

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
INSTITUTO SUPERIOR DE ESTUDOS E PESQUISAS PSICOSSOCIAIS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO:
UM ESTUDO SOBRE A POSSIBILIDADE DE INTERVENÇÃO

TÂNIA CRISTINA FERREIRA DE ARAUJO ^{o/}

FGV/ISOP/CPGP
PRAIA DE BOTAFOGO, 190 - SALA 1108
RIO DE JANEIRO - BRASIL

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
INSTITUTO SUPERIOR DE ESTUDOS E PESQUISAS PSICOSSOCIAIS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO COGNITIVO:
UM ESTUDO SOBRE A POSSIBILIDADE DE INTERVENÇÃO

POR

TÂNIA CRISTINA FERREIRA DE ARAUJO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE

MESTRE EM PSICOLOGIA

RIO DE JANEIRO, OUTUBRO DE 1989

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
SUMMARY	VIII

	<u>PAG</u>
INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO I: A ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA	13
1.1 - O DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO	13
1.2 - APRENDIZAGEM COMO DEPENDENTE DO DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO	23
CAPÍTULO II: VYGOTSKY E O POSICIONAMENTO DA ESCOLA SOCIOCULTURAL	34
2.1 - ANTECEDENTES HISTÓRICOS	34
2.2 - O MÉTODO GENÉTICO EXPERIMENTAL	37
2.3 - INSTRUMENTALIZAÇÃO DA CONDUTA	40
2.4 - APRENDIZAGEM E IMITAÇÃO - FATORES DE INTERVENÇÃO NO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO	52
CAPÍTULO III: A ESCOLA DA MODELAÇÃO DIRIGIDA	57
3.1 - FATORES DA COGNIÇÃO	
3.2 - A ELABORAÇÃO DIRIGIDA COMO POSSIBILIDADE DE INTERVENÇÃO NA COGNIÇÃO	64

	<u>PÁG</u>
CAPÍTULO IV: LOGO: UMA NOVA CONCEPÇÃO DA RELAÇÃO APRENDIZAGEM-DESENVOLVIMENTO	69
4.1 - O QUE É LOGO?	69
4.2 - APLICAÇÕES EDUCACIONAIS	75
DISCUSSÃO	83
CONCLUSÃO	89
BIBLIOGRAFIA	92

AGRADECIMENTOS

À minha FAMÍLIA, pelo afeto, dedicação e compreensão constante. Em especial, ao meu PAI, que pacientemente revisou este trabalho.

Ao SILVIO por seu carinho ouvindo-me e incentivando nos momentos mais difíceis.

Ao PROF. DR. FRANCO LO PRESTI SEMINÁRIO, orientador desta tese, por mostrar-me os caminhos da vida acadêmica, sempre estimulando e acreditando em meu crescimento profissional.

À PROFA. DRA. MARIA LÚCIA SEIDL DE MOURA, pela maneira atenciosa de conduzir a orientação desta tese, possibilitando-me valiosas discussões teóricas.

Ao PROF. DR. UED MARTINS MANJUD MALUF, por sua intervenção precisa, levando-me ao crescimento profissional.

Ao Sr. SILVIO por gentilmente permitir a utilização do seu computador.

A EQUIPE DO PROJETO "A eficácia do Método de Modelação Lógico-Experimental" em especial às amigas ROSINDA, CLAUDIA, DENISE, VANDA E LILIAN CARLA, pelo incentivo constante.

A IRACY, pela presença afetuosa e incondicional, nos rumos decisivos desta tese.

Ao GERSON E DAISY, pelo capricho e esmero na arte-final deste trabalho.

A LAIS E VERA GOMES, pela constante presteza e atenção, quando havia necessidade de consultas bibliográficas.

A TODOS AQUELES que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta tese.

RESUMO

Essa dissertação tem como principal objeto, o estudo teórico da possibilidade de intervenção, ou não sobre os processos cognitivos superiores, a partir da utilização de técnicas de aprendizagem e discutir se essas formas de intervenção proporcionam ganhos qualitativamente significativos à cognição.

Tomaram-se como base para a análise, duas vertentes principais. Em primeiro lugar, nossa vivência em projetos de pesquisa, realizados por Seminério, F.L.P. (1986-1988). Estes são relacionados com a elaboração da técnica de modelação de metaprocessos, e têm como proposta básica a aceleração do desenvolvimento cognitivo. Além desta experiência, os estudos sobre a utilização do ensino de linguagens de programação como meio de estimular o desenvolvimento cognitivo foram fontes de nossos questionamentos.

Analizamos as abordagens teóricas de Seymour Papert (1985), Vygotsky, L.S. (1984) e de Seminério, F.L.P (1986), que admitem a possibilidade de intervenção na cognição pela utilização de técnicas de estimulação da aprendizagem.

Em contrapartida a tais possibilidades de intervenção, analisamos a teoria construtivista, representada por J. Piaget, que supõe ser o desenvolvimento cognitivo produto da construção de estruturas específicas, não passível de uma modificação substantiva por processos de intervenção.

As abordagens teóricas de Papert, S., Vygotsky, L.S., e a abordagem teórico-experimental de Seminério, F.L.P, admi-

tem não só uma possível intervenção nos processos cognitivos pela aprendizagem, como apontam para ganhos provenientes dessa forma de intervenção.

Entretanto, devemos destacar que a teoria de Papert, S. (1985), chamou nossa atenção, pois propõe como instrumento de intervenção uma ferramenta que vem sendo amplamente questionada nos dias atuais: o computador.

Considera Papert (1985), que o acesso ao computador, programando-o através da linguagem LOGO, pode tornar possível a "concretização" do raciocínio formal.

Além da própria discussão dessa hipótese de Papert, estudos na linha de ensino de linguagens de programação, como forma de intervenção nos processos cognitivos, questionam se a antecipação do raciocínio formal seria resultante do aprendizado da linguagem LOGO, ou poderia tal antecipação ser considerada como resultante do aprendizado de programação de computador em geral. O raciocínio desenvolvido pela criança ao aprender a programar, independentemente da linguagem de programação ensinada, seria o fator que aceleraria o desenvolvimento da cognição.

Procuramos discutir se o uso do computador em nossa sociedade, ainda pré-computarizada, seria o mais indicado para proporcionar avanços cognitivos, ou se a utilização de técnicas tais como a da "Elaboração Dirigida" proposta por Seminério, F. L.P. (1986) cumpriria perfeitamente o papel de estimular a cognição e promover ganhos qualitativos aos processos inerentes à cognição.

Os estudos construtivistas trouxeram grande contribuição quanto ao processo de formação de estruturas cognitivas. Entretanto, não nos parece que tal como postula J. Piaget, sejam necessárias estruturas cognitivas específicas para ministrar conhecimentos através da aprendizagem, antes sim, supomos que o próprio processo de aprendizagem poderá intervir no desenvolvimento dessas estruturas, tal como supõe Vygotsky, L.S. com seu conceito de "zona de desenvolvimento proximal".

Creemos, que métodos tal como o da "Elaboração Dirigida", cuja proposta é basicamente a de levar a criança a refletir sobre conteúdos do mundo no qual encontram-se inseridas, bem como métodos que utilizam ferramentas tecnológicas sofisticadas como o computador, possam ser consideradas formas de intervir no desenvolvimento cognitivo.

S U M M A R Y

The main purpose of this thesis is the theoretic study of the possibility, or not, of intervention in the superior cognitive process using learning techniques. It is discussed also if these forms of intervention produce qualitatively significant gains in cognition.

Two main aspects were taken as the basis of the analysis. First of all our experience in research projects conceived by F.L.P. Seminério (1986-1988). These dealt with the development of the technique of metaprocessual modelation. They had as their basic objective the acceleration of cognitive development. Beside, studies about the use of teaching programming languages as means of stimulating cognitive development triggered our questioning.

We analysed the theories of S. Papert (1985); L.S. Vygotsky (1984) and F.L.P. Seminério (1986) and they admit the possibility of intervention in cognition by learning stimulation techniques.

On the other hand we analysed the constructivism of J. Piaget, that supposes the cognitive development as a product of the construction of specific structures, that are not liable to a substantive modification by processes of intervention.

The theoretical approaches of S. Papert, L.S. Vygotsky and of F.L.P. Seminério not only admit the possibility of intervention in cognitive process by learning, but also point to

gains originating from this form of intervention.

However we must point out that Papert's theory has called our attention because it proposes as the instrument of intervention: the computer, an instrument that has been largely questioned nowadays.

Papert considers that the access to the computer programming it using the LOGO language, may make it possible to anticipate the formal thinking.

Besides the discussion based on Papert's hypothesis, studies about methods of teaching of programming languages, as a way of intervention in cognitive process question whether anticipation of the formal thinking would result from the specific learning of LOGO language. An alternative hypothesis would be that this anticipation could be considered as a result of learning of computer programming in general. The thinking process developed by children, when they are learning how to program, independently of the program language, would be the acceleration factor of cognitive development.

We try to discuss whether the use of the computer in our society, still "pre-computerized", would be most indicated to propiciate advances and qualitative changes in cognition or whether the use of techniques such as "Direct Elaboration" proposed by F.L.P. Seminério (1986) fulfill adequately this roles.

