

MAURO DE SÁ MERLIN

A PESQUISA COMO INSTRUMENTO DE ENSINO

Dissertação apresentada como requisito à
obtenção do grau de Mestre.

Curso de Mestrado em Educação, Área de
Concentração: Pedagogia Universitária.

Curitiba 1995

MAURO DE SÁ MERLIN

A PESQUISA COMO INSTRUMENTO DE ENSINO

**Dissertação apresentada como requisito à
obtenção do grau de Mestre.**

Curso de Mestrado em Educação,

Área de Concentração: Pedagogia Universitária

Orientador: Prof. Dr. Jayme Ferreira Bueno

CURITIBA

1995

MAURO DE SÁ MERLIN

A PESQUISA COMO INSTRUMENTO DE ENSINO

**Dissertação apresentada como requisito à
obtenção do grau de Mestre.**

Curso de Mestrado em Educação,

Área de Concentração: Pedagogia Universitária

Orientador: Prof. Dr. Jayme Ferreira Bueno

CURITIBA

1995

DEDICATÓRIA

À minha esposa Maria Luiza, pela sua paciência, dedicação e ajuda no desenvolvimento desta dissertação.

Aos meus filhos Lucas e Gabriel que, apesar da pouca idade, compreenderam o isolamento do seu pai durante a elaboração desta dissertação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Marcello Iacomini por todo o apoio dado durante os anos que fui monitor da disciplina de Bioquímica e, posteriormente, quando professor da Universidade.

Agradeço ao Prof. Dr. Ignácio Kokuka Filho, por ter indicado minha contratação como professor da PUC-Pr e pelo apoio quando da realização do Curso de Mestrado em Educação.

Agradeço aos meus ex-alunos do 1º e 2º Períodos do Curso de Odontologia da PUC-Pr, Turma 1994 a 1998, por terem participado da pesquisa.

SUMÁRIO

1	Introdução	01
2	Ensino Tradicional	05
3	Obstáculos para a mudança	11
4	Caminho para esta mudança	19
5	Descrição dos Experimentos Práticos	24
	5.1 Primeiro Experimento	25
	5.2 Segundo Experimento	28
	5.3 Terceiro Experimento	33
	5.4 Quarto Experimento	36
6	Avaliação dos Alunos	42
7	Conclusão	48
8	Referências Bibliográficas	53

RESUMO

O principal objetivo desta dissertação é apresentar uma nova metodologia de ensino, que seja aplicada ao ensino superior e que culmine com a capacidade de elaboração própria de conhecimentos por parte dos alunos. Para desenvolver este trabalho, foi escolhido o 2º Período do Curso de Odontologia da PUC-Pr, que cursou a disciplina de Bioquímica no 1º semestre de 1994. Durante o transcorrer do semestre, os alunos tiveram contato com a metodologia tradicional e com a nova metodologia que utiliza a pesquisa como instrumento de ensino. Por meio de uma Pesquisa Qualitativa Participativa, os alunos opinaram sobre qual metodologia foi mais proveitosa. A maioria optou pela nova metodologia. Baseando a discussão desta dissertação na teoria dialética, pelo confronto das duas metodologias, conclui-se que é preciso que haja uma mudança urgente no ensino de terceiro grau, de tal forma que as Universidades não sejam formadoras de copiadores, mas de profissionais capazes de produzir ciência, e que uma estratégia de grande valia é a utilização da Pesquisa como instrumento de ensino. Obviamente, é preciso que haja condições para que ela seja adotada em toda a Universidade. Algumas dessas condições são: melhor instrumentalização dos laboratórios, melhor preparo de professores e funcionários de apoio, instituição de tempo de permanência nas Universidades que ainda adotem o sistema horista, um melhor pagamento de professores.

SUMMARY

The main reason of this dissertation is to present a new teaching methodology, which can be applied on university education, culminating with the ability of the students to elaborate and produce their own work. In order to develop this work the group of students from the second semester of Dentistry was chosen, for they had the subject of Biochemistry during the 1st semester of 1994. During the course of the semester, the students had contact with the traditional methodology and with the new one, which makes use of research as the teaching instrument. Through one participative and qualitative research, the students gave their opinion about which method was more profitable. Most of them chose the new one. Basing the discussion of this dissertation on the dialectic theory, by confronting the two methodologies, we conclude that we need an urgent change on the education in the Universities, so that they don't form only copyists, but professionals capable of producing science, and that one of the strategies of great value is to utilize research as a teaching instrument. Obviously, certain conditions are needed so that this methodology can be used in all University. Some of these conditions are: better instrumental in the labs, better prepare of teachers and backup staff, establish the permanency time in Universities that still use the hour system, a better remuneration of the teachers.

1 - INTRODUÇÃO

A escolha deste tema para a elaboração desta dissertação originou-se da minha preocupação com relação ao método de ensino que aplico na Disciplina que leciono na Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Após analisar cuidadosamente a metodologia que emprego, percebi que ela se baseia na transmissão de conhecimentos pelo confronto com modelos pré-existentes, nos quais o professor tem o domínio total sobre o processo ensino-aprendizagem, decidindo quais modelos vai utilizar, como eles serão transmitidos e como eles serão avaliados.

Nesta metodologia, os alunos participam passivamente do processo ensino-aprendizagem: os conteúdos são transmitidos exclusivamente em de aulas expositivas e a avaliação é feita por meio de provas.

Esta é a metodologia do Ensino Tradicional.

Um fator que me preocupou muito nesta metodologia foi que, quando os conhecimentos já transmitidos em bimestres anteriores eram cobrados em bimestres seguintes, os alunos não conseguiam obter o mesmo rendimento de anteriormente, o que significava não terem fixado aqueles conhecimentos,mas, sim, os tinham apenas decorado para a prova.

Uma vez que entendo Universidade como um centro produtor de conhecimentos, não poderia continuar aplicando uma metodologia que culminava, não com a produção de conhecimentos, mas com a reprodução de conhecimentos. Em vista disto, decidi aplicar outra metodologia de ensino.

Para aplicar esta nova metodologia, tive que reestruturar a disciplina de Bioquímica, iniciando pelo seu conteúdo programático, que era quase que único para os diferentes cursos.

Meu primeiro passo foi a individualização dos conteúdos programáticos, ou seja, cada curso passou a ter um conteúdo programático direcionado a ele, no qual a principal preocupação era a integração da Bioquímica com as demais disciplinas do curso.

Mudei, também, a maneira da transmissão dos conhecimentos, utilizando as aulas expositivas para transmitir aos alunos aqueles conhecimentos básicos necessários para o perfeito entendimento da Bioquímica. As aulas práticas são utilizadas para que os alunos apliquem, na prática, os conhecimentos transmitidos na aula, criando, assim, seus próprios conhecimentos a respeito da disciplina.

Outra mudança ocorreu no sistema de avaliação. Anteriormente era baseado em provas, nas quais os alunos reproduziam os conhecimentos transmitidos e que ocorriam em um único momento. Na nova metodologia, passou a ser um sistema baseado em uma avaliação contínua, na qual os alunos são avaliados durante todo o processo ensino-aprendizado e não em um determinado momento.

Para adequar este sistema à exigência de ter que lançar pelo menos uma nota bimestral, utilizei o poder de correção da nota que a própria Universidade possibilita.

Para aplicar estas mudanças decidi aplicar a seguinte estratégia:

Inicialmente, escolhi um curso para aplicar estas mudanças, e o escolhido foi o curso de Odontologia, mais especificamente o 2º Período, uma vez que o conteúdo a ser trabalhado possibilitava a aplicação desta estratégia.

Após ter escolhido o curso que participaria desta mudança, reestruturei a disciplina de Bioquímica da seguinte maneira:

No 1º bimestre, apliquei a metodologia tradicional, ou seja, os assuntos (que são os básicos necessários para um entendimento futuro da disciplina) são transmitidos por meio de aulas expositivas, os alunos complementam os estudos com ~~da~~ leitura de livros-texto e é feita uma prova no final do bimestre.

No 2º bimestre, os alunos dividem-se em grupos escolhidos por eles mesmos e realizam um trabalho sobre os assuntos previstos pelo conteúdo programático.

Este trabalho em equipe consiste em um levantamento bibliográfico prévio sobre o assunto, a escolha da bibliografia para servir de base, a leitura desta bibliografia e a elaboração de novas conclusões (própria de cada aluno) que podem surgir a respeito daquele assunto.

Os horários das aulas teóricas e práticas são utilizados para orientar as equipes na elaboração e desenvolvimento dos trabalhos.

A avaliação é feita durante todo o processo de orientação, sendo complementada por uma avaliação do conteúdo final do trabalho que é entregue, da maneira que estes alunos transmitiram o assunto aos colegas durante a apresentação, e uma prova aplicada a respeito dos assuntos apresentados.

Ao final do processo, os alunos escrevem um relatório no qual eles comparam as duas metodologias utilizadas, ou seja, a tradicional no 1º bimestre e a nova no 2º bimestre, opinando sobre aquela em que eles tiveram um melhor aproveitamento.

Para desenvolver esta nova metodologia adotei como base epistemológica a Dialética, uma vez que a peça fundamental neste trabalho é o confronto e o questionamento entre a metodologia de ensino vigente e a nova metodologia que aplico.

