



TRABALHOS EXPERIMENTAIS (TEX) – UM DESAFIO NA ARTE DE EDUCAR PELA PESQUISA

Maria I. Reinert – inez@sociesc.com.br

Sociedade Educacional de Santa Catarina – SOCIESC- ESCOLA TÉCNICA TUPY

Rua: Albano Schmidt, 3333 – Bairro Boa Vista

89.207-570 – Joinville, SC

RESUMO: *Com o tema “Trabalhos Experimentais (TEX) – Um desafio na arte de educar pela Pesquisa” tem-se como objetivo refletir e compreender a relação com as tecnologias de informação e pesquisa, conseqüências e limites do uso destas novas ferramentas no processo de produção e aquisição de conhecimento e suas implicações no interior das Instituições Educacionais dedicadas ao Ensino Médio Brasileiro. O TEX (Trabalho Experimental) desenvolvido pelos alunos dos cursos técnicos da Escola Técnica Tupy, pretende mostrar a importância da pesquisa no processo acadêmico e curricular dos educandos, oportunizando um aprendizado direcionado e atrativo do ponto de vista da busca, e até mesmo um desafio para os adolescentes, jovens e adultos encontrar resultados em seu objeto de pesquisa. Uma pesquisa de campo foi realizada com o intuito de gerar dados que enfatize a necessidade da pesquisa no ensino ligado à prática pedagógica. Professores e alunos foram questionados a respeito desta metodologia, sendo que os resultados obtidos, fornecem subsídios para discussão, entendimento e reflexão do que seria “ideal” no processo de construção do conhecimento.*

Palavras-Chave: Pesquisa, Metodologia de Trabalho, Interdisciplinaridade, Aprendizagem e Tecnologia.

1. INTRODUÇÃO

Na elaboração deste artigo algumas questões foram levantadas, entre elas: Qual a validade do uso da pesquisa e como pode influenciar no nível de aprendizagem dos alunos? O que a pesquisa realmente pode acrescentar à educação? Qual seu impacto social e cultural? Seu uso acrescentará uma ótica transformadora na formação das novas gerações ou apenas reproduzirá, num sistema mais sofisticado e caro, o que se faz a baixo custo com giz e lousa? A que e a quem poderá servir tal instrumento? Para encher a mente de crianças e jovens com informações ou para criar situações que propiciem o desenvolvimento da sua capacidade de pensar? E, sob este ângulo, quais as limitações impostas por esse meio?

Após o confronto, reflexão e a análise das idéias propostas por diversos autores, e da pesquisa de campo realizado, pontua-se algumas considerações importantes e que possam aprofundar o tema.

Uma vez feito isso, acredita-se na possibilidade de entender os objetivos do uso das novas tecnologias na educação e, através do referencial bibliográfico e da pesquisa realizada, verificar se é possível melhorar o nível de aprendizagem dos educandos e por que não dizer dos educadores, mas também na realidade vivenciada fora do ambiente escolar.

É importante questionar se o uso das tecnologias não passa de uma panacéia desesperada tentando dar uma nova roupagem à Educação Brasileira e servindo apenas de meio para justificar as atuais ordens econômicas, sociais e culturais mundial.



2. TECNOLOGIA E SOCIEDADE

“A humanidade experimentou até hoje duas grandes ondas de transformação, tendo cada uma delas sepultadas culturas e civilizações precedentes e as tem substituído por formas de vida inconcebíveis até então. A primeira onda de mudança – a revolução agrícola levou milênios para se desenvolver. A segunda onda – o nascimento da civilização industrial necessitou somente de 300 anos. A história agora avança de forma mais rápida ainda, sendo possível que a terceira onda invada a história aperfeiçoando-a em poucas décadas”. (Toffler, 1981:26).

Toffler emprega a metáfora das ondas que se chocam entre si para explicar a agitação de nosso tempo. O impacto social da evolução tecnológica neste século foi de tal ordem que, no reduzido espaço de um século, vê-se o homem criar extensões para suas pernas, inventando o automóvel para caminhar mais rápido, ir mais longe voando em objetos mais pesados que o ar, estender sua capacidade auditiva escutando vozes distantes através do telefone e do rádio, aumentar seu poder de visão iluminando as noites e vendo o que se passa em terras distantes através da televisão e até estender seu cérebro para além da imaginação através do computador.

Só nas duas últimas décadas houve invenções ou aplicações significativas de inventos anteriores como a fibra ótica (1972), bisturi a laser (1981), supercomputador (1982), telescópio espacial (1983), chips de alta velocidade (1984), televisão via satélite (1985), telefone celular (1985), uso da cerâmica como supercondutor (1986), fotografia digital (1988), fotografia do DNA (1989), carbono sintético (1991), multimídia (1992), reprodução de neurônios (1992), Internet para uso público (1992), WEB (1993), videotelefonia celular (1996), mapeamento do genoma humano (2000). Para exemplificar, Lima (2000) traz uma pequena coletânea dos equívocos cometidos por cientistas e especialistas há alguns anos e que estão reproduzidos na íntegra:

“Pessoas bem informadas sabem que é totalmente impossível transmitir vozes através de um fio, e mesmo que isto fosse possível, este tipo de ação não teria nenhum valor prático.”

