

## UMA PROPOSTA DE ENSINO INTEGRADO

Vera Brenner Eilert

Departamento de Geociências. Centro de Ciências Naturais e Exatas. UFSM. Santa Maria, RS.

Irma Peroni

Departamento de Matemática. Centro de Ciências Naturais e Exatas. UFSM. Santa Maria, RS.

Maria Nascimento Barnewitz

Departamento de Metodologia de Ensino. Centro de Educação. UFSM. Santa Maria, RS.

Naida Lena Pimentel

Departamento de Química. Centro de Ciências Naturais e Exatas. UFSM. Santa Maria, RS.

Anamaria Lopes Rodrigues

Departamento de Estudos Políticos e Sociais. Centro de Ciências Sociais e Humanas. UFSM. Santa Maria, RS.

## RESUMO

O presente estudo consiste numa análise interpretativa de conceitos e abordagens sobre Ensino Integrado tendo como suporte teórico a concepção piagetiana de desenvolvimento mental e a concepção gestaltista de aprendizagem.

O objetivo é propor uma sistematização renovadora do ensino, coerentes com as diretrizes vigentes, a qual, desenvolvendo o raciocínio lógico e uma consciência crítica, capacite o estudante a solucionar problemas e a discernir entre opções em valores condizentes com a natureza humana.

## SUMMARY

EILERT, V.B.; PERONI, I.; BARNEWITZ, M.N.; PIMENTEL, N.L. and RODRIGUES, A.L., 1983. A proposal on integrated teaching. *Ciência e Natura*, 5:59-74.

The present papers consists of an interpretative analysis of concepts and approaches on Integrated Teaching. Its theoretical support comes from the Piagetian concept of mental development and the gestalt concept of learning.

Its purpose is to propose a renewed systematization coherent with current teaching directions, which through the development of logical reasoning and a critical mind help make the student capable in solving problems and deciding between options in values according to human nature.

## INTRODUÇÃO

O saber, hoje, apresenta-se fragmentado. Os especialistas em geral, se restringem às suas áreas de conhecimento; as Universi

dades são organizadas em compartimentos por sua vez divididos e subdivididos; são valorizadas pesquisas em campos cada vez mais restritos e diversificados, acelerando-se, assim, a desintegração do saber (14, p.219).

As possíveis soluções dos grandes problemas extrapolam, na maioria dos casos, o domínio de uma única ciência e os pesquisadores que, via de regra, sabem muito sobre muito pouco, não conseguem resolver a maioria das questões sem auxílio de outros especialistas.

O homem, pressionado simultaneamente por comportamentos sociais conservadores e inovadores, por teorias econômicas não raro contrastantes, por ideologias muitas vezes conflitantes, sentindo-se cada vez mais confuso e isolado, tende a buscar uma interpretação unitária do mundo que o cerca.

No campo da educação — processo cultural que inclui o desenvolvimento de todas as potencialidades humanas — o fenômeno da fragmentação do saber constitui obstáculo à formação integral do homem.

A Escola tradicional seleciona conteúdos, divide-os em disciplinas cujo domínio pelo aluno tem sido, desde há muito tempo, avaliado de forma empírica. A validade dos conteúdos escolhidos e a prática da avaliação vêm sendo questionadas na atualidade. Entre os principais fatores responsáveis por este questionamento destaca-se, de um lado, o desenvolvimento científico e tecnológico deste último século que provocou uma busca de especializações e sofisticações na própria especialização, gerando, inclusive, linguagens diversificadas; de outro lado, o acesso à escola, em número crescente, de uma clientela até então excluída, oriunda de classes sociais menos favorecidas.

A Escola tem sido focalizada sob os aspectos diferentes tanto por psicólogos como por sociólogos. Os psicólogos da Escola Piagetiana preocupam-se, principalmente, em saber como a inteligência das crianças evolui geneticamente; os Gestaltistas enfatizam a percepção no fenômeno da aprendizagem; outros, ainda, como Rogers, investigam o desenvolvimento da personalidade e suas implicações no campo do ensino.

A sociologia, apesar de ser uma ciência relativamente nova, tem contribuído com experiências no sentido de verificar como o meio social pode influir na educação. Nesta área, são vários os estudos a destacar:

- influência que a família, o meio e a classe social exercem sobre o educando;
- o papel da educação no sentido da coesão social e do ajustamento do educando à sociedade em que vive;
- adequação do ensino à clientela à qual se destina;
- adaptação da linguagem ao meio social onde está inserida a escola.

Evidencia-se, atualmente, uma tendência, no sentido de se estabelecer uma concepção interdisciplinar do ensino, fundamentada na constatação de que o Universo tem uma unidade imanente.