The constructivist studies brought great contribution as regards to the process of formation of cognitive structures.

However it doesn't seem to us that, as postulates J. Piaget, specific cognitive structures are necessary determinants of the learning process. On the contrary we suppose that the learning process may intervene in the development of the structures, as supposes L.S. Vygotsky with his concept of "proximal development zone".

We believe that methods such as the "Directed Elaboration", whose basic proposal is to make the children reflect upon contents of the world in which they are included, as well as the methods which use technological instruments as the computer, can be considered ways of intervening in cognitive development.

INTRODUÇÃO

A idéia desse trabalho surgiu, não só a partir de questões formuladas durante nossa atuação em projetos de pesquisa, como pode ser ampliado pelos estudos teóricos, sobre o ensino da linguagem da programação - LOGO.

O trabalho de campo realizado no Projeto - "Investigação Teórica e Experimental sobre a Natureza Sistêmica das Linguagens na Cognição Humana" - Seminário (1983-1985), apontou-nos a questão sobre as etapas do desenvolvimento cognitivo serem ou não atingidas universalmente por todos os sujeitos, tal como afirmava Piaget. Notamos, ao trabalhar com sujeitos adultos, cursando o Supletivo do Primeiro Grau, que muito desses adultos nem sequer estavam próximos a atingir o período das operações formais.

Tornou-se mais contundente a questão sobre os estágios de desenvolvimento, ao trabalharmos na pesquisa "A Eficácia do Método de Modelação Lógico-Experimental" - Seminário (1986-1988). Nessa pesquisa trabalhamos basicamente com populações que tinham como principais características o grupo social a que pertenciam os sujeitos, mais precisamente: crianças pertencentes a famílias com nível sócio-econômico médio, médio superior, e

crianças provenientes de famílias com nível sócio-econômico inferior. Foi verificado, a partir de um pré-teste composto por provas Piagetianas de S^{er}iação, Inclusão e Conservação de Substância, em que etapa do desenvolvimento cognitivo situavam-se as crianças de ambas as populações.

Surpreendeu-nos, de certa forma, os resultados desse pré-teste, pois as crianças pertencentes a famílias sócio-econômicamente desfavorecidas encontravam-se em sua maioria no estágio pré-operatório. Em contrapartida, as crianças oriundas de famílias sócio-economicamente favorecidas, já haviam alcançado o estágio das operações concretas.

Esse trabalho apontou-nos a questão de ser ou não possível a aquisição de estruturas cognitivas apenas a partir da ação dos sujeitos sobre o mundo físico, e dos processos de assimilação e acomodação como supunha Piaget.

Cabe ainda ressaltar outras questões que também surgiram de nossa experiência nestas pesquisas - "Investigação Teórica e Experimental Sobre a Natureza Sistêmica das Linguagens na Cognição Humana" e "A Eficácia do Método de Modelação Lógico-Experimental":

— Como explicar, no caso das pesquisas anteriormente mencionadas, a ausência de estágios em adultos e a defasagem destas em crianças de um mesmo país, onde apenas a classe social e a escolarização oferecida a essas crianças apresentam-se como ponto divergente?

- A cultura, a dialética social, seria apenas um fator que aceleraria ou colocaria em defasagem o surgimento de estágios a nível cronológico?
- Sujeitos que não atingiram determinados estágios chegariam mais cedo ou mais tarde a atingí-los, apenas a partir da "ação" e a conseqüente assimilação e acomodação de seus resultados?
- Como seria o desenvolvimento futuro dos sujeitos que apresentam defasagens nessa aquisição de estágios, dentro de um mundo competitivo, onde parece existir tal como biologicamente é postulado - "uma seleção natural" dos menos adaptados ao meio? No caso analisariamos como seria essa "seleção natural" entre os indivíduos mais habilitados cognitivamente e aqueles, que de acordo com a escala piagetiana, encontram-se em estágios menos avançados?

Como já dissemos, outro ponto que permitiu ampliar nosso questionamento, foram os estudos teóricos sobre a linguagem de programação LOGO, como possível técnica de intervenção nos processos cognitivos.

O uso crescente do computador, não apenas nas áreas ligadas a ciência tecnológica, como também aquelas relacionadas com o homem, tornou cada vez mais necessário questionar as possíveis utilizações desse novo instrumento e suas conseqüências.

A origem do computador pode ser associada à criação do "abaco"^{*}. Entretanto, novas tecnologias foram desenvolvidas per

(*) "Abaco" - Instrumento utilizado em sociedades primitivas paelaborar cálculos.

mitindo um aperfeiçoamento desse instrumento, chegando num determinado momento a construção de computadores de grande porte.

Essas máquinas, de grande porte, vêm sofrendo aperfeiçoamentos que permitirão uma utilização mais ampla de seus potenciais. Num processo paralelo a esse desenvolvimento, foram criados os microcomputadores.

Os microcomputadores, são pequenas máquinas, que possibilitam o trabalho de processamento de informação próximo ao realizado pelos computadores de grande porte.

Com esses avanços tecnológicos que proporcionaram também um baixo custo na comercialização de microcomputadores, tornou-se possível, atualmente, uma crescente incorporação do computador como ferramenta nos mais diversos tipos de atividades. Inclusive, o que nos interessa aqui, como um instrumento auxiliar no processo ensino-aprendizagem.

Foram, assim, difundidos não só os microcomputadores, como também as linguagens de programação que permitem a interação entre o usuário e a máquina. Entre as linguagens de programação encontramos a linguagem LOGO, criada por Seymour Papert (1985).

A linguagem LOGO, tal como coloca Papert, não possui apenas o caráter comum das linguagens de programação ou seja: - o de programar o computador. Essa linguagem teria como principal objetivo criar e divulgar uma nova filosofia de ensino, baseada na atividade de programar.

Dentro dessa nova linha pedagógica, Papert (1985), afirma que o uso do computador não acarreta alterações qualitativamente negativas tais como, mecanização ou bloqueio da capacidade criativa. Considera, antes sim, que a adoção dessa ferramenta tecnológica poderá promover ganhos qualitativamente positivos aos processos cognitivos. Mais especificamente, através do acesso que a criança possa ter ao computador utilizando a linguagem LOGO, o "raciocínio formal" poderá ser elaborado desde muito cedo (Papert trabalhou com crianças de pré-escolar).

Estudos recentes realizados por Gourman e Bourne (1983) levantam questões relativas à discussão sobre os ganhos obtidos pelo pensamento lógico, como resultantes da aprendizagem de programar computadores.

Tanto os estudos realizados por Papert, quanto os estudos desenvolvidos por Gourman e Bourne, suscitaram-nos questões, tais como:

- Podemos realmente afirmar que a aprendizagem de linguagens de programação interferem no processo cognitivo acelerando o desenvolvimento de estruturas?
- A linguagem LOGO seria um meio eficaz de atuar sobre a elaboração de regras lógicas?
- Técnicas de aprendizagem, que não utilizariam o computador como ferramenta de trabalho (ensino de linguagens de programação), poderiam provocar alterações no processo cognitivo semelhante ou superiores às atribuídas ao uso da linguagem LOGO?

Mediante essas questões, bem como as questões levantadas durante nossa atuação em pesquisas, surgiu a idéia de verificar a possibilidade de atuar através de estimulações, que utilizariam técnicas de aprendizagem, sobre os processos cognitivos superiores. Tínhamos como objetivos específicos, a verificação da estimulação cognitiva como possível fator de diferenças no desenvolvimento cognitivo. Dentro desses objetivos pretendíamos, também, verificar diferenças qualitativas no processo de captação de regras em situações de intervenção com ou sem o auxílio do computador. E por fim, pretendíamos verificar as diferenças qualitativas no processo de captação de regras relacionadas à aprendizagem de linguagens de programação, mais especificamente da linguagem BASIC e da linguagem LOGO.

A princípio, tínhamos como meta a realização de um trabalho experimental, que permitisse as verificações antes mencionadas. Entretanto, as impossibilidades práticas encontradas durante as inúmeras tentativas de viabilização da pesquisa, nos fizeram abandonar o trabalho experimental. Foram mantidas, porém, tanto a linha teórica que norteava o trabalho, quanto o objetivo geral - "analisar e discutir o efeito de diferentes tipos de intervenção através de técnicas de aprendizagem, no processo cognitivo".

Partindo do pressuposto de que é possível atuar, através de estimulações diversas, sobre os processos cognitivos superiores, procuramos analisar e discutir as teorias de J. Piaget, L.S. Vygotsky, F.L. Seminério e S. Papert. Abordamos, assim, três linhas teóricas que admitem a possibilidade de intervir sobre os processos cognitivos (Vygotsky, L.S.; Seminério

rio, F.L.P. e Papert, S.), e uma linha que afasta a possibilidade de intervenção - o construtivismo.

Procuramos analisar a teoria de Jean Piaget, visto que tal autor supõe ser o desenvolvimento cognitivo um processo de construção de estruturas, que tem origem na "ação" do sujeito sobre mundo físico e dos processos de assimilação e acomodação dos resultados da "ação" a esquemas específicos.

