a parte da mecânica (construção de materiais), assim eu orientei os alunos a fabricarem materiais para uso em laboratório, etc.

- "A inovação foi válida, pois hoje os alunos cobram dos outros professores". Porém esse professores não se motivam, não renovam, etc. Por isso é válido esse projetos-incentivadores pois o professor vê novos métodos de aulas, pesquisa, se torna mais liberal em sala de aula tendo assim um maior envolvimento e desenvolvimento com os alunos. O aluno tem a mente mais aberta questiona mais, não tem mais medo do professor. Tem liberdade de mexer no laboratório, no que eles quiserem, podem fazer os projetos, sendo em trabalho regional. Eles têm problemas quanto ao conteúdo que muitas vezes envolve a biologia e a química, física e matemática. Deveria haver um departamento de apoio ao professor, para resolver estes problemas. Pois não é só a química que é usada para dar toda essa formação ao aluno, pois dentro da parte científica é difícil trabalhar isolado. Os alunos querem trabalhar mas fica difícil explicar o porquê? O aluno repete tudo o que o professor fala, mas o aluno não sabe o que é.

- Fica difícil explicar dentro de um projeto o conteúdo, explicar o que é isso realmente. Falta embasamento. Vou continuar trabalhando dessa maneira. Apliquei em todas as turmas o meu trabalho, as características dos alunos foram motivadas, o modo deles agirem com os próprios colegas, estão mais dinâmicos, mais satisfação. Eles podem fazer o que quiserem desde que saibam o que estão fazendo; começa a fazer as coisas mais simples, é demorado, e lento, mas não estou preocupado com o vestibular. O conteúdo em si atrasou. Os testes cobrados são feitos pela cabeça do professor e não por si mesmo. É importante que seja modificado este processo, mas os colegas de trabalho não colaboram, alegam que não têm tempo, não adianta de nada, ganham mal. Eles disseram que os alunos de química estão se saindo bem, a frequência é quase de 100%, porque eu tenho laboratório, então cada professor quer a sua sala especial. Por exemplo: alunos da 3ª série científico que tinham aula de química como a última, saíam antes e só voltavam para a aula de química, estão mais motivados para a aula de química. Os projetos feitos tentam sanar as dificuldades, mas não dá para ser como um passe de mágica. É mais profundo, o conhecimento a nível de 1º Grau é mínimo e para trabalhar, aproximar a química dentro do método científico, não colocar dentro, aproximação, anulação feita, fica complicado. Se eu der o conteúdo depressa eles não vão conseguir. Na prática eles não conseguem repetir o que estão fazendo, só conseguem fazer com orientação. O rendimento é em função do conteúdo. São 02 aulas por semana, o tempo que posso expor, eles vão para o laboratório, mas com coisas simples não fazem coisas complicadas, porque vai dar problema de controle. Teve um certo controle nos experimentos, eles não sabiam diferenciar um sistema final de inicial, achei um cúmulo.

- Não foram habituados a um senso comum, não foram estimulados. Há um preconceito com a química, acham complicada, perigosa. Hoje eles já pensam diferente.

- É importante a relação, é válida. A dificuldade que tem entre a colocação dos projetos e a explicação entre a imagem e a parte social. O professor não colabora. A parte de

construção de materiais é válida. "Vejo que estamos no caminho certo, isso funciona, desperta o interesse, modifica o aluno, o comportamento. O maior culpado pela qualidade do ensino é o professor."

- Como todo mundo eu tive aprovação da direção e também tive dificuldades com os outros professores pois esses não querem sair daquela linha de ensino.

- Eu trabalhei praticamente sozinho na área de química; no princípio o material alternativo e o resgate da história da química.

- Eu organizei esses trabalhos de pesquisa sobre o conhecimento popular onde a maioria não conhecia o que era feito na região. Eu procurei mostrar o cotidiano da química, relacionando os conceitos de química em sala de aula com o cotidiano do dia a dia. Porém eles pensam muito no valor da nota, se eu perguntar alguma coisa eles sabem mas quando mando fazer algum trabalho ou questionário eles logo perguntam se vale nota ou não.

