

AFUNÇÃO FORMATIVA DO ERRO

Ademir Jose Rosso¹

Neste artigo, discute-se o *erro*, contextualizando-o dentro do ensino de Ciências. A hipótese que dirige as discussões é a de que o erro é um elemento transitório presente na construção do conhecimento ou das estruturas mentais. A compreensão do conhecimento na perspectiva de uma construção histórica permite-nos relevar temporariamente os erros cometidos pelos alunos. No artigo, defende-se que, mais do que ensinar o *certo*, o professor necessita avaliar as condições necessárias para que o aluno participe ativamente da construção das noções científicas e não apenas as reproduza mecanicamente. Tal posicionamento implica a necessidade de uma prática pedagógica capaz de favorecer a construção das noções científicas se desejamos possibilitar uma *educação científica*.

¹ Professor da Universidade do Vale do Itajaí - Univali. Doutorando em Educação - UFSC.

A FUNÇÃO FORMATIVA DO ERRO

Errar é humano, (...) mas o ideal é reconhecer a própria falha ou descaminho, e não permanecer no erro (Nunes, 1976).

Podemos corrigir o "Errando se aprende" por "Errando também se aprende" (Becker, 1993: 97).

O artigo que apresentamos complementa e amplia as reflexões da pesquisa que realizamos na perspectiva da psicologia e epistemologia genética de Piaget (Rosso, 1993) enquanto professor de Biologia/Botânica de 2º e 3º graus. Buscamos, aqui, de um lado, ampliar a sua abrangência, dando-lhe um direcionamento mais geral a todos os graus de ensino e, de outro, aprofundar, cimentar e materializar as reflexões ocasionais que vimos fazendo sobre o tema há algum tempo, subsidiadas por Carraher (1991), Tfouni et al. (1987), Craing (1978), Ferreira & Teberosky (1991), entre outros autores.

O enfoque que conduzirá o nosso estudo é o do ponto de vista da construção do conhecimento e das operações mentais. Nesta perspectiva, assumimos que o importante não é o erro em si, mas a atenção que é dispensada ao aluno na construção dos conhecimentos e na compreensão do funcionamento das suas estruturas mentais.

O fato de Piaget ter encontrado padrões repetitivos de erros, quando trabalhava na padronização de testes de inteligência para as crianças francesas no laboratório Alfred Binet, foi decisivo no direcionamento da sua carreira. Esse fato aguçou o seu interesse pelo *como* e *porquê* das respostas falsas das crianças. Piaget determinou o rumo de suas investigações através do aprofundamento dos atos falhos, trabalhando com crianças em cujas reações surpreendentes vislumbrava a expressão de um modo de pensar independente, comum a todas as crianças. A atenção para as suas respostas erradas, mais do que para as respostas corretas, possibilitou a realização de estudos interessantes, diríamos revolucionários, sobre as formas e evolução do pensamento das crianças, empreendendo sua atividade de pesquisa em psicologia do desenvolvimento (Kesselring, 1992: 28-29).

A análise do erro permite-nos valorizar o processo mental subjacente às respostas dadas e não apenas a resposta como um produto que se encerra em si mesmo. A análise dos processos utilizados pelo aluno nos leva a verificar que há algo de positivo nele mesmo quando erra. Há uma construção lógica, e não apenas os seus supostos defeitos. A correta análise do erro pode ser um caminho extremamente rico e valioso para uma aproximação real da criança, para a descoberta da riqueza de seu pensamento, da sua criatividade, da sua lógica, dos mecanismos e processos que utiliza para chegar a determinadas respostas, dos caminhos de *construção de seu pensamento* (Costa, 1988).

O que é tido comumente como *ato falho* não existe quando consideramos os conhecimentos de forma operativa; somente poderá sê-lo com relação aos conhecimentos meramente figurativos e se desconsiderarmos a lógica presente nas ações dos alunos. No sentido psicológico, o erro constitui-se num elemento fundamental para a compreensão do desenvolvimento mental dos indivíduos, pois quando o indivíduo erra é que se pode perceber e perscrutar melhor o seu funcionamento intelectual e quais as operações mentais que estão por baixo daquele raciocínio, ou do saber que trazem da prática cotidiana que resultou numa resposta não bem-sucedida.