Apesar dessa teoria parecer antagônica ao nosso posicionamento, supomos necessária uma discussão sobre a mesma, pois mantêm estreita relação com nossos questionamentos iniciais. Encontramos, também, pontos de convergência e divergência entre Piaget e as outras abordagens teóricas analisadas nesse trabalho, merecendo mais uma vez o posicionamento construtivista nossa atenção.

Tentamos analisar como são tratadas, por Piaget, as questões relativas ao processo de desenvolvimento e sua relação com a aprendizagem. Verificamos que neste campo os construtivistas só admitem duas formas possíveis de aprendizagem a "aprendizagem *stricto sensu*" e a "aprendizagem *lato sensu*". Tais processos não admitem a possibilidade de intervenção no processo de desenvolvimento da cognição, que determine por esse meio uma equilibração majorante. O salto para novas estruturas obedece a leis internas do sujeito e não a intervenções externas.

Durante a realização dos estudos teóricos, encontramos um trabalho, na linha construtivista, que pareceu-nos interessante e passível de reflexão. Inhelder, B.; Sinclair, H. e Bovet, M. (1975), desenvolveram um estudo sobre a possibilidade de

intervir na gênese das noções de quantidades numéricas, geométricas e físicas, através da aprendizagem. Mesmo, ainda, mantendo uma preocupação com princípios construtivistas, como o funcionalismo da assimilação e equilibrção de esquemas e estruturas, pareceu-nos que esse trabalho abre novas frentes de análise, dentro do construtivismo, sobre a relação aprendizagem - desenvolvimento cognitivo.

Dentro das abordagens, que admitem a intervenção no processo de desenvolvimento da cognição, analisamos a teoria de Vygotsky, L.S. Sua posição sócio-cultural, pareceu-nos esclarecedora, quanto a possibilidade de intervenção de fatores culturais no processo cognitivo. Admite Vygotsky (1984), uma interação entre fatores internos e fatores externos, supondo ser a partir de instrumentos fornecidos pela cultura, que a criança tem possibilidade de desenvolver seu potencial intelectual.

Para esse autor, o nível de desenvolvimento mantém relação com os fatores internos (funções psicológicas), tais como a linguagem, memória, percepção, bem como está ligado ao processo de aprendizagem. Procuramos, assim, analisar na medida do possível a relação entre pensamento e linguagem. Bem como a relação entre os fatores externos tais como os signos e a aprendizagem, no processo de desenvolvimento. Devemos ressaltar que essa análise não pode ser feita a partir de uma total separação desses fatores, pois segundo o próprio Vygotsky os fatores internos mantêm ampla ligação entre si, ligação essa que também é encontrada com os fatores externos.

Ainda, dentro da questão relativa à possibilidade de

intervenção a partir da aprendizagem, encontramos fortes indícios que apontam para essa possibilidade. Julga Vygotsky (1984), ser o nível de desenvolvimento um indicativo do momento em que a criança encontra-se apta para aprender determinados conceitos, operações, etc. Considera a existência de dois níveis de desenvolvimento - "o nível de desenvolvimento real" e o "nível de desenvolvimento potencial". Entre esses dois níveis encontra-se a "zona de desenvolvimento proximal", onde estão situadas as funções psicológicas ainda não amadurecidas, mas em vias de maturação.

O conceito de "zona de desenvolvimento proximal", pareceu-nos dar uma nova visão sobre a questão de intervenção da aprendizagem no desenvolvimento cognitivo. Isto, porque considera Vygotsky (1984) a possibilidade de estimulação pela aprendizagem das diferentes funções localizadas nessa região proximal. Mesmo não considerando a aprendizagem como o principal instrumento de intervenção, admite tal autor, que um desenvolvimento cognitivo qualitativamente superior, poderá ser alcançada a partir da organização adequada da aprendizagem.

A segunda abordagem teórica, na linha intervencionista, analisada e discutida em nosso trabalho foi uma pesquisa que vem sendo desenvolvida, recentemente, por Seminério, F.L.P. Sua colocação teórica-experimental, tem como principal proposta a modelação de metaprocessos*.

(*) Metaprocessos - "Tratamento reflexivo e consciente através da metalinguagem correspondente ao mecanismo cognitivo utilizado (Seminério, 1985, pág. 60).

O treinamento metaprocessual, ao contrário do que supunha Piaget, não espera que a criança através da "ação" tenha condições de assimilar e acomodar aos esquemas, conteúdos provenientes do meio externo. Mas, antes oferecer um modelo lógico a fim de que a própria criança elabore a modelação, através da imitação do procedimento realizado pelo modelo.

Segundo Seminério (1985), a cognição humana opera, basicamente, a partir de um conjunto hierarquizado de "linguagens código" morfogeneticamente programadas (L_1 , L_2 , L_3 , L_4). Tais linguagens permitem o recebimento, a codificação, a emissão e a recodificação da informação ou seja: possibilitam a representação e a construção do mundo interiormente.

Procuramos nos deter nos estudos da quarta linguagem - L_4 - que caracteriza a intencionalidade ou melhor dizendo, o controle, por parte dos indivíduos, de desempenhos específicos.

A terceira e última abordagem intervencionista analisada, foi a teoria de Seymour Papert. Essa teoria não trata propriamente da questão do processo de desenvolvimento cognitivo, pois, segundo seu autor, LOGO é uma "nova filosofia de ensino".

Procuramos analisar seus principais fundamentos teóricos, ou seja: a Inteligência Artificial e a Teoria Construtivista. Quanto a Inteligência Artificial, limitamos nossa análise às semelhanças entre o LOGO e a linguagem LISP*. Entretanto,

(*) LISP - Linguagem de programação que vem sendo utilizada em programas de Inteligência Artificial.

com a Teoria Construtivista, procuramos discutir os principais pontos de convergência e divergência relacionados com a idéia de Papert (1985). Segundo esse autor, a contribuição de Piaget é no sentido de ser LOGO uma filosofia voltada para a descoberta de estratégias construídas pela criança; na aquisição de conhecimento, destacando um papel ativo do sujeito nessa construção. Supomos que, mesmo afirmando estarem suas bases fundamentadas no construtivismo, Papert parece contraditório em alguns aspectos com a teoria de Piaget, como já vem sendo apontado em análises feitas por Moura e Azunzo (1985) e ainda por La Taille (1989).

Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos utilizando a linguagem LOGO, não só no MIT - Laboratório de Inteligência Artificial, bem como em nossa comunidade. Nota-se que, além desses trabalhos, tem-se discutido muito a respeito das possíveis influências que possa trazer a utilização da LOGO, bem como em geral o uso do computador.

Os estudos teóricos realizados, levaram-nos a indagações e revelaram-nos lacunas. Questionamos os tipos de alterações que podem ser produzidas pela aprendizagem da linguagem LOGO, a nível cognitivo. Papert (1985), afirma que a trivialização do computador como instrumento, numa sociedade verdadeiramente computarizada, poderá tornar possível a concretização do "raciocínio formal".

O acesso ao computador, programando-o através de uma linguagem como LOGO, permitiria esse avanço cognitivo. Discutimos, a aprendizagem da LOGO como um meio de atuar sobre as re-

gras lógicas da cognição. Procuramos avaliar esta forma de intervenção, como a mais viável em nossa sociedade, ainda um pouco distante da sociedade computarizada idealizada por Papert (1985).

Finalmente, discutimos as convergências e divergências entre as quatro propostas teóricas abordadas, realizando uma análise que nos permite responder, pelo menos com conclusões provisórias, às indagações que nortearam este estudo.

CAPÍTULO I:

A ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA

1.1 - O DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO

A teoria construtivista tem como um dos seus principais fundamentos a formação das estruturas cognitivas a partir da "ação". O conceito de ação, tomado como um comportamento de experimentação, tem como objetivo a transformação do meio através da utilização dos esquemas e a progressiva modificação destes; o que conseqüentemente resultará na construção de estruturas.

Julga Piaget, ter início a partir da ação a relação entre o sujeito e o mundo, considerando os "reflexos" hereditários" como suas primeiras manifestações. Destaca o período sensório-motor como a etapa de desenvolvimento em que podem ser observados comportamentos expressivos dos reflexos.

Na intenção de estabelecer um critério metodológico, subdivide em seis estágios o período sensório-motor, nos quais é possível observar desde a transformação dos reflexos em ações coordenadas até a representação a nível mental dessas ações.

Procuraremos analisar esse período, pois supomos estar diretamente vinculada à posição de Piaget em relação ao conceito de ação toda a origem das defasagens encontradas nas aquisições de estruturas.

A princípio, ainda num estágio geral de indiferenciação do organismo e do meio, as ações estão direcionadas para o corpo da criança. Ela explora todas as partes de seu corpo, bem como os comportamentos que possam decorrer. As condutas de olhar, ouvir, sugar e a própria atividade manual são consideradas por Piaget (1980) como respostas a estímulos externos, não ocorrendo, ainda, uma percepção de objetos ou situações como tal.