Editorial do Boston Post (1.865)

“O rádio não tem nenhum futuro.”

Lord Kelvin, Físico e Presidente da Royal Society (1.897)

“O entusiasmo com o rádio irá desaparecer com o tempo.”

Thomas Edison (1.922)

“Tudo que podia ser inventado já foi inventado.”

Charles H. Duell, funcionário do Escritório de Patentes dos EUA (1.899)

“Eu penso que o mercado mundial só tenha condições de absorver cinco computadores.”

Thomas Watson, Presidente da IBM (1.943)

“Computadores no futuro talvez cheguem a pesar não mais que uma tonelada e não menos do que meia.”

Popular Mechanics – Forecasting the Relentless March of Science (1.949)

“Eu viajei de norte ao sul deste país e falei com as pessoas mais qualificadas e posso assegurar que processamento de dados é um modismo que não sobreviverá mais do que um ano.”

Editor do Business Books for Prentice Hall (1.957)

“Mas... para que este tipo de tecnologia serve?”

Engenheiro da Advanced Computing Systems Division da IBM, comentando sobre o microchip (1.968).

“Não existe nenhuma razão prática para que as pessoas desejem ter um computador em suas casas”.



Ken Olson, Presidente e fundador da Digital Equipment Corporation (1.977).
“640 Kbytes devem ser suficientes para qualquer pessoa”.

Bill Gates, Presidente da Microsoft (1.981).

Estas pessoas, que tinham experiência e conhecimento em suas áreas de atuação faziam tais afirmações não porque estivessem desinformadas ou por preconceito relativo à tecnologia e a Pesquisa. Para Lima (2000) estas afirmações se devem ao que ele denomina “processo digestivo do impacto tecnológico” ou seja, o mecanismo social exigia um tempo mínimo para digerir a mudança e entender suas implicações em termos de hábitos culturais, valores e, o que é mais importante para o referido autor, o surgimento de novas tecnologias.

3. TECNOLOGIA E CULTURA

A tecnologia faz parte do acervo cultural de um povo. Por isso existe como conhecimento acumulado e por essa mesma razão é contínua sua produção. Porque as culturas são dinâmicas e se nutrem das contribuições permanentes da comunidade social em espaço, tempo e condições econômicas, políticas, sociais determinadas. A cultura em sua acepção antropológica é entendida como “o conjunto de significados ou informações de tipo intelectual, ético, estético, social, técnico, místico, comportamental, etc., que caracteriza um grupo social” (Litwin, 1997). As produções tecnológicas inscrevem-se nesse quadro histórico-político e sócio-cultural. A educação também.

Lima (2000) coloca então algumas questões centrais: O que, em pouco mais de cem anos, fez esta brutal diferença? Maior número de publicações? Preocupação em preservar as informações? Inexistência de destruição? Outros meios de armazenamento e distribuição? A conclusão que se chega é que todos esses fatores influenciaram, no entanto, é na última questão que se teve o maior impacto. Ou seja, o advento do computador, criando um novo meio de armazenamento e distribuição da informação.

Litwin ressalta que na tarefa docente cotidiana deve-se encontrar um sentido para a tecnologia, um “para quê”. Este “para quê”, tem conexão com a idéia de criação, de produzir. *“Buscamos que os alunos construam os conhecimentos nas diferentes disciplinas, conceitualizem, participem dos processos de dos processos de recriação e significados de nossa cultura, entendam os modos de pensar e de pesquisar das diferentes disciplinas, participem de forma crítica na reelaboração pessoal e grupal, opinem com fundamentações e rompam com o senso comum e elaborem produções de índole diversa ” (Litwin, 1997:52).*

4. TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

A tecnologia está permeando e sendo absorvida nos meios educacionais. Entendendo aqui Educação no sentido de meio formal na aquisição de conhecimentos gerados pelas nações e as Instituições de Ensino, seu lugar de propagação. Sendo a educação um reflexo da sociedade e cultura de um povo é natural não estar imune às mudanças.

Vive-se agora um momento em que o processo educativo está em questionamento. Não um simples questionamento sobre a eficácia metodológica ou sobre modelos que estimulem mais ou menos a capacidade de absorção de informações.

Ao contrário das discussões históricas, se defronta hoje com um questionamento mais crítico e profundo. Uma questão que passa pela revisão profunda e filosófica do significado de ensino-aprendizagem. Perguntas tais como: o que mudar? O quanto mudar? Qual é o novo modelo? São questões básicas que se discute.

