

REVISTA DE PEDAGOGIA

SUMÁRIO

- * "POR QUE PSICOLOGIA GENÉTICA?" — Amélia Domingues de Castro
- * "OS MÉTODOS NOVOS E SUAS BASES PSICOLÓGICAS" — Maria Aparecida Rodrigues Cintra
- * A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E A METODOLOGIA DO ENSINO DA FILOSOFIA — Clara Alterman Colotto
- * NOTAS SÔBRE "SAGESSE ET ILLUSIONS DE LA PHILOSOPHIE" DE JEAN PIAGET — Elsa Garrido
- * A MATEMÁTICA NA ESCOLA ATUAL — Scipione Di Pierro Netto
- * DIAPOSITIVOS E DIAFILMES — Nêlio Parra
- * ESTUDO DIRIGIDO EM CURSOS DE NÍVEL SUPERIOR — Newton César Balzan
- * TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO, UMA NOVA DISCIPLINA — Samuel Pfromm Netto
- * NOTA A PROPÓSITO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO — Luiz Benedicto Lacerda Orlandi
- * A EDUCAÇÃO DO GUERREIRO EM "A REPÚBLICA" DE PLATÃO — Maria Aparecida Bortoletto

RESENHA BIBLIOGRÁFICA

ÍNDICE

FUNDAMENTOS PSICOGENÉTICOS DA DIDÁTICA	5
"Por que Psicologia Genética?" - <u>Amélia Domingues de Castro</u>	7
"Os Métodos Novos e Suas Bases Psicológicas"- <u>Maria Aparecida Rodrigues Cintra</u>	27
A Epistemologia Genética e a Metodologia do Ensino da Filosofia - <u>Clara Alterman Colotto</u>	53*
Noções sobre "Sagesse et Illusions de la Philosophie" de Jean Piaget - <u>Elsa Garrido</u>	85
A Matemática na Escola Atual - <u>Scipione Di Pierro Netto</u> ...	101
TECNOLOGIA DIDÁTICA	107
Diapositivos e Diafilmes - <u>Nélio Parra</u>	109
Estudo Dirigido em Cursos de Nível Superior - <u>Newton César Balzan</u>	117
TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO	125
Tecnologia da Educação, Uma Nova Disciplina - <u>Samuel Pfromm Netto</u>	127
PESQUISA EM EDUCAÇÃO	141
Nota a Propósito de Pesquisa em Educação - <u>Luiz Benedito Lacerda Orlandi</u>	145
HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO	153
A Educação do Guerreiro em "A República de Platão" - <u>Maria Aparecida Bortoletto</u>	155
RESENHA BIBLIOGRÁFICA	169

FUNDAMENTOS PSICOGENÉTICOS DA DIDÁTICA

- POR QUE PSICOLOGIA GENÉTICA ?
 - Amélia Domingues de Castro
- OS MÉTODOS NOVOS E SUAS BASES PSICOLÓGICAS.
 - Maria Aparecida R. Cintra
- A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E A METODOLOGIA DO ENSINO NA FILOSOFIA.
 - Clara Alterman Colotto
- NOTAS SÔBRE "SAGESSE ET ILLUSIONS DE LA PHILOSOPHIE" DE JEAN PIAGET (A concepção piagetiana de Filosofia e suas conseqüências para o ensino da Filosofia na Escola Média)
 - Elza Garrido
- A Matemática na Escola Atual.
 - Scipione Di Pierro Neto

CUNHA LIMA
BIBLIOTECA

DATA: _____ PREÇO: CR\$ _____

ADQUIRIDO DE: _____

RUMO A UMA DIDÁTICA DE FUNDAÇÃO PSICO-GENÉTICA

"Por que Psicologia Genética?"

AMÉLIA DOMINGUES DE CASTRO
Professor-Catedrático re-
gente do Setor de Metodolo-
gia Geral do Ensino da FFCL
da USP

1 - As relações entre Didática e Psicologia são estreitas. O movimento de renovação escolar que há perto de um século agita os meios pedagógicos descobre progressivamente que a Psicologia dar-lhe-á a chave do conhecimento da criança e do adolescente, prévio e fundamental para toda ação educativa, considerada esta em seu aspecto sistemático de intervenção adulta no sentido de auxiliar e orientar o desenvolvimento do educando e seu ajustamento à sociedade.

Já Koffka, um dos mais destacados gestaltistas ao responder a pergunta que formula no primeiro capítulo do seu livro "Principles of Gestalt Psychology": "Por que Psicologia?" - justifica a jovem ciência do comportamento por seu caráter integrativo, situada que está num ponto de convergência entre a natureza inanimada, a vida e a mente humana. Ora, a educação também é processo que empolga a totalidade do ser humano e culmina, bem como a psicologia, na focalização dos comportamentos que revelam a peculiaridade do homem entre os seres vivos.

As múltiplas orientações que vem tomando a pesquisa e a teoria psicológica, parecem, no entanto, por em risco o caráter integrativo da ciência fazendo surgir a pergunta: há psicologia ou psicologias? Esta questão vem abrir o campo para a opção entre várias correntes, que formulam hipóteses diversas, constroem experimentos e seguem linhas de investigação diferentes, conduzindo a teorizações aparente ou realmente em conflito. A recenticidade do trabalho experimental no campo da psicologia, a na-

tureza por vezes complementar das pesquisas de umas e outras correntes, as dificuldades devidas ao próprio objeto dessa ciência são algumas das justificativas para esse panorama. Entretanto a situação é particularmente seria para o educador, ao qual não é dado esperar, pois agir é urgente e inadiável e o fundamento psicológico é reclamado para a compreensão do educando como indivíduo ou em grupo, e portanto para o estabelecimento da comunicação educativa e da direção da conduta da criança e do adolescente. Para o educador tem importância e interesse máximos a compreensão do processo de desenvolvimento que conduz o ser ao nascimento à vida adulta; considerados nesse processo os fenômenos devidos a hereditariedade, crescimento e maturação, aprendizagem e vida social.

Destacam-se desses problemas, como essenciais, os que se referem à própria possibilidade de educação sistemática, segundo os objetivos que cada grupo propõe, e que revelam sua filosofia da educação.

2. - A nosso ver, no momento atual, as ciências da educação e mais especificamente aquelas interessadas na direção e orientação sistemática da conduta encontram-se num impasse quanto à fundamentação psicológica que reclamam. Duas grandes linhas de investigação e teorização apresentam pontos de conflito, e mesmo contradições, geradores de um clima de insegurança para o trabalho didático.

Destacaremos a seguir as duas linhas de pensamento que convergem para o mencionado impasse:

2.1. - Examinemos em primeiro lugar as correntes funcionalistas, que influenciaram tão decisivamente a educação moderna seja pela atuação de Dewey, seu defensor nos Estados Unidos, como pela de Claparède, seu representante europeu.

Colocando ênfase no esforço adaptativo do homem, por meio do jogo de suas necessidades e inte-

resses em busca de satisfação, a focalização funcionalista inclina-se para o sujeito, que deve ser compreendido em sua evolução adaptativa num dado meio, entendidas suas atividades como decorrentes daquelas necessidades.

O grupo da psicologia "hórmica" de Mc Dougall radicaliza as pesquisas dos motivos que se revelam como fontes de energia do sujeito. A Psicanálise, por sua vez, vai além da superfície do comportamento e inicia a sondagem do inconsciente com sua história de conflitos e frustrações. Estas duas últimas orientações participam da inclinação funcionalista de considerar os fenômenos psíquicos do ponto de vista de sua função nos ajustamentos do ser humano e seu papel na satisfação de desejos e necessidades.

Devemos ao funcionalismo uma valorização pedagógica da psicologia do desenvolvimento, instrumento por excelência para que seja considerada a evolução dos motivos e aspirações humanas e a acentuação do fator motivacional na vida escolar. Quanto à metodologia, os funcionalistas tendem a valorizar mais as atividades e as experiências dos alunos do que as noções adquiridas.

Não obstante, o caminho aberto por funcionalistas, hórnicos e psicanalistas não trouxe a quantidade de experimentos e pesquisas diretamente ligados à aprendizagem que seria de desejar.

O caráter aberto da teoria funcionalista, seu ecletismo (como acentua Hilgard), ou o fato de ser uma posição "a meio caminho" (como o diz um de seus representantes, Woodworth) e não realmente uma escola de psicologia, explicam a timidez de suas conclusões.

Influencia, entretanto, poderosamente, o pensamento educacional das correntes escola-novistas, e isso pelo enfoque que dela provém: uma didática orientada de "dentro para fora". Há um risco que precisa ser esclarecido nessa orientação: no seu temor de forçar a criança em direções que podem se afastar da sua linha de desenvolvimento "natural", o funcionalis-

mo pode conduzir a uma didática da "não-intervenção" ou as falsificações do "ensino atraente" que Dewey denuncia em seu trabalho "Interesse e Esforço".

Da posição funcionalista divergiu o "behaviourismo" americano, que entrou por caminhos bem diversos daqueles que esboçamos, como veremos a seguir.

2.2. - As antigas correntes associacionistas empiristas tem sua revivescência moderna: nos conexioⁿistas como Thorndike, nos reflexólogos da escola pavloviana, "behaviouristas" e neo-behaviouristas, de Watson e Skinner. Em psicologia da aprendizagem estas correntes acentuam o esquema E - R (estímulo-resposta), seja para focar as conexões entre esses dois pólos do comportamento, seja para considerar o mecanismo do condicionamento ou do reforço. A consequência didática primeira aparece-nos como um certo otimismo pedagógico fundado em crença implícita de que por adequado jôgo de conexões, condicionamentos e reforços qualquer tipo de comportamento poderá ser produzido ou desenvolvido em qualquer indivíduo, respeitados apenas certos limites básicos referentes a condições físicas e maturação nervosa.

Essas correntes foram responsáveis por grandes transformações no ensino atual, desde a técnica dos testes objetivos de escolaridade até a recente Instrução Programada. Não obstante, aparecem-nos como defensoras, se assim podemos dizer, de uma didática dirigida "de fora para dentro", relativamente alienada quanto ao indivíduo e suas condições internas de desenvolvimento. Confrontado com o funcionalismo, o behaviourismo atual evoca certas ressonâncias mecanicistas.

Se não ignora o problema dos motivos que impellem à ação, é marcante seu afastamento das fontes internas do comportamento e sua acentuação dos fatores motivacionais externos, sobretudo nas teorias do reforço. O desenvolvimento das pesquisas de laboratório, especialmente com animais, constituem outro aspecto controvertido dessa corrente, indagando-se até

que ponto conclusões obtidas desses estudos poderão ser extensas ao comportamento humano.