O prazer de exercitar essas respostas, a partir da repetição, torna possível uma lapidação das formas primitivas da ação. Surgem daí, os primeiros esquemas específicos, que orientam comportamentos específicos de olhar, ouvir, manipular etc. Esses esquemas passam por um processo de assimilação recíproca. Considera Piaget (1970, 1975) a assimilação recíproca entre esquemas de visão e preensão, como de extrema relevância para o desenvolvimento cognitivo, visto que torna possível o reconhecimento de objetos.

Ao longo do primeiro estágio, do período sensório—motor, ocorrem também acomodações entre os esquemas iniciais, permitindo assim, uma primeira consolidação dos mesmos.

Neste período, destaca-se uma primeira estabilização e equilíbrio gradual, dos esquemas de preensão e visão, que origina um novo padrão de comportamento denominado por Piaget —

"reação circular primária".

Este novo padrão de comportamento, refere-se a repetição de uma ação acidental, provocada pela criança, destinando-se a aumentar os recursos de exploração do ambiente. Piaget não considera tal comportamento como intencional, pois tem como origem um mero acidente e como finalidade o prolongamento da mudança causada, supondo entretanto a existência de uma "semi-intencionalidade", visto que apesar de não existir objetivo de saciar uma necessidade motora, há o objetivo de alcançar uma satisfação prazerosa ligada ao exercício da ação. Um comportamento intencional propriamente dito só poderá ser observado posteriormente no quarto estágio, a partir da coordenação já estabelecida entre os esquemas de meios e os esquemas de fim.

A troca entre a criança e o meio ambiente, através dessa repetição, leva a formação de esquemas funcionais que por estarem sujeitos apenas ao processo de assimilação e acomodação recíproca, encontram-se indiferenciados e indiscriminados. Entre tanto observa Piaget, que nessa etapa de desenvolvimento a criança já possui esquemas que lhe possibilitam o conhecimento, não dos objetos em si, mas algumas transformações que se relacionam com os mesmos e que podem ser experimentadas. A percepção de algumas qualidades desse objeto funciona, então, como um "índice" que permite, a guisa de significante, reatar-se ao respectivo significado que é sempre um esquema bem definido. Logo, não será o objeto alvo da percepção e sim as transformações relacionadas com tal objeto. A diferenciação entre a propriedade - índice e a permanência do objeto no campo perceptivo exigirá uma longa elaboração cognitiva que só ocorrerá bem mais tarde.

No quarto estágio do período sensório-motor, o comportamento de "experimentação", que começa a aparecer, permite através das relações entre ações (esquema de ação-meio e esquemas ligados às metas) direcionar as primeiras transformações parcialmente planejáveis (início da intencionalidade) e consequentemente tomar conhecimento dessa relação, não em termos de representação mental, nesse momento, mas apenas no ato da execução.

Os esquemas tornam-se, portanto, discriminados e diferenciados, orientando a ação para algumas características do objeto e não mais para um campo global de transformações ligados a esse objeto (que como tal ainda não chegou a ser identificados).

A intercoordenação progressiva, entre os esquemas funcionais e sua equilibração progressiva, asseguram e expandem a relação entre meios e fins das transformações produzidas.

O aparecimento dos primeiros traços das estruturas, que em períodos subsequentes (operatório-concreto e formal) permitirão a compreensão das relações de classes e as relações espaço-temporal, são considerados, também, fatores relevantes deste período.

As frequentes exigências do meio abalam a equilibração instaurada entre os esquemas, tornando-se necessária a busca de novas técnicas da ação, a fim de superar os obstáculos impostos. Esta busca, no estágio cinco do período sensório-motor, viabiliza-se através do que Piaget denomina "reação circular terciária".

A "reação circular terciária" caracteriza-se, basicamente, por um conjunto de ações não mais direcionadas para as características do objeto, mas sim para as potencialidades de suas transformações. Assim, através de um comportamento de ensaio e erro a criança passa a experimentar ativamente tais propriedades, o que permite a construção de novos esquemas tornando as condutas subseqüentes mais eficazes. O mero exercício de variação da ação, com finalidade de prolongar situações prazerosas, dá lugar a um exercício que busca novas técnicas para a solução de problemas criados no meio externo. Com isto é atingida, portanto, uma equilibração superior a existente anteriormente (estágio quatro) bem como a coordenação entre esquema de meios e fins, direcionando a ação a um dado objeto.

É contudo, no estágio seis, que o processo de elaboração da ação alcança um grau de maior relevância para o posterior desenvolvimento das estruturas cognitivas. Nesse estágio a conduta da criança atinge um direcionamento claro para o objeto a ser alcançado, facilitando o comportamento de exploração. Entretanto, ainda permanece a necessidade de encontrar novas maneiras de atuar que suplantem as já conhecidas e possibilizem a solução dos novos problemas existentes.

Tem origem, portanto, nessa etapa dois processos que proporcionam o refinamento dessas condutas de intervenção, são eles: a invenção e a representação mental da ação.

Diante das novas imposições criadas e pela busca progressiva de novas transformações, os esquemas específicos internalizados, passam a um nível de coordenação que dá início a

uma experimentação e exploração dos objetos a nível de representação, anterior a ação motora. Essa antecipação da ação cria novas soluções de problemas. No entanto, não considera Piaget esse nível de representação (antecipação) como uma representação mental propriamente dita, visto que tal processo só é possível em estágios mais avançados do desenvolvimento cognitivo.

A representação mental, propriamente dita, tem origem na imitação diferida, que ocorre através de movimentos corporais ou visuais, tentando reproduzir características de objetos e/ou situações percebidas pela criança. Estas reproduções são assimiladas aos esquemas já existentes dando origem assim a imagem mental, que possibilita a evocação desses objetos ou situações em presença de um símbolo motivador que evoca o modelo.

Assim, o jogo simbólico através da imaginação, permite a tradução da ação a nível interno e, conseqüentemente, sua representação mental. A elaboração e o conhecimento dos objetos deixa de se dar a um nível percepto motor, passando ao nível simbólico e conceitual. A possibilidade de representar mentalmente os objetos marca o término do período sensório-motor, e o início de um novo período de adaptações intelectuais.

O surgimento da "função simbólica", possibilitando a dublagem da ação em significante e significado, marca o início do período pré-operatório. Nesse período, ocorre um processo análogo ao das reações circulares observadas no período anterior. Tal qual as ações, os acontecimentos passam por uma experimentação ativa, agora a nível interno, e se ligam sequencialmente.

Entretanto, a ligação entre os acontecimentos não possui relação com a existência de um nexu causal. Os esquemas de meios e fins encontram-se independentes, em virtude do egocentrismo perceptivo que direciona a atenção apenas para características atraentes, porém superficiais dos objetos, em detrimento dos fatos episódicos. A centração impede, portanto, a apreensão do episódio como um todo, impossibilitando a compreensão de efeitos distorcivos.

Essa centração atinge diretamente a equilibração da rede de assimilação-acomodação, provocando frequentes desequilíbrios que garantem a manutenção de esquemas já elaborados ao invés de gerar novos esquemas específicos.

A preservação da organização assimilativa resulta numa representação incompleta e fragmentada do real, tornando impossível a compreensão das frequentes transformações configurais ocorridas no meio externo, bem como impossibilita um retorno a situação inicial visando uma compensatória dessas transformações.

Em consequência de tais fatos, o raciocínio da criança, nessa etapa é considerado por Piaget como um raciocínio transductivo. As relações causais e implicativas ainda não são produto de uma operacionalização, mas, sim, da justaposição de elementos sucessivos. Entretanto, é nessa fase do desenvolvimento que surgem os primeiros conceitos. Esses geram, a partir da decalagem vertical, as primeiras estruturas de classes e séries.

Caracterizado, como pensamento intuitivo o raciocínio durante o período pré-operatório é formado por ações internali-

zadas denominadas por Piaget - "intuições primárias".

Em função da crescente descentração do processo perceptivo, que possibilita a antecipação da ação e a reconstituição da situação inicial das transformações preparando a reversibilidade, as "intuições primárias" vão dando lugar às "intuições articuladas".

Todo esse conjunto de fatores interfere no equilíbrio entre esquemas, assegurando nova equilibração considerada superior a organização assimilativa já existente. Nessa etapa, a assimilação não será apenas de uma característica específica do objeto, mas sim de um conjunto de aspectos. Formam-se, dessa maneira, sistemas que possibilitam a apreensão não mais de uma totalidade definida, mais sim de uma totalidade que pode sofrer constantes transformações e até mesmo serem anuladas.

Dá-se, então, uma nova organização da ação interiorizada, onde os seus elementos não se encontram justapostos (associados sequencialmente), porém são organizados em conjuntos onde todos os elementos mantêm uma reciprocidade e um equilíbrio entre si. Inicia-se, assim, o que Piaget chama operacionalização. Afirma o autor:

"Ações tornam-se operatórias, logo que duas ações do mesmo gênero passam a compor uma terceira, que pertence ainda a este gênero, e desde que estas diversas ações possam ser invertidas." (1980, pág. 51)

Este conjunto de ações, apesar de já internalizadas, não operam sem a permanência do objeto, ou seja: a criança ainda não é capaz de abstrair objetos reais, só podendo realizar

mentalmente operações sobre objetos presentes. Operando de forma concreta, a criança passa perceber invariantes das ações e não mais objetos, que são reunidos e conseqüentemente permitem-na classificar, ordenar objetos e situações do seu contexto de vida.