No Brasil, apesar da Lei 5692/71, são reduzidas em número as pesquisas sobre interdisciplinaridade tomada como sinônimo de integração (4, p.98). Esta metodologia que representa uma tentativa de sanar a visão fragmentada que normalmente se tem do processo educativo, requer uma reformulação profunda no que tange à harmonização da filosofia da educação e das teorias psicológicas e sociais adotadas com a prática em sala de aula. Isso exige uma mudança na formação do professor, em seu posicionamento frente à educação, na visão que a sociedade deve ter da educação e na política administrativa frente à distribuição de encargos docentes nas escolas.

Não resta dúvida de que a escola vai sofrer transformações bem maiores que modificações de currículos, mudanças estas sem valor se o corpo docente não se inteirar do problema, não for convenientemente motivado, orientado e treinado para resolvê-lo em consenso. É também, claro que a escola não pode sofrer mudanças bruscas porque não se tem notícia de que alguma delas tenha sido proveitosa.

Segundo MOORE (6, p.67) em Educação é impossível para um autor criar uma teoria geral comprovada cientificamente em todas as variáveis e sob todos os pontos de vista, mas permanece a necessidade de de uma fundamentação teórica para todo o professor que queira realizar um trabalho eficiente e coerente.

No ensino, se não é possível verificar diretamente de forma científica todo o mecanismo de aprendizagem, é aceitável construir metodologias com base em conclusões procedentes de fontes consagradas, qualquer que seja a sua origem. Na seleção destas fontes é relevante, mas não essencial, verificar se tais estudos foram comprovados cientificamente, porque mesmo entre contribuições não comprovadas desta forma, há algumas de ponderável interesse educacional. É, também, válido adotar algumas inovações, desde que se apresentem coerentes e a partir de propostas bem fundamentadas (6, p.68).

Face ao exposto, as autoras do presente estudo propõem-se a apresentar uma análise interpretativa de conceitos e abordagens de ensino integrado, selecionados à luz de teorias de aprendizagem, com a finalidade de sugerir uma alternativa de ensino adaptável à realidade atual, visando substituir um ensino predominante informativo por outro que, a partir do raciocínio lógico, capacite o estudante à solução de problemas e lhe proporcione condições de desenvolver uma consciência crítica.

#### PRESSUPOSTOS TEÓRICOS BÁSICOS

*Origem do pensamento integrador*

No século XII, com a criação das primeiras universidades, os eruditos e seus discípulos trabalhavam juntos, dentro de uma concepção unitária do conhecimento (concepção aristotélico-tomista).

A partir de Galileu foi introduzida na Ciência a quantificação dos fenômenos, o que seu início ao processo da fragmentação do saber, que, com o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, se diversificou em ramos cada vez mais especializados. Este fato refletiu-se no ensino superior, descaracterizando-o e desvirtuando o papel da Universidade como agente de transmissão de cultura.

Segundo GUSDORF, citado por ZILLES (14, p.229) "... a Ciência em migalhas de nossa época não passa de reflexo de uma consciência em migalhas, incapaz de formar uma imagem de conjunto do mundo atual. Donde os desequilíbrios ontológicos de que padece nossa civilização...".

A atual crise de identidade que se manifesta através de violência e do uso de tóxicos, antes de ser encarada como um fato excepcional, não seria produto desta quebra de harmonia na formação integral da personalidade?

Atualmente, observa-se nos meios intelectuais uma tendência para retomar a visão unificada das ciências, o que tem origem no controvérsias. Em Educação, enquanto, por um lado, deseja-se preservar no 3º grau elevados padrões de ensino nas disciplinas tradicionais e perseguir o conhecimento por si mesmo, de outro lado, preconiza-se que as Universidades adaptem currículos e programas às exigências atuais como meio de integração dos indivíduos na sociedade.

Na década de 1950, houve tentativas de embasar o ensino de 2º grau em novos princípios de conhecimento. São dessa época inovações como o Movimento da Matemática Moderna, os Materiais Produzidos pela Comissão de Estudo das Ciências Físicas (PSSC), Sistemas de Projetos Químicos (CBA e CHEMS) e o Estudo Curricular de Ciências Biológicas (BSCS). No Brasil, a partir da última reforma de ensino, as escolas estão, aos poucos, reagindo contra a abordagem acadêmica e o caráter especializado dos cursos de 2º grau. Como solução racional, no ensino básico tem sido proposto em lei o ensino integrado (2). É essencial, entretanto, precisar o que se entende por ensino integrado e como se pretende realizá-lo.

#### *Formas de integração*

Integração pressupõe uma combinação de partes interrelacionadas a fim de constituir o todo.

O termo integração tem várias acepções, por vezes contrastantes, conforme as filosofias educacionais, os objetivos visados e as abordagens de acesso ao tema.

Quanto à natureza da integração, PIAGET (5, p.2-6) estabeleceu níveis em termos de pesquisa e atuação entre professores universitários.