- O trabalho de materiais alternativos eu já utilizei alguns anos atrás, inclusive teve a feira regional de ciências e eu orientei cinco trabalhos da minha turma e três foram classificados e vão participar da feira de ciências em Blumenau.

- Inclusive nessa feira de ciências eu dei um minicurso sobre a utilização de material alternativo e entrei em atrito com um professor de química da faculdade por que ele era contra o material que eu estava utilizando, pois ele achava que um laboratório tem que ser sofisticado e material de ótima qualidade. Então eu expliquei para ele que toda escola merece material de qualidade porém nem todas possuem capacidade de comprar, sem falar os alunos, pois alguns gostam de fazer experiências e com este material alternativo ele

poderá fazer as experiências até em casa sem ter que depender do laboratório da escola.

- Com uma turma nós fizemos uma visita em São Bento na fábrica de porcelana Oxford e eles entraram em contato direto com a louça. Nós fomos também numa fábrica de plásticos.

- Com tudo isto os alunos não faltam mais às minhas aulas o que já ocorre com outras matérias. Eu trabalhei também com o vídeo através de documentários.

- Ocorre também o problema de relacionar a teoria com a prática pois os alunos não gostam da teoria.

- O meu primeiro trabalho realizado foi o laboratório. No início eu estava desorganizado porém com o tempo, o trabalho foi se organizando e melhorando a qualidade.

- Eu dava as experiências para eles fazerem como a análise do carbono, da gasolina. Com isto eu notei que os alunos melhoraram de nota pois o rendimento deles no laboratório foi muito bom.

- Mas a participação dos alunos foi grande sendo que a frequência das aulas aumentou. Fizemos um mural que fez o maior sucesso, onde eu dividi os alunos em equipes para elaborarem o cronograma dos trabalhos, sendo que os trabalhos ficavam apenas 03 a 04 dias pois havia muitas equipes e trabalhos.

- Com tudo isto eu notei que a pesquisa foi a parte mais interessante por parte do aluno, após colocarem o trabalho no mural os alunos explicavam o trabalho em sala de aula. Os próprios alunos se avaliaram, um aluno dava nota ao outro aluno da equipe sendo assim eles não tinham as mesmas notas.

- Houve o problema dos alunos começarem a ocupar outras aulas e com isso os professores começaram a reclamar. Meu problema maior foi o nº de 02 aulas para expor os meus princípios.

Anexo 3

Equipamentos Simples Construídos com Materiais de Baixo Custo (MBC)

Satisfazendo as necessidades básicas, tem importância particular a produção de equipamentos e pesquisa em materiais alternativos, disponíveis para atividades experimentais.

A maior parte dos Países estão dando particular importância à educação em ciências naturais para o desenvolvimento econômico e social. Muitas vezes, entretanto, em função de prioridades, professores não podem ser providos com até os mais rudimentares auxílios educacionais para tornar o ensino mais efetivo. Em muitos casos, as restrições financeiras tornam inviável a compra de quantidades suficientes de material experimental, daí então, a necessidade de se produzir equipamentos para suprir as necessidades. Isto particularmente refere-se ao trabalho experimental em ciências naturais, particularmente em química, onde além do material bibliográfico, são necessários equipamentos e reagentes além de outros materiais. Em tal situação, métodos alternativos de trabalho experimental possibilitam a participação de um maior número de alunos para a sua produção.

Para essa finalidade a experiência corrente está disponível em diferentes regiões do Estado de Santa Catarina. Uma alternativa disponível por exemplo é o envolvimento ativo (PPAD) de professores para a melhoria de seu desempenho e na criação de auxílios pedagógicos em suas instituições de ensino. Não há nada de novo sobre esta idéia, que tem sido largamente praticada contra uma variedade de outros problemas. Estes professores escolheram um (01) PPAD, cuja ênfase centrou-se na produção e escolha de materiais (reagentes) localmente produzidos, tornaram o ensino de química bastante significativo em todos os seus aspectos.