Para desenvolver esta dissertação, apliquei com os alunos uma Pesquisa Qualitativa Participante, uma vez que a minha principal intenção é que os alunos opinem sobre qual o melhor método de desenvolvimento do processo ensino-aprendizado.

Nos moldes em que este trabalho foi desenvolvido, ele é inédito, primeiro porque o Curso de Odontologia da PUC-Pr é o único em que a disciplina de Bioquímica dedica uma atenção especial para o estudo da Bioquímica da Cárie e, segundo, porque a disciplina de Bioquímica é a única a adotar esta nova metodologia de ensino.

É importante que a Universidade forme profissionais de alta qualidade e esta qualidade só poderá ser entendida como capacidade de produção de ciência e conhecimentos. Desta maneira, este trabalho representa um avanço para a obtenção desta qualidade de ensino, uma vez que atingindo seu objetivo final, ele propiciará a formação de profissionais que raciocinem pelo seu próprio cérebro e não por cérebros alheios.

2 - ENSINO TRADICIONAL

A Escola ou Ensino Tradicional é um tipo de abordagem do processo ensino-aprendizagem que não se fundamenta em teorias empiricamente validadas, mas em uma prática educativa e na sua transmissão através dos anos, que, segundo Sônia Aparecida Ignácio Silva¹ apresenta duas características principais : “1º - O contato com as grandes realizações da Humanidade, considerados como modelos e existentes em todos os campos do saber e 2º - A autoridade e orientação do professor, intermediário entre os alunos e os modelos, especialista e organizador dos conteúdos e procedimentos do ensino, guia competente do processo educativo”; e que, conforme aponta George Snyders² tem como representantes clássicos: Alain Émile Chartier, Jean Châteu e Émile Durkheim.

As principais características deste tipo de ensino são: Papel do Professor, Papel do Aluno, a Metodologia empregada, o tipo de Avaliação adotada, o Papel da Escola e a Relação Professor-aluno.

Não se pretende esgotar o assunto, mas sim, dar condições para que se possa analisar mais cuidadosamente este tipo de ensino.

Para Snyders³: “O ensino tradicional é o ensino verdadeiro, tem a pretensão de conduzir o aluno até o contato com as grandes realizações da humanidade: obras-primas da literatura e da arte, raciocínios e demonstrações

¹Sônia Aparecida Ignácio Silva - O problema da compreensão e da operacionalização dos valores na prática, Editora Vozes, Petrópolis, 1986, p. 79

²George Snyders - Pedagogia Progressista, Coimbra, Livraria Almedina, 1974, p. 16

³George Snyders, op. cit., p.20

plenamente elaboradas, aquisições científicas atingidas pelos métodos mais seguros. Dá-se ênfase aos modelos, em todos os campos do saber. Privilegiam-se o especialista, os modelos e o professor, elemento imprescindível na transmissão de conteúdos e conhecimentos.”

Como vemos, pela definição de Snyders, o ensino tradicional baseia-se na transmissão de conhecimentos, de modelos pré-estabelecidos pelo professor, que é a figura central deste tipo de ensino, uma vez que é ele quem decide a Metodologia, o Conteúdo, a Avaliação e a forma de interação do aluno na aula. Ao professor compete informar e conduzir seus alunos em direção a conteúdos que lhe são externos, e, muitas vezes, distantes da sua realidade.

Como o professor é o elemento central, é importante realçarmos os seus verdadeiros papéis na transmissão de conhecimentos.

O seu primeiro papel é de Intermediário entre o aluno e os modelos, e, para isto, é preciso que selecione e organize os conteúdos, para que os alunos possam "entender" os modelos e, assim, adquirir conhecimentos. Conforme diz Durkheim⁴: O professor é ponte de contato entre o aluno e a realidade social ... ele é o intérprete ... e é por seu intermédio que a aproximação (entre a criança e o social) se tornará possível.”

O seu segundo papel é o de Disciplinador, como propõe Château⁵: "O professor é um treinador que vigia, dirige, aconselha e corrige".

Este papel do professor também é defendido por Émile Chartier Alain⁶: “ O mestre escuta e vigia, bem mais do que fala. São os grandes livros que falam, e que pode haver melhor? Sua função não é de “dar a lição” aos alunos e sim garantir as condições necessárias para que a aprendizagem se processe.

⁴Émile Durkheim, L'education morale, Paris, Félix Alcan, 1925, p. 177

⁵Jean Château, La culture generale, Paris, J. Vrin, 1950, p. 180

⁶Émile Chartier Alain - Reflexões sobre a educação. São Paulo, Editora Saraiva, 1978, p. 84

Neste papel, o professor tem que delinear o caminho de conhecimento e fixar os limites disciplinares que garantam o percurso do aluno, e, segundo Durkheim⁷: “Precisa ser severo, rigoroso, objetivo, distante e exigente, preservando a disciplina escolar (via de acesso aos valores essenciais); o que lhe confere uma impessoabilidade, um não-envolvimento, uma “aparente” indiferença com a qual o professor tradicional deverá caracterizar seu relacionamento com o aluno.”

Em contrapartida, o papel do aluno é reduzido a de um mero Receptor de modelos pré-estabelecidos, ocupando uma posição secundária.

Esta posição secundária do aluno tenta ser explicada por expressões, como: “tábula rasa”, “Teoria do Homúnculo”, conforme escreve Mizukami⁸: “Como se sabe, o adulto, na concepção tradicional, é considerado como um homem acabado, pronto e o aluno um adulto em miniatura, que precisa ser atualizado. O ensino, em todas as formas desse tipo de abordagem, será centrado no professor ... volta-se para que é externo ao aluno: o programa, as disciplinas, o professor. O aluno apenas executa prescrições que lhes são fixadas por autoridades externas a ele”.

Os defensores do Ensino Tradicional não consideram o aluno como um ser passivo, mas um ser que é pré-disciplinado e ativo, que é preciso que seja motivado, que seja esforçado, disciplinado e ativo, e que procure, incessantemente, os modelos transmitidos pelo professor.

⁷Émile Durkheim, op. cit., p. 159.

⁸Maria da Graça Nicoletti Mizukami - Ensino: o que fundamenta a ação docente? Rio de Janeiro, PUC, 1983, Tese de Doutorado

Segundo Snyders⁹: “o aluno deve empreender uma busca própria e pessoal do conhecimento, através da congregação de seus esforços e habilidades”.

Para Émile Chartier Alain¹⁰: "Não há progresso, para qualquer escolar que seja, nem no que ele ouve, nem no que vê, mas somente no que faz."

Porém, no desenvolvimento prático do ensino tradicional, predomina a noção de que o aluno é um ser passivo, que deve se esforçar ao máximo para executar as prescrições que o professor lhe propõe, sem que possa questionar tais prescrições.

Outra característica fundamental do ensino tradicional é a Metodologia utilizada para que o aluno adquira conhecimentos.

A Metodologia na qual o ensino tradicional se baseia, consiste na transmissão do patrimônio cultural, pela confrontação com modelos e raciocínios pré-elaborados, baseando-se na Aula Expositiva e nas demonstrações do professor à classe.

Neste tipo de metodologia o professor é o agente do processo ensino-aprendizagem e o aluno é reduzido a um simples ouvinte, colocado a parte e distante deste processo.

O professor baseia os conteúdos em livros-texto, copiando-os e transmitindo esta cópia aos alunos que aprenderão a copiar; sendo, portanto, reduzidos a copiadore de cópias, encerrados no âmbito do mero aprender, não sendo motivados à produção própria, nem à reciclagem incessante.

Normalmente, o assunto acaba quando o professor conclui a sua exposição, e os alunos só retomarão este conteúdo quando vão, novamente,

⁹George Snyders, op. cit., p.18

¹⁰Émile Chartier Alain, op. cit., p.15

aos livros-textos de onde o professor retirou os conteúdos, consistindo, então, o "estudo" do aluno cópia da cópia da cópia.

Outra característica marcante do ensino tradicional é a Relação Aluno-Professor, que se caracteriza pela "Massificação" da turma, tornando quase que impossível o atendimento individual ao aluno; havendo a tendência de se tratar todos os alunos igualmente: todos deverão seguir o mesmo ritmo de trabalho, estudar pelos mesmos livros-texto, utilizar os mesmos materiais didáticos, repetir as mesmas coisas, enfim, adquirir os mesmos conhecimentos.

A Avaliação proposta baseia-se na Quantidade e na Exatidão de informações que os alunos conseguem reproduzir. Não é valorizada a capacidade criadora dos alunos, mas sim, a sua capacidade de cópia.

A Escola é vista como Agência Sistematizadora de uma cultura complexa, sua função é ensinar (a copiar) e para tanto deve consistir em um ambiente simplificado, desprovido de estímulos que desviem a atenção do aluno do seu objetivo de "reproduzir" conteúdos, conforme diz Émile Chartier Alain¹¹: "A escola é um local admirável. Acho bom que os ruídos externos nela não penetrem. Gosto destas paredes nuas. Não aprovo que nela sejam penduradas coisas que atraiam o olhar, ainda que belas, porque é necessário que a atenção seja levada ao trabalho".

Outro ponto de vista que colabora com esta visão da escola é o de Mizukami¹² que diz: "a escola é o local da apropriação do conhecimento, por meio da transmissão de conteúdos e confrontação com os modelos e demonstrações".