O primeiro nível - inferior - denominado "multidisciplinar" é alcançado quando a solução de um problema em uma disciplina requer informações de outros setores do conhecimento, que atuam como ciência auxiliar e que não se enriquecem pela integração ocorrida. Piaget exemplifica:

"... na Geologia, um especialista em tectônica necessita de dados paleontológicos e mineralógicos para reconstruir a história e explicar a formação de uma cadeia de montanhas. Estas informações são indispensáveis para a tectônica; no entanto, não há ação no sentido inverso, ou seja, a tectônica, como tal, não explicará a evolução das espécies paleontológicas nem a estrutura dos minerais...".

"... reservamos o termo "interdisciplinar" para caracterizar um segundo nível de integração, no qual a colaboração entre disciplinas diversas ou setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a uma certa reciprocidade nos intercâmbios, de maneira que exista um enriquecimento mútuo. Trata-se, então, de analisar e classificar diversos tipos de interação, o que não é fácil. Porém, se nossa hipótese de partida está justificada, isto é, se a fragmentação das ciências depende das fronteiras do que é observado, e se a interdisciplinaridade resulta de uma busca de estruturas mais profundas que os fenômenos, estruturas estas destinadas a explicá-los, pode-se supor que os tipos de integrações interdisciplinarizadas são adequadas às diversas relações entre estruturas...".

O mesmo autor admite um terceiro nível, superior, de integração, que denomina "transdisciplinar", o qual consistiria em conexões no interior de um sistema total. Piaget justifica esta hipótese com o fracasso das tentativas de reduzir o inferior ao superior e vice-versa, enquanto que as tentativas de assimilação recíproca têm tido êxitos. Exemplificando, a coordenação final entre as teorias mecânica e ondulatória resultou na teoria mecânico-ondulatória. Outra justificativa apresentada por Piaget é que delimitações puramente fenomenísticas impedem que as ciências sejam gerais e exemplifica dizendo que a Física só será geral depois de ter englobado a Biologia e a Psicologia. De fato, para estudar os movimentos de um homem, é necessário conhecê-lo sob os pontos de vista biológico e psicológico, além de conhecer as leis da mecânica.

FREDERICK (7, p.35-45) relata que no Congresso de Varna (1968) para o Ensino Integrado das Ciências, foi estabelecido, em consenso, que um currículo pode ser considerado integrado, sob o ponto de vista científico, quando possui uma estrutura unificada e, para organizá-la, foram caracterizadas quatro formas típicas de abordagem.

#### 1ª Abordagem de esquemas conceituais

Nesta abordagem, a unidade estrutural não fica limitada a um enfoque de Química, Física, Biologia ou outros, mas advém de planejamento a partir de conceitos amplos como, por exemplo, "poluição do ar", "ecologia", "conservação de energia".

#### 2ª Abordagem de pesquisa

Neste caso, a unidade estrutural advém da organização de

atividades de forma que o aluno, a partir da solução de problemas simples, vai adquirindo habilidades para resolver outros problemas cada vez mais complexos e aprendendo a aplicar estas habilidades em situações semelhantes.

### 3.<sup>a</sup> Abordagem de relevância

Através desta abordagem, o estudo é estruturado em torno de problemas de relevância social e de utilidade científica. Este tipo de abordagem que admite uma relação intelecto-afetiva de caráter integrativo, implica em fazer com que o indivíduo, depois de ter assimilado um determinado fato ou conteúdo, seja capaz de uma reflexão a respeito do que foi aprendido, reflexão esta feita através do pensamento crítico, no sentido de sua auto-realização social.

### 4.<sup>a</sup> Abordagem de processo

Consiste em adotar o método científico como elemento integrador no planejamento de áreas de estudo. O foco de interesse recai mais sobre o processo metodológico mental de abordagem das ciências do que sobre o processo mnemônico, isto é, quando o estudo das disciplinas se desenvolve através das etapas do método científico, o processo de reflexão, integrador de conteúdos, predomina sobre a aquisição de informações.

Aplicando o conceito piagetiano de interdisciplinaridade à metodologia do ensino, para se chegar à integração, poder-se-ia considerá-la uma abordagem por processo mental. O modelo de ensino a que se pretende chegar — e que visa o estabelecimento de uma estrutura mental estável — pode partir de uma taxionomia de objetivos adequada ao treinamento de desempenhos mentais do educando, treinamento este que conduza ao domínio de um conjunto de competências em grau de crescente complexidade. Não é necessário nem possível para o educando adquirir todo o conhecimento científico contemporâneo ou saber fazer sofisticadas pesquisas científicas.

O que importa é que ele "saiba" encontrar, oportunamente, o que lhe convém entre as informações "armazenadas" em livros, revistas, museus, computadores e/ou outras fontes de informações, fazer críticas consistentes, levantar alternativas e obter resposta que permitam resolver problemas de forma satisfatória.

