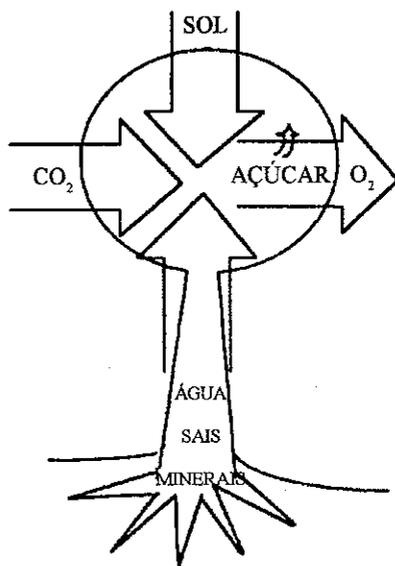


Para conservar seu interesse e eficácia, a elaboração, ou utilização de um modelo como é o caso para todo o produto científico, requer que certas precauções sejam tomadas. Caso contrário, torna-se fixo o saber, mesmo de "alto nível". Estamos atualmente vivendo essa triste experiência, por exemplo na Imunologia, onde todo um conjunto de conceitos pertencendo à Biologia clássica são inoperantes, verdadeiramente bloqueantes até, para entender o estágio atual dessa disciplina.

Reconhece-se um bom critério de eficácia de um modelo, na construção do saber científico, quando se vê o aprendente pôr em relação elementos esparsos de seus conhecimentos anteriores, e, sobretudo, quando aparecem novas perguntas que não podiam ser feitas antes da introdução do modelo<sup>17</sup>.



Primeiro nível de formulação de um modelo para a fotossíntese.  
A. GIORDAN, pesquisa ENSAA, INRAP, LDES.

<sup>17</sup> Não encerraremos este capítulo sem acrescentar que um certo número de problemas de pesquisa ainda se apresenta em vários níveis. Entre os mais pregnantes, podemos citar estes: Devemos necessariamente fornecer um modelo? É necessário fazer construí-lo? Se assim for, a partir de que tipos de elementos? Deve-se fornecer um só modelo ou vários? Neste último caso, sua apresentação deve ser feita em paralelo ou sucessivamente? Como podemos passar de um para o outro? Quais as características a serem apresentadas pela iconografia ligada a eles? Como assegurar o isomorfismo entre dois planos simbólicos, a linguagem e a imagem? Etc.

## CONCLUSÃO

*"Quanto mais o mestre ensina, menos o aluno aprende."  
"Quando o aluno está pronto, aparece o mestre."  
(Provérbios de Cannes ou Nice)<sup>1</sup>*

São árduos e tortuosos os caminhos que levam aos conhecimentos científicos. Nossas palavras não têm pretensão de ser nem normativas nem exaustivas. O processo que apresentamos não procura sugerir um método pedagógico válido para todas as ocasiões, desde o Maternal até a Universidade. Tivemos apenas o desejo de aclarar certos pontos relativos aos processos de apropriação do saber, propondo ao mesmo tempo uma tomada de consciência e algumas ferramentas suscetíveis de fazer avançar os processos de construção do saber científico.

Em primeiro lugar, uma tomada de consciência, pois, enquanto os divulgadores não se preocuparem com as estruturas e mecanismos de pensamento dos aprendentes sobre os quais estes devem necessariamente apoiar-se, a aquisição dos conhecimentos só será um esboço. Em primeiríssimo lugar, os professores poderiam encontrar um grande interesse em abordar as concepções dos alunos, de maneira a empreender, com eles, o longo caminho que leva a um saber construído. Mas museólogos, jornalistas e formadores de todo o tipo também ganhariam em estudar um pouco mais perto as representações e os obstáculos que estas traduzem, antes de considerarem apenas o conteúdo e as formas da mensagem que desejam "fazer passar". Com efeito, embora certos modos de abordagem dos aprendentes coincidam com o que se costuma propor-lhes, outros afastam-se de maneira notável e até podem estar totalmente opostos, até contraditórios, com o que é difundido, donde os múltiplos quíproquós suscetíveis de repetição.