3 - Como já referimos, a divergência de orientação entre as duas correntes acima mencionadas - conduz a um impasse pedagógico. Como agirá o educador, como trabalhará o professor? Por condicionamento e reforço, estimulando e exercitando respostas? Pesquisando necessidades e interesses e organizando atividades em função deles?

Na psicologia da Forma (Gestalt) poderíamos encontrar uma resposta a esse aparente dualismo de direções: de "dentro para fora" ou "de fora para dentro"? Vejamos. Essa corrente, que provindo da Alemanha desenvolve-se nos Estados Unidos, coloca como alicerce de seus trabalhos a pesquisa do comportamento "molar" (total, integral), opondo-o ao "molecular" (atomista, elementarista). Considerando o campo total do comportamento condena seja este interpretado apenas na base de seqüências de estímulos e respostas.

Sob esse ponto de vista teríamos a integração desejada: indivíduo e meio em processo de adaptação constituem um só todo em interação. O conceito de Gestalt aplica-se ao mundo físico tanto quanto ao universo psicológico, e o homem se move num campo de comportamento que constitui a totalidade das suas relações com o meio.

O caráter integrativo, total, do comportamento, afirmado pela teoria, é de fundas consequências pedagógicas seja no que diz respeito à compreensão do educando como parte de um campo de comportamento total, seja no que se refere à aprendizagem como compreensão de relações totais.

Os problemas motivacionais beneficiam-se também de uma interpretação integradora, considerados que são como "sistemas de tensões" dentro de um campo. Kurt Lewin desenvolveu a pesquisa no setor das

necessidades e aspirações de indivíduos e grupos, e a maneira pela qual afetam o comportamento.

Em aprendizagem o Gestaltista opõe-se às teorias S-R, critica o associacionismo, e procura avaliar o comportamento não apenas quantitativamente, mas também por sua qualidade.

No entanto, à Gestalt falta ainda um modo de integração: o genético, pois a Psicologia da Forma a borda os problemas psicológicos em seu aspecto atual pouco ou nada cogitando da gênese, da história dos comportamentos. Nas palavras de Thorpe e Schuller: "A psicologia gestaltista interessa-se pelo que se passa hic et nunc, e embora considere a experiência passada, esta só tem papel explicativo secundário: a aprendizagem é a formação atual de organizações perceptivas apropriadas". (1).

A Gestalt, pois, não resolve ainda o dilema da Didática em busca de uma fundamentação psicológica.

Embora o ponto de vista unificador seja válido para a direção da aprendizagem e a orientação da conduta, estas atividades pedem mais. Sendo objeto específico dessa ação, o ser em desenvolvimento, é necessária a elucidação do comportamento do ser humano em seu aspecto evolutivo total bem como em cada etapa das transformações que sofre. Os problemas fundamentais da Didática referem-se aos objetivos da atividade escolar, aos conteúdos a aprender, à direção técnico-metodológica da aprendizagem e à função do professor mas situando-se todos em relação ao aluno, referem-se à linha evolutiva de seu desenvolvimento.

4 - O apelo à psicologia do desenvolvimento se impõe, em decorrência dessa peculiaridade da educação: refere-se predominantemente à ação sobre um ser em transição, em transformação constante. Desde o início deste século e especialmente a partir de sua segunda década os educadores voltam sua atenção para a infância. As contribuições para seu conhecimento

são as mais variadas, abrangendo os aspectos biológicos do desenvolvimento, os seus aspectos afetivos, sociais, cognitivos e a personalidade em seu conjunto. O reconhecimento de que essas formas de evolução apresentam etapas impõe-se, hoje em dia, à psicologia do desenvolvimento.

De Stanley Hall a Gesell ou Hurlock muitos são os psicólogos que se dedicam especialmente a tais estudos, de grande importância para quem trabalha em educação.

Procuraremos a seguir justificar o valor de explicação e fundamentação da Psicologia genética, que vem sendo desenvolvida por Jean Piaget e seu grupo de colaboradores, no sentido de resolver o dilema pedagógico mencionado nos parágrafos anteriores.

Piaget divulga suas primeiras investigações em psicologia infantil por volta de 1920. É quando, chamado a trabalhar com Claparède no Instituto J.J.Roussseau de Genebra inicia pesquisa sistemática em psicologia Genética. Muito jovem já se havia distinguido como naturalista e possuía sólida formação filosófica, tendo como interesse especial o setor da Epistemologia Genética. A partir desse interesse é que abre um campo quase pioneiro de investigações: o do desenvolvimento cognitivo na criança, recentemente ampliado à adolescência.

A multiforme atividade científica desse pesquisador, que atrai a Genebra especialistas de diversos campos para trabalho em cooperação é o paralelo de seu ponto de vista integrador em psicologia.

4.1. - Há uma diferença sutil entre a psicologia da infância e a do adolescente, - a psicologia do desenvolvimento usual - e a psicologia genética de Piaget. Essa diferença situa-se justamente no grau de integração entre as etapas do desenvolvimento que o psicólogo procura demonstrar.

A psicologia da criança não está em relação de oposição a do adulto, mas em relação de continuidade

tal, que cada etapa integra-se na seguinte e é por esta reconstruída. Piaget afirma que "a natureza de uma realidade viva não é revelada apenas por seus estados iniciais ou estados terminais mas pelo processo dessas transformações". (2) É assim que a psicologia infantil não é esclarecida pelas etapas iniciais do desenvolvimento, mas estas adquirem significado em função do estado de equilíbrio para o qual tendem. Igualmente o equilíbrio normalmente atingido na vida adulta, só adquire significado em função das construções sucessivas que nele resultaram. Essa ênfase no dinamismo das transformações que conduzem a criança e o jovem através de uma série de etapas ao período de maturidade é a essência da psicologia genética. Não se trata de estudar sucessivos planos ou degraus de uma existência, mas de compreender como se relacionam uns com os outros, como se transformam uns em outros; de compreender o funcionamento dessa dinâmica e as estruturas sucessivas que interagem no decorrer do "processus". Não se trata de uma simples relação seqüencial entre uma estrutura e outra, mas de uma integração das mais antigas nas mais recentes. Não se trata também de constatar simplesmente a existência de tais etapas estruturais, mas de buscar as "leis", as constantes dessas transformações.

Encontramos pois, como fundamentação para o problema educacional, uma psicologia do desenvolvimento que realmente não deixa hiatos na compreensão do educando. Que o considera, como ele é, na realidade, um ser em contínua evolução.

4.2. - Os funcionalistas, especialmente Claparède, já haviam cogitado da relação entre funções e estruturas. A famosa afirmação de Claparède de que a criança é funcionalmente idêntica ao adulto e dele diverge estruturalmente, é ponto de partida para as pesquisas de Piaget no sentido de distinguir:

a) quais êsses funcionamentos constantes que explicam a conduta adaptativa (para Claparède resumidos na lei do interesse: "a cada instante o organismo age conforme a linha de seu maior interesse");

b) quais as estruturas sucessivas e relacionadas que distinguem as etapas do desenvolvimento. Afirma (3) que "toda estrutura tem uma gênese", um passado, uma história funcional que a elaborou e que "toda gênese parte de uma estrutura", mesmo que pouco ou nada possamos saber sobre estruturas iniciais ou finais.

As investigações sobre as estruturas mentais das crianças e jovens, que se formam a partir do processo adaptativo - constante funcional do desenvolvimento - constituem a maior parte do trabalho exaustivo das últimas décadas de Piaget e seus colaboradores. Do ponto de vista integrador da psicologia genética, cada momento vivido é resultante de uma história anterior e constituirá a gênese dos desenvolvimentos posteriores. Considera-se sempre a mútua relação entre passado e presente.

Piaget aparece-nos assim como um historiador da conduta, que como o historiador das sociedades humanas, pesquisa como o presente foi construído.

É assim que, para aqueles que se interessam em agir sobre a conduta, em auxiliar o ser em desenvolvimento a construir sua personalidade, no esforço arquitetônico "sui-generis" do professor e do educador, a psíco-genética do grupo Piaget é instrumento valioso. Nela se encontra, talvez, a correção que o funcionalismo aguardava, no que diz respeito aos resultados da atividade adaptativa regida pelas necessidades e interesses do indivíduo. Curiosamente a correção ao funcionalismo, o é também ao "behaviourismo" que nada quer inferir sobre o que se passa internamente, no indivíduo submetido ao jogo de estímulos e respostas mais ou menos condicionadas ou reforçadas.

Piaget recorre a certos modelos explicativos que se afastam dos usuais para a exposição dos resultados dos seus trabalhos com grande grupo de colaboradores, após investigações realizadas com crianças e adolescentes. Alguns deles, como os que se referem à adaptação e aos esquemas assimiladores esclama-

recem as relações entre estruturas e funções:

a) O ciclo adaptativo - constante funcional fundamental em psicologia genética - é explicado em dois tempos: a fase de assimilação, na qual o organismo integra o meio ou uma parte do meio a si e a fase de acomodação na qual o próprio organismo se modifica para melhor recomeçar a assimilação.

b) Ligando o processo funcional adaptativo às estruturas que dele resultam, Piaget utiliza o termo de "esquemas assimiladores": verdadeiros esboços ou "categorias" de atividades, possibilidades de exercermos ações ou operações semelhantes. Não são constituídas nem "de fóra para dentro" nem "de dentro para fóra", mas resultam, em cada momento, da atividade própria do organismo, exercida sobre o meio. São assimiladores, na medida em que constituem o instrumento de nossa ação sobre a realidade, mas acomodam-se ao meio, conforme as exigências adaptativas.

Os "esquemas" de ações ou operações evoluem, unem-se uns aos outros, diferenciam-se, aperfeiçoam-se. Em cada etapa do desenvolvimento constituem conjunto harmônico e correlato que define a própria estrutura mental do período.

4.3. - O ponto de vista integrador de Piaget, quando aborda as relações entre afetividade e inteligência, reúne conclusões da Psicologia da Forma e do Funcionalismo. Da Gestalt conserva a interpretação dos aspectos cognitivo e afetivo da conduta em termos de estrutura e dinâmica. Do funcionalismo a idéia de que toda conduta é adaptativa, concebida em termos de trocas funcionais, e portanto realizada a fim de restabelecer o equilíbrio rompido entre organismo e meio.

Toda e qualquer conduta, para Piaget, poderá ser analisada e compreendida em seus aspectos: energético, afetivo, funcional (dinâmico) e cognitivo (estrutural).

Prosseguindo a análise verifica que êsses dois

aspectos são inseparáveis, e não regem condutas diferentes ou separam organismo e meio.

