

A TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO E SUA UTILIZAÇÃO NA ELABORAÇÃO DE NOVOS PROJETOS DE ENSINO

FUAD DAHER SAAD

O propósito do presente artigo é mostrar como podemos nos utilizar dos recursos fornecidos pela Tecnologia da Educação para a elaboração de Projetos de Ensino – no caso presente analisaremos o Projeto FAI (Física Auto-Instrutiva) que está sendo presentemente aplicado para cerca de 130.000 alunos, do 2º Grau em todo país. Para tanto, analisaremos brevemente a Tecnologia Educacional em si, seus princípios, e finalmente sua aplicação.

Um dos graves problemas que aflige, presentemente o mundo moderno, é sem dúvida alguma o problema educacional. Não é um problema exclusivamente brasileiro, embora o nosso seja particularmente grave, mas sim uma crise de caráter geral que se observa em quase todos os países do mundo.

Verifica-se uma verdadeira corrida no sentido de se obter meios mais eficientes para a formação da população em idade escolar e em número sempre crescente, formação esta que possa atender as exigências de uma sociedade que se transforma continuamente e está exigindo cada vez mais elementos que possam utilizar, desenvolver, operar os sofisticados aparelhos que a ciência e a tecnologia colocam a serviço do homem.

Não basta pensarmos somente em aumentarmos o número de professores para atender esta demanda sempre crescente se continuarmos a utilizar os métodos convencionais de ensino, pois, o que dispomos presentemente na grande maioria de nossas escolas, em todos os níveis, seguramente não possibilitarão atender a demanda de mais e melhor ensino.

Constatamos que a lacuna que nos separa dos países mais desenvolvidos tende a crescer dramaticamente e a dependência que temos desses países de *know-how* e outros fatores que nos tornam dependentes tendem a acentuar-se, a menos que, uma política educacional realista seja tentada no sentido de desenvolvimento de recursos materiais e humanos, que primem pela adoção de métodos mais eficientes.

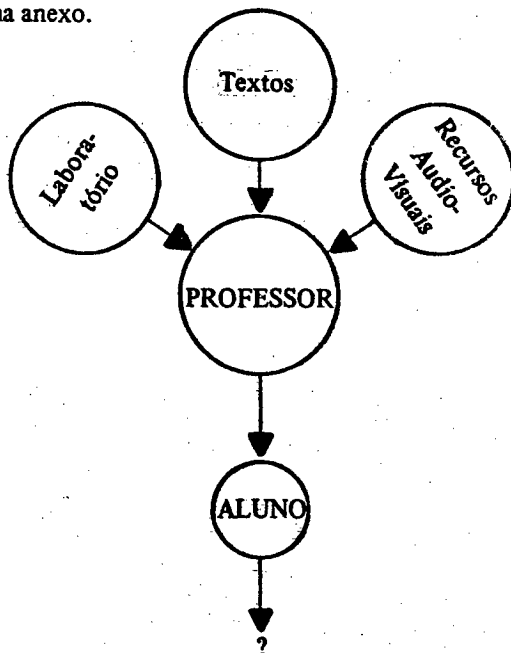
Quais as principais causas da crise educacional? A nosso ver, podemos destacar os seguintes fatores proeminentes:

- explosão educacional
- informações a serem transmitidas cada vez em maior quantidade
- inexistência de objetivos educacionais adequados e precisos
- utilização sistemática de métodos de ensino obsoletos, ineficientes e aversivos
- falta de pessoal docente habilitado, numérica e qualitativamente
- inexistência de instalações apropriadas
- baixos salários pagos aos professores
- pequeno interesse da maioria das universidades brasileiras pelos problemas educacionais.

Como enfrentar esta problemática, dada a falência dos métodos convencionais? Como enfrentar uma situação criada sobretudo a partir do espantoso desenvolvimento técnico-científico de uma sociedade que se desenvolve a passos de gigante com professores em maioria utilizando-se dos mesmos métodos legados pelos seus ancestrais: aula expositiva, giz e quadro negro e por sinal, de forma geralmente inadequada.

No sistema convencional de ensino o professor é o centro do sis-

tema educacional. Ele é a fonte do saber. Ele dirige, comanda, age no sentido de *ensinar* e transmitir conhecimentos a alunos que passivamente devem absorver o saber do mestre. Num esquema geral poderíamos situar ou representar este sistema de ensino que hoje impera quase que soberanamente através do diagrama anexo.