Morin faz uma reflexão a respeito destas questões ressaltando que: *“Nunca progredimos, fragmentamos e nos especializamos tanto em todas as áreas do conhecimento científico num*



curto espaço de tempo como neste século: equipamentos elétricos e eletrônicos, processos industriais, medicina sofisticada, enfim, grandes conquistas que acabaram por cristalizar o século XX como o século da racionalidade. (Morin, 2001:19)”.

A Educação tem um papel importante na formação social, pois por ser um instrumento formal de transmissão de conhecimento, pode reforçar ou começar a refutar valores muitas vezes aceitos sem questionamentos. Aprender a ser, a fazer, a viver juntos e a conhecer, constituem aprendizagens que devem ser norteadoras permanentes em qualquer País, pois há uma relação que une esses elementos, cuja origem está na própria constituição como seres humanos. Qualidades como criatividade, facilidade para lidar com conflitos e imprevistos, rápida adaptação às mudanças, trabalho em equipe, saber encontrar, associar informações e interpretar os dados são características da sociedade contemporânea e que se acentuam no século XXI. Uma educação formal só pode ter sentido se for uma educação integral do ser humano.

Aprender a aprender talvez seja a parte mais árdua deste processo, pois a grande maioria da população foi “treinada” para considerar o processo educativo como um “mal necessário” e que ao terminar o ciclo obrigatório de estudos está preparada para ingressar no mercado de trabalho. Esta mentalidade evidencia-se notadamente nas corporações aonde aquelas pessoas que vão ficando pelo meio do caminho e que, perplexas ao serem abandonadas, perguntam-se... “Onde foi que errei?”.

Considerando que cada pessoa tem não só um ritmo próprio de aprendizagem, como também necessidades e interesses diferentes, há uma tendência de forte mudança no processo de ensino-aprendizagem continuado alavancado pelos meios de comunicação existentes no que diz respeito à busca, instigar, pesquisar e correlacionar. Nas últimas décadas têm-se dado especial importância à pesquisa realizada sobre a dinâmica cerebral, seja no que diz respeito à transmissão celular de estímulos visuais até o córtex cerebral, seja em relação à especialização funcional integrada dos dois hemisférios cerebrais.

São notórias as pesquisas (Ferres, 1996; Smole, 1999; Armstrong, 2001) sobre o papel que desempenham os dois hemisférios cerebrais na elaboração do pensamento humano e na configuração do comportamento. Segundo os autores, os seres humanos são dotados de oito inteligências: a lingüística, pictórica, intrapessoal, espacial, lógico-matemática, musical, interpessoal e corporal que oferecem uma linguagem sobre os talentos internos na aprendizagem. Essa teoria vem sendo muito utilizada para estimular as contínuas reformas na educação.

“É de máxima importância reconhecer e estimular todas as variadas inteligências humanas e todas as combinações de inteligências. Respeitar as muitas diferenças entre as pessoas. Nós somos todos tão diferentes, em grande parte, porque possuímos diferentes combinações de inteligências. Se reconhecermos isso, penso que teremos pelo menos uma chance de lidar adequadamente com os muitos problemas que enfrentamos neste mundo”. (Gardner, 1994:36)

Armstrong (2001) enfatiza que esta teoria é um modelo realmente bom para se examinar a nossa força como professores e também às áreas que precisam ser melhoradas.

“Use a teoria das Múltiplas Inteligências para avaliar seu estilo de ensino e veja como ele se ajusta às oito inteligências” e diz mais: “A teoria das múltiplas inteligências faz sua valiosa contribuição à educação ao sugerir que os professores precisam expandir seu repertório de técnicas, instrumentos e estratégias além dos repertórios lingüísticos e lógicos típicos que predominam nas salas de aula” (Armstrong, 2001:13)

Armstrong continua sua observação dizendo que um professor de sala de aula de múltiplas inteligências contrasta nitidamente com o professor de uma sala de aula convencional. Cada vez mais educadores reconhecem a importância de ensinar aos alunos em um âmbito



interdisciplinar e embora o ensino de habilidades acadêmicas ou o ensino de porções isoladas de conhecimento possam dar aos alunos competências ou informações que podem ser úteis para eles em sua educação, esta instrução em geral não conecta os alunos ao mundo real - um mundo no qual eles terão de atuar como cidadãos daqui a alguns anos. Consequentemente, os educadores estão buscando modelos de instrução que imitem ou espelhem mais a vida de maneira significativa.

Smole também compartilha desta visão dizendo que tal maneira de olhar o aluno permite que a escola crie condições para interferir no desenvolvimento e no treino das competências. *“O que se propõe é a criação de um ambiente positivo, que incentive os alunos a imaginar soluções, explorar possibilidades, levantar hipóteses, justificar seu raciocínio e validar suas próprias conclusões” (Smole, 1999:15).*

Os alunos são tratados como indivíduos capazes de construir, modificar e integrar idéias; para tanto, precisam ter a oportunidade de interagir com outras pessoas, com objetos e situações que exijam envolvimento, dispondo de tempo para pensar e refletir. É fundamental que as atividades incentivem os alunos a resolver problemas, tomar decisões, analisar dados, discutir e aplicar idéias. Estas atividades devem estar sempre relacionadas com situações que tragam desafios e levantem problemas que precisam ser resolvidos, ou que dêem margem à criação.