O PROCESSO GERAL DE ENSINO E O ERRO

O ato de pensar contém em si uma certa dose de experimentação em que ocorrem palpites, saltos lógicos e tentativas. Pode-se dizer mais: contém uma certa dose de ousadia. Dentro dessa dinâmica, é normal ocorrerem desvios e erros. Errar faz juz à etimologia da palavra derivada do grego *erchomai*, que significa *ir, vir, caminhar*, originando no latim o termo *errare*, que quer dizer *andar ao léu, ir, caminhar*. Como tal, *errar* não é uma atividade de significado passivo ou de ausência de ação, mas expressa *busca*, mesmo que nem sempre com a direção e a intenção claras. Isso é verdadeiro mesmo entre os cientistas, pois nem todos, e nem sempre, pensam ordenadamente, passo a passo, planejadamente. O que dizer, então, de um aluno em sala de aula, ou realizando uma tarefa escolar?

Nesse contexto teórico, *Becker* (1993: 87) afirma: "Torna-se exagerada (...) a preocupação *skineriana* de evitar todo o fracasso levando o aluno a produzir somente respostas corretas, pois o fracasso torna-se eventualmente necessário para que o sujeito tome consciência da inadaptação de seus esquemas e da conseqüente necessidade de construir novos esquemas, ou seja, de reconstruir os já existentes."

Esse medo *behaviorista* impregna o nosso sistema educacional, no qual a possibilidade do aparecimento e do convívio com o erro é vista comumente como algo proibido, quase pecaminoso, que deve ser evitado a qualquer custo². Como conseqüência disso, a orientação básica das atividades de ensino, bem como da maioria das atividades propostas nos livros-texto, está organizada no sentido do *correto*. A preocupação fundamental é muito mais de fazer os alunos *acertarem* a qualquer custo e repetirem o acerto com *precisão* do que, propriamente, de pensarem e interagirem produtivamente com os objetos de estudo. Deter-se no seu aspecto puramente negativo, opondo-se de antemão aos erros, é assumir uma posição muito cômoda e acreditar que a aprendizagem é uma acumulação de produtos e padrões de conhecimentos, desconsiderando o processo de sua construção e as singularidades dos sujeitos.

Aos resultados dessa aprendizagem *Furth* (1986: 75-90) chama de *aprendizagem figurativa*, compreendendo-se como tal a representação estática e estereotipada do mundo exterior, que se reduz aos aspectos descritíveis, particulares e observáveis do objeto, isto é, os objetos se impõem ao sujeito sem que este trabalhe no sentido de transformá-lo no quadro de suas estruturas mentais e de acordo com sua história circunstancial. Nesse processo, o aluno é tratado como um sujeito passivo, preparado para captar e armazenar conhecimentos.

Na teoria piagetiana, o sujeito é concebido de forma diametralmente oposta a essa caricatura de aprendizagem. Vejamos o que afirmam a esse respeito *Ferreiro & Teberosky*:

O sujeito que conhecemos através da teoria de Piaget é um sujeito que procura ativamente compreender o mundo que o rodeia, e trata de resolver as interrogações que este mundo provoca. Não é um sujeito que espera que

² Tal fato se deve principalmente à influência das *Instruções Programadas*, que alteraram profundamente os livros-texto escolares os quais deixaram de ser livros de conhecimento e se tornaram livros *didáticos*, entendidos aqui como *facilitadores* da aprendizagem, isto é, que levam os alunos a acertarem pelo contato com o conhecimento. Aprendizagem por osmose é possível?

alguém que possui um conhecimento o transmite a ele, por um ato de benevolência. É um sujeito que aprende basicamente através de suas próprias ações sobre os objetos do mundo e que constrói suas próprias categorias de pensamento ao mesmo tempo que organiza o seu mundo. (1991: 26).

A valorização e a atenção exclusivas dadas às respostas corretas que os alunos são convocados a dar em sala de aula, sem a preocupação de *como* chegaram a tais resultados, inibem a possibilidade da ousadia e da aventura em direção ao desconhecido; fazem com que participem e respondam somente quando possuem as respostas esperadas/corretas, ou seja, os alunos responderão somente quando tiverem certeza do que vão falar. Tal fato já tivemos oportunidade de verificar em pesquisa recente, em que os alunos manifestavam medo de errar e/ou de tentar responder, de interagir com observáveis e de formular hipóteses (de ousar responder algo *novo* por conta própria).

O procedimento de não responder às perguntas dos professores implica a preocupação em terem algo para dizer do que lhes foi *ensinado* e não de que possam pensar e operar mentalmente sobre o problema. O entendimento básico dos alunos é de que as questões feitas pelo professor dizem somente respeito ao que deveriam ter estocado na memória e que, de alguma forma, eles devem devolver (Rosso, 1993:52).