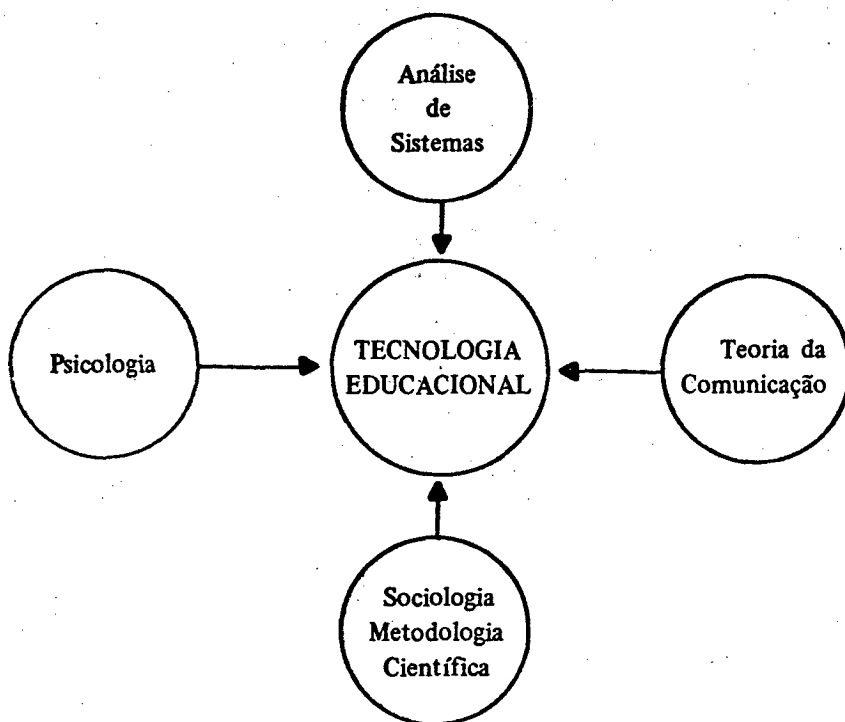
Neste esquema normalmente nem sempre são utilizados os recursos audio-visuais e laboratórios adequadamente. O ensino é puramente livro-co no qual o estudante é um receptor passivo.

Como transformar o estudante de um elemento passivo nos atuais quadros educacionais em elemento ativo, agente de sua própria educação? Entendemos que muitos problemas educacionais poderão ser resolvidos com o auxílio da Tecnologia Educacional, e por tecnologia educacional entendemos a aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos à solução dos problemas educacionais.

Basicamente, a tecnologia educacional ampara-se em princípios de psicologia, sociologia, teoria de sistemas e teoria da comunicação, procurando prover elementos e recursos mais eficientes para o processo de aprendi-

zagem e formação de pessoal com habilidades específicas afim de poderem desempenhar as mais variadas funções exigidas pela nossa sociedade industrial, bem como desenvolver sistemas de ensino que primem pela eficiência e baixo custo e ainda que possam atingir um número bem mais elevado de indivíduos que os atuais sistemas de ensino não conseguem.

Esquemáticamente poderíamos visualizar as contribuições das áreas que integram a tecnologia da educação através do esquema abaixo:



Analisaremos, brevemente, cada uma das áreas integrantes da Tecnologia Educacional.

Teoria de Sistemas

À medida em que os sistemas escolares de uma nação se desenvolvem, tem-se um aumento na complexidade de seu funcionamento. Em nosso país a improvisação é quase um meio de vida. Muito pouco se tem feito nos últimos anos no sentido de se efetuar uma análise sistemática e objetiva da nossa realidade escolar, apoiando-se em princípios científicos e não apenas em empirismo restrito e improvisação. Entretanto, tanto as empresas como as escolas, para um perfeito funcionamento, exigem que se faça uma planificação, que se utilize métodos científicos para se verificar quando um sistema está ou não dando resultados. Na indústria isto é hoje uma realidade, já que a própria sobrevivência das mesmas está em íntima relação com uma análise minuciosa, sobre todos os pontos de vistas, das partes ou fases de seu funcionamento. Assim é, que se uma indústria fabrica um produto e este não é aceito ela certamente realizará uma investigação ou análise para verificar o que está ocorrendo desde o estudo da matéria prima utilizada na confecção do produto, sua elaboração, qualidade, custos, etc., até sua aceitação pelo consumidor, uma coisa é óbvia numa empresa: Se o produto que ela fabrica não é aceito, esta firma não subsistirá. Já numa escola se seu programa é ou não adequado a clientela à qual é aplicado ou ainda se é aplicado de forma inadequado, não ocorrem grandes transtornos, uma vez que praticamente ninguém responde quer pela qualidade quer pelo resultado do ensino que é ministrado.