Em resumo, podemos dizer que o Ensino Tradicional é caracterizado por uma Disciplina Intelectual que se baseia na simples

¹¹ Émile Chartier Alain, op. cit. , p. 14

¹² Maria da Graça Nicoletti Mizukami, op. cit., p. 39

transmissão de conteúdos pelo professor e a reprodução, via cópia, destes conteúdos pelos alunos, caracterizando-se por dar ênfase na intervenção do professor, que é encarado como o agente do ensino, transformando o aluno em um ser passivo, um receptáculo de conhecimentos escolhidos e elaborados por outros, para que deles se aproprie.

Em conseqüência, formam-se novos professores copiadores de antigos professores, que mantêm este ciclo vicioso, porém a Escola e o Ensino não são estáticos nem intocáveis. Portanto, é urgente e imperiosa uma mudança para que os alunos passem a participar do processo ensino-aprendizagem, não só como ouvintes passivos, mas como agentes deste processo.

3 - OBSTÁCULOS PARA A MUDANÇA

O desenvolvimento de uma sociedade deve-se, entre vários fatores, à sua capacidade de produzir Ciência.

Mas, o que é Ciência?

Ciência não pode ser definida como o estoque disponível e aproveitável de conhecimentos, muitas vezes copiados de outros Países, mas sim, como a Capacidade de Produção, Renovação e Inovação de Conhecimentos.

As sociedades para se desenvolverem devem ter um projeto próprio de desenvolvimento e as Instituições de Ensino Superior (IES) devem se postar na vanguarda deste desenvolvimento.

As Instituições de Ensino Superior devem ser o centro de produção de Conhecimentos, por meio de um impulso intrínseco de inovar, descobrir, desbravar; contribuindo, assim, para o desenvolvimento da sociedade, e para isto deve adotar uma postura moderna, porém a Universidade deve dominar a modernidade para defini-la e não ser definida por ela. Para que uma Instituição de Ensino Superior consiga realmente realizar este papel é preciso que ela produza Ciência Própria.

Para que esta produção de ciência ocorra, a Instituição de Ensino Superior precisa criar condições para que seus professores e alunos desenvolvam suas capacidades criativas, que se desprendam de moldes alheios, que criem seus próprios modelos. Portanto, é preciso que ela mude a Metodologia do seu Processo Ensino-Aprendizagem, deixando de lado o

"Ensinar a Copiar" do Ensino Tradicional e abraçe novas Metodologias. Podemos resumir esta nova postura que as Instituições de Ensino Superior devem assumir pela seguinte idéia de Pedro Demo¹³:

"Uma IES de mero ensino é, em si, um disparate, para não dizer uma contradição nos termos. Se ela apenas ensina, ensina a copiar. Ensinar a copiar é contraditório frente à Ciência".

Para que as Instituições de Ensino Superior possam ajudar o desenvolvimento das sociedades e criem Ciência própria, é preciso que elas vençam alguns obstáculos existentes no Ensino Tradicional.

O primeiro obstáculo é a própria "Filosofia" da Instituição de Ensino Superior.

Para que uma Instituição de Ensino Superior desligue-se deste Ensino Tradicional é preciso que ela tenha ousadia para criar, para assumir uma nova postura educacional que culmine na criação de Ciência, e, para que isto ocorra, é preciso que uma Instituição de Ensino Superior adote a Metodologia do "Aprender a Aprender", que se baseia em dois momentos interligados: a capacidade de inovar cientificamente e a capacidade de reciclar-se constantemente.

Segundo Demo¹⁴ : no "Aprender a Aprender" existe o confronto propício da qualidade formal e política, tornando a vida acadêmica, ao mesmo tempo, educativa e científica.

Para que possa haver esta mudança na Instituição de Ensino Superior, é preciso que ela mude sua "Filosofia".

Se a Instituição de Ensino Superior adota como Filosofia de Ensino a Metodologia Tradicional, torna-se um mero instrumento de cópia, no qual os alunos aprendem a copiar os conhecimentos transmitidos pelo

¹³Pedro Demo - Educação e desenvolvimento-algumas hipóteses de trabalho frente à questão tecnológica, Revista Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro, 1991

¹⁴Pedro Demo - Desafios modernos da educação, Editora Vozes, Petrópolis, 1993, p. 139.

professor, transformando-os, futuramente, em profissionais, até que capacitados, mas que não passam de ótimos copiadores; porém se assume uma nova Filosofia de Ensino na qual seus professores e alunos são capazes de produzir conhecimentos próprios, enfim, de produzir Ciência, ela passa a assumir o seu verdadeiro papel que é de se postar como um Centro de Produção de Conhecimentos, de se postar em uma Posição de Vanguarda, de se postar como Instrumento de Choque ou um Guia para os projetos Nacionais, responsável pela formação de profissionais capazes de criar novas idéias para o aprimoramento do ensino, ajudando, assim, a sociedade se desenvolver.

O Segundo Obstáculo é o Currículo.

Na maioria das Instituições de Ensino Superior, o Currículo é entendido como um Rol de Disciplinas agrupadas em períodos (ou séries), sendo estas disciplinas compostas por conteúdos programáticos pré-programados, muitas vezes copiados de outros Países, afastados da realidade social e da realidade dos alunos. Na "Escola Nova ou Moderna" o Currículo é um processo dinâmico que se renova continuamente, baseado na realidade social e dos alunos, adequado as necessidades para que a Sociedade se desenvolva. Os conteúdos programáticos são compostos simplesmente pela ementa das disciplinas, havendo uma flexibilidade para o desenvolvimento destas ementas.

Estas mudanças curriculares devem basear-se, segundo Demo¹⁵:

“Primeiro , é indispensável reduzir a carga, esparramada em disciplinas sobrepostas ou desagregadas, o que exige infinidade de aulas e dificulta a obtenção de tempo para a elaboração própria,

¹⁵Pedro Demo - Educação e desenvolvimento- algumas hipóteses de trabalho à questão tecnológica, Revista Tempo Brasileiro, Rio de Janeiro, 1991, p.18.

Segundo, é importante modernizar o currículo, para corresponder aos desafios do mundo atual, no qual os formados irão batalhar e sobreviver. Entre tais modernizações contam:

- a) suprimir as adaptações banalizantes, que reservam para cursos mais modestos, frequentados sobretudo pelos mais pobres;
- b) introduzir as instrumentações modernas necessárias para o bom desempenho profissional e para a pesquisa (computação, uso operacional da matemática, acesso a instrumentações eletrônicas e a informática, conhecimento de teorias modernas emergentes, etc);
- c) adotar compromisso científico adequado, sem mistificar a ciência e sem banalizá-la, para poder corresponder ao desafio de construir projeto próprio de desenvolvimento;
- d) arrumar a progressão curricular, desde a propedêutica inicial, até a conclusão, sempre com base na pesquisa;
- e) exigir produção própria como critério essencial de avaliação, sobretudo adotar como critério crucial de conclusão de curso a construção de um projeto de pesquisa.”

O Terceiro Obstáculo a ser vencido é a Figura do Professor, esta deve se basear em alguns pontos principais:

Em primeiro lugar, o professor deve despojar-se da autoridade que lhe impõe o Ensino Tradicional, passando a assumir uma postura mais moderna, procurando construir seus próprios conhecimentos, deve ocupar seu lugar pelo desbravamento autônomo de inovações e renovações, porém, deve-se levar em conta a vontade do Educador; deve-se respeitar aquele Educador que não quer se modernizar, que prefere continuar sendo um reproduzidor de conhecimentos alheios. Para aqueles que preferem assumir uma nova postura devem ser dadas condições para que eles se desenvolvam e consigam envolver os alunos na busca da Ciência.

Conforme diz Marilyn Ferguson¹⁶: “O professor é um timoneiro, um catalisador, um facilitador - um agente do aprendizado, mas não sua causa principal. A confiança se aprofunda com o tempo. O professor se torna mais sintonizado, e um aprendizado mais rápido e vigoroso pode ocorrer. Um professor apto a tal sintonização obviamente deve ter um saudável índice de pouca defensividade, poucas necessidades egocêntricas. O verdadeiro professor deve ser capaz de deixar passar, de errar, de permitir ao educando uma nova realidade.”

Esta nova postura do professor também é defendida por Montessori¹⁷: “O professor não é mais que um traço de união entre o material e o aluno: apaga sua autoridade (e a sua própria personalidade) para que possa desenvolver-se a atividade do aluno e se mostra plenamente satisfeito quando o vê trabalhar sozinho e progredir sem atribuir o mérito a si próprio”.

Segundo Claparède¹⁸: “o professor deve primordialmente concentrar seus esforços de modo a levar o aluno a desenvolver uma atividade que lhe seja verdadeiramente própria, isto é, uma atividade funcional, correspondente a necessidades definidas. Deve ser um estimulador de interesses, um despertador de necessidade intelectuais e morais que interprete as manifestações externas - os interesses , explorando-as até chegar a captação das reais necessidades dos alunos”, mas, todo este conhecimento do aluno e de suas necessidades só deve ser usado para condicionar o meio e nunca exercer uma uma ação direta sobre o aluno. Por isso, segundo Montessori¹⁹, o professor não é mais que um traço de união entre o material e os alunos: ... apaga sua autoridade (e a sua própria personalidade) para que possa desenvolver-se a atividade do aluno e se

¹⁶Marilyn Ferguson - Prefácio de Max Lerner, Editora Record, Rio de Janeiro, 1992, p. 277-278

¹⁷Maria Montessori - A criança, Traduzida por Branca, Editora Portugalia, Lisboa, s.d.