ENSINO INTEGRADO BASEADO NA ABORDAGEM POR PROCESSOS - BASES PSICOLÓGICAS  
*A gênese e a evolução da inteligência, segundo Piaget*

Tratando-se de estruturas em termos gerais, são estas ou de natureza concreta ou de natureza abstrata, ambas com caracteres de universalidade e necessidade. Jean Piaget infere de suas experiências que as estruturas mentais, ao mesmo tempo em que têm uma gênese, isto é, que se constroem no tempo, podem alcançar as caracterís

ticas intemporais da necessidade e da universalidade das estruturas lógico-matemáticas, passando por estruturações sucessivas (3, p.77; 13, p.342).

Piaget vale-se de imagens da Física para afirmar que a estrutura mental seria um estado de equilíbrio entre os componentes do psiquismo. Quando desenvolvida, a inteligência atinge o estado de equilíbrio estável, isto é, volta a equilibrar-se se afastada do mesmo por ação de influências novas, organizando-se em estruturas progressivamente mais sofisticadas (9, p.11; 93 e 105).

Diz Piaget:

"A equilibração progressiva, ao nível das seqüências probabilísticas, constitui, de fato, um processo essencialmente temporal, pois este comporta uma ordem de sucessão de construções onde cada uma depende da precedente. Mas o equilíbrio alcançado comporta uma estrutura intemporal pois um equilíbrio consiste em uma compensação geral de todas as transformações virtuais do sistema (...)" (3, p.77).

Para caracterizar os estágios do desenvolvimento cognitivo de Piaget (7, p.35-50; 11, p.40-44; 10, p.46; 12, p.45-50), considera fundamentais dois critérios: o da *reversibilidade*, isto é, a capacidade do indivíduo de executar a mesma ação nos dois sentidos do percurso, tendo consciência de que está fazendo ou desfazendo a mesma coisa; e o da *conservação da matéria*, isto é, o entendimento dos aspectos físicos variáveis da matéria (substância, peso, volume e outros), aquisição esta que se estrutura em etapas sucessivas do desenvolvimento. A noção de conservação de volume evidencia o início do pensamento operatório.

Em relação aos estágios do desenvolvimento cognitivo (Figura 1) no período chamado sensório-motor no estágio que vai do nascimento até dois anos aproximadamente, notam-se as ações reflexas sem

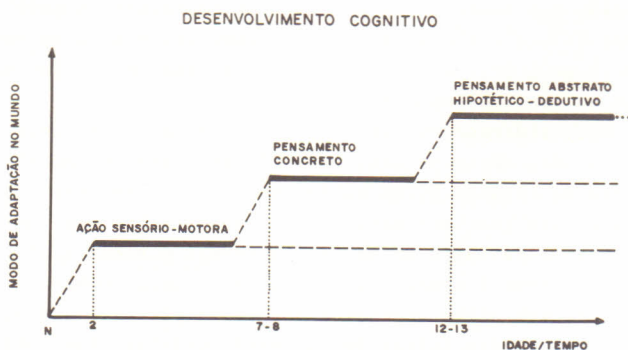


FIGURA 1. Desenvolvimento cognitivo segundo Piaget, in DENIS-PRINZHORN, Marienne - Cours du Professeur "Psychopedagogie I", Recueil de Textes. Genève, 1979.

nenhuma reversibilidade. O processo de organização dos sistemas de esquemas mentais, nesta fase inicial é caracterizado por pequenas modificações que se efetuam no sistema, nas proximidades de sua posição de equilíbrio; modificações maiores não têm registro. A seguir, até aos sete anos, temos o chamado "período do pensamento intuitivo" no qual as ações sensório-motoras começam por implicar em representações a partir de manipulação de elementos concretos, chegando à combinação de pensamentos e, às vezes, até à coordenação dos mesmos. O indivíduo não tem a consciência da reversibilidade das ações em geral, mesmo que em alguns casos saiba efetuar tais reversões; entre tanto, pode já efetuar modificações maiores a partir da posição estável, sem desequilibrar-se. Estas modificações são semi-reversíveis. Dos sete aos doze anos, "período das operações concretas", o indivíduo vai aumentando a consciência das ações. Estas suas ações interiorizadas reversíveis, coordenadas em estruturas locais. A modificação, a partir da posição estável, pode ser gradualmente aumentada sem perda do equilíbrio. Aos doze anos inicia-se o "período das operações formais", próprias do pensamento adulto. A lógica concretamente à coordenação das ações do adulto é resultante de estruturas mentais biológicas, que são estruturas orgânicas específicas para o ato de estabelecer relações lógicas. A partir dessas concepções, Piaget, inspirando-se nos "grupos" da matemática, criou um modelo no qual denominou de "agrupamentos" os processos mentais cujas leis de funcionamento baseiam-se nas operações diretas, nas operações inversas e na identidade.