Um outro desafio para a educação, sob o ponto de vista metodológico, nos é sugerido por Demo (1996). Sua proposta tem pelo menos quatro pressupostos cruciais:

- a convicção de que a educação pela pesquisa é a especificidade mais própria da educação escolar e acadêmica,
- o reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa,
- a necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno,
- e a definição de educação como processo de formação da competência histórica humana.

As novas tecnologias exercem um papel importante neste contexto, pois permitem simulações, integram os sentidos de maneira harmoniosa se comparado com o método tradicional de aula expositiva, ampliando assim a exploração em maior profundidade do que é transmitido.

5. O TRABALHO EXPERIMENTAL COMO INSTRUMENTO EDUCACIONAL

Esta disciplina começou a ser implantada experimentalmente no período 1973-76 até então denominada como trabalho específico, que era desenvolvida pelos alunos junto às empresas e em 1978 optou-se em testar sistema de aula com objetivo de desenvolver no aluno e professor a prática da experimentação e criatividade. O método foi incorporado lentamente ao sistema de ensino e, a partir de 1982, todos os alunos concluintes dos cursos técnicos, obrigatoriamente devem cursar esta disciplina, porque faz parte da grade curricular.

O trabalho experimental procura dar aos alunos oportunidade de desenvolver a capacidade de exercitar a experimentação, bem como um método de trabalho que possibilite, em sua atividade profissional, obter informações, responder questionamentos e propor soluções utilizando métodos mais racionais. De certa forma é a primeira oportunidade que o aluno tem contato com a pesquisa voltada ao desenvolvimento tecnológico, permitindo que ele possa melhor compreender e analisar resultados. Isto favorece o seu envolvimento com a procura de informações específicas para responder situações de sua prática profissional.

Historicamente, nestes aproximadamente trinta anos, o TEX tem evoluído gradativamente, principalmente porque o número de cursos técnicos novos também foi sendo implantado. Decorrente disso, a quantidade de tecnologia produzida pelos alunos é

significativa. Atualmente somam-se 14 cursos técnicos. No ano de 2002 durante a semana tecnológica realizada no período de 23 a 28 de novembro, foram apresentados 153 trabalhos técnicos.

Além dos objetivos iniciais traçados, o TEX incorporou durante todos estes anos não somente mais tecnologia e metodologia de trabalho de pesquisa, mas, fundamentalmente aspectos humanos e de cidadania e principalmente uma forma de aprender, construindo o conhecimento.

5.1. A Disciplina TEX (Trabalho Experimental)

O trabalho Experimental é uma disciplina de aproximadamente 100 horas aulas, com cinco aulas semanais, iniciadas normalmente no segundo semestre do último ano. Em alguns Cursos Técnicos, o TEX é anual, com duas aulas semanais.

Inicialmente o responsável pela disciplina reúne a turma e junto com os professores orientadores apresenta a proposta do TEX, colocando as diretrizes, normas e procedimentos que devem ser observados durante o processo. O aluno neste momento tem a oportunidade de se “inteirar” com a disciplina e procurar sanar todas as dúvidas que eventualmente possam surgir.

Apresenta-se a seguir, de forma resumida, o conteúdo das etapas da metodologia do TEX – (Trabalhos Experimentais). O fluxograma abaixo mostra estas etapas.