Os estudos de história e epistemologia confirmam, conforme vimos, a prodigiosa resistência das concepções anteriores e as incompreensões ligadas a muitos aportes externos de informações, ainda que estas estejam argumentadas. O que será preciso fazer, pois, para abalar esse sistema?

<sup>1</sup> Os autores o discutem também: após pesquisar, tratar-se-ia na verdade de dois provérbios chineses de LIUDANG (3° séc. A.C.) e THE NSHEI (5° séc. A.C.), relatados pelo Pe. Jesuíta PSICASSE (século XVII).

Nesse nível é que as concepções podem representar uma ferramenta fundamental, pois será possível utilizá-las de três maneiras. Primeiro, elas são indicadores de um pensamento em via de construção, informam sobre o que é a grade de leitura do aprendente, e, com isso, sobre os meios de compreensão à sua disposição. Poderão determinar, num certo sentido, a escolha dos processos didáticos. Os “constructos” (termo esse que utilizaremos para ressaltar o fato de que as concepções entram num processo de estruturação cognitiva) fornecem também informações sobre as etapas vencidas pelo aprendente, bem como sobre a distância que ainda o separa da meta educativa almejada. Essas informações permitem que o formador não só delimite melhor as dificuldades que o formando corre o risco de enfrentar, mas também reflita sobre os “desvios” que estará apto a utilizar e sobre as “molas” que poderá estimular para avançar num caminho mais apropriado. Os constructos são portanto outros tantos “pisca-piscas” nos processos de elaboração.

Ademais, uma pesquisa sobre a evolução dessas concepções permite sugerir situações e ajudas didáticas que o professor poderá propor de maneira a evitar que os alunos sempre caiam nos mesmo impasses ou se fixem nas mesmas obstinações.

Por fim, um papel complementar, porém que não pode ser desprezado, das concepções, poderia ser o de fornecer preciosas indicações na definição realista dos objetivos perseguidos. Nesse campo, é fundamental possuir um conhecimento mais seguro das etapas intermediárias que materializam a construção do saber. Ademais, elas podem permitir superar o formalismo cego atualmente vigente, ao deixar de propor diretamente os conceitos em sua forma mais depurada e ao escolher uma prática mais adaptada à elaboração dos necessários processos de abstração; através de sucessivos níveis de formulação, é importante permitir ao aluno, sempre que possível, dar um passo em relação ao seu questionamento ou no enriquecimento de sua rede semântica, isto é, as ligações que ele estabelece entre as diferentes noções.

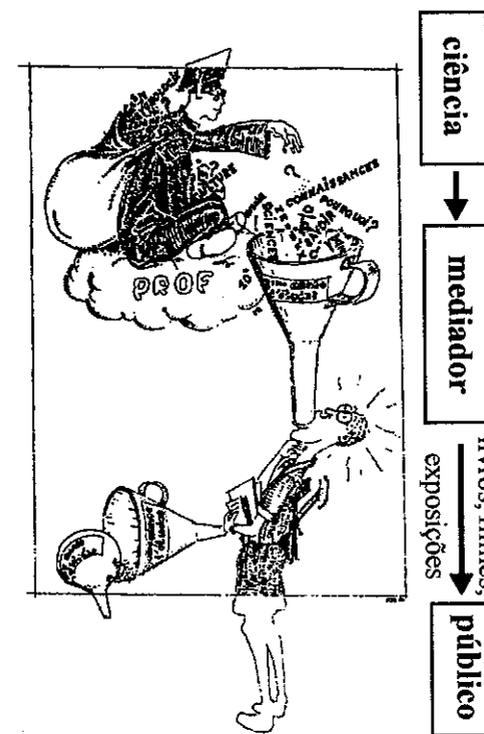
Parece-nos importante, pois, promover o conceito didático de “constructos” ou “concepções” (termos esses que preferimos ao de “representações”) na totalidade das práticas educativas e culturais<sup>2</sup>. Esse conceito leva a indagações sobre toda uma série de problemas relacionados com as situações e condições que favorecem as aprendizagens. Sensibiliza o formador sobre a maneira pela qual os aprendentes constroem seus saberes, ao mesmo tempo em que objetiva os procedimentos que facilitam (ou bloqueiam) esse processo. Incentiva a começar com um nível realmente “operatório”, que corresponde aos “registros de funcionamento” já presentes no aprendente, e a propor um “tratamento cultural” (adaptação dos objetivos e estratégias educativos) que permita ao aprendente progredir por e para si na construção de suas estruturas de pensamento. Em suma, contribui para “cultivar o aprendente sobre suas próprias raízes”.