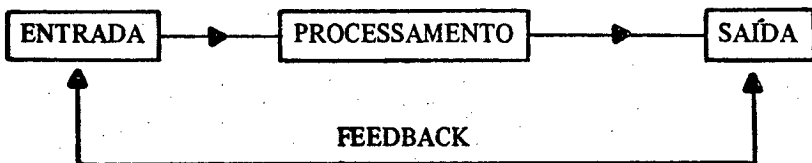
A Teoria de Sistemas surgiu como resultado de pesquisas realizadas em várias áreas, daí o seu caráter interdisciplinar. Ela reúne contribuições de áreas tais como: biologia, linguística, matemática, física, teoria da comunicação, sociologia, estatística, etc.. Sua utilização é praticamente feita em todos os ramos da atividade humana.

A análise de sistemas fundamenta-se em princípios científicos e procura, através de inúmeros modelos e teorias, atingir resultados concretos e reproduzíveis para que as inúmeras etapas em que constituem um processo qualquer esteja sob controle abandonando-se o empirismo e as improvisações. Fundamentalmente, ela prevê elementos para que se faça um controle sobre procedimentos e no que diz respeito à sua aplicação à educação, sua utilização possibilita atingir resultados satisfatórios, uma vez que se pode exercer um controle eficiente nas mudanças comportamentais decorrentes de sua aplicação.

Sintetizando, pode-se afirmar que a análise de sistemas consiste em tudo que é necessário para se realizar as operações especificadas para o mesmo, incluindo pessoas, procedimentos, equipamentos, meios, etc..

Com relação ao sistema de ensino, podemos definir como sendo o arranjo de pessoas e condições de tal forma necessário à verificação de mudanças no comportamento do indivíduo, atribuíveis ao processo de aprendizagem.

Um modelo bastante simplificado de um sistema é esquematizado a seguir. Tal modelo é proposto por Robert Glaser:



No que diz respeito a um dado sistema educacional ele é analisado como composto dos seguintes componentes básicos:

- Metas de instrução e objetivos do sistema
- Comportamento de entrada
- Processamento da instrução
- Avaliação de desempenhos
- Pesquisas e desenvolvimento logístico aplicáveis em todas as fases anteriores.

Desta forma pode-se enfatizar que o esquema corresponde: ENTRADA – PROCESSAMENTO – SAÍDA.

A ENTRADA corresponde a história inicial do estudante: seu repertório, suas experiências, suas aspirações, enfim todas as informações úteis para que haja um processamento satisfatório que deverão influir para que se atinja o comportamento final desejado.

O PROCESSAMENTO corresponde ao arranjo dos processos, meios materiais e humanos que serão necessários dispor para atingir o comportamento final a partir do repertório inicial do aluno.

Deve-se salientar que o comportamento final desejado deve ser especificado operacionalmente em termos mensuráveis, sem o que não teremos informações acerca do processamento no que diz respeito a sua qualidade.

Para o processamento são inúmeras as formas e métodos para que se atinjam os objetivos terminais desejados. Entretanto, durante o processamento, o sistema deve ser informado acerca do desempenho do estudante, para que se possa ter o controle do processo educacional. Este controle deve ser permanente e constante à medida que o estudante vai progredindo dentro de determinado assunto, tópico ou conteúdo específico. Não se deve deixar passar um tempo demasiadamente longo para esta verificação como ocorrem nos sistemas tradicionais de ensino, onde o desempenho do estudante é verificado após decorrido um período muito longo (meses até). Não deve existir sistemas rígidos nos quais as alterações julgadas oportunas não possam ser introduzidas. Sempre que ocorrer desvios ou desempenhos inadequados durante o processamento ou no final do mesmo deve se utilizar da pesquisa para descobrir as causas dos mesmos e procurar novas formas ou reestruturação para descobrir as causas dos mesmos e procurar novas formas ou reestruturação do sistema.

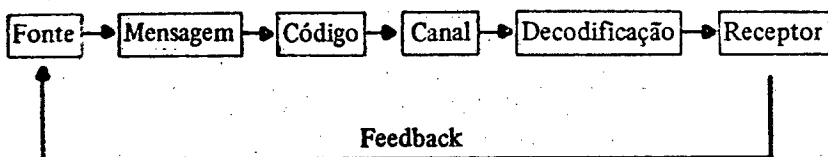
É muito importante a implantação de novos sistemas de ensino e utilizar-se sistematicamente da análise de sistemas para a constatação de sua validade, bem como sua constante reformulação visando obter os desempenhos estudantis num alto nível de eficiência e desempenho compatível com suas potencialidades.