Esse modelo de prática pedagógica é uma atitude característica do empirismo, que concebe o indivíduo como um *radar* acumulador/registrator de fatos derivados e sugeridos pelo contato com objetos (livro-texto, professor, etc.). O seguimento e a manutenção do modelo são garantidos pela proposição de atividades de cunho figurativo e reprodutivo, que possibilitam ao professor *controlar* e corrigir os erros cometidos pelos alunos, bem como manter a regularidade e a sua autoridade no ensino sem grande dispêndio de energia. Já sua negação passa, inevitavelmente, pela valorização dos processos operativos do pensamento, da capacidade assimilativa do aluno. Ao contrário de um modelo de aprendizagem mais aberto, a incidência de *erros* e de respostas inesperadas escapa ao controle dos professores preparados e treinados para repassar as respostas certas, independentemente do processo da produção e da construção dos conhecimentos. Como tipos de atividades que se relacionam mais com os aspectos operativos dos conhecimentos, pode-se propor, por exemplo, o estabelecimento de comparações e relações, a explicação de fenômenos, a formulação de hipóteses, a avaliação, etc. (Tfouni et al., 1988).

A consequência da postura/orientação empírica tem repercussões no fazer psicopedagógico que planeja e programa atividades, acreditando que os alunos, ao reproduzirem padrões de raciocínio estereotipados como o dos quebra-cabeças, unindo as peças de um *puzzle*, conforme um modelo preestabelecido, chegarão ao resultado. As ações operatórias e auto-reguladoras originadas na desequilibração e levadas a termo pelo processo da abstração (física e/ou reflexionante), como a que é possibilitada, por exemplo, pelo modelo hipotético-dedutivo, são muito pouco frequentes e pouco estimuladas no processo de ensino-aprendizagem. Um modelo hipotético-dedutivo de ensino possui um padrão de resultados até certo ponto imprevisível, porém muito proveitoso, constituindo-se para o aluno numa verdadeira aventura intelectual, que lhe permite lançar-se ativamente na construção autônoma de conhecimentos. Com isso, o prazer/ousadia de pensar e de comunicar pensamentos numa nova situação é estimulado, reduzindo o medo de errar e de ser mal entendido. Quem deseja realizar alguma coisa deve estar preparado para cometer erros e superá-los. Como prática psicopedagógica, não se trata de estimular os alunos a errarem, mas de dar-lhes uma oportunidade para que pensem e, como os professores, de estarmos atentos e capacitados para estimulá-los a usarem os erros como um meio para alcançarem o sucesso. Essa é a concepção que pode evidenciar, na prática, que o aluno é um sujeito autônomo, capaz de superar a pedagogia tradicional de transmissão e informação de conteúdos *inquestionáveis*. Para que essa concepção funcione efetivamente, os professores devem ter presentes duas premissas básicas:

1. confiança na possibilidade de o aluno construir suas próprias verdades;
2. valorização de suas manifestações e interesses.

Se na evolução natural de noções, como célula, energia, fotossíntese, respiração, reprodução, etc., os cientistas cometiam *erros* hoje considerados *inadmissíveis*, por que não relevar temporariamente os *erros* cometidos pelos alunos? É possível que um aluno isoladamente atrepe o sentido da própria filogenia em detrimento da ontogênese de determinada noção? É o que dizem Astolfi & Devalay:

Ensinar um conceito de biologia, física ou química, não pode mais se limitar a um fornecimento de informações e de estruturas correspondendo ao estado da ciência do momento, mesmo que estas sejam eminentemente necessárias. Pois esses dados só serão eficazmente integrados pelo (aluno) se chegarem a transformar de modo durável suas concepções. Ou seja uma verdadeira aprendizagem científica se define, no mínimo, tanto pelas transformações conceituais que produz no indivíduo quanto pelo produto do saber que lhe é dispensado. (1990:36).

Admitir o erro como uma forma de construção provisória, segundo *Ferreiro (1991)*, constitui uma tarefa de fôlego, que demandará um esforço extra, um desafio que se impõe ao sistema de ensino de conseguir fazer com que seja aceita na prática pedagógica a necessidade de permitir ao sujeito passar por períodos de erro construtivo. Dar ao aluno a possibilidade de ficar *perdendo tempo*, deixando-o errar, não é tão improdutivo quanto parece à primeira vista, mas é um caminho necessário e indispensável para que o aluno construa *visceralmente*, não apenas de forma estereotipada, as noções científicas. Isso faz muito sentido se o que se pretende é possibilitar uma *educação científica verdadeira*, não apenas um *ideário científico*.