¹⁸Édouard Claparède - A educação funcional, Editora Nacional, 1958, p 172-173

¹⁹Maria Montessori, op. cit.

mostra plenamente satisfeito quando os vê trabalhar sozinho e progredir, sem atribuir o mérito a si próprio”.

Em segundo lugar, deve mudar o tipo de aula. A aula tem a sua importância para se apresentar os conteúdos preliminares (básicos) da matéria (disciplina) em questão, mas nunca deve ser o fim em si própria, ou seja, não deve ocupar todo o tempo dos alunos de tal forma que eles só assistem às aulas e copiam os conteúdos nelas ministrados, devendo despertar os alunos para a produção de conhecimentos próprios.

Em terceiro lugar o professor deve adequar os conteúdos ministrados nas suas aulas com a realidade social e de maneira interdisciplinar, procurando elaborá-los de forma que propiciem aos alunos a chance de criar seus próprios conhecimentos.

O Quarto Obstáculo é o Sistema de Avaliação.

Não se deve utilizar um sistema de avaliação que leve os educandos a copiar, decorar livros e reproduzi-los nas provas. A Avaliação deve ser baseada, em maior proporção, no que o aluno consegue produzir. Existem algumas condições em que a prova é inevitável, como, por exemplo se o número de alunos na "sala de aula" é muito grande, se há exigência legal de um documento comprobatório, se o tempo é exíguo, etc. Ligada diretamente à prova está a cola, método utilizado e popularizado nas escolas, a tal ponto de existir o ditado popular que diz: "Quem não cola não sai da escola", porém, se os alunos são tão criativos na "arte da cola", porque não seriam na produção de conhecimentos?

Vencidos esses obstáculos, a Universidade passará a adotar uma Nova Metodologia de Ensino, que segundo, Marilyn Ferguson²⁰, possui como principais pressupostos:

“1 - Dar ênfase ao aprender ao aprender, como fazer boas perguntas, prestar atenção às coisas certas, manter-se aberto aos novos conceitos e avaliá-los, ter acesso à informação. O que se “sabe” pode mudar. Dar importância ao contexto.

2 - O aprendizado deve ser entendido como um processo, uma jornada.

3 - A estrutura é igualitária. A sinceridade e divergências são permitidas. Alunos e professores vêm uns aos outros como pessoas, não como funções. Encoraja a autonomia.

4 - A estrutura do currículo é relativamente flexível. Acredita-se que há muitos caminhos para se ensinar determinado assunto.

5 - A prioridade é para a auto-imagem como geradora do desempenho.

6 - A experiência interior é encarada como contexto para o aprendizado. Uso de imagens, relatos de histórias, diários de sonhos, exercícios de “centralização”, encorajamento à exploração de sentimentos.

7 - Encorajamento das conjecturas e do pensamento divergente como parte do processo criativo.

8 - A rotulação do desempenho do aluno tem apenas um papel prescritivo mínimo e não é uma avaliação fixa que arruína a carreira educacional do indivíduo.

9 - Preocupação com o desempenho do indivíduo em termos de potencial. Interesse em testar os limites exteriores, transcendendo os limites visíveis.

10 - O conhecimento teórico e abstrato amplamente complementado por experimentos e pela experiência, não só nas salas de aula como fora delas.

²⁰Marilyn Ferguson, op. cit., p. 273,274,275

Viagens de estudo, introdução a novas experiências, demonstrações, visitas a especialistas.

11 - Preocupação com o ambiente do aprendizado: iluminação, cores, arejamento, conforto físico, necessidade de privacidade e interação, atividades calmas e fartas.

12 - A educação é vista como um processo que dura toda a vida, relacionado apenas tangencialmente com a escola.

13 - Tecnologia apropriada. O relacionamento humano entre professores e alunos é de fundamental importância.

14 - Encorajamento à influência da comunidade, até mesmo do controle da comunidade.

15 - O professor é um educando também, aprendendo com seus alunos.

4 - CAMINHO PARA ESTA MUDANÇA

Na tentativa de otimizar esta mudança, procurei desenvolver um instrumento de ensino capaz de atingir este objetivo e, notei que o melhor instrumento foi a Pesquisa.

Entendo como Pesquisa a capacidade de criação própria, de descoberta da realidade.

No processo de realização da pesquisa, três aspectos são importantes: o Aspecto Teórico, o Aspecto Metodológico e o Aspecto Prático.

O Aspecto Teórico da pesquisa é fundamental porque dá condições para que haja formulação de quadros explicativos de referência, burilamento conceitual, domínio de alternativas explicativas e capacidade de criação discursiva e analítica.

A teoria na pesquisa serve para que se entenda a realidade e a partir deste entendimento, se criem novos conhecimentos.

A teoria na pesquisa tem como principal função a de ser instrumentação criativa diante da realidade.

A importância do aspecto teórico da pesquisa é ressaltado por Pedro Demo²¹: “ Domínio teórico significa a construção, via pesquisa, da capacidade de relacionar alternativas explicativas, de conhecer seus vazios e virtudes, sua história, sua consistência, sua potencialidade, de cultivar a polêmica dialogal construtiva, de especular chances possíveis de caminhos outros ainda não devassados”.

²¹Pedro Demo - Pesquisa-princípio científico e educativo, São Paulo, Editora Cortez, 1990, p. 22

O mesmo autor mostra que o pesquisador tem que ter um domínio muito grande do aspecto teórico da pesquisa, pois como cita na sua obra "Pesquisa - Princípio Científico e Educativo, página 23 : "O bom teórico é aquele que sabe bem perguntar, colocando a teoria no devido lugar: instrumentação criativa diante da realidade sempre furtiva. Quem dispõe de boa teoria, diante do dado sabe interpretar, ou pelo menos sabe propor pistas de interpretação possível".

O Aspecto Metodológico é um dos horizontes estratégicos da Pesquisa, não se restringindo apenas a decorar estatísticas, mas, sim, a discutir criativamente caminhos alternativos para a ciência e, até mesmo, criá-los.

Todo cientista criativo e produtivo, tal como Marx, Lévi Strauss e Popper, destaca-se, não só pela teoria ou pela prática, mas também pelo como fazer.

Método é instrumento, caminho, procedimento e, por isso, nunca vem antes da concepção da realidade, pois é impossível criar análises inspiradas sem discutir o como fazer. (Habermas 1981 e 1989)

O aspecto metodológico deve abordar uma Discussão crítica das metodologias em uso (Dialética, Positivismo, Estruturalismo, Empirismo, etc); deve elaborar propostas de metodologias alternativas, tais como: Pesquisa Participativa, Avaliação Qualitativa, Hermenêutica, etc; deve ter a capacidade de aferir de uma teoria a concepção científica subjacente, garimpando nas linhas e entrelinhas a postura metodológica e por fim deve ser capaz de detectar o fundo ideológico das produções científicas, já que são condicionadas também socialmente do que se pode inferir a concepção de ciência e método.

Segundo Demo²² enquanto teoria coloca a discussão sobre concepções da realidade, o método coloca discussão sobre concepções de ciência. Método é instrumento, caminho, procedimento, e por isso nunca vem antes da concepção de realidade. Para se colocar como captar, é mister ter idéia do que captar.

O aspecto metodológico, segundo Demo, na mesma obra, é um dos horizontes estratégicos da pesquisa como tal, que não se restringe a “decorar” estatística com seus testes áridos, mas alcança a capacidade de discutir criticamente caminhos alternativos para a ciência e mesmo de criá-los.

O terceiro aspecto é o Aspecto Prático, que se refere não só à aplicabilidade de um método, mas, sim, a capacidade de colocar realidade na teoria, obrigando esta a se adequar e se rever, mudar e mesmo se superar, puxando, desta maneira o cotidiano para a pesquisa.

Segundo Demo²³: “Pesquisa Prática não significa apenas a noção de aplicabilidade concreta, porque seria irônica uma teoria não aplicável, mas sobretrudo a prática como parte integrante do processo científico como tal. Conseqüência disso será que prática deve ser estritamente curricular, não fazendo sentido a noção truncada de estágio”; ressaltando ainda a importância da prática na pesquisa, Demo²⁴ diz que: “ao contrário da tendência teórica típica que “ensaca” a realidade na teoria, pesquisa prática busca o movimento contrário: colocar realidade na teoria, obrigando a teoria a se adequar e nisto a se rever, mudar e mesmo se superar.”

É importante lembrar que estes três aspectos da pesquisa detêm a mesma relevância científica e constituem no fundo, um todo só.

²²Pedro Demo, Pesquisa - princípio científico e educativo, Cortez, São Paulo, 1990, p.25.

²³Pedro Demo - Pesquisa - princípio científico e educativo, Cortez, São Paulo, 1990, p. 28

²⁴Pedro Demo - Pesquisa - princípio científico e educativo, Cortez, São Paulo, 1990, p. 28-29

Não se pode realizar prática criativa sem retorno constante à teoria, bem como não se pode fecundar a teoria sem o confronto com a prática e, usando, para esta constante interligação, uma base metodológica (Demo²⁵).

Se entendo pesquisa como Descoberta e Criação, é importante esclarecer o que é descoberta e criação.