Teoria da Comunicação

É desnecessário salientar a importância da comunicação no mundo moderno. Este é talvez o século das comunicações tal o desenvolvimento dos meios de comunicação quer de massa: rádio, televisão, cinema, jornal, livros, etc... quer dos meios de comunicações individuais.

Como o objetivo dos sistemas de ensino é obter meios eficientes para se obter as mudanças comportamentais consideradas necessárias para a formação do estudante, as pesquisas no campo da Comunicação são feitas no sentido de se verificar o relacionamento da comunicação com os problemas de mudanças comportamentais.

Vamos analisar um dos modelos da teoria da comunicação e verificar suas implicações no campo do ensino. Dentre os inúmeros modelos propostos pela teoria da comunicação, destaca-se os seguintes componentes principais: FONTE, RECEPTOR, MENSAGEM, CODIGO, CANAL, DECODIFICAÇÃO e FONTE. Esquemáticamente, podemos representar tais elementos relacionados entre si através do diagrama:



Vamos estudar um exemplo bastante trivial, para verificar o funcionamento do modelo acima. Um professor deseja *ensinar* algo a um aluno. Para tanto o professor (Fonte) elabora uma MENSAGEM, utilizando-se de um conjunto de símbolos de tal forma estruturados para dar um significado para o receptor. A fonte utiliza, pois, um CÓDIGO para preparar a mensagem. A mensagem é apresentada ao receptor através de um CANAL (veículo da mensagem: quadro negro, palavra oral, texto etc...). O receptor ao receber a mensagem, procura *traduzi-la* dentro do seu campo de conhecimento e em bases às suas experiências anteriores (DECODIFICAÇÃO). Portanto, ao elaborar a mensagem a fonte deve levar em conta os pré-requisitos do aluno (receptor), suas experiências, seus padrões e valores, seu nível de motivação, etc., de maneira que a interação da mensagem com o receptor tenha ação eficaz, ou seja, produza a mudança de comportamento desejada.

Entretanto, para que a fonte possa avaliar se o objetivo da comunicação foi ou não alcançado, a mensagem deve solicitar uma determinada ação ou resposta do receptor, ou seja o receptor deverá fazer ou dizer alguma coisa; a resposta do receptor irá evidenciar se houve ou não mudança de

comportamento esperado, ou seja se ela foi recebida ou não. Desta forma, podemos verificar, que há um controle, no processo de comunicação. Quando a mensagem produz a mudança de comportamento esperado, dizemos que há eficiência na comunicação. Inúmeros fatores ou *ruidos* podem afetar a eficiência da comunicação: A fonte não considerou devidamente os pré-requisitos do receptor, escolha inadequada do veículo ou canal para o envio da mensagem, má codificação da mesma, etc... Numa aula expositiva podemos constatar um número enorme de *ruidos* presentes nas mensagens enviadas.

No processo educacional, a mensagem pode ser enviada através de inúmeros canais: Leitura, trabalho de pesquisa, filmes, quadro negro, exercício de laboratório, palavra (aula expositiva), etc... Entretanto, em todos os casos, sempre será solicitada uma resposta do aluno, caso contrário não teremos meios de como avaliar se a mesma foi ou não recebida e em caso de recepção, a qualidade da mesma. Quando um professor espera um bimestre para efetuar a verificação se suas mensagens foram ou não recebidas, evidentemente não se deve esperar grande eficiência neste sistema uma vez que o tempo decorrido tornam mínimas as possibilidades de recuperação ou revisão do sistema.

Fundamentos Psicológicos

É enorme o número de psicólogos que deram grande contribuições para a melhor compreensão do processo de aprendizagem. Alguns pioneiros como Pavlov, Thorndike, Watson, Claparède e uma centena de outros, esforçaram-se para estabelecer os fundamentos da ciência do comportamento. Já as contribuições de Hull, Piaget, Skinner e outros auxiliaram para a edificação da Psicologia Experimental, dando desta forma contribuições substanciais no sentido de se estabelecer uma metodologia para o estudo e a análise do comportamento. É de Skinner a afirmação que *O homem atua sobre o meio, modifica-o e é modificado pelas consequências da sua ação*. Com base em estudos experimentais do comportamento, Skinner desenvolve uma *teoria do reforço* que aplicada à educação, onde afirma que *Ensino é o arranjo de contingências de reforço sob as quais o estudante aprende e*, prossegue Skinner: *Eles aprendem sem que em seu meio material haja ensino; cabe aos professores arranjar contingências que tornem mais rápida a aprendizagem...*