Afirma Piaget, entretanto, que as operações concretas a princípio não podem ser consideradas como produto de estruturas lógicas já estabelecidas, visto que a construção dessas estruturas só é possível a medida que as operações possam ser reunidas em conjuntos.

Os agrupamentos, definidos por Piaget como a hibridação entre "grupos" e as "redes", representam essas estruturas lógicas organizadas. Sendo a sua construção e estabelecimento que irão possibilitar as operações lógicas propriamente ditas de classe e série tendo repercussão também nas operações infralógicas. Cabe, ainda, destacar que no período operatório concreto, têm origem os "grupos" (conjunto de elementos e de pelo menos uma operação apta a relacioná-los de modo a permitir a composição, a associação, a identidade, e a inversão) que possibilitam operações aritméticas e de quantificação extensiva, com correspondentes também na área infralógica relativa a mensuração de fenômenos espaço-temporais.

Tal como ocorre nos períodos pré-operatório e operatório-concreto, onde a ação motora passa por um processo de elaboração, a representação mental sofrerá um processo análogo. A necessidade de novas formas de intervenção, a fim de solucionar problemas tanto a nível externo quanto interno impulsiona a

construção de novas estruturas mais eficazes.

Os "agrupamentos", estruturas operatórias concretas; apresentam lacunas tais como: a impossibilidade de operar na ausência do objeto (objeto real e objeto cognitivo), bem como essa reversibilidade não plena, que segundo Piaget podem ser atribuídas ao fato das propriedades dos seus principais componentes ("grupos" e "reticulados") serem incompletos e parciais.

Estas estruturas gerais de "grupo" e "rede", passam por um processo de evolução tornando-se distintas, com propriedades completas e integradas em sistemas. A "rede" independente das propriedades do "grupo" (máximo limite inferior e mínimo limite inferior) possibilita o desenvolvimento de operações combinatórias e conseqüentemente a elaboração de um raciocínio hipotético. O "grupo", também liberto das propriedades da "rede", alcança uma reversibilidade total e circular em relação aos elementos de transformação - IDENTIDADE, NEGAÇÃO, RECIPROCIDADE, CORRELATIVIDADE, o que resulta na integração dos sistemas de classe e série e, conseqüentemente, a elaboração de um raciocínio proposicional.

Os esquemas construídos a partir desse processo atribuem um caráter hipotético-dedutivo, ao pensamento formal, tornando possível a solução não só de problemas concretos (sobre a ação), mas principalmente as operações a partir da abstração e do uso sistemático da dedução.

A perspectiva de um processo construtivista das estruturas cognitivas, aponta questões passíveis de discussão, tal como o papel da aprendizagem no desenvolvimento cognitivo.

1.2 - APRENDIZAGEM COMO DEPENDENTE DO DESENVOLVIMENTO DA COGNIÇÃO

Tal como Binet (apud Grêco, 1969) já havia feito anteriormente, ao considerar necessário um amadurecimento das funções mentais para que seja possível um aprendizado, Piaget (1974) considera a aprendizagem como um processo altamente dependente da construção de estruturas específicas. Afasta, assim, a possibilidade de uma reversibilidade deste processo, ou seja: a possibilidade da aprendizagem auxiliar ou até mesmo, acelerar o desenvolvimento dos fatores da cognição.

Piaget (1974) considera o meio externo como um meio passivo, sofrendo interferência do sujeito a partir da ação que seria o verdadeiro catalizador, a nosso ver, das modificações externas. As trocas sociais e mais especificamente a aprendizagem, seriam apenas, uma oportunidade de exercício da ação que levariam à construção dos esquemas e estruturas lógicas. Observa-se, entretanto, que a influência do meio externo e da própria cultura, só foram tratados por Piaget, mesmo que superficialmente, em seus estudos iniciais, sendo posteriormente tais aspectos abordados como fatores secundários ao desenvolvimento.

Não há, portanto, um valor atribuído a experiência no sentido de troca, mais sim de uma experimentação da ação que é vista como "experiência física" e "experiência lógica-matemática". A primeira caracteriza-se pela própria ação, enquanto voltada para as descobertas de propriedades físicas e utilização dos objetos. A "experiência lógico-matemática" na representação mental e algebrização da ação de forma dedutiva.

Estudos realizados pela Escola de Genebra com o objetivo de verificar a relação de aquisição das estruturas cognitivas com o processo de aprendizagem, a princípio partiram da suposição de não ser possível apreensão das relações sem a presença de estruturas que possibilitassem a percepção das leis lógicas das relações.

Gréco (1974) supõe que o sujeito introduz um esquematismo aos dados da experiência, e compara esse esquematismo ao que entra em ação no processo de aprendizagem por indução. O método de "experiência específica" é tido como um método de conduta heurística da indução, no qual são aplicadas deduções aos acontecimentos. Tais acontecimentos, são classificados a partir de uma subdivisão, ou seja: "acontecimentos necessários" os quais a partir de uma estrutura lógica construída podem ser deduzidas as relações lógicas; "acontecimentos determinados" relacionados diretamente com as leis empíricas; "acontecimentos regulares" determinados por leis de sucessão e finalmente "acontecimentos aleatórios" relacionados a uma causalidade.

Apostel (1974), entretanto, supõe que, segundo as leis da aprendizagem, é possível aprender qualquer tarefas desde que estas não sejam numerosas, nem complexas definindo assim, a aprendizagem como uma conduta de "aprender a aprender". Preocupa-se com os mecanismos destas condutas, tentando verificar seu isomorfismo com a organização lógica. Centrando seus estudos no período sensório-motor, a fim de verificar a influência do processo de aprendizagem sobre a formação dos primeiros esquemas, afirma:

"O problema é então saber se essas estruturas de esquemas ou sistemas de esquemas, que representam assim as prefigurações mais elementares das classes, da inclusão e dos agrupamentos constituem produtos ou condições de aprendizagem." (Apóstel, op. cit., 1974, pág. 85)

Piaget (1974), aceita em parte tal posicionamento supondo que, as estruturas podem ser adquiridas por uma aprendizagem de base análoga a da formação das estruturas lógicas.

Considera, que a princípio (no período sensório-motor), não se pode falar num processo de aprendizagem, por não levar em consideração a percepção como uma forma de aquisição de conhecimento, atribuindo entretanto um valor ao processo perceptivo quando já se encontram pré-figuradas as estruturas lógicas. Logo, a percepção é necessária à aprendizagem, porém não existe uma aprendizagem decorrente dos processos perceptivos. O conhecimento sensório-motor dependeria exclusivamente do processo de maturação dos reflexos inatos, ou mais precisamente é decorrente da coordenação dos esquemas de preensão e visão, visto que tal coordenação possibilita a formação de novos esquemas, direcionados para o reconhecimento de objetos.

Supondo, que a princípio os esquemas são incompletos e atingem apenas objetos específicos, admite que a aprendizagem só é possível a partir da transformação da ação generalizada em quanto repetição ativa, por uma ação mais eficaz, ou seja: a nível de reação "circular terciária". Esta ação levaria, portanto, a captação de invariantes que seriam assimilados aos esquemas já existentes.

Admite, desta maneira, a existência de duas formas de

aprendizagem no "lato sensu" e a "aprendizagem no "stricto sensu". Entendo a aprendizagem "stricto sensu" bastante relacionada com a existência de esquemas anteriores. Segundo Piaget (1974):

"Um esquema novo é o produto de uma aprendizagem na medida em que resulta da diferenciação de um esquema anterior e que essa diferenciação comporta pois uma acomodação que depende da experiência." (pág. 85)

Logo, a aprendizagem só se torna possível a partir da existência de esquemas anteriores, que constituem a condição necessária e não o produto deste processo.

Pode-se dizer ainda, que Piaget considera a aprendizagem como um processo relacionado com a experiência, mas a "dedução" condição necessária para que ocorra uma real aquisição do conhecimento, não possui relação com o processo de equilíbrio, admitindo assim, que uma aprendizagem no sentido amplo ("aprendizagem lato sensu") é proveniente da relação entre esquemas, ou seja de uma aprendizagem "stricto sensu" mais o processo de equilíbrio. Acentuando a necessidade da assimilação, que ocorre de forma gradual a partir da coerência gradativa dos esquemas e sua organização em formas equilibradas.

Os conteúdos, destacados da percepção, são alcançados a partir da dedução, e obviamente a partir da equilíbrio de estruturas lógicas construídas. A aprendizagem não é portanto "nem puro registro, nem cópia, mas o resultado de uma organização na qual intervêm em graus diversos o sistema total dos esquemas que o sujeito dispõe" (1974, pág. 65).

Diversos estudos foram realizados a fim de verificar a validade de uma aprendizagem através da indução como uma forma de proporcionar condições para a aplicação da dedução à experiência, comparando seus resultados com os provenientes das aquisições naturais (espontâneas). Constataram, tais estudos, a possibilidade de uma aquisição de conhecimento de natureza pouco sólida e reversível quanto as noções operatórias, bem como ressaltaram o fato de que a aplicação destes conhecimentos apresentarem-se lábeis ao longo de um determinado período de tempo.