A energética da conduta provem tanto de necessidades internas, quanto dos valores atribuídos ao meio: "Em cada instante, poder-se-ia dizer, a ação é desequilibrada pelas transformações que surgem no mundo, exterior ou interior, e cada conduta nova consiste não somente em restabelecer o equilíbrio, mas ainda a tender para um equilíbrio mais estável que o anterior" (4).

Por outro lado, a afetividade rege condutas tanto referentes a pessoas quanto a idéias, coisas ou acontecimentos. Não apenas as necessidades de ordem física (referentes ao bem estar biológico) e as de ordem afetiva propriamente ditas (ligadas às relações interpessoais) mas também aquelas que dizem respeito a necessidades de ordem intelectual (tais como compreender, explicar o mundo, situar-se nele) são abrangidas pela dinâmica da conduta.

A estruturação da conduta merece interpretação ampla, na psicologia genética que consideramos. Percepções, hábitos, atos de compreensão, raciocínios, etc. têm em comum a função de estruturar relações indivíduo meio, e é "nessa estruturação da conduta que consiste seu aspecto cognitivo" (5). Em todos êsses atos, entretanto, está presente um aspecto energético, afetivo: "É assim que não se pode raciocinar, mesmo em matemática, sem ao mesmo tempo ter certos sentimentos e inversamente, não existem afetos sem um mínimo de compreensão ou discriminação." (6).

As adaptações inteligentes - uma das formas de conhecer - integram ampla gama de atividade, de início práticas, de ordem sensorio-motriz que, interiorizadas gradualmente, transformam-se em operações mentais, com características descritas de modo lógico matemático.

4.4. - Convém que nos detenhamos, pela importância de que se revestem no sistema, em certos con

ceitos fundamentais da Psicologia Genética, mais uma vez reveladores do seu caráter unificador. Piaget acentua a continuidade entre a ação efetiva e observável e a atividade operatória do pensamento que pode ou não manifestar-se em atos exteriores ou pela linguagem.

O termo ação, de acepção tão ampla na linguagem comum, é por Piaget reservado aos movimentos, manifestações que podem ser observados (ações "efetivas") ou realizados em pensamento (quando os "imaginamos", recordando ou antecipando ações possíveis), caso em que são ditas "ações interiorizadas".

Quanto ao termo "operação" é de tal importância na psicologia genética, sobretudo quando se trata de suas consequências pedagógicas, que já podemos falar em uma "didática operatória". Na acepção usual, entende-se por "operação" o ato, ação de operar (produzir, obrar, executar, agir), referente seja a um cálculo matemático, uma transação comercial, um trabalho cirúrgico, uma manobra militar, etc. Para Piaget, entretanto, em todos esses campos de atividades, podemos ter simples ações ou operações. Serão operações (no sentido que empresta Piaget ao termo), quando são atividades mentais que constituem sistemas de conjunto - dotados de alto grau de reversibilidade.

No campo da psicologia, Piaget distingue três níveis da ação, da atividade: efetiva, interiorizada e operatória, embora considerando uma continuidade entre a ação efetiva e a ação interiorizada torna da operatória.

Esta última se distingue da primeira por três características: a) independência, libertação do concreto; b) reversibilidade; c) organização, sistematização (estruturização). A ação liberta-se do concreto quando pode ser realizada em pensamento. Torna-se reversível quando é possível anulá-la, voltando-se ao ponto de partida ou compensá-la por outra ação inversa ou recíproca. As operações caracterizam-se ainda por formarem sistemas de conjunto de estruturas ope-

ratórias: conjuntos de operações ligadas ou "aparentadas" entre si. O que significa que psicologicamente, como em matemática e lógica, cada conjunto de operações é regido por "leis" ou propriedades comuns.

Ora, ações e operações assim entendidas, são os instrumentos adaptativos por excelência. O indivíduo estabelece com o mundo em que vive um relacionamento, um sistema de trocas, de ordem funcional, isto é, regido pela função adaptativa, fundamental para a sobrevivência. Assimila o mundo por meio de sua atividade sobre ele, integra-o progressivamente (interioriza aspectos da realidade) mas o faz, na medida em que exerce ações sobre essa realidade. Na verdade, não são as propriedades dos objetos que interiorizamos, mas as de nossas ações sobre os objetos. A criança que manipula seus brinquedos, aprende suas propriedades porque experimenta variar suas ações sobre ele e disso tira certas conclusões. Assimilando o mundo que nos rodeia, acomodamos nossas próprias estruturas mentais a ele - modificamo-nos para melhor realizar a fase assimiladora do ciclo adaptativo.

A ciência moderna também recorre aos termos: "operação", "operacional" - para explicar o fato de que seus conceitos são resultantes de uma série de operações - atividades pelas quais agimos sobre as coisas, modificando-as, ou observando-as com variados instrumentos. Um conceito ou uma definição resultam, pois, de investigações realizadas, de atos exercidos sobre os objetos investigados, indicando-se o que se fez para que se atingisse tal resultado.

As ações e operações pois tem duplo aspecto: constituem produção própria do sujeito - atividade - sua - e ao mesmo tempo experiência sobre uma realidade com a qual está em interação. O processo todo desenvolve-se no sentido de um equilíbrio gradual que conduz de estados menos estáveis a mais estáveis: menos sujeitos a modificações. O equilíbrio consiste fundamentalmente na possibilidade de compensar ativamente as perturbações exteriores.

O final do desenvolvimento, o equilíbrio da vi

da adulta, entretanto, não será estático porém dinâmico, capaz de mais perfeitas e complexas compensações às perturbações.

Para o equilíbrio tendem tôdas as formas de adaptação, desde as sensório-motoras (elementares) até as operatórias (superiores). O equilíbrio será tanto melhor quanto mais ativo for o sujeito. A atividade é, pois, entendida, tanto como ação efetiva quanto operatória. Neste caso o sujeito poderá prever as perturbações e mesmo compensá-las por antecipação, como é patente no caso do pensamento hipotético-dedutivo. É o conceito de equilíbrio que integra e dá unidade a todos os fenômenos do desenvolvimento, da maturação à aprendizagem.

4.5. - Resta-nos indagar, se diante do exposto é lícito concluir que a Psicologia Genética nos entrega a solução do conflito entre os fundamentos psicológicos da Didática.

Diríamos que a contribuição da Psicologia genética não se encontra em alguma fórmula específica para sua solução, mas sim em novo modo de equacionar o problema, numa perspectiva diferente para enfrentá-lo.

A contribuição do material de observação e experimentação imenso que o grupo de colaboradores de Piaget tem realizado, (com método "sui-generis", que se aproxima do utilizado pela psicologia clínica) é muito valiosa para tanto. Mais valioso talvez o esforço interpretativo, os modelos explicativos, a teorização que unifica e sistematiza aqueles dados, levantando novas hipóteses para pesquisa.

É assim que no novo equacionamento não se pro põe uma opção entre seguir os impulsos dos educandos ou condicioná-los a partir de estímulos selecionados.

O importante é a nova distinção entre os esquemas que impulsionam o indivíduo a atividade assimiladora,

miladora, e fazendo-o aperfeiçoam-se e modificam-se, numa tarefa de acomodação e o "alimento", os conteúdos fornecidos pelo meio para que tais atividades adaptativas se efetivem. Distinguem-se: os "esquemas" assimiladores e o sistema de esquemas que em certa etapa do desenvolvimento constituem a estrutura mental própria de um sujeito, dos contêudos dos quais se exercem. Estes últimos abrangem variado elenco de aquisições: desde habilidades de ordem motora, tais como andar de bicicleta, saltar corda, manipular qualquer dispositivo, até conhecimentos referentes a sucessões físicas, propriedades dos seres, leis ou relações entre fenômenos etc..

A aprendizagem, permanência e aplicabilidade de tais conteúdos depende da esquematização do que dispõe o sujeito para tanto. Das operações mentais de que dispomos uma dada época depende o sermos ou não capazes de adquirir tais ou tais conteúdos. É assim que a aprendizagem não é um problema quantitativo, mas qualitativo.

Variam as formas, maneiras de aprender, evolu tivamente, conforme as estruturas mentais. Variam ainda conforme os conteúdos, pois estes exigem para sua aquisição, que o indivíduo disponha de certos esquemas determinados.

O equacionamento do problema na base das relações "esquemas x conteúdos", num contexto de atividades, evidentemente vem trazer à Didática novos e múltiplos problemas. Mas, a nosso ver, aponta direções e importantes direções para a observação e pesquisa dos professores. Na verdade o ponto de vista da Psicologia Genética, vem corrigir tanto a ótica funcionalista - vaga e imprecisa quando se trata de considerar a construção das estruturas mentais e suas relações com a adaptação, quanto a ótica "behaviourista" que ignora o potencial assimilador daquelas estruturas, em constante interação com o meio e interpreta a atividade do indivíduo de modo mecanicista e restrito, como simples capacidade de produzir respostas. Dá, ainda, ao ponto de vista integrador da Ges-

talt, uma nova dimensão - a genética.

5. - Resta-nos indicar os setores do trabalho pedagógico que podem ser beneficiados pela contribuição do grupo Piaget.

5.1. - O estudo das etapas do desenvolvimento poderá levar a uma renovação total dos testes para pesquisa de desenvolvimento intelectual, aptidões ou prontidão para certo tipo de instrução. Inhelder já organizou "testes operatórios" para o diagnóstico de debilidade mental e o trabalho vem tendo prosseguimento para a aferição do nível mental de crianças e adolescentes normais. Nesses testes procura-se fazer a criança enfrentar tarefas que exigem aplicação de esquemas assimiladores e estruturas mentais a certos conteúdos. Procura-se verificar em cada criança suas possibilidades de agir e operar, confrontando-se suas realizações com as da média atribuída às crianças da mesma idade e ambiente cultural.

5.2. - Na base de tais diagnósticos e estudando-se, por outro lado as exigências das diferentes disciplinas e práticas escolares, poder-se-á chegar a resultados novos quanto à organização de programas e currículos. Nesse setor os estudos mais avançados referem-se ao ensino da matemática, já remodelado completamente, por meio de estudos conjuntos de psicólogos - com Piaget à frente - e matemáticos como Gatego, Dieudonné e outros.

5.3. - A metodologia e tecnologia didáticas, também sofrem revisões levando em consideração tanto a constância do mecanismo assimilador, quanto a variação evolutiva das estruturas de pensamento em cada etapa.