Construção de Equipamentos

. os componentes dos equipamentos devem ser desenhados individualmente e podem ser produzidos até mesmo por pessoas sem habilidades manipulativas, usando somente ferramentas simples;

. todos os equipamentos se baseiam em um pequeno número de materiais que são obtidos localmente, isto é, são retirados do meio discente;

. os custos do material e sua produção são tão pequenos que não se faz necessário um orçamento excessivo;

. materiais, reagentes e partes de instrumentos são facilmente adquiridos e não se faz necessário o deslocamento para outros centros;

. substituições suplementações, podem ser produzidos nas regiões mais próximas, não se envolvendo em formalidades cuja entrega se torna lenta e demorada;

. o baixo custo do material significa que se evitará roubo;

. uma série de aparelhos necessitam de calibrações, principalmente se forem construídos com material diferente daquele indicado pelo professor e com dimensionamento diferente (coisa que se recomenda). Essas calibrações devem ser feitas com supervisão e assistência do professor, pois é nessa altura, que mais se destaca o princípio teórico subjacente.

Exemplos de Equipamentos com MBC

Fabricação de um condensador

I. Utilização de plástico

+/- 30 cm de tubo PVC 40 mm

2 tampões de PVC de 40 cm

tubo de plástico +/- 60 cm de 1/2"

2 seringas de injeção de 5 ml

cola epoxi e cola de PVC

II. Utilização de tecnologia de vidro

01 lâmpada fluorescente de 20W queimada

+/- 80 cm de tubo de vidro de 1 cm

02 tampões de 40 cm de PVC

02 seringas de injeção de 5 ml

cola epóxi e cola de PVC.

obs. Os tubos de vidro são facilmente adquiridos em casas especializadas em letreiros luminosos. Todas as cidades têm uma casa do ramo.

Balão de Destilação

01 lâmpada incandescente de 150 W queimada ou de iluminação de estádios de futebol.

01 rolha de cortiça

01 tubo metálico de comprimento aproximado 5 cm e 1/2" ou 3/4".

01 tubo de vidro +/- 12 cm e de 0,5 cm.

Descrição - As lâmpadas são utensílios domésticos, cuja reposição é permanente. É só guardar as queimadas.

- as rolhas servem para acondicionar alimentos, líquidos em garrafas e que facilmente se obtêm nos supermercados.

- o tubo metálico, normalmente utilizado é o da carteira escolar inutilizada (quebrada).

- o tubo de vidro é comprado nas casas especializadas em letreiros luminosos, cujos diâmetros estão à escolha.

Sistema de Aquecimento

01 prancha de madeira de 12 cm x 12 cm x 2 cm

01 lata de leite em pó vazia

3 pregos de construção +/- 12 cm

areia fina

01 lata de graxa de sapatos vazia

obs. pode-se substituir a prancha, os pregos, a areia e a tampa da lata de graxa de sapatos por um fogareiro elétrico ou pelo mini-fogareiro a gás YANES.

a areia deve ser peneirada, lavada e seca em estufa do fogão caseiro.

é um sistema rudimentar, mas o aluno não corre perigo de acidentes.

Conclusão: juntando os três itens descritos, teremos um sistema completo para a destilação de misturas.

Densímetro

01 seringa de injeção de 5 ml

01 tubo de caneta bic

chumbo de caça nº 05

chumbo de caça nº 08

cola araldite transparente.

obs: o tubo de caneta deve ser solicitado aos alunos após o término da carga.

a seringa de 5 ml cujo êmbolo é constituído de uma bucha de borracha.

o chumbo é adquirido a granel em lojas de artigos esportivos. Ao professor cabe ensinar como calibrar o densímetro. É possível até fazer um projeto de investigação para se obter diversos densímetros em função das substâncias investigadas.

Cuba Eletrolítica

01 pote de margarina (fiorella)

02 grafites retirados de pilhas usadas.

30 cm de fio condutor de eletricidade (preto/verm.)

cola epoxi.