A Descoberta é a elaboração de conhecimento novo e não de realidade nova. O Positivismo e o Estruturalismo demarcam tal postura, entendendo ciência como a Descoberta das relações necessárias e dadas na realidade, como pode ser verificado nas obras de Popper²⁶ e Lévi-Strauss²⁷²⁸.

Criar é elaborar uma nova realidade, porém, nunca se cria do nada, existe sempre antecedentes e conseqüentes históricos que baseiam esta criação.

Sobre este ponto, Demo²⁹ fala que qualquer dinâmica criativa não se cria ao léu, porque a realidade histórica é menos regularmente condicionada, ainda que não-determinada e que nunca se cria do nada

Para descobrir e criar é preciso primeiro Questionar, e podemos entender Pesquisa como Capacidade de Questionamento. Neste ponto a Pesquisa tem muito da Dialética, porque ela coloca o questionamento não só no método, mas igualmente na própria realidade, até porque a ideologia não aparece só no sujeito, mas na realidade como tal, por ser histórica e prática.

O questionamento não pode ser apenas ato isolado e esporádico mas atitude processual que corresponde ao desafio que toda sociedade coloca sobre a ciência.

A Pesquisa é fundamental para descobrir e criar. É o processo da pesquisa que, na descoberta, questionando o saber vigente, acerta relações

²⁵Pedro Demo - Pesquisa - princípio científico e educativo, Cortez, São Paulo, 1990, p. 27

²⁶Popper - The logic of Scientific discovery. Hutchinson of London, 1959

²⁷Lévi-Strauss - Antropologia Estrutural, Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1967

²⁸Lévi-Strauss - Antropologia Estrutural II, Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1977

²⁹Pedro Demo - Pesquisa - princípio científico e educativo, Cortez, São Paulo, 1990, p.31

novas no dado e estabelece conhecimento novo. É a pesquisa que, na criação, questionando a situação vigente, sugere, pede, força o surgimento de alternativas.

A Pesquisa deve ser vista como processo social que perpassa toda a vida acadêmica e penetra na medula do professor e do aluno. Sem ela não há como falar de Universidade.

Na tentativa de comprovar a eficácia da utilização da pesquisa como instrumento de ensino, apliquei a seguinte metodologia com os alunos do 2º Período de Odontologia:

No primeiro bimestre, adotei como principal metodologia de ensino o Ensino Tradicional, preparo previamente os conteúdos a serem ministrados, transmito-os aos alunos por meio de aulas expositivas e cobro-os no final do bimestre com uma prova dissertativa.

No segundo bimestre, preparo, junto com os alunos e professores de disciplinas de anos seguintes do Curso de Odontologia, uma série de assuntos teóricos e práticos relacionados aos conteúdos que seriam ministrados nas aulas, que são distribuídos entre as equipes formadas pelos alunos. Os horários relativos às aulas teóricas e práticas utilizei para orientar os alunos na elaboração de seus trabalhos. No final do bimestre os alunos são avaliados pela Qualidade de seus trabalhos, baseando esta avaliação nos novos conhecimentos que foram criados por eles.

Os assuntos teóricos escolhidos foram: Relação entre Cárie e Diabete, Métodos Bioquímicos de Prevenção de Cárie, Bioquímica da Placa Dental, Imunologia da Cárie,

Os assuntos práticos, estão relacionados com experimentos laboratoriais e são os que utilizei para exemplificar esta metodologia.

5 - DESCRIÇÃO DOS EXPERIMENTOS PRÁTICOS

Estes experimentos práticos têm a finalidade de demonstrar aos alunos a integração que existe entre a Teoria e a Prática.

Para desenvolvê-los os alunos primeiramente realizam uma revisão bibliográfica a respeito de cada experimento, de cada reagente e de cada substância que será utilizada no experimento.

Após feita esta revisão bibliográfica, os alunos, sob a orientação do professor, desenvolvem os experimentos como são descritos a seguir.

5.1 - PRIMEIRO EXPERIMENTO:

O primeiro experimento laboratorial consiste na seguinte técnica: os alunos realizam um levantamento bibliográfico sobre placa dental e vão ao laboratório realizar um experimento que se baseia no seguinte princípio: a placa dental é composta por bactérias que utilizam os restos alimentares (principalmente a sacarose) como fonte alimentar.

Inicialmente, as bactérias hidrolizam a sacarose, transformando-a em glicose e frutose. A frutose formada é utilizada pelas bactérias para a produção de polissacarídeos (frutanos) importantes para a sua sobrevivência. A glicose é utilizada como fonte de energia pelas bactérias, por meio de um processo bioquímico denominado de Fermentação Láctica. O produto final deste processo é o ácido láctico que é excretado pelas bactérias indo se depositar sobre o esmalte dentário, causando sua erosão e o aparecimento de cáries.

Para reproduzir este processo "in vitro", utilizei o método de identificação de açúcares redutores por meio do 3,5Dinitrosalicilato, descrito por Müller em 1959, que tem como princípio : os açúcares redutores, em meio alcalino e alta temperatura, transformam-se em enedióis que cedem seus elétrons e reduzem o 3,5Dintrosalicilato em 3Amino5Nitrosalicilato, produzindo uma cor alaranjada que é tanto mais intensa quanto maior a concentração de açúcar redutor.

Como as soluções coloridas absorvem uma certa quantidade de luz que incide sobre elas, denominada de Absorbância (Abs), esta pode ser medida em um aparelho denominado de espectrofotômetro.

A técnica laboratorial é a seguinte: os alunos, sem escovar previamente os dentes, coletam a placa dental de, pelo menos, 5 dentes diferentes com palitos de dentes esterelizados em autoclave e colocam estes palitos contendo a placa dental em tubos de ensaio que contém uma solução de Sacarose a 0,2M, também esterelizados em autoclave (a sacarose representa os restos alimentares). De 30 em 30 minutos são retiradas alíquotas de 0,1 ml de cada tubo de ensaio que são colocadas, juntamente com 3,0 ml de 3,5 Dinitrosalicilato (DNS), que é uma substância que possui cor amarela e sofre redução facilmente, em outro tubo de ensaio que é colocado em banho de água fervente por 5 minutos. Como o produto final da ação das bactérias é um ácido (ácido láctico) e como o DNS em meio ácido sofre redução transformando-se em 3Amino-5Nitrosalicilato (ANS) que possui cor laranja, no tubo que em que existir mais placa dental maior será a formação de ácido, maior será a redução do DNS em ANS, mais intensa será a cor laranja.

A seguir, mede-se as absorbâncias de cada um dos tubos.

O resultado obtido é o seguinte: à medida que a sacarose fica mais tempo em contato com as bactérias da placa, maior a produção de ácidos, maior a densidade óptica obtida e maior a probabilidade do aparecimento de cáries.

Podemos demonstrar este resultados pela tabela que segue.

Os alunos chegam a conclusão de que é extremamente necessário que a escovação dos dentes seja feita imediatamente após uma alimentação, para que não haja acúmulo de ácidos na superfície do esmalte dentário e, posteriormente, formação de cáries.

DEMONSTRAÇÃO DA AÇÃO BACTERIANA DA PLACA DENTAL PELA DA REDUÇÃO DO 3,5 DINITROSALICILATO

Tubo	Tempo de incubação	Absorbância
01	Zero	0,112
02	30 minutos	0,190
03	60 minutos	0,259
04	90 minutos	0,350
05	120 minutos	0,428
06	150 minutos	0,439
07	180 minutos	0,439

CONCLUSÃO: À medida que vai aumentando o contato da placa dental com a sacarose, a produção de ácido é maior, portanto a redução do DNS é maior e é maior a D.O.

5.2 - SEGUNDO EXPERIMENTO:

Este experimento tem como finalidade demonstrar a eficácia de vários cremes dentais na prevenção do aparecimento da placa dental e é dividido em quatro experiências separadas.

Na primeira experiência utiliza-se um creme dental anti-placa, na segunda experiência utiliza-se um creme dental de ação global, na terceira experiência utiliza-se um creme dental normal e na quarta experiência utiliza-se uma solução de flúor oral.

Este experimento prático utiliza o mesmo princípio do anterior, porém com algumas alterações.

Após os alunos coletarem a primeira amostra de placa dental, eles escovam os dentes com diferentes tipos de creme dental e, a cada hora, coletam novas amostras de placa dental, perfazendo um total de 10 amostras. A amostra colhida sem escovar os dentes é denominada de tempo zero e serve de base para comparação com as demais amostras. A finalidade é identificar quando que a Absorbância dos tubos coletados após a escovação fica igual ou próxima da Absorbância do tubo zero. Desta forma consegue-se identificar quanto tempo determinada pasta dental protege contra o aparecimento de placa dental.

Os resultados são mostrados e discutidos a seguir.

EFICÁCIA DO USO DE VÁRIOS CREMES DENTAIS NA PREVENÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA PLACA DENTAL

B.1 - EXPERIÊNCIA 1 = Uso de Creme dental Anti-placa sem flúor

Tubo 1 = sem escovação	Abs = 0,728
Tubo 2 = 1 hora após a escovação	Abs = 0,126
Tubo 3 = 2 horas após a escovação	Abs = 0,154
Tubo 4 = 3 horas após a escovação	Abs = 0,162
Tubo 5 = 4 horas após a escovação	Abs = 0,173
Tubo 6 = 5 horas após a escovação	Abs = 0,173
Tubo 7 = 6 horas após a escovação	Abs = 0,266
Tubo 8 = 7 horas após a escovação	Abs = 0,266
Tubo 9 = 8 horas após a escovação	Abs = 0,266

CONCLUSÃO: Como a Abs. no tubo 9 (0,266) que corresponde a 8 horas após a escovação, não foi igual a Abs. do tubo 1 (0,728), conclui-se que o creme dental em questão propicia uma defesa contra o aparecimento de placa dental por mais de 8 horas.