Na Figura 2 tentou-se representar graficamente a concepção piagetiana dos níveis de reversibilidade adquiridos por indivíduos tidos como normais nas diversas faixas etárias e do fenômeno de reequilíbrio, que aumenta com a idade e é representado pelo ângulo de abertura ( $r^1$ ,  $r^2$ ,  $r^3$ ) no movimento pendular; o grau de reversibilidade ( $gr_1$ ,  $gr_2$ ,  $gr_3$ ) é representado pelo comprimento do percurso do pêndulo no sentido horário.

Reconsiderando os objetivos propostos no presente trabalho, cabe, ainda, destacar que, para Piaget, conforme MOORE(6, p.70), o pensamento da criança é, em muitos aspectos, diferente do pensamento adulto, sem ser, por esta razão, nem inferior nem ineficiente. As estruturas conceituais de um adulto normal o torna hábil a situar-se num sistema ordenado de estruturas espaço-temporais — a estabelecer relações entre objetos e idéias, a abstrair sua atenção de objetos concretos para outros de natureza abstrata, bem como a pensar em termos de causa e efeito. O adulto tende a pensar que a sua mente e a da criança trabalham de forma semelhante o que, não acontece. Métodos de ensino apropriados para adultos são inadequados pa



ra crianças. Deve ser preocupação do mestre usar linguagem e propor trabalhos adequados ao tipo de pensamento do qual a criança é capaz. Propor a uma criança, em nível de operações concretas, conteúdos e métodos que requeiram pensamento formal, além de desperdício de tempo, poderão ser fonte de frustrações.

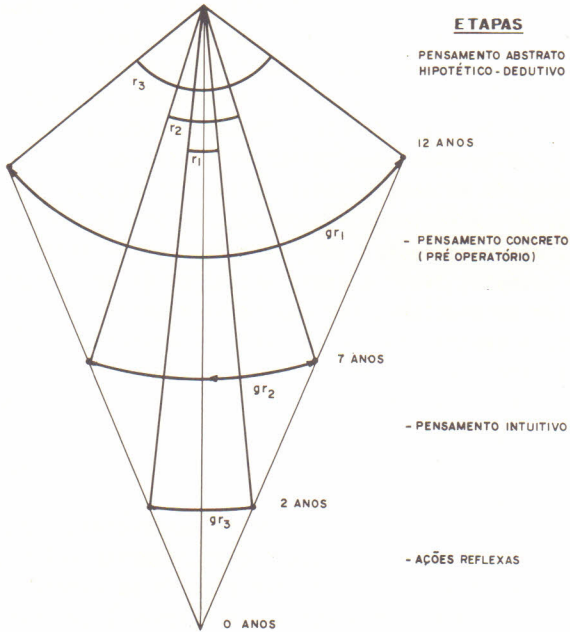


FIGURA 2. Representação da concepção piagetiana dos níveis de reversibilidade.

Ao estudar estratégias para melhorar o processo ensino-aprendizagem, é imprescindível ter presente que a criança é um ser em desenvolvimento não somente sob o ponto de vista cognitivo; é um todo complexo, dotado de outros caracteres, tais como, por exemplo, afetivos e psicomotores também em desenvolvimento, que influenciam de forma expressiva sua aprendizagem.

*Mecanismo da aprendizagem segundo a teoria da forma ou gestaltismo*

A teoria psicológica da percepção total, conhecida como Teoria da Forma\* teve entre seus precursores Guillaume e Merleau-Ponty, e se desenvolveu na Alemanha com Koffka (1926), Koehler (1929) e Wertheimer (1945).

\* A expressão "Teoria da Forma" já havia sido utilizada anteriormente por Kurt Goldstein para denominar uma teoria por ele concebida, fundamentada na constatação de que cada organismo possui uma estrutura global, não sendo possível afetar um órgão sem perturbar o todo.

Segundo esta teoria, a aprendizagem se realiza pela percepção em três "momentos". No primeiro, denominado "síntese", no qual se dá o contato do intelecto com o conhecimento novo, a aprendizagem limita-se a uma concepção global, difusa, na qual se destaca a idéia central. A seguir, esse conhecimento inicial difuso vai se distribuindo pelas estruturas pré-existentes, o que conduz à rareficação de aspectos essenciais inter-relacionados do tema em foco, constituindo-se o processo dito "análise". Finalmente, a aprendizagem só se efetiva se houver a reintegração das partes no todo, numa reorganização "sui generis", de acordo com as estruturas anteriores, e é configurada numa "síntese" subjetiva.

Segundo os Gestaltistas, a aprendizagem se dá por "insights", ou seja, por discernimentos repentinos. De acordo com esta concepção, aprender é, essencialmente, ter "insights" em um todo insignificativo; é, por exemplo, "ver" o ponto essencial de um argumento, "captar" como resolver um problema, ter uma idéia significativa, vislumbrar de improviso o sentido do que se está investigando. A cada novo "insight" a estrutura cognitiva anterior se modifica e se torna progressivamente mais receptiva a novos "insights".