Dentro desta concepção chama atenção o fato de que de terminados métodos de transmissão de conhecimento (ou melhor, visando a formação de estruturas lógicas) podem apresentar falhas nas constatações fornecidas pelos sujeitos, em função da sua inoperância sendo, portanto, insuficientes para proporcionarem por si só a organização de estruturas. Tal como afirma Gréco (1963):

"... uma aprendizagem fundada nos reforços externos ou pelo menos nas constatações empíricas relaciona-se apenas com o conteúdo das noções, e não, às próprias estruturas, ou então, substitui as noções propriamente ditas por pseudonoções que na realidade, não são mais do que convicções contingentes e provisórias." (pág. 200)

Inhelder, Sinclair, Bovet (1975) desenvolveram um estudo sobre a gênese de noções de conservação de quantidades numéricas, geométricas e físicas tendo como instrumento de intervenção procedimentos de aprendizagem. Tal processo, teria como característica básica a sua diferenciação dos processos de aprendizagem reconhecidos pelo construtivismo, ou seja: a aprendi-

zagem "stricto sensu" e a aprendizagem "lato sensu", subordinadas diretamente com as leis do desenvolvimento cognitivo. O processo de aprendizagem proposto por tais autoras estaria interrelacionado com o funcionalismo do desenvolvimento cognitivo.

Estudos transversais anteriormente realizados, que tiveram como objetivo verificar mecanismos inerentes a transição de uma etapa a outra, bem como os mecanismos de regulação da filiação das estruturas, constataram a inexistência de sincronização entre as noções adquiridas e conseqüentemente a não sincronização entre os esquemas e estruturas. Com base em tais conclusões, foi construída a metodologia de intervenção, levando em consideração os seguintes aspectos: as condutas característi—cas das etapas de desenvolvimento a serem trabalhados, hiatos entre a aquisição de noções e os obstáculos cognitivos que impedem a aquisição de determinadas noções. Procurando assim, "*o centro das relações entre atividade estruturadora do sujeito e as resistências a realidade.*" (1975, pág. 34), na tentativa de criar uma metodologia de aprendizagem eficaz. Traçando, portanto, uma metodologia sólida de intervenção, que parece entretanto, possuir uma base arraigada no construtivismo pois supõe a formação de estruturas como conseqüência da interação entre o sujeito e o meio, uma nuance destaca-se: o meio que antes era visto como um meio físico passivo, passa a um meio instigador. Consideram as autoras, que este é um fator que possibilita ativar os esquemas de assimilação e conseqüentemente aumentar a capacidade de solução de impasses externos e internos.

Assim, tal metodologia consistiria em criar situações relacionadas a diferentes esquemas que mantenham ligações com

as noções a serem adquiridas, tais situações seriam justapostas provocando um conflito entre os esquemas a partir de uma nova e quilibração e conseqüentemente da coordenação destes esquemas seria possível a aquisição da noção desejada.

O procedimento, basicamente, constava de questionamentos sobre fenômenos observáveis e manipuláveis presentes nas provas clássicas de diagnóstico operatório. A partir de então, a criança seria levada a raciocinar e elaborar noções de conservação. Todas as respostas dadas pelas crianças, fossem estas corretas ou erradas eram consideradas importantes, pois seriam índices de uma etapa que possivelmente levaria a outra etapa subsequente. A partir das respostas dadas ocorreria todo o proceso de confrontação, que levaria a elaboração propriamente dita. Como afirmam as autoras (1973):

"A elaboração destas noções resulta assim na relação entre o sujeito e os observáveis do mundo físico e uma coordenação de juízos do próprio sujeito, coordenação que, ao nível das crianças de 4 a 9 anos é auxiliada principalmente pela confrontação com juízos de outros, neste caso os que são formulados pelo interlocutor."
(pág. 42)

Chamam atenção, ainda, para o fato de que o sujeito ja mais deverá ser induzido a uma resposta correta, pois invalidaria todo o processo proposto metodologicamente.

A partir de uma análise de frequência e uma análise qualitativa entre as respostas obtidas num pré-teste, e subsequentemente a intervenção, um pós-teste, os resultados obtidos levaram a questões tais como:

- "- Alimentando esquemas dos sujeitos conseguiremos acelerar o desenvolvimento cognitivo, a apropriação do meio poderá fornecer e por conseguinte acelerar a gênese.
- As situações experimentais, os intercâmbios com o experimentador são captados de modo distinto de acordo com os níveis cognitivos dos sujeitos.
- O fato de que existem momentos de maior ou menor estabilidade reforça uma nova luz sobre a concepção das etapas, em outras palavras dos escalões de equilíbrio." (págs. 255 e 296)

Pode-se dizer, que o trabalho realizado por Inhelder, Bovet e Sinclair, parece demonstrar interesse em explorar a possibilidade de intervenção no desenvolvimento das estruturas cognitivas.

Em nossos estudos teóricos observamos lacunas, que supomos abrir espaço, para discussão e aprofundamento de algumas questões. Cremos que a restrição ou melhor, a pouca atenção da a interação do sujeito com o meio social circundante é uma das principais falhas do construtivismo.

Não nos parece suficiente, explicar a construção das estruturas cognitivas apenas a partir da interação entre o sujeito e o mundo "físico", visto que o homem encontra-se inserido em um mundo social desde seu nascimento.

A incorporação de dados fornecidos pelo meio social, não pode ser negada ou relegada apenas ao plano de uma ordem de aquisição constante de estruturas, como encontramos nos trabalhos de Piaget. Tal autor afirma:

"Não a cronologia, mas a ordem de sucessão. Podemos caracterizar os estágios numa população por meio de uma cronologia, mas esta cronologia é extremamente variável, depende da experiência anterior dos indiví-

duos, e não apenas da sua maturação, e depende, principalmente, do meio social, que pode acelerar ou retardar o aparecimento de um estágio ou mesmo impedi-lo de manifestar-se." (1983, pág. 60 e 61)

A questão cronológica da sucessão das etapas de desenvolvimento, não nos parece ser a mais importante, antes sim devemos nos preocupar com a universalidade da aquisição de estruturas, apregoada pelo construtivismo.

Não se trata de perceber diferenças cronológicas em sujeitos de diferentes populações, mas sim em verificar como as experiências anteriores e o meio social podem alterar o ritmo de aquisição de estruturas, mais especificamente: os avanços e defasagens conseqüentes.

Considerar "experiências anteriores" como uma mera repetição da ação e a assimilação e acomodação de seus resultados a esquemas anteriores, parece permanecer em um mesmo ponto, não ampliando o significado real dessas experiências anteriores". Como afirma Piaget:

"... as estruturas construídas numa dada idade tornam-se parte integrante das estruturas da idade seguinte. Por exemplo, o objeto permanente que se constrói a nível sensorio-motor será um elemento integrante das nações de conservação ulteriores (quando houver conservação de um conjunto ou de uma coleção, ou ainda, de um objeto que se deforma a aparência espacial). Igualmente as operações, que designaremos de concretas, constituirão uma parte integrante das operações formais no sentido em que estas últimas consistirão uma nova estrutura..." (1983, pág. 61)

A construção de estruturas, encontra-se basicamente como consequência da ação do sujeito no mundo "físico" estando as

"experiências anteriores" desvinculadas de um meio social. A respeito desse meio social, Piaget, pareceu-nos também pouco explícito. Encontramos, em seus trabalhos, poucas referências ao meio social. Quando as encontramos, temos a impressão de que apesar de ressaltá-lo no trabalho "Problemas de Psicologia Genética" (1983), aqui citado várias vezes, pareceu-nos contraditória em relação ao que já havia dito ao elaborar a obra - "A Formação do Símbolo na Criança" (1978). No capítulo referente a "Imitação x Pseudo-Imitação" (pág. 20), onde faz um estudo sobre "imitações que prolongam esquemas circulares sem diferenciá-los e "imitação por adestramento", considerada essa última como uma pseudo-imitação, afirma Piaget:

"... tivemos, precisamente o maior cuidado, desde o início das nossas observações em eliminar, na medida do possível a intervenção do adestramento. Foi por isso que, subtraídas certas influências adultas (jogos sugeridos etc) e em particular a mania pedagógica das mães, os nossos três modelos apresentaram um progresso na imitação muito mais lento e mais regular do que é o caso dos bebês deformados incessantemente pela influência das pessoas que os cercam." (1978, pág. 34)*

Considerando a influência de pessoas que encontram-se em torno da criança como deformante, parece Piaget negar a socialização como um fator de intervenção no desenvolvimento cognitivo. Ao nosso ver, assumindo a posição acima citada, nega o construtivismo, a possibilidade dialética do indivíduo com o meio no qual encontra-se inserido.

Afirma Piaget (1978) serem as aquisições, provenientes da imitação por adestramento, lábeis e pouco duradouras; ou melhor:

(*) O grifo é nosso.