É importante promover também a ferramenta “constructo”, pois ela permite ao mesmo tempo ultrapassar a pedagogia habitual, frontal na maioria das vezes, e as

<sup>2</sup> Os constructos são propostos como uma ferramenta para a formação e não com a idéia de fazer uma “pedagogia dos constructos”, assim como desenvolveu-se, nos anos 70, uma “pedagogia dos objetivos”, uma espécie de panacéia!

pedagogias dos anos 70 chamadas de “não-diretivas”. Queremos frisar que nada temos, *a priori*, contra os ensinamentos do tipo transmissivo. Utilizamos-os ocasionalmente numa palestra... e, num certo sentido, os manipulamos ao escrever este livro. Podem propiciar o fornecimento do máximo de informações no tempo mínimo. Para isso, só basta que o transmissor e o receptor estejam sintonizados “na mesma onda”, isto é, que se façam o mesmo tipo de perguntas (ou que o primeiro tenha previamente conseguido transmitir sua problemática ao segundo) e que eles tenham o mesmo quadro de referência e a mesma rede semântica<sup>3</sup>. Infelizmente, porque essas condições são de difícil realização é que, na maioria das vezes, a “mensagem” não passa.

Na verdade, a concepção tradicional da educação ressalta e desenvolve sobretudo o pólo disciplinar da competência do divulgador. Apóia-se num modelo transmissivo e distributivo do conhecimento, onde a organização mental e afetiva dos aprendentes, suas possibilidades de assimilação e suas atividades específicas de elaboração, vêm-se relegadas ao segundo plano ou ainda completamente eludidas. Assim sendo, o professor ocupa um lugar central no processo pedagógico e até nos intercâmbios verbais da aula ou do grupo de adultos sendo formado, conforme ilustra esquematicamente a seguinte metáfora:



<sup>3</sup> ...ou, ao menos, uma rede semântica suficientemente próxima para dar uma continuidade à nova formulação e às estruturas preexistentes, bem como para integrar o adquirido dando-lhe seu verdadeiro significado.

Assim é também para o divulgador que decide, *a priori*, qual a mensagem e sobretudo a maneira com a qual seu público apropriar-se-á dela. Infelizmente, as pesquisas atuais permitem-nos afirmar que, na verdade, não se aprende como se costuma acreditar.

Não podemos censurar essa atitude dos professores ou jornalistas, museólogos e outros divulgadores; estão tão impregnados com essa maneira de funcionar, em todos os níveis do ensino, que só podem perpetuar o que têm vivenciado. Outra circunstância atenuante é que isso corresponde ao que os alunos e o público em geral esperam. Apóia-se esse modo de fazer na idéia comum de que para o professor, ensinar um fato ou um princípio significa enunciá-lo e, para o aluno, ser capaz de repeti-lo, é conhecê-lo.

Para tentar sair desse labirinto é que avançamos a utilização das concepções, pois nossos trabalhos atuais em didática induzem a hipótese de que o que faz a formação é menos o ato de ensinar do que o de aprender. A atividade própria do aprendente é fundamental, pois, no processo de construção dos conhecimentos científicos.

O engajamento em semelhante processo leva, assim, a uma descentração que faz o pólo do formador deslocar-se para o do aprendente, para outorgar a este último um lugar e estatuto mais importantes nas situações de aprendizagem, enquanto ator da construção de seu próprio saber. É lógico pensar que a mudança de atitude ante o aluno, assim como a conversão que isso supõe em relação aos modelos vivenciados e interiorizados, pode, num primeiro momento, desembocar numa certa insegurança do formador. Trata-se, na verdade, de uma passagem obrigatória que deve ser tratada como tal, pois essa hipótese leva necessariamente a que o aluno possa seguir seu próprio processo de investigação. Entretanto, a interação formando-formador pode contribuir para enriquecer o conhecimento deste último nos caminhos de construção e acesso ao saber.