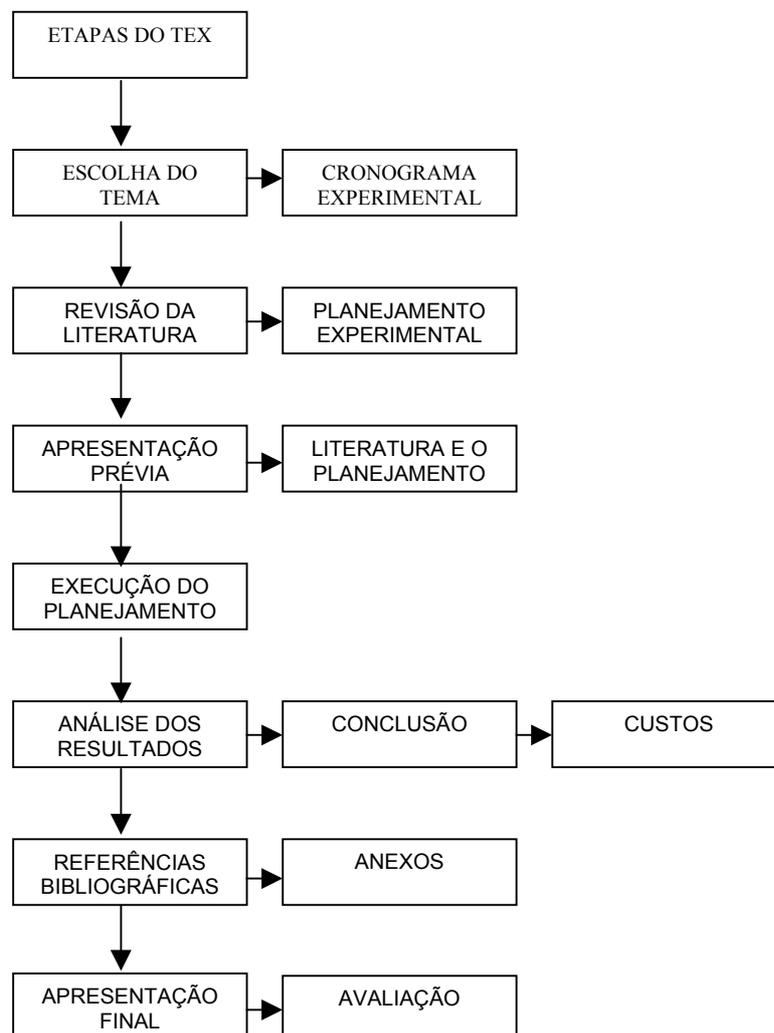




Figura 1: Fluxograma das Etapas do TEX

A escolha dos temas

Estes temas podem ser estrategicamente pensados, objetivando suprir uma deficiência da Instituição (como por exemplo: construir um equipamento ou aprimorar um já existente), ou buscar novas tecnologias que venham de encontro às diversas alternativas de aplicação, principalmente como as que dizem respeito à questão ambiental e/ou a possibilidade de redução de custos. Os alunos também podem sugerir temas. Aos professores cabe o discernimento de verificar a viabilidade ou não da proposta sugerida pelo aluno.

Estes temas são levados para a turma, que formando grupos de no máximo cinco pessoas, escolhem um dos assuntos para desenvolver a pesquisa. No caso de empate, onde mais de um grupo escolha o mesmo tema, a decisão é por sorteio. Quando todos os temas e grupos estão definidos, o professor orientador se reúne com o seu grupo específico e inicia orientações mais detalhadas a respeito do trabalho.

Revisão da literatura

Num período pré-estabelecido no cronograma, o grupo faz uma pesquisa da bibliografia existente acerca do tema proposto, levantando todas as informações teóricas. Isso permite ao grupo um maior conhecimento do assunto. Estas informações são resumidas e sintetizadas em forma de um relatório, com uma seqüência lógica amarrada à bibliografia consultada.

Aqui é importante a orientação do professor para conduzir o aluno para a pesquisa. Ele não tem clareza “do que” e “como” pesquisar. Tudo é novidade. Em educação, na maioria das vezes não existe o hábito de pesquisar. Razão pela qual é sugerido ao professor direcionar o sumário, orientando para uma seqüência lógica do que deva ser pesquisado. Os alunos também devem ser motivados a desenvolver habilidades de interação, busca, interpretação e entendimento do objetivo proposto. Cada membro do grupo deve ter consciência de sua responsabilidade e envolvimento para definir e redefinir com maior clareza possível os assuntos que direcione para seu objeto de pesquisa.

Planejamento experimental

Aqui o grupo planeja o experimento que será realizado. Todos os passos para a execução do trabalho são definidos de forma clara e detalhados (exemplo: composições e variáveis a serem estudadas, tipos e quantidades de corpos de prova que serão utilizados, matéria-prima e equipamento necessário, etc.).

Deve-se ter o cuidado na definição da quantidade de variáveis, (no máximo 3) evitando com isso, muitas informações simultâneas e principalmente estar sujeito a não executar e analisar todas as experiências devido ao curto espaço de tempo. É preferível traçar poucas metas (variáveis) e contemplá-las com análises e discussões válidas, do que várias, sem fundamento e inverdades tecnológicas.

Primeira apresentação “prévia”

Nesta etapa, o grupo faz uma apresentação denominada “prévia”, (de aproximadamente 20 minutos para cada grupo) onde são mostradas a Revisão da Literatura e o Planejamento Experimental para uma banca composta por dois avaliadores. Esta banca sugere mudanças, se



necessário, faz considerações a respeito do trabalho escrito e avalia o direcionamento dos experimentos. Esta avaliação corresponde a 20% da nota final.

Este é um momento importante para os alunos. É uma expectativa que, dependendo do tipo de avaliação que se faça, desestimula, desvaloriza, “mata qualquer intenção de pesquisador”. Após esta “prévia” o Professor orientador, juntamente com o grupo faz as alterações e correções necessárias e orienta a 5ª fase do trabalho que é a execução do planejamento.