Recipientes para Acondicionar Reagentes

- 1.- potes de filmes fotográficos, pois são escuros e as substâncias dificilmente sofrerão decomposição de luz.
- 2.- embalagens pequenas de remédios - plástico e vidro.
- 3.- embalagens de condimentos caseiros de vidro do tipo "molho inglês" e "molho sakura".

Etiquetas

devem ser etiquetas gomadas (auto-colantes) compradas em papelarias. Deve-se observar a simetria do recipiente para o tamanho da etiqueta. No laboratório se deve ter em mãos no mínimo 4 tipos:

Funil

01 funil de plástico do comércio (diâmetro médio)

01 seringa de 5 ml

cola epóxi

obs.- a seringa servirá de haste para o funil.

Funil de Buchner

01 recipiente de álcool do comércio vazio

01 fundo do mesmo recipiente

01 seringa de injeção de 10 ml

cola epóxi

Pipetas Graduadas

Seringas de 3 ml

seringas de 5 ml

seringas de 10 ml

Buretas

seringa de injeção de 20 ml

+/- 5 cm de tubo de borracha com diâmetro interno aproximado de 3 mm

1 pérola de vidro ou plástico (encontradas no bico de garrafas de bebidas alcoólicas)

Trompa de vácuo

01 seringa de injeção de 20 ml

01 seringa de injeção de 1 ml

01 seringa de injeção de 3 ml

01 seringa de injeção de 5 ml

cola epóxi ou araldite transparente.

Balão Volumétrico

01 vidro de xarope transparente ou lâmpada incandescente de 150 W.

01 seringa de injeção de diâmetro externo igual ao interno do vidro ou da lâmpada

o êmbolo serve como rolha para o balão.

Gavanômetro/Eletrólise

+/- 5 cm de cano de PVC 40 mm

02 x 0,5 cm de cano de PVC 50 mm para fazer a bucha nas extremidades.

04 suportes metálicos em forma de (L) para fixação do galvanômetro.

01 prancha de madeira de +/- 15 cm x 25 cm.

01 transferidor de plástico para fixar a escala.

+/- 50 cm de fio de cobre fino.

Alguns reagentes encontrados em supermercados

soda cáustica

sal amoníaco

bicarbonato de sódio

amoníaco (hidróxido de amônia) solução

benzina

acetona

azul de metileno

ácido acético glacial

solução de bateria (H_2SO_4 a 10%), além de outros materiais que neste momento são se faz necessário a citação.

Bibliografia

- ABBAGNANO, N. DICIONÁRIO DE FILOSOFIA. 2ª edição São Paulo, Editora Mestre Jou. 1982.
- BELLACK A.a. e KLIEBARD H.M. CURRICULUM AND EVALUATION. McCutchan Publishing Co., Berkeley (1977).
- BOGDAN, R.C. & BIKLEN, S.K. QUALITATIVE RESEARCH FOR EDUCATION. Boston, Allin and Bacon, 1982.
- BRUNER, J. O PROCESSO DA EDUCAÇÃO. Nacional, São Paulo (1973).
- _____. UMA NOVA TEORIA DE APRENDIZAGEM. Bloch, Rio de Janeiro (1976).
- BRUYN, S. LA PERSPECTIVA HUMANA EN SOCIOLOGIA. México, Amorrortu Editores, 1966.
- CAPES. CATÁLOGO DE PROJETOS. Educação para a Ciência - PADCT SPEC - 1987.
- COSTA, M. C. C., SOCIOLOGIA. Introdução à ciência da Sociedade. São Paulo: Editora Moderna, 1977.
- CRONBACH, L.J. Test Validation. In R.L. Thorndike (ed) EDUCATIONAL MEASUREMENT, 2ND edition Washington: American Council Education 1971.