B.2 - EXPERIÊNCIA 2 = Uso de Creme Dental Ação Total

Tubo 1 = sem escovação	Abs = 0,728
Tubo 2 = 1 hora após	Abs = 0,264
Tubo 3 = 2 horas após	Abs = 0,286
Tubo 4 = 3 horas após	Abs = 0,288
Tubo 5 = 4 horas após	Abs = 0,348
Tubo 6 = 5 horas após	Abs = 0,426
Tubo 7 = 6 horas após	Abs = 0,512
Tubo 8 = 7 horas após	Abs = 0,554
<u>Tubo 9 = 8 horas após</u>	<u>Abs = 0,728</u>

CONCLUSÃO: Como a Abs. do tubo 9 (0,728), ou seja, no tubo 8 horas após a escovação, foi igual a Abs. do tubo 1, conclui-se que o creme dental em questão promove uma proteção contra o aparecimento da placa dental de, no máximo, 8 horas.

B.3 - EXPERIÊNCIA 3 = Uso de Creme Dental Normal

Tubo 1 = sem escovação	Abs = 0,728
Tubo 2 = 1 hora após	Abs = 0,328
Tubo 3 = 2 horas após	Abs = 0,426
Tubo 4 = 3 horas após	Abs = 0,528
Tubo 5 = 4 horas após	Abs = 0,696
<u>Tubo 6 = 5 horas após</u>	<u>Abs = 0,731</u>
Tubo 7 = 6 horas após	Abs = 0,776
Tubo 8 = 7 horas após	Abs = 0,812
Tubo 9 = 8 horas após	Abs = 0,836

CONCLUSÃO: Como a Abs. do tubo 1 (0,728) foi obtida no tubo 6, que corresponde a 5 horas após a escovação, conclui-se que o creme dental em questão dá uma proteção contra o aparecimento de placa dental de, no máximo, 5 horas.

B.4 - EXPERIÊNCIA 4: Uso de Fluor Oral

Tubo 1 = sem escovação	Abs = 0,728
Tubo 2 = 1 hora após	Abs = 0,328
Tubo 3 = 2 horas após	Abs = 0,418
Tubo 4 = 3 horas após	Abs = 0,502
Tubo 5 = 4 horas após	Abs = 0,676
<u>Tubo 6 = 5 horas após</u>	<u>Abs = 0,738</u>
Tubo 7 = 6 horas após	Abs = 0,776
Tubo 8 = 7 horas após	Abs = 0,856
Tubo 9 = 8 horas após	Abs = 0,936

CONCLUSÃO: Como a Abs. (0,728) do tubo 6, que corresponde a 5 horas após a escovação, é igual a Abs. do tubo 1, conclui-se que a solução em questão dá uma proteção contra o desenvolvimento da placa dental de, no máximo, 5 horas.

5.3 - TERCEIRO EXPERIMENTO:

O terceiro experimento prático consiste na identificação da Descalcificação dos dentes causada por várias substâncias diferentes.

A técnica é a seguinte: inicialmente, dosa-se a quantidade de Cálcio existente em cada uma das substâncias que serão utilizadas. A seguir, colocam-se estas substâncias em tubos de ensaio que contêm dentes idênticos (todos incisivos, por exemplo), recém-extraídos e que estejam os mais hígidos possíveis. Após um dia de incubação dente-substância, retiram-se amostras de 0,05 ml (50 μ l) para se realizar a dosagem de cálcio, que é determinado, colorimetricamente, por meio de um complexo corado com cresolftaleína em meio alcalino, utilizando-se o Kit de marca Doles. Estas quantidades de cálcio encontradas são diminuídas da quantidade inicial (só a substância), e a diferença representa o quanto de cálcio que a substância retirou do dente.

Os resultados são mostrados e discutidos abaixo.

DEMONSTRAÇÃO DA AÇÃO DESCALCIFICANTE DE DIFERENTES SUBSTÂNCIAS

Tubo	Conc. de Cálcio	Liberação de Ca em 24 Horas	Diferença entre as duas colunas
1 = água dest.	0 mg%	12,90mg%	12,90 mg%
2 = HCl 10%	<u>0 mg%</u>	<u>155,80 mg%"</u>	<u>155,80 mg%</u>
3 = NaOH 10%	0 mg%	0,43 mg%	0,43 mg%
4 = Eritromicina 0,2 %	0 mg%	19,24 mg%	19,24 mg%
5 = Refrigerante Dietético	7,74 mg%	25,26 mg%	17,52 mg%
6 = Suco de Laranja	1,72 mg%	70,53 mg%	68,81 mg%
<u>7 = Suco de Limão</u>	<u>6,12 mg%</u>	<u>155,37 mg%</u>	<u>149,25 mg%</u>
8 = Erva-mate 1,75 mg%	0 mg%	28,70 mg%	28,70 mg%
9 = Café	0 mg%	59,89 mg%	59,89 mg%
10 = Suco artifi- cial s/ açúcar	0 mg%	60,10 mg%	60,10 mg%
11 = Pinga	0 mg%	13,33 mg%	13,33 mg%
12 = Cerveja	0 mg%	16,77 mg%	16,77 mg%
13 = Refrigerante Normal	8,38 mg%	68,49 mg%	60,11 mg%

CONCLUSÃO: No tubo 2 que contém HCl a 10% e no tubo 7 que contém Suco de Limão a diferença entre a concentração de cálcio que existe nas substâncias e a concentração de cálcio que foi encontrada após a incubação substância e dente foi a maior, significando que estas substâncias, Ácido Clorídrico a 10% e Suco de Limão, são as que maior causam descalcificação do dente, in vitro.

5.4 - QUARTO EXPERIMENTO:

O quarto método laboratorial destina-se a identificar quais substâncias são mais efetivas na Prevenção da Cárie.

A sua finalidade é demonstrar qual solução de uso tópico sobre o dente tem maior ação preventiva anti-desmineralizante.

Foram usadas duas soluções. uma de Fluoreto de Sódio a 10% e outra de Cloreto de Sódio a 10%.

Inicialmente, é dosado o cálcio pelo método da cresolftaleína, existente nas soluções em estudo, e a seguir, estas soluções são colocadas, juntamente com uma solução ácida, em um tubo de ensaio contendo um dente, que fica por 24 horas em repouso. Após as 24 horas, retiram-se, de 30 em 30 minutos, 0,05 ml de cada tubo e são feitas as dosagens de cálcio, pelo mesmo método anterior, de cada um, em um total de 5 amostras. Novamente, a diferença entre a quantidade de cálcio obtida neste tempos e a quantidade inicial representa a quantidade de cálcio retirada do dente.

Neste caso, mostra-se que é mais eficaz na prevenção da cárie a substância que teve menor diferença na dosagem de cálcio, que significa que esta substância evitou o ataque ácido sobre a superfície do dente.

Os resultados são mostrados e discutidos a seguir.

DEMONSTRAÇÃO DA AÇÃO PREVENTIVA ANTI-DESMINERALIZANTE

D.1 - EXPERIÊNCIA 1: Ação do Ácido Clorídrico (HCl) a 10% sobre o dente.

Tubo 1 = só HCl 10% Abs = 0,00 - Conc Ca = 0,00 mg%

TUBOS 2 A 6 = DENTE + HCl 10%

Tubo 2 = após 30 minutos - Abs = 0,140 - Conc Ca = 15,05 mg%

Tubo 3 = após 60 minutos - Abs = 0,236 - Conc Ca = 25,37 mg%

Tubo 4 = após 90 minutos - Abs = 0,316 - Conc Ca = 33,97 mg%

Tubo 5 = após 120 minutos - Abs = 0,325 - Conc Ca = 34,94 mg%

Tubo 6 = após 150 minutos - Abs = 0,332 - Conc Ca = 35,69 mg%

CONCLUSÃO: À medida que o HCl 10% fica mais tempo em contato com o dente, maior a descalcificação.

D.2 - EXPERIÊNCIA 2 : Ação do Hidróxido de Sódio (NaOH) 10% sobre o dente

Tubo 1 = Só NaOH 10% Abs = 0,000 - Conc Ca = 0,00 mg%

TUBOS 2 A 6 = DENTE + NaOH 10%

Tubo 2 = após 30 minutos - Abs = 0,024 - Conc Ca = 2,58 mg%

Tubo 3 = após 60 minutos - Abs = 0,065 - Conc Ca = 6,90 mg%

Tubo 4 = após 90 minutos - Abs = 0,085 - Conc Ca = 9,10 mg%

Tubo 5 = após 120 minutos - Abs = 0,118 - Conc Ca = 12,60 mg%

Tubo 6 = após 150 minutos - Abs = 0,152 - Conc Ca = 16,34 mg%

CONCLUSÃO: Em comparação com os resultados obtidos na experiência 1, nota-se que a descalcificação do dente quando colocado em incubação com o NaOH 10%, é menor que com o HCl 10%.