Um novo modo de considerar a atividade desperta a atenção dos professores, integrando ação efeti-

va e operação intelectual, impulso interno para a ação e qualidade dos estímulos oferecidos, pesquisa individual e cooperação. Destaca Piaget em seus trabalhos sobre problemas metodológicos a função importante das técnicas que estimulam o trabalho dos alunos, realizado a partir de situações problemáticas, sobretudo quando há cooperação.

As técnicas de trabalho dirigido (individual e em grupos) beneficiar-se-ão sem dúvida desses novos pontos de vista, desde que passam a ser não apenas técnicas para aprender, mas predominantemente de "aprender a aprender", que impulsionam o desenvolvimento de estruturas mentais.

Em suma, o rumo indicado à Didática pela Psicologia Genética do grupo Piaget, se resolve parte apreciável dos conflitos de fundamentação mencionados, não está livre de obstáculos a transpor. Muito há a fazer nesse campo: tanto no que diz respeito à aferição das pesquisas com crianças e adolescentes, em nosso próprio meio, quanto ao aperfeiçoamento de técnicas didáticas que nos permitem utilizar com proveito suas conclusões. Acreditamos, entretanto, que é uma experiência atraente para quantos não se satisfazem nem com uma Didática rigidamente mecanicista - nem com a sua orientação "anti-intervencionista".

I - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- (1) Thorpe et Schuller - "Les Théories contemporaines de l'apprentissage" - P.U.F. Paris 1956, pg. 23.
- (2) Piaget, Jean - "Traité d'Épistémologie et Génétique" - 10 volume - P.U.F., Paris, 1950, pg. 17.
- (3) Piaget, Jean - "Six études en Psychologie", - Ed. Gonthier, Genève, 1964, pg. 168/172.
- (4) Op. cit. - pg. 13.
- (5) Piaget, Jean - "Psychologie de l'intelligence", Ed. Colin, Paris, 1952, pg. 10.
- (6) Op. cit. - pg. 11.

II - BIBLIOGRAFIA RECENTE DO GRUPO PIAGET, DE INTERESSE PEDAGÓGICO:

- (1) Piaget, Jean - "Six études en psychologie", Ed. Gonthier, Genève, 1964.
- (2) Piaget, Jean - "Psychologie de l'enfant"-P. U.F., Paris, 1965. (Col. "que sais-je?").
- (3) Piaget et Fraisse (direction de) - "Traité de Psychologie Expérimentale" - volume VII - "L'intelligence" - P.U.F., Paris, 1963. e volume IV - "Apprentissage et mémoire" - P. U.F., Paris, 1964.
- (4) Piaget, Jean (direction de) - "Études d'Épistémologie Génétique" - volume VII - "Apprentissage et connaissance" - P.U.F. Paris, 1958.

Volume VIII - "Logique, Apprentissage et Probabilité". P.U.F. Paris, 1959.

Volume IX - "L'apprentissage des structures logiques" - P.U.F., Paris, 1959.

Volume X - "La logique des apprentissages" - P.U.F., Paris, 1959.

- (5) Piaget et Inhelder - "De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent", P.U.F., Paris, 1955.
- (6) Piaget, Jean - "Educación y instrucción", Ed. Proteo, Buenos Aires, 1968.



"OS MÉTODOS NOVOS E SUAS BASES PSICOLÓGICAS" (*)

Maria Aparecida Rodrigues
Cintra

Instrutora do Setor de Metodologia Geral do Ensino - USP

O estudo dos métodos de ensino é um dos setores da Didática, senão o de maior importância - pois o problema dos meios está necessariamente vinculado ao problema dos fins - pelo menos é aquele que mais tem suscitado controvérsias e posições extremadas, - talvez pelo próprio fato de se deparar com questões de ordem teleológica.

O artigo em questão, parte da colocação de um problema: "Como definir os métodos novos de educação..." antes de buscar solucioná-lo apresenta um conceito de educação - mostrando claramente a relação meio - fins, isto é, o "como educar" derivado do "para que educar".

Jean Piaget, psico-pedagogo suíço, chegou a êsse campo partindo da Biologia. Interessou-se entretanto pela filosofia e pela sociologia. Trabalhando com Binet "interessa-se pela Psicologia do Desenvolvimento e, em particular pelo desenvolvimento da inteligência."

Convidado por Claparède integra a equipe do Instituto J.J. Rousseau de Genebra, onde inicia suas investigações e seus trabalhos experimentais no campo da Psico-pedagogia.

Em 1935 Piaget publica o artigo sobre o qual versa êste trabalho, analisando de forma clara e precisa os métodos ativos, os quais, segundo êle, só podão ser plenamente compreendidos, quer quanto a

(*) O presente trabalho é decorrência de um seminário sobre "os fundamentos psicológicos dos métodos novos" com base no artigo de Jean Piaget publicado na "Encyclopédie Française" - Tome XV, 1935

seus processos, quer quanto à sua aplicação, na medida em que sejam definidos os seguintes pontos: 1. a significação da infância; 2. a estrutura do pensamento da criança; 3. as leis do desenvolvimento intelectual e, 4. o mecanismo da vida social infantil.

Colocando o problema pedagógico em termos de uma relação recíproca entre o indivíduo em crescimento e o meio com seus valores sociais, intelectuais e morais, se não o demonstrasse, sobejamente, em outros estudos, as idéias da interação e da atividade no processo educativo estariam aí, implicitamente demonstradas.

Ao mesmo tempo que é uma função ativa, a educação é uma função adaptativa, na medida que essa ação recíproca ou interação, como resultado da busca de um equilíbrio entre o organismo e o meio, possibilita o desenvolvimento do ser e o enriquecimento da sociedade. A infância é uma adaptação e uma acomodação e a educação deve facilitá-las.

Nesse sentido Piaget demonstra, claramente, sua vinculação com a interpretação funcionalista de Claparède de quem foi discípulo, e sua posição como um dos mais representativos defensores da Escola Ativa.

Sua psicologia é conhecida como "Psicologia Genética", entendendo-se com isso que se busca na infância a gênese das funções adaptativas do adulto, isto é, na infância encontram-se as explicações sobre o homem adulto. Na introdução do livro "La Psychologie de l'Enfant" encontramos uma explicação clara sobre o uso do termo "genética": "se a criança apresenta um grande interesse em si mesma, ela como tal explica melhor e mais o homem do que este explica a criança, pois se de um lado o adulto educa a criança por meio das inúmeras transmissões sociais, todo adulto começou por ser uma criança, isso em todos os tempos."

Piaget desenvolveu suas pesquisas dentro do maior rigor científico, sobre os mais variados aspectos da evolução mental da criança. Para essas pesqui-

sas no campo da epistemologia, da lógica e da psicologia, fundou em 1955, junto a Faculdade de Ciências de Genebra, na qual é professor, o "Centro Internacional de Epistemologia Genética" que congrega estudiosos de vários países da Europa e dos Estados Unidos, cujos estudos são publicados na Revista "Etudes d'Epistémologie Génétique" sob sua direção.

Além dessa publicação e das inúmeras obras onde descreve pesquisas realizadas no campo da formação de conceitos, Piaget escreveu, só e em colaboração, artigos sobre temas pedagógicos e obras nas quais faz um trabalho de síntese sobre os estudos realizados.

Buscando no passado a explicação dos métodos novos, Piaget, vai encontrar em Sócrates - com sua "maieutica" - os seus primeiros passos e em Rousseau uma concepção funcional da infância. Mas somente com Pestalozzi é que encontra as idéias de atividade, de experimentação, de observação e controle postas em prática em sua escola de Yverdon.

Em Froebel (1), Piaget encontra o precursor do emprego do jogo com significado funcional, como exercício sensorio-motor, talvez numa antecipação da idéia da inteligência prática precedendo a inteligência reflexiva. O instinto lúdico se liga à necessidade de movimento e Froebel procura satisfazer a ambas as tendências com o seu sistema de jogos composto de formas e sólidos geométricos, coisas e objetos coloridos pois, segundo ele, as crianças gostam das cores e das formas e por meio delas "conhecem a unidade interior". Froebel ainda percebeu o valor da primeira infância como uma fase importante da vida do homem, comparando as crianças com as plantas as quais devem merecer cuidados especiais para poderem crescer.

Sua contribuição para a Escola de hoje foi sem dúvida valiosa, tanto pela valorização da infância -

(1) Froebel (1782-1852) foi o fundador dos Jardins da Infância (Kindergarten) e o introdutor dos jogos (como algo de profundo que revela o ser interno da criança) como elemento "educativo".

como pela importância à educação dos sentidos e à orientação da atividade espontânea.

Com Herbart inicia-se a fase da "psicologização" da pedagogia e especialmente da didática e da metodologia. Herbart reduziu o problema pedagógico em termos de conhecimentos a serem assimilados e retidos, embora introduza um sentido de atividade, quando se refere à rejeição e aceitação das novas representações (idéias) a fim de sistematizá-las e organizá-las em "massas aperceptivas" (2).

Sua concepção psicológica da aprendizagem é de receptividade, levando à elaboração de uma teoria educativa através dos "passos formais". Partiu de Herbart a primeira tentativa para sistematizar a pedagogia, procurando dar-lhe fundamento científico (psicologia e ética). Na realidade, diz Piaget, sua concepção educativa não trouxe qualquer mudança na escola. Os métodos permaneceram os mesmos, não considerando que "a vida do espírito é uma realidade dinâmica, a inteligência uma atividade real e construtiva, a vontade e a personalidade, construções contínuas e irredutíveis." (3)

Para Piaget os métodos ativos ou novos puderam se constituir a partir da formulação de uma psicologia e de uma sociologia sistemática da infância, isto é, a partir da elaboração de processos educativos adaptados às leis que regem o desenvolvimento mental da criança, e, sendo todo o processo de desenvolvimento, o resultado da interação I-M, somente depois de formulada uma teoria psico-social do desenvolvimento é que seria possível o aparecimento dos

(2) Apercepção: ato pelo qual as idéias já adquiridas assimilam e incorporam uma nova idéia, modificando-a e portanto alterando a massa aperceptiva.

(3) Segundo os autores a maior contribuição de Herbart foi ele apelar para o interesse, elemento dinâmico que servia de ligação entre os planos intelectual e o de ação. Embora esse interesse se situasse no plano unicamente de idéias "possibilitou grande impulso aos estudos sobre o assunto, passando o interesse a significar sintoma de uma necessidade de crescimento ou de ação".

métodos ativos.

A metodologia nova ou ativa, na realidade, só se firmou no início deste século quando vários movimentos de renovação pedagógica em diferentes partes do mundo ensejaram a mudança na concepção de educação e na definição de seus objetivos e dos meios para se alcançá-los.