Destacamos ainda de Skinner o seguinte trecho: *A ciência fala, frequentemente, de coisas que não pode ver nem medir. Quando o homem atira uma moeda para o ar, deve-se pressupor que ele impele para baixo a Terra sob seus pés. É inteiramente impossível ver ou medir esse efeito sobre a Terra, mas ele deve ser pressuposto para fins de relato consistente. A ciência adequada do comportamento deve considerar eventos que se processam no interior do organismo, não tanto como mediadores fisiológicos do comportamento, mas como parte do próprio comportamento.*

A linha de trabalho adotada por Skinner é evidentemente comportamentista. Embora os fundamentos psicológicos em que se fundamentam a Tecnologia Educacional pregada por muitos autores, sejam comportamentistas ou skinnerianos, não se exclui a possibilidade de uma abordagem psicológica baseada em outras linhas como a defendida por Piaget e adeptos, partidários de uma linha cognitivista. Outros autores defendem uma terceira posição: uma linha que seja um ecletismo entre as idéias de Piaget e Skinner.

Analisaremos a posição comportamentista, embora não se ignore que há algo de muito importante que se passa no interior do organismo, no processo de aprendizagem, não se procura explicar tais eventos internos isoladamente, porque, até hoje ainda não foi possível explicá-los. Numa análise experimental, tais eventos são considerados como parte integrante do comportamento observável e que atua sobre o meio ambiente. Evidentemente, quando se fala em meio ambiente nel se incluem as interações entre indivíduos e é particularmente a interação professor-aluno que se procura situar quando se analisa a aprendizagem.

É necessário ressaltar o caráter essencialmente punitivo que caracteriza a grande maioria das situações de ensino, com o uso, largamente difundido, de métodos de controle aversivos. Explicitando uma tal situação: Quando o professor lê o trabalho de um aluno ou verifica o resultado de um experimento, a atitude geral é a de ver onde é que o aluno se enganou, onde é que ele falhou. Entretanto, ao ler um trabalho, se pensarmos que se trata sempre de experiências cujos dados devem ser analisados, as falhas eventuais do aluno constituem apenas um dos aspectos a ser considerado. Uma atitude realista de apreciação e não de simples correção retiraria desse tipo de verificação o caráter punitivo. Tais situações provocam nos alunos as mais variadas reações: cola, agressividade, depreciação do patrimônio escolar, enfim uma série

de atitudes nas quais podemos constatar claramente a associação que o aluno faz da escola com algo chamado *castigo*.

Dentro da linha skinneriana apresentaremos os princípios básicos da teoria da aprendizagem.

AS CONSEQUÊNCIAS CONTROLAM O COMPORTAMENTO.

Isto significa que a atuação de um indivíduo é controlada pelos acontecimentos que imediatamente seguem a referida ação. Tal enfoque nos leva a considerar o que está acontecendo *imediatamente* depois que o comportamento ocorre não se preocupando o que aconteceu num passado longínquo.

REFORÇAMENTO. A frequência de um comportamento qualquer aumenta quando este é seguido de uma recompensa ou consequência *reforçadora*. Uma criança que ao chorar é mimada ou embalada no colo tende a aumentar a frequência da emissão deste comportamento. Para se constatar se uma dada consequência é reforçadora é verificar seu efeito nos comportamentos aos quais segue.

O REFORÇO DEVE SEGUIR IMEDIATAMENTE O COMPORTAMENTO DESEJADO. Quanto mais rapidamente o reforçamento seguir o comportamento desejado, mais eficaz será. O elogio é frequentemente, um reforçador que é pobremente utilizado pelos nossos professores. Elogiar uma classe que está trabalhando durante uma aula, irá reforçá-la a manter e mesmo aumentar a frequência da emissão de tal comportamento.

A utilização adequada do reforço pode levar pessoas a emitir comportamentos complexos não presentes no repertório das mesmas. Quando são vários as etapas que são reforçadas até que a pessoa atinja ou emita determinado comportamento desejado, temos um processo chamado de *MODELAGEM*. Durante a modelagem são reforçadas aproximações cada vez mais próximas do comportamento final. Um bom exemplo de modelagem é o aprendizado de motorista: O controle das várias etapas necessárias para que se tenha um bom motorista envolve um complexo processo de modelagem. O domínio de cada parte do processo (utilização do acelerador ou breque por ex.) funciona como elemento reforçador para a emissão daquele comportamento, como também o conduzirá mais próximo ao objetivo final que é o domínio da máquina.

A frequência de um comportamento seguido por reforçamento diminuirá se o reforçamento for retirado. Tal processo tem o nome de extinção. Assim uma pessoa, habituada a contar *piadas* terá tal comportamento enfraquecido ou mesmo extinto se a platéia que geralmente a escuta não achar mais graça nas suas *piadas* ou seja, não *reforçá-lo*.