A originalidade de nossa abordagem não reside apenas nesse nível. Os defensores das pedagogias não-diretivas também têm defendido essa posição. Se eles não têm conseguido levar a bom porto seu desejo de fazer reconstruir a ciência pelos alunos, é provavelmente porque eles têm temido as dificuldades da tarefa, por eles ficarem assustados ante os meandros do pensamento pré-lógico temendo ficar presos nele. Assim sendo, negaram-se sempre a interessar-se seriamente pelas concepções, tomando-as apenas como pretextos ou pontos de partida; contentaram-se, pois, com uma pseudodescoberta dos conceitos científicos.

Ante o fracasso desses métodos, que caricaturizam o processo científico e que atestam a total ignorância da epistemologia e das teorias do aprendizagem, desejamos atacar de maneira resoluta esse problema, sabendo que o risco de partir dos "erros primários" do aprendente... é o de ficar preso a eles. Conseqüentemente, nosso projeto apoiou-se, ao mesmo tempo, num conhecimento mais objetivo dos processos, das perguntas e idéias vindas dos alunos, desencadeadas por tal ou tal situação educativa em ciências, e na procura dos meios (contexto no qual o trabalho é efetuado, ajudas didáticas, modelos...) que, na prática, parecem poder responder às necessidades dos aprendentes.

Com esse fim, preferimos substituir às idéias de livre expressão, de descoberta ou atividade, apregoadas pelas novas pedagogias, a de interação, pois nessa confrontação é que o saber se constrói<sup>4</sup>. Nosso campo de hipóteses nos leva portanto a reagir, tanto contra o fato de que se deve fornecer ao aprendente um leque de conhecimentos e processos intelectuais que ele haverá apenas de utilizar posteriormente, como contra a idéia de que, espontaneamente, por simples expressão e diálogo entre os alunos, estes apropriar-se-ão do saber científico. Para nós, o debate atual existe em termos de interferência e "integração alostérica"<sup>5</sup> entre perguntas, estruturas de recepção preexistentes, uma prática e informações vindas do exterior ou voluntariamente procuradas. Em outras palavras, o que determina o ato de aprender é o fato de pôr em relação os elementos novos com as idéias já estabelecidas em sua própria estrutura cognitiva. É também a possibilidade de apreender as semelhanças e as diferenças com os conceitos e as proposições postas em relação e traduzir isso num quadro de referência pessoal que há de acordar-se com sua própria experiência e seu próprio vocabulário. É, por fim e talvez sobretudo, a vontade de formular o que corresponde a uma idéia nova, que requer uma importante reorganização dos saberes existentes, quando estes não parecem mais ser adequados, e reinvestir e mobilizar esse saber numa prática, para testar, ao mesmo tempo, sua utilidade e seu campo de aplicação.

De semelhante processo no qual o aprendente é o motor, não se pode deduzir, no entanto, que o divulgador tornou-se repentinamente ausente, caduco ou obsoleto. Muito ao contrário, mais do que nunca seu lugar é indispensável; situa-se continuamente ao lado do aprendente, pois, se este último é quem se apropria do saber, e ninguém pode fazê-lo em seu lugar, é-lhe impossível, praticamente, redescobri-lo sozinho; isso é tanto mais verdade para os atuais conceitos científicos que estão muito afastados das intuições imediatas que um aluno possa ter.

Nessa demorada conquista, o formador deve primeiro facilitar o caminho que o aprendente haverá de seguir. Não pode, sem dúvida, suprimir todas as dificuldades, pois o saber científico não pode ser construído senão por sucessivas aproximações. Ele pode ajudar o aprendente, porém, a avançar, tanto no nível do questionamento como pelo aporte de processos e informações necessários ao seu desenvolvimento.