O desenvolvimento das ciências em geral, a industrialização e suas consequências quer no campo técnico quer no campo, especificamente, humano, o progresso das ciências em que o homem está diretamente interessado (biologia, psicologia, sociologia), a aplicação dos métodos das ciências experimentais na educação, todos esses fatores conjugados vieram fundamentar, com base científica, os princípios e as idéias, intuitivamente, desenvolvidas desde Rousseau, tanto no campo específico do conhecimento da infância e de seu papel no processo evolutivo geral, como na constatação da importância da vida social na formação da personalidade.

Por outro lado a possibilidade de aplicação prática dessas novas teorias, nas escolas, e da investigação e pesquisa cientificamente planejadas em laboratórios, permitiu um desenvolvimento pleno e um enriquecimento notável da pedagogia e da didática.

Piaget cita as realizações de Dewey (4) na escola universitária de Chicago onde ele pôs em prática as suas teorias relacionadas com o "learning by doing" e o método de problemas. Montessori e Decroly que tem em comum a formação profissional, (ambos médicos) (5) o estudo de anormais e posterior aplicação dos métodos aplicados até então em escolas especiais em crianças comuns de escolas comuns.

(4) Dewey se baseou em duas correntes que surgiram no fim do século XIX; a) o pragmatismo que baseou a reconciliação entre a teoria e a prática: "o conhecimento é o resultado de motivos práticos - é prospectivo e agente e não retrospectivo e contemplativo por que a verdade é uma verificação; b) a psicologia genética funcional, com base de que o pensamento é o resultado da ação e que a ação é desencadeada por uma necessidade - chegando ao "método de problemas".

Dos representantes da escola Alemã, Kerschensteiner como o mais "representativo" sendo conhecido pela sua escola "Arbeitschule" traduzida por alguns como Escola do Trabalho e por outros como Escola Ativa (franceses). Aplicando sua teoria sobre a unidade da educação geral e profissional e a importância do sentido social na educação Kerschensteiner relacionou, num sistema comunitário, atividades acadêmicas e atividades de trabalho real. Introduziu também, em sua escola, algumas idéias básicas que hoje estão incorporadas à psicologia e a filosofia dos métodos novos: a da auto-atividade ou atividade espontânea do aluno, a da cooperação e a do auto-governo (democracia).

A auto-atividade é a condição para o conhecimento, segundo Kerschensteiner. O aluno através de seu trabalho, elabora as novas noções. Observação e pensamento são inseparáveis e constituem "atividades". Em sua didática estabelece 3 etapas: a observação, as hipóteses e o controle (6). O ensino ativo é aquele em que o aluno elabora por um esforço próprio as novas noções e operações e, através de um controle experimental ou reflexivo, elas são avaliadas. "Por mais abstrato que seja o ensino, desde que haja elaboração e controle pelo próprio aluno, a escola é ativa", diz Kerschensteiner. Embora proponha uma escola com vida de trabalho comunitário, ele estabelece na prática um dualismo quando faz a distinção entre as atividades práticas (trabalhos manuais) e os

(5) Montessori e Decroly, partindo do estudo de crianças débeils chegam a determinadas conclusões que incorporaram depois na metodologia dos normais: a criança aprende mais pela ação do que pelo pensamento, diz Montessori - e a partir daí, propõe um tipo de material escolar, para alimentar esta ação. Decroly formula sua teoria sobre a função de globalização que leva a sistematização de seu método de "Centros de interesse" partindo da observação e participação ativa do aluno.

(6) Segundo Aebli há grande semelhança entre essas etapas de Kerschensteiner e as de Dewey, sendo que Kerschensteiner dá ênfase à última fase, pois para ele, o verdadeiro sentido da Escola Ativa está em incitar o aluno a controlar a validade de seu próprio trabalho.

setores técnicos, isto é, entre ação e pensamento. Segundo Aebli, Kerschensteiner não percebeu as relações profundas que há entre as atividades concretas e as operações mentais considerando-as apenas como meios exteriores para levar o aluno a exercitar suas funções mentais. Na realidade sua didática é uma didática de disciplina mental.

W.A. Lay, foi, além de um dos iniciadores, junto com Kerschensteiner, da pedagogia experimental, criador de uma escola "Tatschule" ou "Escola de Ação", baseada no princípio de que entre o indivíduo e o mundo que o cerca estabelece-se uma reação recíproca (teoria com base biológica) que difere da escola ativa que parte da ação como decorrência de uma necessidade individual (7).

"A didática de Lay, segundo Aebli, se baseia em duas descobertas notáveis dos fins do século XIX: a do arco-reflexo e a da sensação cinestésica.

Assim, Lay admite que, o arco-reflexo (reação total a partir da percepção de um excitante sensorial e de uma resposta motora a esse excitante) constitui a unidade natural da vida psíquica, dando especial valor à reação (como forma de expressão) como um reforço da impressão tanto no plano das percepções e lembranças como no plano das atividades psíquicas - mais complexas. Há nessa unidade do arco-reflexo (impressão e reação) uma reação recíproca que permite ao sujeito adaptar o meio a suas necessidades ou então acomodar-se a ele.

Aplicada à didática, essa teoria enfatiza a expressão (reação) como o complemento das percepções

(7) Lay e Kerschensteiner são citados por Aebli em seu livro "Didactique Psychologique" entre os 4 grandes teóricos da pedagogia, que além de apresentarem explicitamente a psicologia que fundamenta suas teorias, as puseram em prática. Os outros dois psicólogos citados são Dewey e Claparède que puseram em prática suas teorias pedagógicas respectivas na Escola Universitária de Chicago e posteriormente na Universidade de Columbia, e na "Maison des Petits" em Genebra.

assimiladas e elaboradas.

Aebli analisando a teoria psicológica de Lay conclue que ele ainda está prêso às psicologias sensualista-empirista e associacionista que fundamentam os métodos da didática tradicional, pois não chega a explicar a atividade do pensamento (quer do ponto de vista genético, quer do ponto de vista de sua natureza) o que constitui a principal preocupação dos psicólogos da Escola Ativa.

Não podemos deixar de nos referir a Claparède de que, efetivamente, foi quem deu oportunidade a Piaget para desenvolver suas pesquisas psico-pedagógicas, com o convite que a ele fez para trabalhar no Instituto J.J.Rousseau, e sobre cuja psicologia Piaget desenvolveu toda a sua teoria psico-genética.

Médico neurologista, trabalhando em laboratório de pesquisas no campo da psicologia animal, interessou-se pela psicologia aplicada à educação a partir da necessidade de orientar professores de crianças retardadas. Desde então definiu seu campo de trabalho passando a analisar a escola da perspectiva do psico-pedagogo com formação biológica. A medida que seus estudos e pesquisas prosseguiram, seu conceito "fisiológico e cerebral dos fenômenos psicológicos foi se transformando para tornar-se, definitivamente, um conceito biológico, mais profundo e mais dinâmico" - (8) e que ele chamou de conceito funcional, em oposição à ideia associacionista que não explicava a existência das diferentes formas de associação nem o sentido direcional que tomam as reações.

Claparède achava que a posição funcionalista era muito mais rica nas explicações dos fenômenos psicológicos porque ela encara-os do ponto de vista de seu

(8) Teve grande influência nessa transformação, a leitura de K. Groos que abriu-lhe novos horizontes mostrando-lhe a importância do estudo da psicologia animal para a compreensão dos fenômenos da psicologia humana; o papel dos instintos na vida mental; a necessidade de "explorar" as tendências naturais da criança, principalmente a tendência ao jogo (brinquedo).

papel, de sua função, de seu lugar na conduta total num determinado momento. Em suma, a pergunta que ele se fazia era: "para que serve": a infância, a inteligência, a vontade"... etc. (9).

Como consequência de seus estudos, Claparède estabeleceu as 5 leis sobre o desenvolvimento mental: 1. lei da sucessão genética: no processo de seu desenvolvimento a criança passa por etapas que se sucedem numa ordem constante; 2. lei do exercício genético-funcional: o exercício de uma função é condição para o seu desenvolvimento e para o aparecimento de outras funções; 3. lei de adaptação funcional: a ação desencadeia-se desde que ela satisfaça as necessidades ou os interesses do momento (10); 4. lei da autonomia funcional: a criança é um ser autônomo do ponto de vista funcional e estrutural; 5. lei da individualidade: todo o indivíduo difere dos outros nos caracteres físicos e psíquicos. A partir dessas leis Claparède formula sua didática ativa e funcional.

A experimentação em Pedagogia, a partir da fundação do Instituto J.J.Rousseau, prosseguiu desenvol-

- (9) Claparède assumindo essa posição foi tachado de místico, de finalista, quando na realidade sua posição de psicólogo experimental o colocava na situação de um observador imparcial dos fenômenos psíquicos, abstraindo qualquer posição filosófica. "Será cair no misticismo querer saber para que serve o suco pancreático ou os glóbulos vermelhos do sangue"? diz ele. E acrescenta - "ao invés de perguntar porque serve a inteligência, pode-se colocar a pergunta em outros termos: Quais as circunstâncias que determinam a intervenção da inteligência, da vontade... etc" e refere-se a seus críticos como os que fazem a política do avestruz - posição indigna do homem de ciência que deve saber olhar sem preconceitos. E essa posição baseada na experiência deve ser estendida, a todos os setores da vida. Para ele, o liberalismo no campo político, o pragmatismo no campo filosófico e o protestantismo no campo religioso não constituem doutrinas mas métodos de lealdade intelectual e moral, isentos de "parti-pris", como o método experimental é para a ciência.
- (10) Esta lei centraliza todo o sistema pedagógico. Sua célebre frase "A criança não faz o que quer mas quer o que faz" sintetiza toda sua pedagogia.

vendo a pedagogia como ciência experimental. A importância dada ao jogo (brinquedo) como uma atividade significativa e funcional foi concretizada na "Maison des Petits" em Genebra, com a introdução de métodos de ensino baseados em jogos.

Segundo Aebli, tanto Dewey como Claparède definiram o pensamento como um instrumento de ação adaptativa, mas não chegaram a definir a natureza intrínseca do pensamento, cabendo a Piaget defini-lo como "uma forma de ação que, progressivamente, no decorrer do desenvolvimento genético vai se diferenciando, se organizando e refinando seu funcionamento". (11).

Essa teoria de Piaget calcada na psicologia funcional de Claparède veio contribuir, definitivamente, para fundamentar cientificamente a Didática, tornando sua ação consciente e segura.

Piaget, discípulo e colaborador de Claparède apresenta como questão fundamental da pedagogia, o conhecimento do significado da infância partindo da mesma formulação de Claparède: "para que a infância"? - questão essa que deverá determinar a orientação do educador em face da criança como um ser em desenvolvimento, diferente do adulto.