O erro é, de alguma forma, uma construção e possui a sua lógica interna do ponto de vista do aluno. O modelo pragmático, imediatista e asséptico de ensino exige a extirpação do *tumor maligno* e propala que é pura perda de tempo prestar atenção aos erros do aluno. Mas, para o construtivismo, os erros e as dúvidas dos alunos são passageiros e altamente impulsionadores da ação educativa. O conhecimento correto será sempre um devir, uma construção renovada e interminada a subsumir e superar as construções anteriores. Para a epistemologia genética, o erro possui um caráter aproximativo do limite imposto pelo objeto, ou pelos modelos sociais e culturais, que enfatiza determinados aspectos e abordagens dos objetos ou, mesmo, das estruturas mentais em vias de construção do indivíduo as quais captam aspectos parciais ou distorcidos do objeto (*Piaget & Garcia, 1987:229-230*).

A análise de erros pode oferecer pistas muito ricas para o redirecionamento de uma prática pedagógica mais comprometida com nossos alunos. Levar o aluno a uma revisão do que motiva a sua ação errada e ao discernimento das raízes intencionais desses erros torna possível a construção da verdade como uma descoberta íntima e pessoal. A

sua missão pedagógica fundamenta-se na esperança de recuperação e redimensionamento do agir humano, permitindo ao aluno aperceber-se do valor de sua ação, enquanto apropriação de uma história, não como fruto do acaso ou do agir indeterminado, mas de um encontro com a verdade, do modo como ela se apresenta a cada um de nós. O erro deve ser analisado na sua singularidade própria se o que se pretende é mais do que a imitação da verdade, ou seja, a sua superação efetiva.

No ensino-aprendizagem, as respostas erradas podem dar ao professor importantes *feedbacks*, não somente de como seus alunos estão pensando, mas também de suas aulas e dos materiais usados. Um modelo de ensino que dê margem aos *erros* dos alunos, conforme *Astolfi & Devalay* (1990:48-49), opõe-se frontalmente à *epistemologia escolar* (empirista-racionalista) que, no ato de ensinar, *despersonaliza e descontemporiza* conceitos e, diríamos também, os alunos. Os autores sintetizam a distorção, citando *Chevallard*, ao afirmarem que “os manuais são o triunfo da anacronia e da atopia do saber”.

Da teoria piagetiana, pode-se abstrair que, para *corrigir o erro*, cabe ao professor buscar sempre uma atuação indireta, propondo questões e problemas desafiadores/desequilibradores a serem resolvidos e refletidos pelos alunos. O erro é um momento pedagógico ímpar, que possibilita ao professor gerar desequilibrações por meio de contraprovas que desafiem e forcem a alimentação dos esquemas cognitivos do aluno. O aluno será desequilibrado ao perceber que os seus instrumentos cognitivos e os processos de raciocínios a que está acostumado a executar não conseguem dar conta de novas alternativas/hipóteses (*Rosso*, 1993).

O aluno, ao desequilibrar-se ante a problematização do erro, buscará, pela auto-regulação, um novo equilíbrio que, por certo, será superior ao anterior, mais próximo do que o que é tido como certo. Na prática, isso corresponde a levar o aluno à contradição, pois esta poderá desequilibrá-lo e estimulá-lo a pesquisar e a mobilizar as suas energias psíquicas. Não basta dizer-lhe o que está errado e dar-lhe a resposta correta, a qual ele *deve* aprender. Sem uma participação mais efetiva, ele provavelmente decorará a resposta correta sem superar e reconstruir a sua construção anterior. Não estariam aqui as chamadas concepções alternativas dos alunos?

Para os alunos construírem noções mais amplas tanto em profundidade como em extensão, o erro se constitui numa base material que, de maneira alguma, deve ser desprezada ou rechaçada, pois representa o que

o aluno sabe e traz consigo, os seus processos de raciocínio e a sua história pessoal. Esse é o material que precisa passar por um processo de reelaboração, é a matéria-prima indispensável para a construção de qualquer conhecimento que pretenda ser correto.