- DILTHEY, W. PSICOLOGIA Y TEORIA DEL CONOCIMIENTO. México, Fondo de Cultura Econômica, 1945.
- DOMINGOS, A.M. et alii. A TEORIA DE BERSTEIN EM SOCIOLOGIA DA EDUCAÇÃO. Fundação Caloustre Gulbenkian, Lisboa, 1986.
- EISNER, E.W. e VALLANCE, E. FIVE CONCEPTIONS OF CURRICULUM: Their Roots and Implications for Curriculum Planning. In Eisner E.W. e Vallance E. (orgs) Conflicting Conceptions of Curriculum. McCutchan Publishin Co., Berkeley (1974).
- EISNER, E.W. ON THE DIFFERENCES BETWEEN SCIENTIFIC AND ARTISTIC RESEARCH. Educational Research, 10(4): 5-9 1981.
- ERICKSON, F. QUALITATIVE METHODS IN RESEARCH ON TEACHING. In: Wittrock, M.C. (Ed), Handbook of Research on Teaching. (3rd. Ed.) New York. Macmillan Publishing Co. 1986.
- FEYERABEND, P. CONTRA O MÉTODO. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1977.
- FIRESTONE, W.A. MEAMING IN METHOD: THE RETHORIC OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE RESEACH. Educational Researcher, 16(7): 16-21. 1987.
- FREIRE, P. PEDAGOGIA DO OPRIMIDO. 17^a Ed. Rio, Paz e Terra. 1987.

- _____. EDUCAÇÃO COMO PRÁTICA DA LIBERDADE. 15^a Ed. Rio de Janeiro, Ed. Paz e terra, 1983.
- GAGNÉ, R. COMO SE REALIZA A APRENDIZAGEM. Ao Livro Técnico, Rio, 270 p. (1971).
- _____. PRINCÍPIOS ESSENCIAIS DA APRENDIZAGEM PARA O ENSINO. Globo, Porto Alegre (1980).
- GOHN, M.G.M. A PESQUISA NAS CIÊNCIAS SOCIAIS: CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS. Cadernos CEDES, 12: 3-14. 1984.
- GOMES, R.G. O PROBLEMA DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO. Revista del Instituto de Investigaciones Educativas, Ano 4, 17, 1978.
- HAMILTON, D. GENERALIZATION IN THE EDUCATIONAL SCIENCES: Problems and Purposes. Unpublished paper. February 1979a.
- _____. SOME MORE ON FIELDWORK, NATURAL LANGUAGES AND NATURALISTIC GENERALIZATION. Unpublished paper, Glasgow, June 29, 1979b.
- HENNING, G.I. METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS. Porto Alegre, Ed. Mercado Aberto, 1986.
- HOLLANDA FERREIRA, Aurélio Buarque de. NOVO DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA. Rio de Janeiro, Nova Fronteira Editora, 1985.
- HOYLE, E. "The Curriculum: Context, Design and Development". Open University, London, 1972.
- JACOB, E. QUALITATIVE RESEARCH TRADITIONS A REVIEW. Review of Educational Research, 57(1): 1-50. 1987.

- JOHNSON, M. DEFINITIONS AND MODELS IN CURRICULUM THEORY. Educational Theory, 17(2): 127-140.
- KERLINGER, F.N. METODOLOGIA DA PESQUISA EM CIÊNCIAS SOCIAIS. Tradução de H.N. Rotundo. São Paulo e Brasília. EPU-EDUSP e INEP. 1980.
- LAKATOS, E. M. Técnicas de Pesquisa. Editora Atlas S.A. São Paulo. 1982.
- LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A.. Metodologia Científica. Editora Atlas S.A. São Paulo. 1982.
- LINN, R.L. ISSUES OF VALIDITY IN MESAUREMENT FOR COMPETENCY-BASED PROGRAMS. In Mary Ann Bund and James R. Sanders. (Eds). Practices and Problems in Competency - Based Measurement. National Council on Measurement in Education, 108-123. 1979.
- LUTFI, M. "Produção Social e Apropriação Privada do Conhecimento Químico". Tese de Doutorado não publicada. UNICAMP, 1989.
- LUTZ, F.W. and RAMSEY, M.A. THE USE OF ANTHROPOLOGICAL FIELD METHODS IN EDUCATION. Educational Researcher, 3(10) - 5-9. 1974.

MAN. A CURSE OF STUDY. Evaluation Strategies. Based on Research and Evaluation Carried or by WHITLA, & et alii, in the Educational Development Center. Washington D.C. Curriculum Development Association, 1970.