A partir da definição de educação, equacionada em termos de uma relação recíproca entre o indivíduo e o meio, em busca de uma adaptação, Piaget analisa os princípios implícitos ou explícitos que caracterizam os métodos da educação nova para que ela possa ser plenamente compreendida em seus processos e em sua aplicação.

Colocando a infância como uma fase decisiva para o desenvolvimento do indivíduo em todos os seus aspectos - Piaget analisa-a, no plano psíquico e social, na dinâmica do crescimento da vida mental da criança e de sua adaptação cada vez mais precisa ao mundo real. A par disso, tira conclusões práticas

para a educação através de princípios gerais e de procedimentos específicos que devem ser considerados na escola.

"A infância, diz Piaget, é uma etapa biologicamente útil cuja significação é a de uma adaptação progressiva ao meio físico e social."

Essa adaptação realiza-se tanto no plano biológico quanto no plano psíquico, intelectual e social, havendo de ambas as partes, isto é, quer do indivíduo quer do meio, uma transformação que é apresentada em termos de assimilação e acomodação. Esses dois mecanismos são indissociáveis e buscam um equilíbrio cuja conquista perdura durante todo o processo de desenvolvimento pressupondo em cada fase estruturas próprias. (12)

No plano da vida psíquica e intelectual, Piaget distingue 4 períodos:

1. Período do lactente (dos 0 aos 2 anos aproximadamente) que se caracteriza por três fases: a) a fase dos reflexos e das tendências instintivas; b) a fase dos hábitos e das percepções de forma organizada; c) a fase da inteligência sensório-motora ou prática. Esse período decisivo para toda a sequência da evolução psíquica se caracteriza pela conquista, por parte da criança, do universo físico. Há predominância da assimilação. Não há diferença entre o "eu" e o universo.

2. Período da 1ª infância - (dos 2 aos sete anos aproximadamente). É a fase pré-operatória com a abertura de novos horizontes para a criança: o universo social e o universo interior (início do pensamento);

3. Período da idade escolar - (dos 7 aos 12

(12) Cada fase ou período do desenvolvimento infantil se caracteriza pelo aparecimento de certas estruturas ou esquemas assimiladores: as "variantes", isto é, aquilo que na criança é diferente do adulto. Esses esquemas quando efetivamente aplicados, são as ações e quando interiorizados são as operações.

(11) Em níveis superiores o pensamento se constitui num sistema de operações - em que a operação é o elemento ativo.

anos aproximadamente) decisivo para o desenvolvimento mental. Novos esquemas se organizam em termos de operações concretas (pré-lógicas) ligadas à ação afetiva. Início da socialização e da moral de cooperação.

4. Período das operações formais - (dos 12 aos 14 anos aproximadamente) - fim da adolescência. Desenvolvimento do raciocínio hipotético - dedutivo. - Participação na vida social adulta. Autonomia moral.

Cada período se caracteriza por um tipo de estrutura mental ou esquema assimilador os quais são inclusivos, isto é, os primeiros vão se diluindo nos outros que são cada vez mais complexos, assim todo esquema inclui um esquema mais simples e tem possibilidade de incluir um esquema mais complexo.

A ativação desses esquemas assimiladores ou estruturas mentais se faz sempre a partir de uma necessidade (fisiológica, afetiva ou intelectual) que leva o indivíduo a agir em busca de um equilíbrio ou a adaptação. Essa ação é recíproca entre o ser e o meio, através de um processo de assimilação e acomodação. (13).

No processo de desenvolvimento mental ou psíquico, o indivíduo tende a assimilar (no sentido real de tornar semelhante) progressivamente o meio ambiente, incorporando-o a si, graças aos esquemas assimiladores (estruturas mentais) cujo raio de ação cada vez se torna mais amplo. A partir do período do lactente (dos reflexos a inteligência sensório-motriz), em que a criança tem alcance sobre os objetos próximos a ela, as estruturas mentais vão se ampliando e possibilitando uma adaptação cada vez mais precisa e cada vez mais ampla, - até ser capaz, graças às estruturas e operações lógicas, de dominar o universo no tempo e no espaço.

Em cada uma das etapas ou períodos, o espírito

(13) Enquanto as estruturas variam em cada idade, a maneira como elas são ativadas é sempre a mesma, quer no adulto, quer na criança, portanto não varia.

preenche a mesma função: a de incorporar o universo a si - variando as formas de incorporação desde as percepções até as operações superiores (14).

Dois aspectos parece-nos útil enfatizar: o papel do jogo (brinquedo) como atividade educativa e o papel da experiência.

Com relação ao jogo, já Claparède aceitava a teoria de K. Groos de que o jogo é um exercício preparatório ao trabalho e responde a uma necessidade da natureza da criança, ampliando-a com outras teorias: o jogo como estimulante do crescimento (especialmente do sistema nervoso), o jogo como substituto da realidade (15), todas elas incluídas no que ele chamou de "teoria genético-funcional do jogo". Piaget explica o jogo em termos de "assimilação pura do real ao eu, tanto no sentido biológico de assimilação funcional como no sentido psicológico de incorporação das coisas à atividade própria".

Em termos de educação Piaget considera altamente positivo o emprego do jogo na escola. A partir de uma atividade lúdica, a criança vai pouco a pouco, numa "síntese progressiva de assimilação e acomodação", transformando-o em trabalho efetivo.

Com relação ao papel da experiência de desenvolvimento da criança, Piaget reconhece o papel decisivo do meio na aceleração do desenvolvimento espiritual, o que transferido para a escola implica na função significativa da atmosfera escolar, e dos métodos de ensino no desenvolvimento do aluno.

A inteligência, é para Piaget "a adaptação - por excelência". Toda sua psicologia baseia-se no esquema invariável: necessidade → ação → assimilação ↔ acomodação em busca de uma adaptação (equi-

(14) São os citados aspectos: variáveis (estruturas ou esquemas) os invariantes (a função).

(15) Talvez aqui se coloque Piaget quando avalia o jogo simbólico - como a forma mais pura de assimilação, isto é, quando o indivíduo transforma a realidade em função de uma necessidade do eu.

líbrio) em que as estruturas mentais (variáveis) ou esquemas assimiladores vão progressivamente, se ampliando num processo de integrações sucessivas, num crescendo de complexidade e coordenação, a partir das regulações perceptivas e sensorio-motoras até as operações lógico-dedutivas. Podemos dizer que a inteligência é causa e efeito de todo processo da evolução mental, é o "instrumento de intercâmbio" entre o sujeito e o universo, "é atividade".

Piaget distingue duas fases básicas da inteligência:

1. Da inteligência Pré-Verbal (dos 0 aos 2 anos aproximadamente) abrangendo o período do lactente e
2. Da inteligência Verbal (dos 2 anos em diante).

A fase da inteligência pré-verbal, anterior à linguagem, caracteriza-se pela assimilação do universo físico e pela conseqüente construção das categorias de ação pura: objeto, espaço, causa, tempo.

A fase da inteligência verbal, iniciando o pensamento interiorizado, graças ao simbolismo da linguagem, permite a reconstrução de ações passadas, sob forma de relato, e a antecipação das ações futuras pelas "representações" verbais. Dois mundos novos abrem-se para a criança - o das pessoas (social) e o das representações interiores (o pensamento). A partir de então, o processo de integrações sucessivas, os esquemas assimiladores vão se tornando cada vez mais complexos e coordenados. Assim, se o pensamento é a interiorização da ação, na criança a inteligência prática precede a inteligência conceitual, isto é, a teoria resulta da prática. Do ponto de vista metodológico, toda uma reformulação se justifica.

Segundo Piaget, a criança é "social" praticamente, desde o primeiro dia de vida. Há uma sociedade exterior a ela e portanto ela tem tudo para aprender.

A vida social da criança procede de um esta-

do inicial de egocentrismo (16) inconsciente (indiferenciação entre o eu e a realidade) à reciprocidade, isto é, de uma fase de indiferenciação caótica no grupo à diferenciação fundada na organização disciplinada. O jogo, é nessa fase, segundo Piaget, o tipo mais característico do pensamento egocêntrico: "o universo exterior não tem importância objetiva, mas é moldável conforme os interesses do "eu". Há apenas um processo de assimilação. (17).

Os métodos novos de educação reservam um lugar essencial à vida social da criança, como fator fundamental para o seu desenvolvimento intelectual e moral. (18).

Quanto ao desenvolvimento afetivo e moral, de início há um paralelismo entre o aspecto cognitivo e afetivo. A busca do equilíbrio na vida afetiva e moral, inicia-se desde as regulações elementares (necessidades e interesses) até o desenvolvimento da vontade, numa integração progressiva: moral intuitiva de submissão ao adulto (obediência) à moral de cooperação (da lógica das ações entre os indivíduos).

A vida da inteligência, a vida afetiva e moral e a vida social, constituem uma unidade de tal forma estruturada que no processo de desenvolvimento há uma interdependência entre elas, mantendo-se solidárias as suas influências benéficas ou maléficas da educação. Nesse sentido também os métodos novos, buscando conciliar o respeito do adulto com a cooperação entre as crianças, não só favorecem "as condutas susceptíveis

(16) Egocentrismo sem conotação moral, em termos de centração no "eu"

(17) A criança permanece egocêntrica na medida em que ela não estiver adaptada às realidades sociais exteriores. Até que se tornem complementares os processos de assimilação e acomodação

(18) Piaget embora não tenha formalizado sua psicologia da aprendizagem em termos de um método de ensino, infere-se das leituras de suas obras sobre temas pedagógicos (Cap. II deste artigo; cap. 5º Trabalho em Equipes (livro de M.L. Navarro) e de obras de autores s/seu trabalho (Aebli) que ele de certa forma "endossa" os métodos fundados sobre a vida social da criança.

de educar o espírito crítico, a objetividade e a reflexão, como conduzem ao exercício real dos princípios da conduta moral". (19).

Piaget faz em seguida, uma análise dos principais métodos da Escola Nova, classificando-os em dois grandes grupos segundo "os esquemas de pensamento mobilizados" embora ele admita momentos de "intersecção entre ambos".

I - Métodos fundados sobre os mecanismos individuais do pensamento - e aqui estão incluídos:

- A - Método Montessori
- B - Método de Decroly (Centros de Interesse) baseado em seu princípio sobre "a função de globalização". (20)
- C - Métodos baseados nos jogos - aplicados na "Maison des Petits" fundada por Claparède em Genebra.
- D - O Plano Dalton
- E - A Técnica de Winnetka
- F - O Método de Projetos

Estes três últimos desenvolvidos nos Estados Unidos.