"Tudo o que podemos afirmar é que se trata de uma "pseudo-imitação". Com efeito, a pseudo-imitação, não é duradoura, salvo no caso das sensões incessantemente reservadas (como no caso do sorriso, ou o prazer lúdico) ao passo que a imitação verdadeira, mesmo no estado esporádico da presente fase, dura em virtude da própria assimilação." (1978, pág. 34)

Percebemos, que o autor delinea através desse estudo, mais uma vez, sua idéia sobre a possibilidade de intervenção nos processos cognitivos.

A aprendizagem, também é considerada, por Piaget (1974), como lábil e pouco duradoura caso não existam estruturas e esquemas anteriormente construídos.

Nota-se, que não havendo uma relação com o processo de construção de estruturas, ou melhor dizendo, com uma predisponibilidade de esquemas, estruturas e aos processos de assimilação e acomodação, não considera Piaget a aquisição de conhecimento como legítima.

Acreditamos, porém, que a continuação e aprofundamento de trabalhos neo-construtivistas, poderão vir a desvendar, esclarecer estes pontos ainda pouco claros da abordagem construtivista sobre o desenvolvimento de cognição e a possibilidade de intervenção a partir da aprendizagem.

CAPÍTULO II:

VYGOTSKY E O POSICIONAMENTO DA ESCOLA SOCIOCULTURAL

2.1 - ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Lev Seminovich Vygotsky introduziu na psicologia a concepção semiótica da consciência e surge na psicologia soviética 1924; no momento em que esta atravessa uma grave crise. Após a revolução social e a influência de posições filosóficas dominantes, a reflexologia por si só não conseguia explicar a consciência baseada apenas no conceito energicista.

Em torno do século XIX, a psicologia ocidental tinha como linha de destaque a tese reflexologista. Porém, já se percebia um conflito entre os enfoques introspeccionistas e objetivistas. Enquanto na Europa e nos Estados Unidos o conflito situava-se a nível de "história da psicologia", na União Soviética ocorriam não só mudanças nesse aspecto como uma alteração sócio-cultural mais ampla. Havia uma busca materialista condizente com a filosofia social dominante. Essas alterações eram observadas nos posicionamentos teóricos de Lumonossov e Rudthev. Entretanto, é no século XIX que Sétchenov propõe uma redução das funções psicológicas aos reflexos, dando assim, maior impul

so à postura técnico materialista.

Programas traçados por Sétchenov, Pavlov e Bekheterew, deram origem a técnicas de investigações e procedimentos de verificações qualitativas das manifestações externas de funções superiores. Mesmo sem conhecimento do desenvolvimento de técnicas semelhantes pela psicologia ocidental, chegam a pontos comuns com as teorias propostas por Watson e Skinner.

Concomitantemente aos estudos relativos a reflexologia, desenvolvia-se a corrente "idealista-espiritualista". Chelpanov, Lapatin e Grot fundam, assim, a Sociedade de Psicologia de Moscou, que propunha como método o "introspeccionismo", semelhante em parte ao método adotado pela "Escola de Wurzburg".

Em função de conflitos ideológicos, Chelpanov é substituído no Instituto de Psicologia de Moscou, e na tentativa de reorganizar as atividades desse órgão Kornilov forma nova equipe entre os quais se destaca como colaborador Lúria. Passando a buscar novos métodos que permitissem a construção de uma psicologia fundamentada em princípios marxistas. Apesar de todos os esforços despendidos por Kornilov não foi possível implantar uma psicologia dialética.

Surge então Vygotsky, em 1924, com uma postura crítica às teorias de Pavlov e Bekheterew. Opondo-se ao reducionismo das manifestações de comportamento a reflexos de ordem superior, postula a consciência como o mecanismo de transição dos reflexos.

Interessado em estudos sobre deficiências infantis na

fala e audição, entra em contato com a psicologia ocidental ao participar em 1925 do Congresso Internacional de Educação de Surdos-mudos, em Londres. Conclui, a partir desse contato, que não só a psicologia soviética passava por uma época de crise, mas a psicologia em geral estava envolvida em conflitos.

Considerando a psicologia como uma ciência multipragmática formada por grandes linhas de pensamento, investigações e soluções gerais, julga estar o centro do conflito na incompatibilidade dos fundamentos teóricos postulados por esta ciência. Os fatos e produtos das teorias psicológicas, na concepção de Vygotsky, não passavam de abstrações e interpretações de categorias básicas, referentes a níveis distintos da realidade.

Propõe então uma abordagem naturalista e dialética da consciência do homem, como afirma:

"Segundo Engels, o naturalismo na análise histórica manifesta-se pela suposição de que somente a natureza afeta os seres humanos e de que somente as condições naturais são determinantes do desenvolvimento histórico. A abordagem dialética, admitindo a influência da natureza sobre o homem, afirma que o homem por sua vez, age sobre a natureza e cria através das mudanças por ele na natureza, novas condições naturais para sua existência." (1984, pág. 70).

De acordo com tais princípios filosóficos, Vygotsky apresenta novos conceitos e lança no cenário da psicologia soviética e ocidental um método de estudo do desenvolvimento da cognição humana.

(*) In: Engels, *Dialectics of Nature*, p. 172.

2.2 - O MÉTODO GENÉTICO EXPERIMENTAL

O desenvolvimento cognitivo é abordado por Vygotsky como um processo dialético, complexo e periódico, onde não ocorrem alterações nos processos internos sem que haja interação entre fatores externos e fatores internos. Essa interação permite aos indivíduos superar obstáculos encontrados na sua relação com o meio externo, e conseqüentemente possibilita o desenvolvimento de fatores da cognição. Segundo Riviére, que analisa a obra de Vygotsky:

"O sujeito não é formado de dentro para fora. Não é um reflexo passivo do meio, nem um espírito prévio em contato com coisas ou pessoas. Pelo contrário é resultado da relação." (1985, pág. 41)

Vygotsky parte do princípio de que a criança inicialmente atua de forma natural e eidética, passando posteriormente a operar com base em signos externos. As operações externas do sujeito são internalizadas e produzem novas maneiras de operar externamente, promovendo o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Passando sempre por um ponto comum enquanto avançam para um nível superior, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores inicialmente se daria a nível intrapessoal. A partir da atividade externa passaria a um nível interpessoal, retornando ao nível intrapessoal com manifestações externas.

As transformações das funções superiores não ocorrem concomitantemente, determinadas operacionalizações são interna-

lizadas enquanto outras permanecem no estágio de "mediadores externos".

Opondo-se ao associacionismo e ao gestaltismo, Vygotsky (1984) descarta a possibilidade de ocorrerem mudanças na estrutura de uma função isolada, ao longo do desenvolvimento. Admite, que as transformações ocorrem a nível interfuncional visto considerar percepção, linguagem, memória, pensamento, processos interrelacionados que influenciam-se mutuamente.

Preocupando-se mais com a origem destes processos, do que com seu produto afirma:

"... precisamos concentrar-nos não no produto do desenvolvimento, mas no próprio processo de estabelecimento das formas superiores." (1984, pág. 73)

Como forma de operacionalizar o estudo desse processo, cria o "método genético experimental". Credo que através da análise do processo de instituição das funções superiores, serão fornecidos dados os quais a psicologia associacionista não foi capaz de detectar.

O método genético experimental possui como principais características:

- a análise de processos
- a explicação genotípica da conduta, não limitada a uma descrição fenotípica
- a não restrição do estudo a traços arcaicos da conduta, mas direcionados para o processo de formação da conduta a partir das interações do sujeito com o

meio social.

Provocando ou criando artificialmente a construção de funções superiores, torna-se possível obter dados relevantes em relação ao processo de desenvolvimento. Afirma Vygotsky (1979), que a utilização do método genético experimental permite o conhecimento do processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores, ou seja: das relações dinâmica-causais desses processos.

Nota-se, que o método genético experimental, possui características divergentes não só com o associacionismo, como já mencionava o próprio Vygotsky, mas também com o método da Escola Construtivista. Enquanto a epistemologia genética centra seus esforços no estudo do funcionalismo das estruturas cognitivas, a Escola Sócio-cultural volta-se para a análise dos processos. Mas, a característica que torna-se mais marcante como diferença dessas duas abordagens, é o fato de estarem os construtivistas preocupados com o caráter constitucional da conduta, ou melhor da ação, como consequência de um processo contínuo de equilibração, ao passo que Vygotsky enfatiza o aspecto interativo dialético da conduta com o meio como principal fator do desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Vygotsky tenta demonstrar que não é suficiente observar apenas o comportamento infantil para avaliar o desenvolvimento da cognição, assim como não basta analisar estruturas que possibilitem as condutas como faziam os construtivistas. Mas antes sim, estabelecer relações causais entre estruturas e comportamentos observáveis.

De acordo com essa abordagem dialética-social, é atribuído ao meio sócio-cultural, o papel de fornecer "ferramentas" culturais que possibilitem o desenvolvimento do indivíduo. O conceito de "ferramentas" não restringe-se apenas às heranças transmitidas pela cultura, mas também a instrumentalização das condutas. Dentre as condutas instrumentalizadas, Vygotsky destaca a linguagem como uma conduta possibilitadora da construção do pensamento, pelo caráter de permitir as relações interpessoais.