Execução dos experimentos

Os alunos nesta fase executam os experimentos previstos no planejamento. Os recursos levantados (através de uma previsão de custos) permitem a disponibilidade de laboratórios, matéria prima e equipamentos necessários para que os objetivos sejam atingidos.

Nesta fase é fundamental a observação para não perder nenhum detalhe, anotando todas as informações que serão necessárias para a análise e conclusão dos resultados. Percebe-se aqui um envolvimento por parte da equipe, pois sente satisfação em buscar resultados na prática. Existe na maioria dos grupos um interesse em registrar cada momento com fotografias, filmagens e amostras, recursos que favorecem a melhor compreensão das atividades.

Análise e discussão dos resultados

Todas as informações são agora analisadas e os dados compilados em forma de tabelas, gráficos e figuras. Aqui são descritas as análises e considerações observadas nos experimentos associando aos resultados.

Quanto ao relato destas informações, o professor orientador deve instigar seus alunos ao raciocínio lógico, fazendo com que pense e escreva sobre o que aconteceu, e o que não poderia ter acontecido ou até mesmo o que deveria acontecer. Deve formular perguntas que os leve às respostas.

É importante salientar, que os resultados tem que ser positivos, uma vez que o objetivo principal do TEX não é este. Chegar a um resultado não satisfatório não implica que o trabalho tenha fracassado. A metodologia de pesquisa, seqüência e raciocínio lógico, é o fundamental no desenvolvimento da criatividade, espírito de equipe, comprometimento, etc...

Conclusão

Conforme as considerações levantadas na análise e discussão dos experimentos, devem ser listadas algumas afirmações que efetivamente conclua o trabalho. Lembrando as orientações da etapa anterior, as conclusões podem até ser negativa, como por exemplo: Se a proposta foi incorporar um determinado material até então descartado, em substituição a uma matéria prima existente, pode-se chegar à conclusão que isso não é viável em função das propriedades analisadas e verificadas não compatíveis com a legislação e normas existentes. E isso mostra que não necessariamente o trabalho de pesquisa tenha sido invalidado.

É importante que se enfatize estas experiências em qualquer etapa da metodologia de ensino, para mostrar o papel do pesquisador, o que ele(a) pode contribuir para com a sociedade, com o ser humano e com a tecnologia. Nesta conclusão é pertinente também alguma sugestão para os próximos trabalhos, porque se considera aqui, que nenhuma pesquisa tenha necessariamente uma conclusão final. Ele sempre propõe uma continuidade ou uma alavanca para outras pesquisas.

Custos

É importante que os custos sejam citados no trabalho. Qualquer pesquisa experimental requer dispêndio financeiro. É a primeira pergunta que se faz em qualquer segmento: Quanto



custa fazer isso? E junto a esta pergunta deve estar fundamentada a argumentação: “O porquê fazer”

Cronograma

Nada se consegue sem um planejamento de datas e prazos. Deve ser priorizado o que se deseja alcançar. E para que se possa acompanhar o desenvolvimento do trabalho (principalmente com os alunos que não tem esta experiência), quanto às datas e atividades a serem desenvolvidas, faz-se necessário um cronograma já no início das atividades, mesmo porque há necessidade de disponibilizar laboratórios e equipamentos, considerando que são vários grupos que podem utilizar os mesmos espaços para a realização dos trabalhos.

Referências bibliográficas

São listadas no trabalho todas as bibliografias consultadas e amarradas junto ao texto conforme norma específica. Faz-se necessário porque em caso de dúvida quanto a alguma afirmação, o leitor do trabalho tem como buscar maiores informações sobre o assunto.

Anexos

É opcional. Podem existir ou não. Normalmente, informações como: plantas, modelos e normas... devem estar inseridos como anexos no trabalho para consulta.

Apresentação final

A apresentação final do TEX ocorre sempre na última semana de novembro, juntamente com a Semana Tecnológica que acontece anualmente nesta Instituição de Ensino, com o objetivo de promover e valorizar estes trabalhos desenvolvidos pelos alunos. Esta apresentação é aberta ao público. Neste público normalmente está inserida família e chefias das empresas em que os alunos fazem o seu estágio curricular, e que fazem questão de assistir a apresentação dos seus funcionários.

A banca avaliadora é composta por dois avaliadores internos (os mesmos da prévia) e um avaliador externo.

O avaliador externo é uma estratégia que foi adotada nos últimos anos objetivando a valorização do trabalho sob os aspectos técnicos, a importância do aluno se posicionar perante o público na defesa de um trabalho e principalmente uma relação de parceria junto às empresas e/ou entidades que podem contribuir financeira e tecnicamente com o trabalho. São pessoas ligadas à área ou tem ligação direta com o tema estudado. Percebe-se que os alunos apesar das dificuldades iniciais sentem orgulho de apresentar o trabalho à pessoas ligadas ao seu objeto de pesquisa, pois vê como importante as suas considerações, normalmente incentivadoras.