Todos têm em comum dois princípios:

- a) a auto-educação fundada sobre material e exercícios estandarizados e,
- b) o exercício livre de atividades com base no interesse.

(19) "A vida social é a moral em ação como o trabalho ativo é a inteligência em ação".

(20) Este princípio de Decroly foi aplicado no campo de leitura com o nome de "Método Global" muito controverso nos dias atuais quanto a seus fundamentos.

Chega a duas conclusões com relação a esses métodos:

1) Todos utilizaram os mecanismos individuais mais comuns a todos os indivíduos, embora em dosagem variável;

- a necessidade do jogo para as crianças;
- a importância da atividade espontânea e criadora à base do interesse e do esforço livre;
- a noção da precedência da inteligência prática como sub-estrutura para a inteligência reflexiva;
- a existência de estágios do desenvolvimento intelectual que, embora dependendo da maturação podem sofrer influência do meio físico e social;
- o reconhecimento de estruturas mentais (esquemas assimiladores) próprias a cada estágio do desenvolvimento intelectual.

2) Todos consideram dentro dessa unidade de mecanismos, as particularidades individuais de cada aluno (Psicologia diferencial).

II - Métodos fundados sobre a vida social da criança - Está incluído neste grupo

- A - O trabalho por equipes.

Piaget dá esse nome genérico de trabalho por equipes "todo trabalho escolar que implica a colaboração livre dos alunos sob a direção do mestre, em oposição aos exercícios que as crianças fazem em comum, mas cada uma por si".

Cita entre os autores que desenvolveram esse

tipo de trabalho, numa ordem cronológica, Bell e Lancaster com o "ensino mútuo" (21) Pestalozzi, como os precursores desse trabalho de "entre-ajuda", passando por Dewey e Decroly que com base na idéia de fundar uma educação intelectual sobre o interesse e a atividade livre, perceberam o papel importante da cooperação para chegar aos verdadeiros inspiradores dos trabalhos por equipes: R. Cousinet, Peter Petersen, Freinet. (22).

Analisa os aspectos básicos da organização dos grupos e dos tipos de matérias mais indicadas para ajustar-se a esse gênero de trabalho. Em seguida, procura responder duas questões:

- 1) Como harmonizar o trabalho dos grupos?
- 2) Como conciliar o trabalho de equipe com o trabalho individual?

Mostra ainda a colaboração entre equipes como condição para a criatividade, o esforço e a aquisição de conhecimentos e o papel da cooperação no desenvolvimento da personalidade, concluindo que tal trabalho em grupo depende de uma atividade individual e que um é complemento do outro. Insiste sobre o papel da cooperação na educação do raciocínio e a reciprocidade no desenvolvimento moral. Situa o Trabalho em Equipes mais em termos de instrumento intelectual de trabalho do que de aquisição de conhecimentos, sendo muito mais útil para a vida, além de constituir meio para o desenvolvimento do pensamento concreto, coerente, lógico e objetivo.

Destaca entre os métodos de trabalho em grupo, o "self-government" (auto-governo) que procura

(21) Trabalho por pequenos grupos sob a condução de um monitor. Geralmente um aluno mais velho.

(22) P. Cousinet é reconhecidamente o autor do Trabalho por Equipes; Petersen foi o teórico e o prático da idéia da comunidade escolar com seu plano de Iêns e, Freinet é conhecido pela aplicação da imprensa na escola.

realizar no plano moral o que o trabalho por equipes realiza no plano intelectual.

Finalizando, Piaget mostra que o ponto de partida de todos esses métodos é a criança e como o conhecimento da criança está ainda em fase inicial, nenhum desses métodos pode ser considerado "acabado", pois a metodologia deve acompanhar "paripassu" o desenvolvimento da psicologia da criança. (23)

A Escola Nova no seu dinamismo, é o melhor laboratório para o conhecimento da infância.

"Nascidos das ciências, os métodos novos de educação participam de suas exigências de verificação contínua e do destino de suas teorias, todas relativas". As ciências que estudam a criança, mais especificamente, a psicologia da criança não estando acabada, a educação nova também não pode se fixar em sistemas rígidos e limitados, mas precisa estar aberta a todas as novas descobertas.

CONCLUSÃO

Afora alguns trabalhos em que Piaget aborda temas pedagógicos, ele não chegou a formular um método de ensino.

Entretanto, como toda Didática implícita ou implicitamente, define uma psicologia, os princípios metodológicos da "educação nova" são explicados e esclarecidos por Piaget pela psicologia genética.

Formula claramente sua vinculação à didática nova, quando a partir da definição de educação como

(23) Na realidade o termo "psicologia genética" é o empregado por Piaget pois Psicologia da Criança restringe o estudo da criança por si mesmo, enquanto psicologia genética (geral) estuda a criança como instrumento essencial para a análise explicativa dos fenômenos psicológicos gerais.

um processo de adaptação do indivíduo ao meio ambiente social numa relação de reciprocidade I-M, isto é "como a transformação da constituição psico-biológica do indivíduo em função do conjunto das realidades coletivas" ele define a criança como um ser em desenvolvimento, diferente do adulto e apresenta a educação como uma conquista da criança através de esforço construtivo e experiência pessoal.

As conseqüências pedagógicas como resultado de estudos sobre a infância, levou-nos a procurar reuni-las em forma de alguns princípios e procedimentos didáticos:

1. Nenhuma aprendizagem se inicia do "nada", mas é o resultado de um processo contínuo de assimilação e acomodação. ("Toda Gestalt tem uma história").

Quando a criança passa de um estágio para outro, ela não integra apenas o estágio anterior no segundo, como reestrutura o todo, isto é, se os problemas são similares, eles são entretanto expressos numa nova forma.

2. Qualquer esquema assimilador é aplicável em diferentes situações.
3. Num mesmo estágio de desenvolvimento, os esquemas são diferentes porque eles são o resultado de experiências e as experiências são individuais.
4. A aprendizagem é um processo ativo, portanto o aluno deve ser o agente da ação e da operação.
5. A escola deve prover condições e situações para a realização efetiva de ações e operações por parte do aluno.
6. Para cada etapa de seu desenvolvimento, a

criança deve ter na escola, oportunidade para por em ação seus esquemas de assimilação.

7. O jogo como uma das atividades mais características da infância, deve ser explorado na escola até que seja transformado em trabalho efetivo.
8. O esforço espontâneo, pessoal do aluno deve ser incentivado com instrumentos de trabalho da inteligência.
9. A inteligência prática funciona como subestrutura da inteligência conceitual e constitui a 1ª etapa do próprio conhecimento e condição para todo conhecimento ulterior.
10. A lógica da criança é diferente da lógica do adulto porque é indutiva: da prática chega-se a teoria.
11. Os conceitos se desenvolvem a partir dos esquemas sensório-motores até se estruturarem nos esquemas dedutivos-hipotéticos.
12. Na criança, as estruturas são variáveis e susceptíveis de desenvolvimento.
13. O desenvolvimento mental é ao mesmo tempo resultado da maturação e da experiência, portanto a escola deve considerar que:
14. O "alimento intelectual" não é indiferentemente bom para todas as idades.
15. Os interesses e necessidades das crianças são diferentes em cada etapa de desenvolvimento.
16. O meio pode ter papel decisivo no desenvolvimento do espírito, portanto o fator

"variedade e riqueza" de experiências é fundamental nos estágios de desenvolvimento.

17. O método de ensino pode ser fator de aceleração e de aumento do rendimento de trabalho e portanto positivo ou de "estagnação" no processo de desenvolvimento psico-social.
18. A vida social da criança é condição para seu desenvolvimento geral:
 - social: do egocentrismo à reciprocidade.
 - moral: da heteronomia à autonomia.
 - mental: da assimilação pura (jogo) à adaptação equilibrada - assimilação-acomodativa.
19. A criança está mais capacitada a raciocinar dentro de estruturas qualitativas que quantitativas.
20. Os conteúdos programáticos devem adequar-se aos esquemas de assimilação de que o sujeito dispõe.
21. As atividades escolares devem possibilitar a crescente socialização do aluno através de situações que o levem a cooperar, discutir, trabalhar em equipe.
22. A aprendizagem deve levar a uma mudança no comportamento total da criança e não de partes.
23. A participação em atividade de grupo deve ser incentivada pois favorece a troca de idéias e a vivência dos princípios morais.

Embora essas conclusões gerais já estejam voltadas para a aplicação prática, interessa-nos particularmente as aplicações pedagógicas na Escola Primária e Média, cujos alunos estão, segundo Piaget, no 3º e 4º estágios de desenvolvimento.

A partir dos 15 anos o adolescente já inserido

no grupo social e com sua capacidade de raciocínio lógico-dedutivo já pode ser enquadrado no grupo dos adultos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- (a) Piaget, J. - Encyclopédie Française - Tome, XV - (1963) e Mise à jour du Tome, XV (1965).
 - (b) Gréco, P. et Piaget, J. - Apprentissage et Connaissance - ch. II p. 21:67 - Études d'Epistémologie Génétique - Vol. VII.
 - (c) Gonstard, M., Gréco, P., Matalon, B. et Piaget - La logique des apprentissages - ch. VI - p. 159:188 - Études d'Epistémologie Génétique - Vol. X.
 - (d) Piaget, J. - Six études de Psychologie - Ed. Gonthier, 1964 - 181 pgs.
 - (e) Piaget, J. - La Psychologie de l'Enfant - PUF - 1966 - 126 pgs.
 - (f) Aebli, Hans - Didactique Psychologique - Delachaux et Niestlé, 1951 - 153 pgs.
 - (g) Navarro, M. Luiz - El Método del Trabajo por Equipos - Ed. Losada S/A - "Observaciones psicológicas sobre el trabajo por Equipos" de J. Piaget pg.112:131.
 - (h) Claparède, E. - Psychologie de l'Enfant et Pédagogie Experimentale. vol. I - Le développement Mental; Vol. II - Les Méthodes - Delachaux et Niestlé, 1951 - V. I - 236 pgs. V. II - 239 pgs.
 - (i) Claparède, E. - L'Education Fonctionnelle - Delachaux et Niestlé, 1946 - 206 pgs.
-
- (24) (Em artigo de H. Fisher publicado no "International Review of Education" vol. X nº 3 - 1964, o autor faz referência a estudos no campo da linguagem, no período de 15-20 anos).

- (j) Thorpe, L. P. et Schmuller, A.M. - Les Théories Contemporaines de l'Apprentissage - PUF - 1956 - 431 pgs.



A MATEMÁTICA NA ESCOLA ATUAL *

Scipione Di Pierro Netto
Instrutor de Prática de Ensino da Matemática do Setor de Metodologia Geral do Ensino da FFCL da U.S.P.