Como inferência desta teoria, o método pedagógico mais eficiente é o que dá condições para tais "insights", levado à captação do significado de situações globais.

É importante salientar que os Gestaltistas puros contestam a teoria de ensino-aprendizagem dita associacionismo, segundo a qual é fundamental a resposta do indivíduo a um determinado estímulo exterior; a conexão entre ambos é reforçada e automatizada pelo treinamento de mecanismos psíquicos naturais, controlados sob enfoque que meramente objetivo, sem considerar as experiências conscientes, a exatidão da informação verbal e a significação para o indivíduo.

Os Associacionistas, por sua vez, contestam os Gestaltistas por não se preocuparem com as causas do fenômeno da percepção.

Assumindo um ponto de vista menos radical, pode-se considerar que no processo ensino-aprendizagem há diferentes tipos de atividade e diversos tipos de compreensão, admitindo-se que em alguns tipos de atividades e nos níveis mais baixos de compreensão (em que não há necessidade de se alcançarem resultados mais significativos para o indivíduo) podem ser úteis as técnicas associacionistas.

#### *O Gestaltismo sob ponto de vista de Piaget*

Piaget nos mostra que seus "esquemas" constituem sistemas de conjuntos análogos às "gestalten" (formas, com exceção dos esquemas característicos do 5º estágio (experiências para ver) e os atos de inteligência relativos que estão fora dos domínios da Gestalt pura (8, p.248-287).

Para Piaget, a teoria da forma reduziria a inteligência à percepção e esta seria pré-formada a partir do interior (apriorismo inverso), e, por isto, acabaria se parecendo com a percepção empírica (apriorismo direto) que é pré-formada a partir do exterior.

"Nossa crítica à teoria da forma consiste, então, em reter tudo o que de positivo ela opõe ao associacionismo... rejeitando tudo o que a torna um empirismo inverso. Concluindo, criticar o gestaltismo não é rejeitá-lo e sim torná-lo mais maleável e, em consequência, substituir seu apriorismo por um relativismo genético". (8, p.287).

A aceitação, por parte de Piaget, da interpretação gestaltista sobre estruturas cognitivas, ainda que dentro de um relativismo genético, justifica a proposta de orientar a aprendizagem levando o aluno a raciocinar segundo o método científico, com base na explicação piagetiana sobre *amadurecimento intelectual* e na *organização* de conhecimentos segundo a Gestalt.

#### PROPOSTA DE ENSINO INTEGRADO POR PROCESSO

*Princípios orientadores do planejamento num ensino integrado por processo - Bases metodológicas*

O ponto de partida para o planejamento do ensino integrado por "processo", isto é, por organização e reorganização das estruturas mentais estáveis que correspondem a capacidade cada vez mais complexas de raciocínio, é a verificação do estágio de desenvolvimento da inteligência (idade psicológica). Tal verificação pode ser efetivada através de testes de desempenho em níveis cujo rendimento é controlável pela observação sistemática e pela mensuração convencional segundo taxonomias em domínio cognitivo. Assim, um aluno que tenha feito um curso com "currículo por atividades" organizado segundo a legislação vigente no Brasil (2), deverá, ao finalizá-lo, evidenciar aptidão para iniciar um estudo de âmbito globalizado mais abrangente e complexo, ou seja, deverá apresentar condições de ingresso num currículo por área de estudo. Nessa estratégia de controle, o mínimo de condições exigidas seria que esse aluno demonstrasse, em qualquer área de estudo, capacidade de:

- captar e expressar a idéia central de um tema numa atividade planejada;
- extrair e expressar conceitos básicos;
- destacar com clareza e precisão aspectos essenciais contidos no tema;
- sintetizar, com exatidão, assuntos estudados.

Na perspectiva do presente estudo, a organização sistêmica, pelo docente, de condições externas para oportunizar a aprendizagem, constitui os chamados "procedimentos". Estes, para serem

integradores segundo a abordagem adotada, deverão, necessariamente, corresponder às etapas do método científico (Figura 3). Com isto, oportunizar-se-á ao estudante seja qual for a matéria em estudo, um tipo de aprendizagem coerente com a natureza do mecanismo de aquisição de conhecimentos e a habilitação para uma atitude científica.

MÉTODO CIENTÍFICO	MOMENTOS DA APRENDIZAGEM PELA PERCEPÇÃO	APRENDIZAGEM POR PROCESSO INTEGRADOR
A) Proposição e de limitação do problema.	1. Síntese	1. Expressar a idéia central.
B) Formulação de hipóteses.		2.1. Destacar elementos essenciais.
C) Coleta e registro de dados.	2. Análise	2.2. Caracterizar e classificar aspectos importantes.
D) Análise e interpretação dos dados.		2.3. Exemplificar com fatos específicos.
E) Conclusão.		3.1. Sintetizar, com exatidão de informação, assuntos estudados.
F) Generalização.	3. Síntese	3.2. Aplicar em fatos específicos.