Quando à emissão de determinado comportamento é seguido por consequências desagradáveis e sua frequência diminui, dizemos que ocorre punição. Assim, uma criança mal comportada em classe provavelmente permanecerá quieta em classe se for admoestada pelo professor. A punição entretanto nem sempre melhora o comportamento, pois uma vez fora do alcance dos olhos do professor provavelmente ele continuará a emitir comportamentos indesejáveis. É necessário identificar os reforçadores do mal comportamento do aluno e por um processo de extinção, removê-los.

A utilização adequada do reforço pode levar o professor a modelar o comportamento complexos nos alunos de maneira eficiente e agradável.

Os princípios acima anunciados serviram de fundamento para a criação do ensino programado. O ensino programado pode ser definido a partir de suas características fundamentais:

- permite ao aluno trabalhar sozinho, no seu próprio ritmo.
- apresenta ao aluno a matéria que deve aprender decomposta em *seqüências* ordenadas, sendo o objeto de cada seqüência ensinar um único elemento simples;
- convida o aluno a responder a uma pergunta depois de cada seqüência;
- avisa ao aluno, de modo imediato, da qualidade de sua resposta.

Desta forma temos um sistema de ensino que permite ao aluno *auto-instruir-se* deixando o professor de ser intermediário entre o estudante e a matéria a ser estudada.

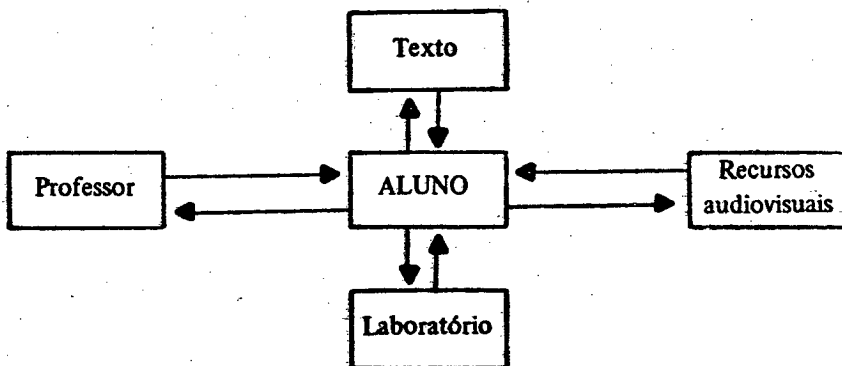
Procuramos de uma maneira resumida e inspirados na obra do Dr. Cláudio Zaki Dib: *Tecnologia da Educação* apresentar as características essenciais das tres principais áreas que integram a Tecnologia Educacional e verificar os vários pontos comuns às tres áreas e suas profundas implicações no campo da Educação. Aplicada ao ensino a Tecnologia Educacional leva a uma reformulação de objetivos, procedimentos e elaboração de currículos.

Assim sendo, os objetivos de ensino devem ser especificados em termos operacionais, estabelecendo-se critérios que serão aceitos como indicação que esses objetivos foram alcançados.

Com relação a população estudantil, deve ser feito um levantamento prévio de suas características, experiências e pré-requisitos, que sejam relevantes para os objetivos do ensino.

Finalmente a elaboração do desenvolvimento do sistema de ensino, procurando identificar suas dimensões críticas, estabelecer com clareza as estratégias e recursos.

Dentro desta nova concepção de ensino, o papel do professor passa a assumir uma importância primordial. Ele não será mais um mero intermediário entre os alunos e os textos. Seu papel será o de orientar, avaliar as mudanças comportamentais decorrentes da ação de novos métodos de ensino, de auxiliá-los e orientá-los em seus estudos. O aluno passa a ser o centro do sistema. Esquemáticamente podemos representar esta situação da seguinte maneira:



Podemos observar, através do esquema acima que o aluno deixa de ser um elemento passivo mas passa a ser o agente de sua própria educação. É de Carl Rogers a afirmação: *O único homem que é educado é o que aprendeu a como se adaptar e a como mudar.*

Caminhamos no sentido de elaborar uma nova educação onde as crianças encontrem prazer na aprendizagem e sabemos das terríveis barreiras que devem ser transpostas. Uma delas é a existência de professores que se utilizam de métodos não somente desnecessários mas, de certa forma prejudiciais a muitas crianças. Muitas distorções do ensino poderão ser corrigidas através da utilização sistemática da Tecnologia Educacional. Há uma necessidade imperiosa de individualizar a educação. Se cada aluno é uma individualidade própria, então qualquer sistema de programação rígida ou educação massificada deve ser ineficiente. Pode parecer conveniente mas é puramente ilusório. Acredito que é chegada a hora de pensarmos nas crianças que estão estudando.