D.3 - EXPERIÊNCIA 3 :Ação do Fluoreto de Sódio (NaF) a 10% como agente anti-desmineralizante

Tubo 1 = Só HCl 10% + NaF 10% - Abs = 0,000 nm - Conc Ca = 0,00 mg%

TUBOS 2 A 6 = DENTE + HCl 10% + NaF 10%

Tubo 2 = após 30 minutos - Abs = 0,016 - Conc Ca = 1,72 mg%

Tubo 3 = após 60 minutos - Abs = 0,025 - Conc Ca = 2,68 mg%

Tubo 4 = após 90 minutos - Abs = 0,038 - Conc Ca = 4,08 mg%

Tubo 5 = após 120 minutos - Abs = 0,051 - Conc Ca = 5,48 mg%

Tubo 6 = após 150 minutos - Abs = 0,062 - Conc Ca = 6,66 mg%

CONCLUSÃO: Comparando-se os resultados da experiência 1 com os resultados desta experiência, conclui-se que o Fluoreto de Sódio a 10% é um eficaz agente anti-desmineralizante.

D.4 - EXPERIÊNCIA 4 : Ação do Cloreto de Sódio (NaCl) a 10% como agente anti-desmineralizante

Tubo 1 = HCl 10% + NaCl 10% - Abs = 0,000 - Conc Ca = 0,00 mg%

TUBOS 2 A 6 = DENTE + HCl 10% + NaCl 10%

Tubo 2 = após 30 minutos - Abs = 0,140 - Conc Ca = 15,05 mg%

Tubo 3 = após 60 minutos - Abs = 0,236 - Conc Ca = 25,37 mg%

Tubo 4 = após 90 minutos - Abs = 0,316 - Conc Ca = 33,97 mg%

Tubo 5 = após 120 minutos - Abs = 0,325 - Conc Ca = 34,94 mg%

Tubo 6 = após 150 minutos - Abs = 0,332 - Conc Ca = 35,69 mg%

CONCLUSÃO: Como os resultados obtidos nesta experiência são muitos parecidos com os resultados da experiência 1, conclui-se que o Cloreto de Sódio a 10% não é um eficiente agente anti-desmineralizante.

Os motivos para que utilizasse estas quatro experiências para exemplificar a utilização da Pesquisa como Instrumento de Ensino são os seguintes:

Primeiro: os alunos deverão realizar um levantamento bibliográfico sobre o assunto da experiência.

Segundo: os alunos deverão realizar a identificação dos componentes das pastas dentais utilizadas na 2ª experiência e das substâncias utilizadas na 3ª experiência.

Terceiro: são marcados encontros com o professor para que este oriente o desenvolvimento das experiências

Quarto: o desenvolvimento das experiências é feito sob a orientação do professor.

Quinto: elaboração da conclusão dos trabalhos laboratoriais, primeiramente entre os membros da equipe e posteriormente entre a equipe e o professor-orientador.

Como podemos ver, estes passos são exatamente aqueles desenvolvidos na pesquisa.

Para verificar se, junto aos alunos, o objetivo principal foi obtido, ou seja, a criação de conhecimentos próprios, os alunos avaliam esta nova metodologia por meio de relatórios que são entregues e cujo resultado poderemos ver no capítulo seguinte.

6 - AVALIAÇÃO DOS ALUNOS

Para avaliar a eficácia da utilização da pesquisa como instrumento de ensino, foi realizado um levantamento das opiniões dos 55 (cincoenta e cinco) alunos participantes.

A maioria deles, 40 alunos ou 72,72%, achou que o método mais proveitoso, e que levou a uma maior assimilação dos conteúdos propostos para a Disciplina, foi a utilização da Nova Metodologia que propõe a Pesquisa como instrumento de ensino.

A minoria dos alunos, 12 ou 21,81%, preferiu a Metodologia Tradicional, argumentando que, por se tratar de trabalhos em equipe, o aproveitamento, a atenção e a transmissão dos novos conhecimentos não foram feitas de maneira satisfatórias.

Três alunos (5,47%) acharam que deveria haver uma associação dos dois métodos.

Pelo resultado acima, conclui-se que, para os alunos do 2º Período do Curso de Odontologia da PUC-Pr (Ano de 1994), a melhor metodologia de ensino é aquela que utiliza a Pesquisa como Instrumento de Ensino.

Das opiniões dadas pelos alunos, reproduzirei algumas que, ao meu ver, confirmam a validade do objetivo desta dissertação.

"Aumenta a aproximação professor-aluno, tornando-a mais fraterna, o que aumenta o grau de assimilação por parte dos alunos".

"O método adotado no final do semestre proporcionou uma maior aproximação Aluno-Professor, mostrando acima de tudo o caráter profissional da disciplina".

"A ajuda do professor é de fundamental importância para o desenvolvimento do trabalho. Estimular, organizar, ajudar e ensinar são apenas alguns dos aspectos que tornam este novo método muito superior ao tradicional".

"Durante todo o processo de elaboração do trabalho o Prof. Mauro nos orientou, o que melhorou o relacionamento Professor-aluno e a assimilação dos assuntos propostos".

"Além de criar maior interesse e dedicação, ampliando nossos conhecimentos, desencadeia uma relação mais madura entre professor e alunos".

Nestas cinco opiniões reproduzidas, pode-se perceber que, pela utilização da Pesquisa como instrumento de ensino, os alunos sentem o professor mais próximo deles, mais acessível na resolução de suas dúvidas, aumentando o grau de assimilação do assunto em estudo. Este fato ocorre, porque nesta nova metodologia o professor não é mais o centro e o dominador do processo, mas sim um parceiro do aluno.

"A metodologia aplicada no 2º bimestre mostrou que não é só em sala de aula, através da aula expositiva que se aprende".

** "Chega uma hora em que a aula expositiva começa a se tornar monótona e facilmente se perde a atenção. Então, com esta metodologia o aprendizado se torna mais fácil, pois o aluno tem que buscar informações em vários locais, elaborando seu próprio raciocínio, uma vez que não há a imposição que há em uma aula normal".*

Estas opiniões deixam bem claro que os alunos sentem, muitas vezes, a aula expositiva como uma obrigação, o que a torna monótona, diminuindo o rendimento. Isto não ocorre nesta nova metodologia, uma vez que os alunos são estimulados a criar seu próprio raciocínio.

"O fato da nota do 2º bimestre ser um trabalho de pesquisa, a princípio nos levou a crer que perderíamos o interesse pela disciplina. Porém, o que aconteceu foi totalmente ao contrário, os alunos se interessaram cada vez mais. Um fator importante foi que os temas apresentados foram interessantes e relacionados com a nossa futura profissão. Em aulas as informações vem prontas, na pesquisa vivenciamos as informações".

"O fato de termos que pesquisar, discutir, apresentar, aumentou nossos conhecimentos".

"Com a filosofia de estimular o aluno a pesquisar, procurar saber e interessar-se pelo trabalho científico este método faz com que os alunos aprendam pelo seu próprio interesse e não pelo que é imposto".

"Tenho certeza que os assuntos apresentados poderão ser discutidos a qualquer momento, pois a assimilação deles foi muito grande".

Nota-se nestas opiniões que os conhecimentos que perduram na mente dos alunos são aqueles nos quais os alunos participam da sua elaboração, são aqueles que são assimilados de forma permanente, porque os alunos vivenciaram e criaram aqueles conhecimentos.

"Consiste em um método em que o aluno não tem que estudar só para a prova, através da pesquisa sobre um determinado assunto, fica mais fácil compreendê-lo".

"A prova é necessária para saber-se o nível de aprendizagem, mas ela é encarada pelos alunos como uma cobrança, uma obrigação e, por isso, não ocorre uma aprendizagem mas sim uma gravação momentânea para o dia da prova. Por outro lado, uma avaliação em forma de trabalho tornou-se um meio dinâmico de ensino, provocando um interesse maior pela matéria".

"Destá maneira, os alunos adquirem a consciência que estão cursando Graduação Superior, a fim de ampliar e criar novos conhecimentos e não pelo simples fato de preocupar-se em obter notas nas provas".

"Nas provas muitas pessoas colam e vão bem e outras pessoas que estudam acabam ficando nervosas e vão mal. Eu acho que prova não mede conhecimento de ninguém. Neste método o aluno é avaliado pelo que produz e pelo que adquiriu de conhecimentos".

"Sempre nos meios de educação - escolas, universidades - teve-se a idéia de que a única forma de saber se o aluno está por dentro da matéria é através da cobrança por provas. Contudo, o que não é levado em conta, é que a maior parte dos alunos estuda um dia antes da prova, ou seja, nem estuda, apenas decora a matéria, conseqüentemente algumas horas ou alguns dias depois não têm idéia nem do que foi cobrado".

Nestas opiniões podemos notar que os conhecimentos adquiridos para a realização de uma prova que avalia quantitativamente os alunos são efêmeros, porque estes conhecimentos são impostos aos alunos, não houve participação deles na sua criação. Então o aluno decora só para a prova e não para o seu saber.

7 - CONCLUSÃO

Ao finalizar esta Dissertação tenho certeza de que o Ensino Superior no nosso País deve ser reformulado.