MESSICK, S. TEST VALIDITY AND THE ETHICS OF ASSESSMENT. Apa invited address, New York City, september 1, 1979.

MILLS, Frederick Cecil. Métodos Estadísticos Aplicados a la Economía y Los Negócios. Aguilar S.A. de Ediciones - MADRID - 1960.

MORAES, R. PRINCÍPIOS DA ORGANIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA. In: IV Jornada Regional de Educação Matemática e 1ª Jornada de Ensino de Ciências (notas pessoais). ICEG/UPF, Passo Fundo, 21 a 23 de Setembro, 1988.

MOREIRA, M.A. ENSINO E APRENDIZAGEM: ENFOQUES TEÓRICOS, São Paulo (1985).

MOREIRA, M.A. e AXT, R. REFERÊNCIAS PARA ANÁLISE E PLANEJAMENTO EM ENSINO DE CIÊNCIAS. Ciência e Cultura. 39(3): 250-58, Março de 1987.

MOREIRA, M.A. PESQUISA EM ENSINO: Aspectos Metodológicos. Manuscrito não publicado. ITHACA, NY, CORNELL UNIVERSITY, 1988.

PARLLET, M. and HAMILTON, D. AVALIAÇÃO ILUMINATIVA: UMA NOVA ABORDAGEM NO ESTUDO DE PROGRAMAS INOVADORES. In: GOLBERG, M.A.A. e PRADO, S. Avaliação de programas Educacionais, São Paulo. Ed. EPU. 1982.

POLANYI, M. PERSONAL KNOWLEDGE. London: Routledge and Kegan Paul. 1962.

- ROGERS, C.R. LIBERDADE PARA APRENDER. Interlivros, Belo Horizonte (1971).
- ROBERTS, D.A. DEVELOPING THE CONCEPT OF "CURRICULUM EMPHASES" IN SCIENCE EDUCATION. Science Education, 66 (2): 243-260 (1982).
- ROUSSEAU, J. J. Discurso sobre a Origem e Desigualdade. Ed. Grijaldo, México, 1972.
- SMITH, J.K. QUANTITATIVE VERSUS QUALITATIVE RESEARCH: AN ATTEMPT TO CLARIFY THE ISSUE. Educational Researcher, 12 (3) 6-13. 1983.
- SMITH, J.K. and HESHÜSIUS, L. CLOSING DOWN THE CONVERSATION: THE END OF THE QUANTITATIVE DEBATE AMONG EDUCATIONAL INQUIRES. Educational Researcher, 15(1): 4-13. 1986.
- STAKE, R.E. THE CASE STUDY METHOD IN SOCIAL INQUIRY. Educational Researcher, 7,2, February, 1978.
- STAKE, R. E. Educação e Seleção, nº 7. 1983, pg. 19,27.
- SCRIVEN, M. OBJECTIVITY AND SUBJECTIVITY IN EDUCATIONAL RESEARCH. In H.B. DUNKEL et alii (Eds). Philosophical Redirection of Educational Research. Chicago: National Society for the Study of Education. 1972.
- STENHOUSE, L. AN INTRODUCTION TO CURRICULUM RESEARCH AND DEVELOPMENT. London, HEINEMAN, 1972.
- THERRIEN, J. A PESQUISA EDUCACIONAL: PROBLEMAS METODOLÓGICOS. Educação em Debate, Fortaleza, 4/5 (2/1): 99-101, JUL/DEZ. 1982. JAN/JUN. 1983.

TYLER, R.W. PRINCÍPIOS BÁSICOS DE CURRÍCULO E ENSINO. Porto Alegre, Ed. Globo, 1974.

UNESCO/OREALC. Seminário Taller Subregional sobre la enseñanza de la Biología com Equipo de Bajo Costa. Informe Final. Santiago do Chile, maio de 1987.

ZUNINO, A. V. et alii Pesquisa em Desenvolvimentos Curricular no Ensino de Química no II Grau, nas Escolas de Santa Catarina. Relatório de Pesquisa (não publicado) UFSC/CED, 1988.