Figura 3. Quadro sinótico da aplicação de princípios integradores.

O objetivo principal da aprendizagem é a construção e o desenvolvimento dos sistemas operatórios da inteligência. Entretanto, não há possibilidade de alcançá-lo sem passar pela aprendizagem de conteúdos de disciplinas como "meio" de ensino.

Na operacionalização do ensino-aprendizagem deve-se, portanto, atentar para os seguintes aspectos:

- A proposição de um problema implica na existência de um determinado conteúdo que, por sua vez, faz parte de uma matéria.

- Os problemas propostos devem ser bem claros para o aluno, caso contrário ele não terá condições psicológicas de solucioná-los.

- Na proposição de problemas, deve-se levar em conta o estágio de desenvolvimento do sistema operatório do aluno.

Na efetivação da aprendizagem evidenciam-se dois aspectos:

- a reelaboração do sistema operatório do educando;

- a aquisição de novos conceitos e de novos pontos de referência.

Estes dois aspectos são interdependentes porque é a partir de conteúdos assimilados, considerados pontos de referência, que o sistema operatório se amplia e, ampliando-se, adquire novos pontos de referência. Neste enfoque, a aquisição de pontos de referência obedece a uma seqüência de descontinuidades. Cabe ao professor, ao estabelecer estratégia de ensino, levar em consideração o processamento dessas descontinuidades, o que vem auxiliar o aluno a avançar na referida seqüência.

Segundo BORDENAVE (1, p.221) "... o desenvolvimento de uma atitude científica depende das experiências vividas pelos estudantes, e isto, por sua vez, depende da metodologia de ensino-aprendizagem empregada pelos professores".

As técnicas de interpretação e montagem de textos e resolução de problemas poderão constituir-se num dos procedimentos integradores na aquisição da atitude científica.

Da condução do processo depende a aquisição de competência para a extrapolação. Da extrapolação, o indivíduo pode chegar à criatividade que, neste caso, vem a ser uma forma de transcender os parâmetros conceituais assimilados.

#### *Avaliação*

Partindo da idéia de que todo ensino deve ser desenvolvido de forma tão científica quanto possível, pode-se afirmar que a avaliação do produto deste ensino vem a ser o aspecto da ciência aplicada que comprova a validade científica do processo. Assim sendo, qualquer instrumento de controle da eficiência (do processo) e da eficácia (do produto) deve apresentar, com o máximo rigor possível, características de validade (adequação) e de fidedignidade (precisão).

Considerando o conteúdo organizado de uma disciplina ou de uma unidade de programa como meio de treinamento de desempenhos mentais, para controlar o grau de desenvolvimento dessas habilidades é necessário:

- que o indivíduo evidencie que domina um conjunto de conhecimentos;

- que para evidenciar esse domínio, o indivíduo tenha conseguido uma forma de expressão coerente, ordenada e precisa;

- que para obtenção dessas evidências se disponha de um instrumento de controle que realmente venha a captar a eficiência

do processo através da eficácia expressa em domínio de conteúdos.

No ensino proposto — ensino integrado, abordagem por processo — a avaliação abrange duas dimensões, ou seja, avaliação de eficácia (do produto) e avaliação da eficiência (do processo).

#### *Avaliação da eficácia e da eficiência*

Na avaliação do produto faz-se necessária a adoção de parâmetros para que qualquer prova cumulativa ou não, escrita, oral ou prática, seja organizada de modo a proporcionar ao aluno condições de:

- evidenciar domínio de conhecimentos;
- evidenciar capacidade de análise através da seleção de aspectos característicos de um tema proposto;
- aplicar conhecimentos teóricos;
- expressar resumidamente e com precisão a idéia central e seus aspectos característicos, evidenciando capacidade de síntese integrativa como prova de domínio de conhecimentos e de habilidades mentais, segundo os objetivos visados no processo educativo.

A ênfase do processo avaliativo passará a residir:

- Por parte do professor, na precisão da "codificação" das informações, desde a organização dos componentes curriculares até a elaboração de problemas, questões, textos ou instrumentos de teste do aproveitamento discente.

- Por parte do aluno, na "decodificação" das informações recebidas em seus desempenhos destinados à avaliação do rendimento.

Na apuração dos resultados da avaliação, caberá ao professor, não mais como emissor mas como receptor, interpretar (redecodificar) as respostas do aluno e, através delas, obter as informações necessárias para um redirecionamento da atuação docente e/ou para uma adequada recuperação do aluno nos pontos fracos evidenciados em sua aprendizagem.