MEMORIZAÇÃO

A memorização é uma distorção presente no dia-a-dia da vida escolar, utilizada pelos alunos como um mecanismo de defesa para que se saiam bem frente ao modelo de ensino que prioriza a reprodução de conhecimentos figurativos. Ela traduz uma visão falsa da real capacidade dos alunos, pois valoriza muito mais o produto do que o processo e é utilizada para discriminar os alunos, independentemente do *locus* social e cultural da geração do saber e do pensamento. Nessa perspectiva, muitos alunos de contexto sociocultural diferente ao imaginado pelo professor, com reais capacidades operativas, mas não dados à prática da memorização, acabam levando a pecha de *maus alunos* e de preguiçosos. Denuncia-se, assim, que, para muitos educadores, o estereótipo do *bom aluno* é aquele que possui um comportamento dócil e que tira boas notas, notas que são, normalmente, apoiadas na memorização e que não correspondem de forma alguma a sua real capacidade de raciocínio.

O procedimento de compensar a falta de atividade ou de desafio mental por memorização é um fenômeno com raízes profundas no ensino. A instrução escolar limita-se, freqüentemente, à transmissão de procedimentos, como o treino no uso de fórmulas e algoritmos ou regras para que os alunos dêem a resposta correta no momento das provas, não havendo a análise de problemas, conduta essa que, no nosso entendimento, garantiria a compreensão do modelo subjacente. Se não bastasse isso, os problemas estudados na escola têm muito pouco a dizer às situações práticas vividas pelos alunos. Os problemas vividos e resolvidos satisfatoriamente na prática pelos alunos não são os problemas refletidos e analisados em sala de aula. Melhores resultados somente serão alcançados no processo de ensino quando a experiência diária for combinada com a experiência escolar e se esta partir do que o aluno sabe, do que traz de positivo, para então chegar a um conhecimento mais amplo (Carraher et. al., 1991).

Criticando o modelo corrente de ensino calcado na memorização, Lima (1985:12) se reporta a uma pesquisa americana pela qual foram comparados os desempenhos dos alunos do início de seus cursos ao final do 2º grau, quando apresentaram menor índice de QI. Contrariamente ao que se esperava, o tempo transcorrido na escola representou um decréscimo no desempenho mental. Essa situação, apesar de ser brutal, podemos afirmar sem medo, corresponde ao padrão do ensino brasileiro.

No ensino de Biologia, é comum os alunos se utilizarem da memória para compensarem a falta/desuso de procedimentos operatórios, não poucas vezes, pela insistência e/ou conivência de professores. Muitos alunos conseguem médias altas quando o ensino se volta mais para aspectos anatomo-morfológicos e classificatórios, mas quando os conhecimentos se apóiam num quadro lógico-matemático mais complexo, como por exemplo a Genética, a Fisiologia e a Bioquímica, o rendimento cai muito. Podemos dizer que, à medida que os conteúdos de Biologia se tornam menos memorizáveis e exigem explicações mais consistentes e aplicações dos conteúdos estudados, suas médias decrescem.

A fixação de conteúdos que não se basear num trabalho ativo do pensamento, mas unicamente em esforços de memória, além de consumir as forças mentais do aluno, trava e retém o seu desenvolvimento mental. Na realidade, a memorização no seu estado puro pode corresponder a uma rota compensatória utilizada pelos alunos para contornarem dificuldades ou ausência de procedimentos operativos.

É responsabilidade do professor durante as suas aulas fazer os alunos usarem as suas estruturas mentais, ressaltando muito mais os aspectos operativos, a reflexão e a análise do que apenas os processos figurativos da memória. É fundamental que se atribua maior ênfase aos trabalhos de elaboração pessoal e à compreensão dos alunos, deslocando-se a memorização para um plano secundário.

A AVALIAÇÃO ESCOLAR

A discussão sobre o significado formativo do erro ficaria incompleta se não abordássemos o *fenômeno da avaliação*, pois a avaliação entendida como *problematização*, *questionamento* e *reflexão* é indissociável e essencial à educação. Na prática docente, o binômio educação/avaliação está

dicotimizado, isto é, o ato educativo e o ato avaliativo são comumente percebidos como dois momentos distintos e não relacionados (Hoffmann, 1991).

De maneira geral, a avaliação pode ser compreendida como *formativa* ou *somativa*. O objetivo da avaliação *somativa* é atribuir uma nota ou conceito final ao aluno para fins de promoção (ou reprovação); o da avaliação *formativa* é verificar se o aluno está conseguindo dominar objetivos expressos sob a forma de conhecimento, habilidades e atitudes.