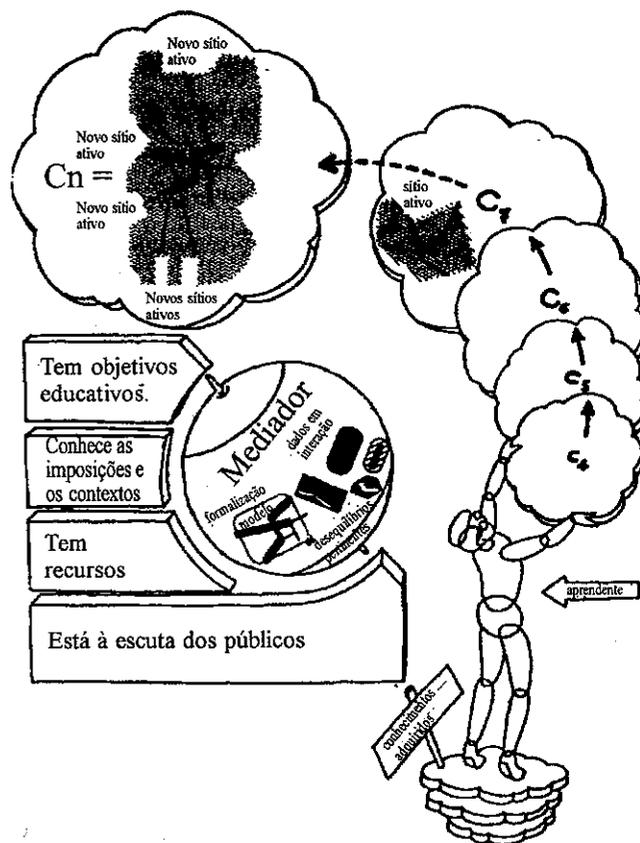
Isso só pode ser realizado sob uma única condição, e isso é que diferencia fundamentalmente nossas palavras das outras pedagogias, a saber, que os aportes do

<sup>4</sup> Existe ali uma imensa trilha a ser aberta e que assume uma importância cada vez maior à medida em que se trabalha sobre conceitos não diretamente acessíveis, como os de cromossomo ou ADN em biologia, de interferência ou aceleração em física, de pH, molaridade ou até equilíbrio em química. Poderia revelar-se fecunda na hora em que se interroga sobre a fiabilidade das pedagogias diferenciadas. Isso deverá, com o tempo, levar a um questionamento do caráter linear das progressões no ensino e a um aprofundamento epistemológico com o fim de precisar, para cada abordagem, um número limitado de conceitos básicos a serem construídos. Deveria também desembocar numa concepção muito mais ágil dos objetivos presentes na "mente" do professor, os quais tornar-se-iam operacionais quando a situação assim o permitisse.

<sup>5</sup> palavra habitualmente utilizada para qualificar certas moléculas do mundo vivo, que se transformam totalmente, ao reorganizar-se, quando da adição de novos átomos ou íons.

professor não sejam decididos *a priori*, mas sim que interfiram com as estruturas de recepção do aprendente<sup>6</sup>. Assim, se as duas citações que pusemos em exergo parecem-nos úteis para interpelar o divulgador, é preciso, obviamente, denunciar seus limites. Para que “o aluno esteja pronto”, é preciso que o professor esteja presente (porém indiretamente) não com seus aportes de informações, mas sim pelos “acontecimentos luminosos” que ele soube criar, isto é, pelas situações que vão levar o aprendente a preocupar-se com um assunto e querer saber mais sobre ele. Nessas circunstâncias pregnantes é que o professor encontra todo seu lugar.

os traços em negrito esquematizam a estrutura de base da rede de pensamento ativada pelo aprendente durante a situação de aprendizagem. Nessa aprendizagem fundamental, por ocasião da passagem entre o nível 7 e o nível n, o sistema de pensamento do aluno é totalmente reorganizado. A reestruturação do saber apóia-se sobre o esboço de rede conceitual introduzido pelo modelo. Uma vez realizada a elaboração, o aluno mudou de nível de conceptualização: novos sítios ativos foram gerados para permitir uma maior compreensão.



<sup>6</sup> Gostaríamos de insistir, neste momento de nossa reflexão, sobre a importância do aprendente em situação de aprendizagem. Este pede para ser tomado a sério; ademais, sempre é sensível ao que se pensa dele e há, no ato de educação ou cultura, “cordas sensíveis” a serem descobertas e encorajadas. Essa posição, no entanto, não deve gerar, como se viu com demais frequência nestes últimos anos, ao mesmo tempo nas famílias e na escola, uma posição fraca, laxista ou até demagógica. Em semelhante estrutura, o aluno não tem de fazer o que quer; deve ser colocado ante um certo número de imposições que têm por meta a de mergulhá-lo num contexto de saber. Evidentemente, essas imposições devem permanecer em contato com suas possibilidades e não serem gratuitas, mas sim sempre negociáveis e evolutivas.