A utilização dos princípios derivados da Tecnologia Educacional auxiliam um professor ou grupo de professores a melhor elaborar seus objetivos educacionais, a melhor selecionar seus textos, a melhor programar as atividades principais dos estudantes visando obter-se fins bem determinados.

A utilização da tecnologia educacional na elaboração de novos Projetos de Ensino

Dada a inexistência de material didático adequado aos cursos de Física ministrados no 2º Grau, um grupo de professores de Física reunidos sob a sigla de GETEF – GRUPO DE ESTUDOS EM TECNOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA – procurou a partir de 1969, elaborar textos de Física materiais de laboratório e audio-visuais. Desta forma nasceu o projeto FAI – FÍSICA AUTO-INSTRUTIVA. Apoiado na Tecnologia Educacional procuramos adotar em nossos trabalhos princípios que respeitassem as diferenças e potencialidades individuais verificadas em qualquer ambiente escolar.

O projeto FAI é resultado de 5 anos de pesquisas no campo do ensino do 2º Grau. Ele é consequência da aplicação direta do texto e do método – Instrução Programada – em escolas de cursos diurno e noturno, em

condições normais dentro da nossa realidade educacional. Foi testado em escolas da Capital e interior do Estado de São Paulo e recentemente, em escolas de todos os estados da federação.

O projeto foi submetido em 1970, a 450 alunos, em 1971 a 2.500 alunos, em 1972 a 6.000 alunos e em 1973 a aproximadamente, 130.000 alunos.

O método utilizado — Instrução Programada — teve a aceitação surpreendente na maioria das escolas e principalmente por parte dos estudantes que aceitaram o desafio através do qual só com o esforço próprio e trabalho pode-se criar e enriquecer-se de elementos indispensáveis para a sua formação intelectual, afetiva e para identificação do eu.

O ponto básico em que esse objetivo tenha alcançado foi o conjunto da compreensão, da inovação, da capacidade criativa e do idealismo dos mestres que usaram o método e o texto como bases de trabalho. A tarefa principal do mestre é exatamente criar contingências favoráveis para que o aluno, sozinho, possa trabalhar e sentir a satisfação de uma auto-realização e de sucessos cada vez maiores.

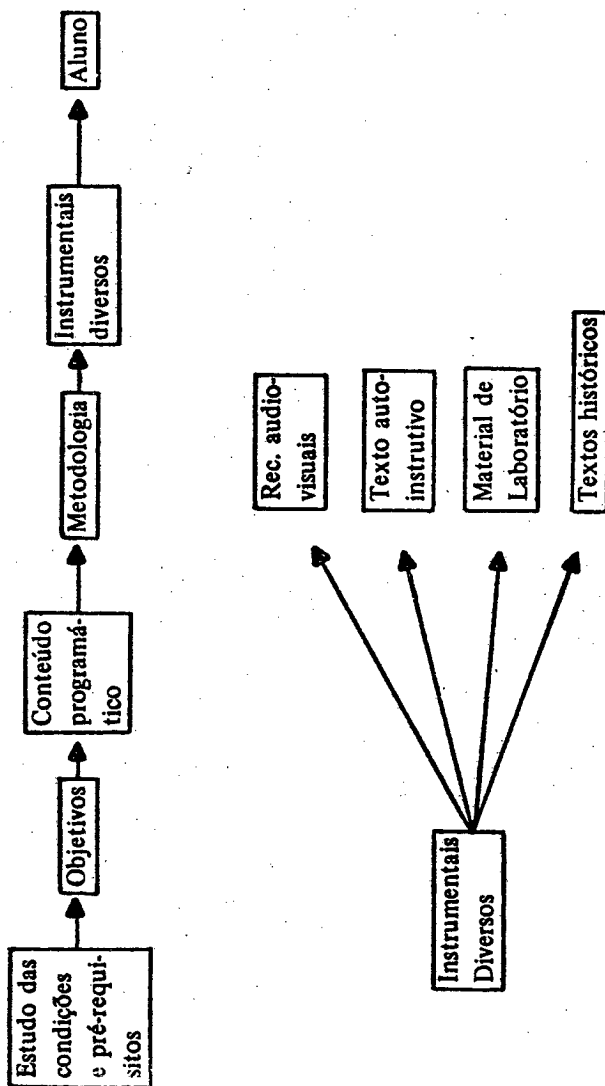
Deve-se ilustrar o fato de que, através do método adequado, devidamente consubstanciado na Tecnologia Educacional, torna-se, diante da aceitação por parte dos alunos e do sucesso destes, um reforçador positivo para o educador trazendo a agradável consequência de ser o seu trabalho elemento frutífero, de satisfação e de prazer constantes.