A avaliação entendida somente como *quantificação final de um produto de aprendizagem* confunde-se facilmente com uma nota de exame, um relatório, uma resposta dada, etc. Isso não serve como indicativo seguro das operações mentais realizadas, nem da compreensão de uma noção, menos ainda de que a construção da noção aconteceu e, em absoluto, não traduz os esforços empreendidos, nem a capacidade de o aluno aplicar os processos exigidos. Pode, quando muito, indicar que *o aluno aprendeu o que lhe foi ensinado* e nem disso dá para se ter a certeza, pois ele pode ter aprendido um *truque* ou *macete* como os que se ensinam às centenas nos cursos pré-vestibulares; ou ter tido a sorte de dar um palpite, ou até ter copiado de um colega ou *bilhete* na hora da prova. Uma avaliação nesses termos o máximo que consegue traduzir é o que é mais cômodo saber, não o que seria necessário saber com a realização de uma avaliação.

Em consonância com os objetivos do nosso estudo, vamos nos ater mais aos aspectos gerais de uma avaliação formativa, interpretando os erros cometidos pelos alunos numa perspectiva diferente da do crescimento mental do aluno e do conhecimento como um processo de construção. Uma avaliação assim compreendida, por exemplo, mesmo que seja uma prova, poderá ultrapassar o seu aspecto mais comum - o de classificar e julgar mediante a exigência de reproduzir signos - e é, sobretudo, também um excelente momento para evidenciar a trajetória percorrida pelo educando no processo de construção do conhecimento, da evolução das operações e processos mentais.

A avaliação que busca uma resposta única, fechada, mostra-se uma avaliação unilateral, que se prende à concepção autoritária de que todos os indivíduos devem pensar de modo igual, negando aos alunos a possibilidade de pensamento autônomo e criativo e subestimando as suas capacidades intelectuais. Elaborar uma prova para que o aluno simplesmen-

te marque um *xis* ou responda algumas perguntas que constavam num questionário constitui erro imperdoável. Um procedimento avaliativo com tais princípios dá poucas possibilidades de os alunos expressarem os seus raciocínios e construções intelectuais. Não é por acaso que eles manifestam pânico, aversão e resignação, entre outras atitudes, frente a esse tipo de avaliação. É comum a simulação de conhecimentos pela *cola* ou memorização, ou até o assumir-se como fracassado ou intelectualmente *menos* dotado.

O professor ciente do valor formativo que pode ter uma avaliação deve adotar um procedimento sistemático de rejeitar a memorização mecânica e a simulação de conhecimentos, elaborando questões em que os alunos devam justificar e expor as razões de suas respostas, exigindo que apliquem o conhecimento numa nova situação. E é bom lembrar: para que uma avaliação assuma tais características, é necessário que *todo* o processo de ensino esteja nessa dimensão.

No sentido construtivista, uma boa avaliação:

1. não se transforma num apêndice do processo de aprendizagem, pois é uma continuação da aprendizagem;
2. não termina com a correção e quantificação das respostas dadas, pois o aluno deverá retornar a elas, discutindo-as e tendo oportunidade para refazer e rever os *erros* cometidos;
3. não se contenta apenas com os produtos do saber, pois deseja investigar os processos mentais subjacentes e *como* o aluno está assimilando os conhecimentos;
4. não avalia *apenas* o aluno, mas é também a avaliação do trabalho do próprio professor, que investiga se o planejamento e o ensino estão atingindo os objetivos ou se deverá modificá-los. Como se pode perceber, uma avaliação formativa, no sentido construtivista, mesmo uma prova escolar, ultrapassa de longe aquelas avaliações corriqueiras que têm a preocupação com a quantificação pura e simples expressa por uma nota no boletim.

O ERRO E A TOMADA DA CONSCIÊNCIA

À semelhança da análise que estamos fazendo do erro, a tomada da consciência também é uma abordagem que podemos discutir dentro da perspectiva construtivista.

No âmbito escolar, além do erro ser pouco discutido, quando o é, raramente encontramos algo que procure aproximá-lo da tomada da consciência. Tal situação se deve ao fato de as discussões relativas ao erro aterem-se aos seus aspectos mais imediatos e perceptíveis. E, para esse senso comum (pedagógico), a tomada da consciência é tida como um simples esclarecimento ou iluminação, que nada modifica ou acrescenta às ações do sujeito. Para Piaget, no entanto, a tomada da consciência consiste em reconstruções, em conceituações, ou seja, num processo ativo de busca e superação (*Becker*, 1993:95-97).