O que define primeiro, pois, essa nova prática de ensino, é o contexto no qual se situa essa atividade, isto é, as condições criadas pelo formador para tornar significativa uma aprendizagem. É também o lugar e o papel dos aportes informacionais. Pois, embora estes sejam secundários, parece útil introduzi-los (após uma fase de pesquisa suficientemente ampla e diversificada que permita ao aluno, qualquer que seja sua idade, obter uma experiência dos problemas em discussão). Esses aportes só podem ser propostos quando os próprios aprendentes sentem sua necessidade<sup>7</sup>. Ademais, as informações não devem ser fornecidas em termos de respostas, mas sim como meios que permitem ao aprendente interagir com o problema levantado ou a situação a ser aclarada, ou a sua própria concepção. Entende-se então por que nem sempre o discurso frontal é a situação mais adequada, tanto mais assim que se trata de instalar uma estrutura de pensamento que possa transformar-se à medida que o saber se afina.

Por fim, para precisarmos nosso pensamento, diremos que, retomando uma analogia já evocada, embora as concepções constituam um elemento de diagnóstico, permitindo, como faria um médico, “redigir uma prescrição”, os cuidados que constatamos como sendo os mais eficazes nem sempre têm por origem o especialista que aborda um conceito da mesma maneira com que se trataria isoladamente um órgão. O divulgador parece ter algum sucesso quando trata pontualmente, isto é quando propõe o “empurrão” mínimo que consiste em restabelecer o equilíbrio, por um lado, entre o indivíduo e o conhecimento e, por outro lado, entre o saber em jogo e as estratégias de aprendizagem do aprendente.

Vê-se melhor aqui a diferença que existe entre o procedimento habitual e o que estamos tentando introduzir. No primeiro, devido à sua mera competência disciplinar, o especialista isola o órgão envolvido do contexto orgânico global. O doente tomará a seguir um medicamento específico que garante supostamente, de por si, a cura (com a desvantagem suplementar de que, no caso do aluno, o especialista nem sequer o examina!). No segundo procedimento que propomos, o médico aborda o caso de uma maneira toda diferente. Procura, primeiro, porque o paciente tem um pulmão deficiente, antes de propor um diagnóstico; para isso, ao invés de abstrair o órgão de seu contexto, coloca-o novamente nele, reestuda suas relações com as outras partes do corpo, tenta entender as causas “profundas” da doença que, em caso algum, são um único micróbio, mas sim o desregramento do próprio organismo. Por que será que esse micróbio tornou-se repentinamente agressivo? Não será porque o órgão envolvido não dispõe mais das barreiras que asseguravam sua defesa?

Será necessário, portanto, procurar restabelecer o equilíbrio, por um lado, entre organismo e meio, e, por outro, entre pulmão e outros órgãos. O próprio paciente assegurará então a cura da afecção com os conselhos e as terapêuticas prescritas... assim como o próprio aprendente assumirá a elaboração de seu próprio saber...

<sup>7</sup> Na maioria das vezes, aliás, os formadores, em situações escolares ou não, devem fazer surgir essa necessidade. Talvez seja essa uma tarefa mais importante e delicada do que fornecer a informação. Esta pode ser apresentada sob forma de documentos e, breve, de bancos de dados. Com isso mesmo, o aluno treina para separar e utilizar a informação.

Paremos aqui com essa analogia, porém, pois, no ato de aprender, não se trata apenas de restabelecer um equilíbrio perdido, é preciso ir mais adiante e permitir um crescimento. É preciso, pois, que o aprendente seja "alimentado" intelectualmente também, donde o papel complementar do divulgador, o do mediador, onde será, num certo sentido, a "interface" entre os saberes "úteis" e o aprendente<sup>8</sup>...

---

<sup>8</sup> Esse processo pedagógico é novo; só tem chances, poucas aliás, de sucesso através de uma verdadeira formação dos divulgadores.