O GETEF, entusiasticamente, trabalha para que isto seja uma constante na vida profissional do professor.

Descreveremos algumas características, do ponto de vista prático, do projeto FAI e o método da sua aplicação tendo em vista as experiências colhidas ao longo dos anos de trabalho.

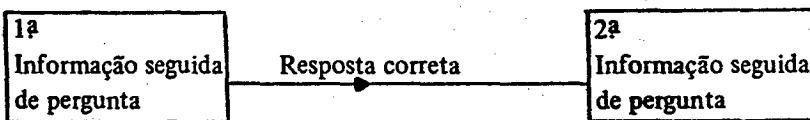
O projeto teve início após estudos minuciosos acerca dos objetivos a serem atingidos, das condições materiais existentes na maioria de nossas escolas, dos pré-requisitos necessários e finalmente do conteúdo programático a ser desenvolvido utilizando-se de uma metodologia de ensino adequada,

através das inúmeras atividades a serem desenvolvidas pelo aluno durante o curso através das quais seriam utilizados: Recursos audio-visuais, textos auto-instrutivos, material de laboratório e textos históricos. Esquemáticamente:



Os recursos audio-visuais, os textos, os materiais de laboratório e finalmente os textos históricos foram elaborados harmonicamente visando os objetivos a serem alcançados através do curso. Os recursos audio-visuais estão sendo elaborados com fins motivacionais; e os textos históricos procuram mostrar de que forma a ciência se desenvolve através dos tempos.

Os textos são preparados utilizando-se do método utilizado na elaboração de textos programados lineares que podem ser representados através do seguinte esquema:



Um programa linear apresenta as seguintes características:

- Divisão em etapas muito pequenas;
- Emprego intensivo da repetição
- Procurar elaborar o programa de tal forma que se minimize os erros.

Desta forma, procuramos em nossos programas tomar cuidado no sentido de, respeitando o ritmo próprio, apresentar a matéria de forma clara, ou seja, com as seguintes características já evidenciadas anteriormente:

- a matéria deve ser dividida em seqüências simples numa ordem crescente de dificuldades.
- em cada seqüência procura-se ensinar uma única noção ou fato.
- não se apresenta uma nova noção até ficar comprovado que a precedente já se encontra presente no repertório do aluno.

- procura-se fazer-se diferenciação clara entre idéias distintas. A cada exemplo procura-se dar-se um contra-exemplo.

Ao final de cada seção, procura-se, através de questões de estudos verificar-se o domínio do assunto desenvolvido.

A coordenação do projeto FAI está a cargo dos professores: Fuad Daher Saad, Paulo Yamamura e Kazuo Watanabe. O Grupo responsável pelos textos históricos estão sob a responsabilidade do Dr. Shozo Motoyama. Os recursos audio-visuais encontram-se a cargo do Prof. Marcelo Tassara e finalmente a projeção e elaboração de material de Laboratório é de responsabilidade do Prof. Norberto Cardoso Ferreira.

Embora ainda seja cedo para uma avaliação global dos resultados já alcançados pelo Projeto FAI, podemos adiantar que as informações e os levantamentos por nós efetuados mostram de maneira clara a aceitação do Projeto por parte de aluno e professores. Isto evidencia que a aplicação sistemática dos recursos tecnológicos à educação contribuem de maneira significativa para melhor se promover a aprendizagem.

A individualização do ensino é indiscutível e a construção de equipamentos e elaboração de programas específicos que procuram respeitar as diferenças individuais no processo de aprendizagem, indicam os novos caminhos abertos para o processo de aprendizagem. Desta forma o conceito de atividade, presente em todos os movimentos psicológicos modernos domina o panorama da educação. O aluno deixa de ser um elemento apenas expectador do processo educacional, mas sim passa a tomar parte efetiva — é o agente de sua educação. Tal situação não é privilégio de disciplinas científicas como é o caso da Física, mas esperamos que os recursos tecnológicos possam ser aplicados em todos os campos da atividade humana. Uma que, sendo a Tecnologia da Educação um meio e não um fim em si mesmo, deverá proporcionar instrumentos para a concretização de seus principais objetivos no sentido de educar mais estudantes, individual ou coletivamente, melhor e em menor tempo.