Crêterios de avaliação do trabalho

Quanto à avaliação, são observados:

- . Avaliação do trabalho escrito = 30%
- . Avaliação do professor orientador = 30%
- . Avaliação da banca avaliadora = 40%

6. AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL DO TEX

Visando obter dados que permitissem verificar a eficácia desta disciplina, foi realizada uma pesquisa no segundo semestre do ano 2002, junto aos alunos dos cursos técnicos de Metalurgia, Edificações e Materiais, bem como de ex-alunos e professores orientadores, que



responderam algumas questões em forma de questionário, relacionadas com a disciplina.

Nesta primeira experiência com os alunos concluintes, somam-se ao total 120 alunos (a) pesquisados (a) numa faixa etária entre 18 a 45 anos de ambos os sexos.

Considerando que o TEX é uma disciplina que existe na Instituição há mais de 20 anos, foi levantada algumas informações junto aos ex-alunos de diversos cursos, com o objetivo de verificar a importância desta disciplina na sua vida profissional. A pesquisa foi realizada com 30 profissionais de ambos os sexos, numa faixa etária de 18 a 51 anos, atuando no mercado de trabalho, com uma experiência profissional entre 1 a 27 anos.

Analisando o contexto da disciplina TEX, aparece como importante à pessoa do professor orientador. Razão pela qual, foram ouvidas também suas opiniões a respeito desta atividade que se acredita fundamental tanto aos alunos como para o educador envolvido direta e presencialmente. Os professores pesquisados lecionam a disciplina com uma experiência entre 6 a 17 anos.

6.1. Caracterização da Escola Técnica Tupy

A Escola Técnica Tupy é uma Instituição de Ensino ao nível de segundo grau técnico com sede e foro jurídico na Cidade de Joinville, Estado de Santa Catarina, na Rua Albano Schmidt, 3333, no Bairro Boa Vista.

A SOCIESC – Sociedade Educacional de Santa Catarina é a mantenedora da Escola Técnica Tupy e tem como objetivo definir as linhas mestras e a filosofia que norteiam as atividades, buscando a formação de profissionais especializados, a prestação de serviços e assistência técnica às empresas e o desenvolvimento de tecnologia para a indústria regional. A SOCIESC é dirigida por um Conselho de empresários e administrada por uma Diretoria Executiva.

6.2. Análises e considerações da pesquisa

Na pesquisa efetuada, os depoimentos de alunos, ex-alunos e professores orientadores sugerem que a educação através da pesquisa favorece a conciliação da interdisciplinaridade na prática como agente motivador do aprendizado.

O TEX aparece com suas características voltadas para trabalhos de grupo, fomentando as inter-relações ao invés do individualismo, onde o educando é inserido no processo não somente para o seu crescimento intelectual e tecnológico, mas fundamentalmente como pessoa humana.

Neste levantamento percebe-se o TEX (Trabalhos Experimentais) também está alicerçado nas sete categorias da construção do conhecimento mostrada por Vasconcelos (1995):

- **Significação:** O aluno vê significado em seu objeto de pesquisa porque relaciona a teoria na prática. Isso pode ser observado nas respostas da pesquisa onde o aluno percebe a oportunidade de fazer esta correlação:

- **Problematização:** Toda a pesquisa está baseada em uma ação a ser identificada, resolvida. E este problema permite que o aluno estabeleça relações de busca, questionamentos para resolvê-los. O tema do TEX dado aos alunos é o problema que os faz perseguir e se superar para encontrar resultados;

- **Práxis:** A pesquisa é um aprendizado ativo, move uma ação articulando o conhecimento construído com o objeto que lhe deu origem. O aluno descobre uma continuidade de fatores que favorecem através da prática, a assimilação do conhecimento;

- **Criticidade:** O conhecimento adquirido através da pesquisa está associado à



realidade em que o aluno se encontra. No TEX o aluno se pergunta: O que isso significa para meu conhecimento e encontra respaldo para analisá-lo;

- **Continuidade-ruptura:** A pesquisa parte de uma realidade já existente e se transforma em um conhecimento mais elaborado e dá margem a construção de um novo objeto de estudo. Alguns alunos se posicionaram mostrando este trabalho como uma forma de inovar a partir do já existente;

- **Historicidade:** Quando o aluno faz um levantamento bibliográfico acerca do tema proposto ele resgata o conhecimento de sua existência. E é a partir desta existência que ele percebe que poderá (com sua pesquisa) resignificá-lo. Isso é verificado na dificuldade que os alunos tem na revisão da literatura, de mostrar o que já existe, o histórico;

- **Totalidade:** O conhecimento adquirido com a pesquisa não é estanque. Ele associa diversos segmentos para formar parte de um todo. Ele interliga as várias correlações a que o objeto se associa e a partir dela a sua totalidade. O aluno percebe uma interligação muito forte com outras disciplinas e passa a compreendê-las melhor.