No agir pedagógico, considerar a tomada de consciência para a compreensão e superação do erro possibilita ao aluno perceber que as estratégias cognitivas adotadas devem ser reformuladas, buscando saber por que elas não conseguem dar conta da contradição e/ou da incoerência. A regulação do pensar e da ação é uma regulação de segunda potência, ou seja, uma abstração reflexiva. Esse procedimento é difícil de ser levado a cabo, pois é mais difícil ao aluno ficar alerta aos aspectos da atividade mental do que às propriedades da realidade material imediata; no entanto, apesar de difícil, é o caminho que favorece ao aluno refletir e reformular os seus processos de raciocínios (*Kesserling*, 1993:97).

Com base no que discutimos anteriormente sobre a avaliação e o seu potencial formativo, podemos perceber que ela está fortemente vinculada com a tomada da consciência. Aqueles que seguem o curso de práticas educacionais puramente intuitivas e libertárias, que criticam especialmente a avaliação somativa, sem anteverem nela finalidade alguma, estão simplesmente negando-a em todo o processo escolar, chegando a apregoar a sua supressão como forma de libertar o indivíduo do *jugo escolar*.

O que mais se pergunta da avaliação é sobre o *para quê* da avaliação. A avaliação formativa e construtivista tem tudo a ver com a tomada da consciência, pois busca a compreensão dos processos mentais que levaram o aluno a dar uma determinada resposta errada ou irrefletida e possibilita ao aluno rever e reformular as estratégias cognitivas adotadas, aproximando-se mais do centro das suas ações e dos objetos de conheci-

mento. Neste sentido, a avaliação assume uma dimensão dialógica do aluno com o seu agir, favorecendo o desenvolvimento mental e a tomada da consciência dos processos cognitivos envolvidos. A negação ou a supressão da avaliação retira do aluno uma excelente oportunidade de construir-se como indivíduo, de aprender com autonomia.

A seguir, sintetizamos de *Kesselring* (1993:102-104) os quatro elementos apontados pela teoria de Piaget relativos à tomada da consciência.

- Primeiro: a ação - Só agindo é que fazemos experiências e só através do nosso fazer é que chegamos à consciência dos objetos exteriores e de nossa própria pessoa.
- Segundo: o obstáculo - Enquanto não esbarrarmos em obstáculos, realizamos ações rotineiras, sem estarmos conscientes de detalhes de nosso fazer. Somente quando se apresentam dificuldades é que desperta a consciência.
- Terceiro: a representação - A tomada da consciência nada tem a ver com clarificação de conteúdos já presentes, porém imersos no escuro ou na confusão. Quando nos tornamos conscientes de uma seqüência da ação, nós a reconstruímos num patamar mais elevado de abstração, ou seja, através da linguagem ou conceitualização. Com isso, alteramos a disposição original de elementos da ação.
- Quarto: o recalque cognitivo - Os processos da tomada da consciência relacionam-se intimamente com o recalque cognitivo. Recalcamos aqueles conteúdos que se acham em contradição com as representações, conceitos ou operações de ordem superior. Diferentemente de Freud, sustentou Piaget que a repressão acionada pela censura nunca se torna inconsciente sem a conivência do sujeito.

Neste particular, *trabalhar o erro* é possibilitar uma prática de cunho psicanalítico capaz de ultrapassar o dado sensível, o preconceito, o egocentrismo perceptivo, a imitação, as conclusões apressadas e as idéias inadequadas, incompletas e confusas. Como tal, a tomada da consciência é um processo construtivo que se dá progressivamente, à medida que o indivíduo constrói o conjunto de seus instrumentos cognitivos e progride

na compreensão dos objetos do ponto de vista do objeto, não mais apenas do *seu* ponto de vista. Portanto, neste processo de descentração progressiva, o indivíduo torna-se mais sujeito, e o conhecimento construído é mais objetivo. E no processo de construção, intervêm tanto as ações do sujeito que, por meio de aproximações sucessivas, busca esgotar os limites do objeto quanto as resistências do objeto, que obrigam o sujeito a se organizar e a se reestruturar no processo de conhecer.