Em muitas Universidades ainda predomina o ensino tradicional em que os conteúdos são pré-estabelecidos, rígidos e distanciados da realidade. Nele, o professor é o elemento central e único deste ensino e o aluno é um mero receptáculo de informações transmitidas pelo professor. A avaliação final deste processo ensino-aprendizagem é meramente quantitativa e reprodutiva, ou seja, avalia-se o quanto o aluno conseguiu reproduzir na prova daquilo que o professor lhe transmitiu.

Esta Metodologia baseia-se na Aula Expositiva, que, na maioria das vezes é cópia dos livros, o que a torna maçante e improdutiva.

Como o professor é o elemento central deste tipo de ensino, ele assume uma posição de distanciamento com os alunos, o que inibe-os a procurá-lo para solucionar as suas dúvidas.

Como a avaliação é meramente quantitativa, os alunos acabam decorando a matéria só para a prova, fazendo com que os conhecimentos sejam adquiridos de maneira efêmera.

A mudança que deve ocorrer na Metodologia do Ensino Universitário deve ter como objetivos finais:

Mudar a posição do professor, que deixa de ser o elemento central e dominador deste processo e passa a ser um Orientador, uma pessoa que é acessível aos seus alunos e que passa a conhecê-los melhor e tem maior capacidade de adequar os conteúdos à necessidade dos discentes.

Com esta maior aproximação professor-aluno, ocorre uma troca maior de conhecimentos e, assim, o professor também aprende com os próprios alunos.

A aula expositiva perde o seu status de única maneira de transmissão de conhecimentos e passa a ser mais uma estratégia para que os alunos recebam aqueles conhecimentos básicos para a elaboração de seus próprios raciocínios.

Mudar o Sistema de Avaliação que passa a ser Qualitativo, ou seja, avalia-se a qualidade de conhecimentos que os alunos conseguiram criar e adquirir.

Mudar a posição do aluno que passa a ser, junto com o professor, elemento central deste processo ensino-aprendizagem. O aluno participa da elaboração e da construção da disciplina.

Mudar a Universidade que passa a ser Centro de Produção de Ciência e não de Reprodução de Ciência, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do País.

A seguir, listarei algumas recomendações que julgo necessárias para a implantação desta nova metodologia, baseado, principalmente, em Pedro Demo³⁰³¹.

As principais sugestões são:

- 1 - Rever o tipo e a progressão da carreira docente, abandonando o sistema de hora-aula, e adotando um sistema que permita a permanência do professor na Universidade para a produção de ciência e atendimento aos alunos.
- 2 - Instrumentar de forma moderna os locais destinados a elaboração própria de conhecimentos.

³⁰Pedro Demo - O significado da modernidade em sala de aula, p.17

³¹Pedro Demo - Desafios modernos da educação, Editora Vozes, Petrópolis, 1993, p. 252-253

3 - Facilitar aos alunos o desenvolvimento de elaboração própria, por meio de exercícios acadêmicos. Sugere-se que a Disciplina de Metodologia da Pesquisa seja obrigatória em todos os cursos da Universidade.

4 - Capacitar o pessoal técnico para auxiliar no desenvolvimento de pesquisas e na utilização de instrumentos.

5 - Recorrer à estruturação de um grupo de “assistentes” (que podem ser alunos dos últimos anos), com vistas a permitir aos alunos contatos facilitado com orientadores de pesquisa, em vez de “multiplicar” professores,

6 - Estimular e valorizar a Monitoria.

7 - Cuidar com todo o esmero do ambiente marcado pelo “aprender a aprender” : nunca valem a cópia e a atitude de expectador; elaboração própria é o distintivo de mérito e peça-chave da avaliação; trabalho de grupo é útil como estratégia de discussão conjunta, mas é farsante como estratégia produtiva, a não ser que seja interdisciplinar (cada qual precisa apontar sua parte específica); deve existir pelo menos a exigência de refazer exercícios acadêmicos com mão própria, com o objetivo de plantar condições de adquirir habilidade própria.

8 -Organizar a composição de fatores facilitadores da elaboração própria, sobretudo em cursos noturnos: tempo para leitura, tempo para orientação, tempo para consulta, etc; formação de temas a serem aprofundados, talvez em grupos, com especificação de resultados serem obtidos; tempo de “aprendizagem”, no sentido de absorver componentes operacionais indispensáveis (estudar teorias, métodos, teoremas, etc); tempo para expor produtos alcançados e para discussão conjunta.

9 - Além de aparelhar os locais de desenvolvimento de pesquisa, eles devem ser acessíveis, não se aceitando que as portas fiquem trancadas. É claro que deve haver sempre a presença de uma pessoa responsável junto aos alunos.

10 - Deve haver um local destinado para o atendimento pessoal dos alunos por parte dos professores, para que haja uma perfeita orientação.

11 - Insistir na perícia organizacional, evitando confundir o tempo de elaboração própria com fuga, papo furado, passatempo, levando à saudade da aula, que pelo menos fazia todo mundo escutar quieto.

Não se pretende que estas mudanças ocorram de uma hora para outra, mas é preciso que a Universidade comece a pensar em mudar, senão ficará parada no tempo, não produzirá ciência e será obsoleta.

O início desta mudança deve se dar dentro da sala de aula, mudando-se a metodologia da aula. Não é preciso acabar com a aula expositiva, mas sim, fazer com que ela perca a importância de ser um fim em si mesma, para passar a ter a importância de ser começo do estímulo para a elaboração própria.

Acredito que um grande passo para que esta mudança se efetive na Universidade é a mescla entre as Escolas Tradicional e Nova, porque, como foi citado nesta dissertação, nada se cria sem que haja uma base prévia; é preciso que esta base seja dada, ou melhor, é preciso que o aluno conheça as grandes obras existentes, para que possa ter o embasamento suficiente para produzir novos conhecimentos e ciência.

Finalizo esta dissertação com o pensamento de Ronald Gross, um educador citado por Marilyn Ferguson³²:

³²Marilyn Ferguson - Prefácio de Max Lerner, Editora Record, Rio de Janeiro, 1992, p. 302

“Minha esperança é que, através do gradual enfraquecimento das repressões da escolarização, afrouxaremos suas malhas e fortaleceremos as oportunidades de aprender em outras fontes, de tal modo que será impossível separar o aprendizado da vida, e estudantes e professores de amigos aprendendo juntos. Para isso, precisamos de um real florescimento de outras opções”.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAIN, Émile Chartier. Reflexões sobre a educação. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 1978

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. Metodologia Científica. 3ª ed. São Paulo : McGraw-Hill, 1983

CHÂTEAU, Jean. Os grandes pedagogistas. 1ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1978

CLAPARÈDE, Edouard. A educação funcional. 2ª ed. São Paulo: Editora Nacional, 1985

DAVIS, Claudia. Psicologia na educação. 2ª ed. São Paulo : Cortez, 1993

DEMO, Pedro. Pesquisa: princípio científico e educativo. 2ª ed. São Paulo : Cortez, 1990.

DEMO, Pedro. Desafios modernos da educação. 2ª ed. Rio de Janeiro : Vozes, 1993

DURKHEIM, Émile. L'éducation morale. 1ª ed. Paris: Félix Alcan, 1925

DURKHEIM, Émile. Educação e sociologia. 3ª ed. São Paulo: Melhoramentos FENAME, 1978

FERRACINE, Luiz. O professor como agente de mudança social. 2ª ed. São Paulo : EPU, 1990

FREIRE, Paulo. Educação e mudança. 19ª ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1993

FERGUSON, Marilyn. Prefácio de Max Lerner. 7ª ed. Rio de Janeiro: Record, 1992

KLEINBERG, I. Formation and accumulation of acid on the tooth superface. J. Dent. Res., v. 49 , p. 1300-1316 , 1966

KLEINBERG, I. The acid-basic metabolism of the dental plaque and this effect at the saline dentogingival interphase in dental plaque and this relation to oral diseases. Center for researche in oral diseases, Seatle, University of Washington : 1972

LIBÂNEO, José Carlos. Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. 11ª ed. São Paulo : Loyola, 1993

MANDEL, I. D. Dental plaque: nature, formation and effects. J. Periont., v. 37, p. 357-367 , 1966

MENAKER, Lewis. Cáries dentárias: bases biológicas. 2ª ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1984

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Ensino: as abordagens do processo. 7ª ed. São Paulo : 1986

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Ensino: o que fundamenta a ação docente? Rio de Janeiro, PUC, 1983. Tese de Doutorado

MONTESSORI, Maria. A criança. Traduzido por Branca Rumina. 2ª ed, Lisboa:Portugália, s.d.

RUDIO, Franz Victor. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 7ª ed. Rio de Janeiro : Vozes, 1983

SAVIANI, Dermeval. Educação: do senso comum à consciência filosófica. 11ª ed. São Paulo : Autores Associados, 1992

SAVIANI, Dermeval. Escola e Democracia. 27ª ed. São Paulo : Autores Associados, 1993

SILVA, Sônia Aparecida Ignácio. Valores em educação: o problema da compreensão e da operacionalização dos valores na prática. 7ª ed. Rio de Janeiro : Vozes,1986

SILVA, Teresinha Maria Nelli. A construção do currículo na sala de aula: o professor como pesquisador. São Paulo : EPU, 1990

SNYDERS, Georges. Pedagogia Progressista. 2ª ed. Coimbra: Livraria Almedina, 1974.

STRYER, Leland. Bioquímica. 4ª ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1992

WANDERLEY, Luis Eduardo W. et alli. A prática docente na universidade. São Paulo : EPU, 1992