Sugere-se com a disciplina TEX, modelo de ensino da Escola Técnica Tupy, um referencial para os professores educadores/pesquisadores que precisam saber da possibilidade de construir conhecimentos em qualquer Instituição de Ensino de todos os níveis (fundamental, médio e superior) e em qualquer disciplina. Basta se sentir motivado, buscar condições e conhecer a metodologia.

E, acima de tudo, apesar das dificuldades que fatalmente serão encontradas, acreditar que se pode modificar o ensino em nosso País, para um aprendizado mais eficaz.

7. CONCLUSÃO

Não se pretende aqui fazer conclusões, mesmo porque em educação nada se conclui. É um processo de continuidade.

A proposta de uma educação pela pesquisa, objeto deste artigo, através da disciplina TEX, sugere algumas respostas:

Percebe-se que a disciplina TEX vem de encontro à proposta de uma educação profissional do século XXI, mostrada como os quatro pilares necessários na Educação (ROMÃO, 2001):

Aprender a conhecer: A pesquisa instiga o conhecimento, tornando o aluno conhecedor. Nesse aprender, ele reaprende com as correlações interdisciplinares e com o novo; É participar da pesquisa como processo de construção do conhecimento. É um exercício da atenção, memória e do pensamento;

Aprender a fazer: A ação que o move a ser fazedor daquilo que se propõe como objeto de pesquisa. É muito mais do que aprender como é feito. É construir os modos e os instrumentos para tal. Pratica a teoria;

Aprender a conviver: A relação grupal que acontece no TEX é fator determinante para a formação social do indivíduo. Não se reduz ao conhecimento das convivências, mas se entende a busca das diversidades empáticas e convida a participar das estratégias de reconstrução da convivência na diferença, convivência com a orientação, com a banca e com a sociedade;

Aprender a ser: Na verdade os quatro Pilares se reduzem a este: O ser SER. Quando se conhece, se faz e se convive, se cresce não só em conhecimento tecnológico. É a politecnia em seu sentido mais amplo e progressista, pois se volta para o desenvolvimento do homem integral: espírito e corpo, inteligência, sensibilidade, sentido estético, responsabilidade pessoal e espiritualidade.



Finalizando: É importante que se reflita! Toma-se uma criança nas mãos no que chamamos de pré-escola, que passa por outras mãos que se denomina de ensino fundamental e outras para o ensino médio e teoricamente, para poucos, um ensino superior. Nesta trajetória que ser humano está-se formando? Que cidadãos, modelo de que, se deseja? Enquanto educadores que respostas queremos encontrar? Precisamos buscar as respostas.

Ensinar determinada disciplina é uma coisa, educar para a compreensão humana é outra. É ensinar a compreensão entre as pessoas como condição e garantia da solidariedade intelectual e moral da humanidade.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.J. **Educação e Informática:** Os computadores na escola. São Paulo: Cortez, 1988.

ARMSTRONG, T. **Inteligências múltiplas em sala de aula.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa,** Campinas: Autores Associados, 1996.

ENGELS, F. **Sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem.** In:

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação.** 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GARDNER, H. **Estruturas da Mente:** A teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência:** O futuro do Pensamento na Era da Informática. Rio de Janeiro: Editora 34, Reimpresso em 1996.

LIMA, F.O. **A sociedade digital:** Impacto da tecnologia na sociedade, na Cultura, na educação e nas organizações. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

LITWIN, E. **Tecnologia Educacional:** Política, Histórias e Propostas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SMOLE, K.C. S. **Múltiplas Inteligências na Prática Escolar.** Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de educação à Distância, 1999.

TOFFLER, A. **A Terceira Onda.** 13. ed. Rio de Janeiro: Record, 1980.

ROMÃO, J. E. **Saberes necessários à Educação no século XXI.** VIII Congresso Sul Brasileiro de Qualidade na Educação. Joinville (SC). Abril 2001.

ABSTRACT: Subject-matter: “Experimental Research (TEX) – A Challenge In The Art Of Teaching Through Research” has its objective based on the thinking over and understanding of the connection with the technologies that deal with information and research, consequences and the limits on how these new technologies are used in production process, knowledge acquisition and their implications within Brazilian Educational Institutions that hold High Schools. This is TEX (Experimental Research) which was developed by students who attend technical courses at Escola Técnica Tupy in Joinville, SC. TEX shows how important



research is as an educational process and discipline for students offering them opportunities in learning through a straightforward and arousing way from the point of view of a search, and even challenging all our students, who range from their teens to middle-age, in finding results in their research target. The field research was carried out with the intention of bringing forth data which can emphasize the need of research in the teaching linked to the pedagogic practicability. Teachers and students were questioned about this methodology and with the results which were obtained it is believed that there are subsidiaries for discussion, understanding and for thinking over about what would be “ideal” in the process of knowledge construction.

Key-words: Research, Methodology Woks, Interdisciplinaridad, Learning and Technology.