- "O senhor sabe professor, eu acompanho as lições de meu filho em Português, Geografia, História e até em Ciências, mas de "Matemática Moderna" eu não entendo nada. No meu tempo era tudo diferente. Hoje está tão mudado; conjuntos e mais conjuntos, estruturas de não sei o que. Eu não consigo acompanhá-lo mais. Eu acho que meu filho não entende bem essa Matemática porque na Escola Primária ensinaram-lhe a "antiga". Já a minha filhinha menor que está no primário sabe tudo sobre os conjuntos. É bem verdade que outro dia ela não sabia fazer uma continha de dividir, mas acho que é porque ela não sabe a tabuada. De resto ela vai indo muito bem em Matemática. Tem notas ótimas."

Acho que qualquer professor de Matemática já ouviu uma dezena de vezes - pelo menos - uma conversa desse tipo e acho também que todos eles gostariam de dar a esse pai, uma boa explicação sobre os problemas da Matemática na Escola atual.

Esta minha conversa não tem a pretensão de dar as explicações que os pais, e que, também, alguns responsáveis pelas escolas esperam, mas apenas

(*) Este trabalho foi originalmente publicado no jornal "O Estado de São Paulo", em 12 de junho de 1969.

levantar para exame, alguns problemas que estão diretamente ligados ao assunto. Fala-se em "Matemática Moderna" como se existisse uma "nova" Matemática que superou uma "antiga" e que por isso a deixou de lado como imprestável e obsoleta. Os leigos (e entre estes permitam-me colocar aqueles que apenas estudaram há algum tempo na escola secundária ou talvez um pouco mais) formaram a idéia de que esta Matemática Moderna é contingência essencial e indispensável às modernas conquistas da civilização (cibernética, computadores, astronáutica, etc.) e que uma simbologia de flexas, flexas simples, flexas duplas, contra flexas, letras AA viradas de cabeça para baixo, letras EE de marcha a ré, cortadas ou não por um traço, são os legítimos representantes da "Matemática Moderna", e pior do que isso, que um quadrado, uma cebola ou um rabanete devem estar no lugar onde deveria estar a incógnita, senão a Matemática é "antiga".

O lamentável da história é que alguns autodidatas - via de regra excelentes professores de Matemática - e parte dos professores primários, ficaram sujeitos a estas idéias sem possuírem os elementos necessários para a triagem indispensável e se viram face à opção muitas vezes dolorosa: ou adotar os procedimentos sob a forma que os conseguiram entender, ou correr o risco de ser considerado ultrapassado. Apenas o esforço sério e honesto destes mesmos professores, frequentando cursos de férias, estudando, lendo, tem superado dificuldades maiores, mas também não se pode afirmar que essas dificuldades estão totalmente superadas.

A Matemática se moderniza realmente, mas em longuíssimos tempos. Somente a intervalos muito grandes de tempo se identificam algumas mudanças que se poderiam dizer modernas. A elaboração de algumas operações com conjuntos e o uso de alguns símbolos da Lógica Matemática devem-se constituir em elementos auxiliares e até mesmo indispensáveis para o professor de Matemática da escola secundária. Mas o uso parcimonioso, adequado e justo a cada situação; o uso que fará entender ao aluno que estes símbolos são an-

tes auxiliares valorosos num processo de comunicação matemática e não a própria Matemática. Lamentavelmente, a confusão que se está estabelecendo é que esta simbologia, estas formas de representação passam a significar, agora, uma nova Matemática e não um simples processo de comunicação lógica na linguagem matemática.

O aluno deve conhecer alguns elementos da Teoria dos Conjuntos, assim como alguns símbolos da Lógica Matemática, mas de modo natural e intuitivo no decurso do seu aprendizado matemático, e toda vez que esse fato tiver uma função bem definida no processo da aprendizagem; ali a simbologia pode e, mais do que isso, deve ser usada. Ao contrário, deve ser evitada quando for supérflua ou meramente formal e desse modo se evitará a moléstia que recebeu do ilustre professor Alésio de Carolis e nome muito sugestivo de "conjuntite"; isto é, a elaboração durante muitas semanas e às vezes meses dos elementos da Teoria dos Conjuntos ou similares.

Acho que vale a pena fazer uma breve incursão pela escola primária, onde o risco é ainda maior e recomendar de início a leitura do livro "Prática na Formação e no Aperfeiçoamento do Magistério Primário" de Lúcia Marques Pinheiro e Maria do Carmo Marques Pinheiro (Vol. 1 - Ed. Nacional, São Paulo, - 1969). As observações das autoras me pareceram sempre muito judiciosas e experientes. Chamou-me particularmente a atenção, o risco que se corre ao apresentar-se à criança o conjunto vazio através de um contorno que não contém elementos. Pergunta-se: Não poderia ficar na criança a idéia de que o contorno é o representante do vazio? A resposta deixa às próprias professoras, mas permitam-me na oportunidade chamar a atenção para alguns conceitos importantes no nível da escola primária: os conceitos de igualdade e desigualdade, os conceitos de contido e contem que devem levar as relações de menor e maior.

Quanto à igualdade, vale a pena notar que a idéia de igual adquirida pela criança através de suas

experiências naturais e também através do aprendizado na fase pré-operatória (até os seis ou seis anos e meio de idade) é essencialmente diferente da igualdade de que se define entre conjuntos. Para a criança, "igual" é o que é "bem parecido" ou "o que se assemelha muito" ou "o que pode ser representado por desenhos com a mesma forma" etc, enquanto que a igualdade entre conjuntos é outra coisa (um conjunto somente é igual a ele mesmo, ou seja, um conjunto A é igual a um conjunto B, quando todos os elementos de A pertencem a B e reciprocamente, quando todos os elementos de B também pertencem ao conjunto A). Não vejo como pode ser dado à criança que está ingressando na fase das operações concretas, um conceito ao nível da fase lógico-formal segundo Piaget. O conceito matemático de igualdade está muitos furos acima do nível mental da criança. Cabe pois ao professor primário respeitar o nível mental de seu aluno e continuar com o conceito de igual que decorre das experiências naturais da criança. O aperfeiçoamento desse conceito se fará através do tempo, com a evolução de sua idade mental e também com o nível de sua escolaridade. Dêsse modo evitar-se-á introduzir termos como congruentes ou equivalentes, que para a criança terão o único significado de substituir aquilo que ela entende como iguais, com a desvantagem ainda de não se apoiarem na experiência adquirida, mas tão somente num aprendizado de lições que, a posteriori, se sobrepõem ao conceito que ela já interiorizara.

Penso que se deve verificar o que importa antes aos objetivos da Escola Primária: respeitar as estruturas mentais das crianças ou os rigores dos conceitos matemáticos.

A mim não padece dúvida que será sempre piagetiano realizar o aperfeiçoamento dos conceitos que a criança adquire nas experiências naturais, até que no momento oportuno, se formará o conceito matemático rigoroso.

Falamos muitas vezes de estruturas mentais e esse fato nos leva a Piaget. Voltemos pois à Escola

Secundária, onde os termos "estruturas matemáticas" e "propriedades estruturais" começam a aparecer com alguma frequência, justificando-se, ou procurando-se justificar o emprego de tais termos - propriedades estruturais, por exemplo - quando se fala de propriedades que caracterizam uma determinada estrutura matemática. Procurei encontrar em Piaget uma razão suficientemente boa para justificar, ao nível da escola secundária, principalmente a de primeiro ciclo, o emprego de estruturas matemáticas. Não porque estivesse convencido de que isso seria importante ou útil ao estudante da escola secundária, mas porque me pareceu um encargo da profissão. Devo dizer que essa razão não me apareceu em momento algum. Em primeiro lugar - como sempre - porque é a idade mental que determina o tipo de aprendizado que se deve proporcionar ao aluno e as estruturas matemáticas somente têm sentido como visão de conjunto, a partir do conhecimento pelo menos razoável dos campos numéricos e das operações que se definem ou se podem definir nos mesmos. A sensibilidade sobre o conhecimento dos conjuntos numéricos é uma conquista que o professor almeja e persegue durante todo o seu trabalho. As ampliações sucessivas dos campos numéricos, a partir da necessidade de realizar novos tipos de operações, constituem inclusive objetivo específico no ensino da Matemática. Esse objetivo quando atingido, o é ao nível do fim do curso colegial e raramente o aluno adquire a sensibilidade que se desejaria sobre o campo real. Digamos que conheça razoavelmente o conjunto dos racionais, mas permito-me levantar muitas dúvidas sobre os conhecimentos no campo dos números reais. Ora, apanhar-se o aluno na segunda ou terceira série gina-siais e falar-lhe sobre uma determinada estrutura matemática - de grupo ou de anel - é um fato que só pode se constituir num novo nome seguido de algumas propriedades que guardará através de uma sigla (veja-se ANIC para grupo comutativo) ou não, conforme menor ou maior esforço de memória que resolver fazer. Ora, isso não me parece Matemática, mas antes anti-Matemática, o que é muito pior. Tentar-se justificar o emprego de estruturas matemáticas (a de grupo ou grupo abeliano) porque Piaget fala comumente de estruturas

mentais de agrupamento, com propriedades semelhantes é uma interpretação ao pé da letra e anti-piagetiana do próprio Piaget. A reversibilidade e a associatividade de uma determinada operação mental, assim como a existência do elemento neutro (que pode sempre existir em qualquer operação mental) devem servir antes para que os professores as utilizem nas justificativas dos procedimentos matemáticos que realizam, evitando a Matemática do "porque sim" valorizando desse modo, o aluno e aquele que ministra o curso. Se, ao invés disso, as estruturas mentais de que fala Piaget, passam a servir para o aluno decorar um nome novo ou uma sigla que representará uma estrutura matemática, então sim, passa-se a fazer anti-matemática que todos estamos interessados em evitar.

Penso que à semelhança de alguns filmes de cinema, ou peças de teatro, os problemas das estruturas matemáticas somente podem ser vistos e examinados a partir de uma certa idade cronológica, condição indispensável para nível mental e escolaridade necessárias e adequados.

Não falamos de métodos e processos que podem e devem ser utilizados no ensino da Matemática. Estamos convencidos de que a atualização dos procedimentos didáticos é condição indispensável ao momento atual, opte ou não o mestre, por uma linha conceitual mais renovada. As autoridades responsáveis pelo ensino, embora não alheias ao problema, necessitam certamente dinamizar o processo e facilitar ao professor as condições necessárias a esse aperfeiçoamento.

Todavia, sobre métodos e processos, numa próxima oportunidade.