A capacidade de síntese, que representa a culminância da aprendizagem, será comprovada num desempenho final através de instrumentos avaliativos elaborados conforme o tipo de currículo adotado.

Em termos operacionais, na organização destes instrumentos deverá ser estabelecido o nível mínimo de aceitação, conforme critérios coerentes quanto ao conhecimento e habilidades consideradas indispensáveis para que o estudante atinja o grau de suficiência convencional.

As avaliações realizadas no decorrer das atividades planejadas serão meramente indicativas do nível alcançado pelo aluno na escala de valores adotados. Os desempenhos que não atingirem ou ultrapassarem o grau de aceitação estabelecidos servirão para fins me

ramente classificat6rios.

A avalia76o n6o ser6, portanto, resultado de m6dias, uma vez que a aprendizagem por processo integrativo 6 irrevers6vel.

O tipo de avalia76o proposto est6 baseado numa concep76o din6mica do processo ensino-aprendizagem, enquanto que a avalia76o atrav6s de m6dias corresponde a uma vis6o est6tica, como se as estruturas mentais do indiv6duo em determinado momento, sofressem um processo de cristaliza76o.

Como indicadores principais da 6valia76o da efici6ncia do processo devem ser considerados:

- grau de varia76o da efici6ncia do produto a n6vel individual;
- tempo dispendido para alcan7ar os objetivos propostos;
- harmonia do rendimento nos diversos componentes curriculares da mesma 6rea e entre diversas 6reas.

Em coer6ncia com os pontos de vista apresentados poder-se-ia interpretar a avalia76o como sistema de comunica76o, isto 6, a avalia76o como interc6mbio de informa76es na rela76o professor-aluno; o aluno, durante o per6odo letivo, sem a preocupa76o de ser "ju6gado", empenhar-se-6 com autenticidade em bem "informar" ao professor sobre os aspectos de sua aprendizagem a corrigir ou a complementar.

#### CONSIDERA76ES FINAIS

Com o presente estudo 6 proposta uma sistematiza76o de "ensino integrado" por organiza76o e reorganiza76o de estruturas mentais cada vez mais complexas, sistematiza76o esta que atende 6 6legisla76o vigente para n6vel de 19 grau.

A proposta tem como suporte te6rico a concep76o piagetiana de desenvolvimento mental por estruturas e a concep76o gestaltista de aprendizagem pela percep76o.

Dada a complexidade decorrente de fatores que atuam no processo ensino-aprendizagem, torna-se extremamente d6cil apontar solu76es 6nicas para o problema do ensino.

O modelo proposto destina-se ao ensino de 19 grau, embora possa ser adaptado a qualquer n6vel de ensino, admitindo-se, tamb6m, sua ado76o tanto em cursos completos como em apenas uma ou mais disciplinas ou unidades do programa curricular.

#### AGRADECIMENTO

6 Professora Ely Campos da UFRGS, pela colabora76o prestada durante a realiza76o do trabalho.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

1. BORDENAVE, J.D.; PEREIRA, A. *Estrat6gia de ensino-aprendizagem*.

- Petrópolis, Vozes, 1977. 312p.
2. BRASIL. MEC. Lei 5692/71. Diário Oficial 12/08/71 e 18/08/71.
  3. CHIAROTTINO, Z.R. *Piaget: modelo e estrutura*. Rio de Janeiro, José Olympio, 1972. 94p.
  4. FREDERICK, A.D. *O ensino integrado de ciências*. Revista do Centro de Educação-UFSM. Santa Maria, 1(1)35:45, 1979.
  5. GEEMPA/INEP. *Integração do ensino no currículo por atividades e por área de estudos*. Relatório final. Porto Alegre, 1977.
  6. MOORE, T.W. *Educational theory an introduction*. London. Roulledge Kigan Paul, 1974.
  7. PIAGET, J. *Lógica y psicología*. Barcelona. A. Redondo, 1969. 173p.
  8. PIAGET, J. *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Madrid, Aguilar, 1969. 314p.
  9. PIAGET, J. *Seis estudos de psicología*. Rio de Janeiro, Forense, 1969. 146p.
  10. PIAGET, J. *A epistemología genética*. Petrópolis, Vozes, 1971. 110p.
  11. PIAGET, J. e GARCIA, R. *Las explicaciones causales*. Barcelona, Barral, 1973. 233p.
  12. PIAGET, J. *Psicología y epistemología*. Barcelona, Ariel, 1973, 189p.
  13. PIAGET, J.; INHELDER, B. *Gênese das estruturas lógicas elementares*. 2ª ed. Rio de Janeiro, Zahar/MEC, 1975. 356p.
  14. ZILLES, U. *Interdisciplinaridade no ensino e na pesquisa*. Revista do Centro de Ciências Sociais e Humanas-UFSM. Santa Maria 4(2):219-229, 1979.

Recebido em dezembro, 1983; aceito em dezembro, 1983.