Conduzir os alunos a uma revisão e ao discernimento pela raiz do que conduz ao erro amplia o conhecimento dos seus processos cognitivos e de aspectos da sua história pessoal que condicionam determinadas formas de pensar e perceber o mundo. Em resumo, trata-se de aperceber-se e avaliar a própria estratégia de ação, enquanto aproximação do objeto de conhecimento ou, em outros termos, do que hoje se está chamando de *metacognição*.

CONCLUSÃO

Podemos concluir sumariamente que, para um posicionamento construtivista diante do erro, exige-se que o professor:

1. assuma que no aluno existem reais positivities a serem conhecidas e exploradas, devendo fundar o processo de ensino-aprendizagem a partir dessas positivities e não apenas enfocar a sua ação em aspectos negativos e nas eventuais defasagens;
2. conheça o universo de imersão biopsíquico-sociocultural de seus alunos para daí retirar problemas verdadeiros, capazes de provocar desequilíbrios e explicar a origem de muitos *erros*;
3. conheça as estruturas mentais de seus alunos já construídas e em construção, pois o erro pode estar na dependência de uma estrutura mental ainda não construída;
4. provoque desafios adequados em momentos críticos, favorecendo a assimilação/acomodação de seus alunos. Não basta *ensinar* o certo, é necessário que o aluno esteja preparado para *aprender* o certo;
5. possibilite tempo, motivação e procedimentos de raciocínio para

comparar hipóteses alternativas às suas predições e *evidências*;

6. possua clareza dos processos de raciocínio requeridos e das barreiras epistêmicas que atuam na construção de determinada noção. Os conhecimentos são produzidos e/ou construídos em um meio social. É na epistemologia e história de uma ciência que o professor perceberá que, por motivos diversos, o *certo* nem sempre o foi.

Em resumo: assumir o *erro* como uma hipótese provável ou um estágio transitório na construção de determinada noção fornecerá ao professor uma oportunidade de trabalho mais rica e desafiadora e ao aluno, sem dúvidas, possibilitará o desenvolvimento da autonomia intelectual e um posicionamento mais interativo e operativo diante das noções a serem construídas. Quem não deseja isso?

ABSTRACT

In this paper we discuss the error, contextualizing it within science teaching. The hypothesis that guides the discussions is that the error is a transitional element present in the construction of knowledge or mental structures. The comprehension of knowledge in the view of a historical construction allows us to reveal temporarily the error made by students. The paper defends the thesis that more than teaching the correct knowledge, the teacher needs to evaluate the necessary conditions for the student participate in the construction of scientific notions and not just reproduce them mechanically. Such positioning implies the necessity of a pedagogical practice capable of promoting a construction of scientific notions if we wish to promote a scientific education.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTOLFI, J-P & DEVALAY, M. *A didática das Ciências*. Campinas:Papirus, 1990.
- BECKER, F. Da Ação à Operação: o caminho da aprendizagem em J. Piaget e P. Freire. Porto Alegre: EST, Palmarinca e Educação e Realidade, 1993.
- CARRAHER *et al.* *Na vida dez na escola zero*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1991.
- COSTA, D. A. F. A análise do erro como caminho de descoberta do pensamento da criança. *Amae Educando*, p. 14-20, out/1988.
- CRAING, B. S. The philosophy of Jean Piaget and its usefulness to teachers of Chemitry. *Journal of Chemical Education*, v. 49, n. 12, p. 807-809, Dec. 1972.
- FERREIRO, E. & TEBEROSKY, A. *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.
- FURTH, H. *Piaget na sala de aula*. 5. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1986.
- HOFFMANN, J. M. L. A Avaliação e construção do conhecimento. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, 16(2):53-58, jul.-dez. 1991.
- KESSERLING, T. *Jean Piaget*. Petrópolis: Vozes, 1993.
- LIMA, L. de O. *Mutações em educação segundo McLuan*. Petrópolis:Vozes, 1985.
- NUNES, R. A. da C. A idéia de verdade e a educação. *Convivium*, v. 19, n. 2, p. 127-139, 1976.
- PIAGET, J. & GARCIA, R. *Psicogênese e história das ciências*. Lisboa:Dom Quixote, 1987.
- ROSSO, A. J. *O pensamento operatório formal e o ensino de exercícios de ecologia: Um estudo de caso*. Florianópolis: Ufsc, 1993. (Dissertação).
- TFOUNI, L. V. ; CAMARGO, D. A. F. de & TFOUNI, E. A teoria de Piaget e os exercícios dos livros didáticos. *Química Nova*, v. 10, n. 2, p. 127-131, 1987.