2.3 - INSTRUMENTALIZAÇÃO DA CONDUTA

— A LINGUAGEM

Para Vygotsky pensamento e linguagem, mantêm uma estreita interrelação, afirmando:

"Seria errado encarar fala e pensamento como processos não relacionados ... seja como dois processos paralelos, seja como dois processos que se entrecruzassem em certos momentos e se influenciam mutuamente numa forma mecânica." (1979, pág. 158)

Acredita, portanto, que as raízes genéticas desses processos não são independentes, bem como o curso de seus desenvolvimentos poderá seguir caminhos opostos mas não independentes.

"No decurso da evolução do pensamento e da fala gera-se uma conexão entre um e outro que se modifica e desenvolve." (1979, pág. 157)

Mediante a essa crença, em suas análises sobre o pensa

mento e a linguagem, Vygotsky critica as posições associacionista, gestaltista, bem como a teoria construtivista, que estudam isoladamente a evolução do pensamento e da linguagem.

"O erro está pois nos métodos de análise adotados pelos investigadores precedentes. Para tratarmos com êxito da questão da relação entre o pensamento e a linguagem teremos que começar por nos perguntar a nós próprios, antes de mais nada, que método será mais susceptível de nos fornecer uma solução." (1979, pág. 13)

O erro mencionado por Vygotsky, encontra-se no fato de suporem os teóricos anteriormente mencionados, que as funções psicológicas se interrelacionam constituindo uma unidade da consciência. Portanto, não haveria uma variação na relação entre essas funções o que permitiria a verificação isoladamente de tais funções, pois sua relação não seria alterada. Logo afirma:

"Tinha-se como ponto assente que a relação entre duas determinadas funções nunca variava: aceitava-se por exemplo, que as relações entre a percepção e a atenção entre a atenção e a memória eram constantes e, como constantes, podiam ser anuladas e ignoradas (e eram-no no estudo das funções isoladas)." (1979, pág. 12)

De acordo com o método genético experimental o fundamental nesse estudo seria a análise da relação entre os processos. Para tal seria necessário uma análise por unidades. Cada uma dessas unidades retem, sob uma forma simples todas as propriedades do todo.

"Entendemos por "unidade" o produto da análise que ao contrário dos elementos conserva todas as propriedades fundamentais do todo e que não pode ser subdividido em que aquelas se percam: a chave da compreensão das pro-

priedades da água são suas moléculas e não sua composição atômica." (1979, pág. 15)

Dentro dessa perspectiva, busca a unidade do pensamento verbal, no "significado", crendo ser este o elo entre o pensamento e a palavra. Utiliza como método de investigação da natureza do pensamento verbal a análise funcional ou semântica do significado, melhor dizendo: *"o estudo do desenvolvimento, do funcionamento e da estrutura desta unidade, que contém o pensamento e a linguagem inter-relacionados."* (1979, pág. 16)

A nível do desenvolvimento tanto do pensamento quanto da linguagem, observa-se um período pré-linguístico do pensamento e um período pré-intelectual da linguagem. Nesse período pré-linguístico do pensamento o "significado" apresenta um caráter amplo e generalizado, uma palavra refere-se a um grupo ou conjunto de elementos. Na linguagem o período pré-intelectual é caracterizado por pensamentos difusos e primitivos.

Ao longo do desenvolvimento o significado sofre alterações tanto a nível de fala interna (aspecto semântico) quanto a nível de fala externa (fonético), que influenciam no desenvolvimento do pensamento. Afirma Vygotsky:

"O significado das palavras só é um fenômeno de pensamento na medida em que é encarnado pela fala e só é um fenômeno linguístico na medida em que se encontra ligado com o pensamento ... É um fenômeno do pensamento verbal ou da fala significante - uma união do pensamento e da linguagem." (1979, pág. 159)

A fim de possibilitar um estudo específico sobre o desenvolvimento da linguagem, Vygotsky (1979) estabeleceu dois

planos para a linguagem: o plano externo - que trata basicamente do aspecto fonético da fala, e o plano interno que trata do aspecto significante e semântico da fala interna.

O desenvolvimento da fala externa e da fala interna partem de um ponto comum, ou seja, da unidade básica - a palavra. Em seguida, tomam caminhos independentes, que tornam a convergir a partir do surgimento do pensamento verbal.

Para Vygotsky, as primeiras emissões fônicas tais como o choro, o papaguear (emissão de fonemas) são as manifestações iniciais da fala externa. Essa linguagem afetiva conativa permite a integração da criança com o mundo. É possível uma compreensão, uma comunicação entre a criança e o adulto, mesmo ainda não existindo um "significado" comum ao referente. Nessa etapa do desenvolvimento da fala o significado atribuído a essas emissões é sempre explicitado pelo adulto.

O processo dialético entre o adulto e a criança proporciona a transformação desses primeiros sons em palavras. Inicialmente a criança utiliza a palavra foneticamente como uma espécie de "rótulo", sua função é nominativa. A referência dessa palavra é objetiva e transmitida pelos adultos. Entretanto, o significado dessas palavras atribuído pelos adultos não mantém um nível estreito de relação com o significado que a criança possui.

Considerando que as primeiras emissões fonéticas e em seguida as palavras são sempre direcionadas para o outro (adulto), para o meio externo, Vygotsky considera esse discurso da criança como um discurso socializado. Afirmando que:

"A função primordial da linguagem tanto para o adulto quanto para a criança é a comunicação, o contato social. Por conseguinte, a fala mais primitiva das crianças é essencialmente social." (1979, pág. 53)

Nesse estágio primitivo da fala externa, a criança possui um vocabulário restrito, conhecendo ainda poucas palavras. Os elementos nominativos passam a se conectar, formando sentenças, a fala externa sofre transformações e torna-se o que Vygotsky denominou "fala analítica".

Em função dessas transformações, os funções da fala tornam-se cada vez mais complexas e direcionadas, permitindo assim, um planejamento das ações. Nos períodos iniciais do desenvolvimento, a fala externa acompanha as ações, a criança emite frases simples, muitas vezes pouco compreensíveis para os adultos. Essas frases, entretanto, são altamente compreensíveis para a criança, pois tratam-se de planejamentos de ação para alcançar metas, objetos. Afirma Vygotsky (1979), que, quando em contato com uma situação problema a criança planeja verbalmente as etapas de possíveis estratégias para alcançar a solução de um problema, denominando essa fala como "fala egocêntrica".

A nível estrutural, a trajetória de desenvolvimento da fala torna-se cada vez mais profunda. O discurso egocêntrico é um processo de transição entre o funcionamento intrapessoal e o funcionamento interpessoal, ou melhor: a transição entre a atividade social e coletiva da criança e a atividade mais individualizada.

"O discurso egocêntrico como forma lingüística separado, autônomo, é o elo genético altamente importante na

transição entre o discurso oral e a transformação final de uma parte do discurso oral em discurso interior." (1979, pág. 34)

Em torno da idade escolar, há um declínio da vocalização, a criança passa a pensar palavras ao invés de expressá-las. O discurso egocêntrico desaparece dando lugar ao discurso interior.

No plano da fala externa sua função ainda é a de planejamento da ação, entretanto esse planejamento busca auxílio no meio social solicitando, a criança, o auxílio de adultos ou de outras crianças. As frases tornam-se complexas a nível gramatical, bem como o vocabulário é ampliado por novas palavras que passam a ser incorporadas. Segundo Vygotsky:

"As crianças falam das coisas que vêem, ouvem ou fazem em determinado momento. Em resultado disto tendem a deixar de lado o sujeito e todas as palavras que com ele relacionam, condensando progressivamente seu discurso até que ficam os predicados." (1979, pág. 190)

O discurso interior opera com a semântica, preenchendo funções intelectuais a nível do pensamento. Suas estruturas são consideradas por Vygotsky semelhantes a do discurso egocêntrico, possuindo assim, uma sintaxe basicamente predicativa com aspecto desconexo e incompleto. Uma frase pode ter seu significado reduzido a uma palavra.

Neste momento o curso do desenvolvimento da linguagem encontra-se com o desenvolvimento do pensamento; surge o pensamento verbal. A estreita relação que surge entre o desenvolvimento do pensamento e da linguagem neste momento, tem como o

principal elo o significado. A medida que o pensamento evolui, são produzidas alterações no aspecto semântico da linguagem; e vice-versa.

Para Vygotsky a fala não é apenas um instrumento de construção do pensamento, mas também possui a função de transmitir signos.

— Os SIGNOS

Os signos são considerados "mediadores internos", transmitidos culturalmente e desenvolvidos ontogeneticamente a partir de condutas específicas em situações interpessoais. Afirma Vygotsky (1984) ser o uso dos signos semelhante ao uso dos instrumentos, entretanto, chama a atenção para a distinção entre o conceito de "instrumentos" que seria um meio de conduta externa que incide sobre o objeto, e o "signo" o qual é tido como um mediador interno voltado para o próprio sujeito. A diferença básica entre esses dois conceitos encontra-se na forma de orientação da conduta. Segundo Vygotsky:

"Esse elo intermediário é um estímulo de segunda ordem (signo), colocado no interior da operação, onde preenche uma função especial, ele cria uma nova relação entre o S e R." (1984, pág. 44)

O signo é portanto um "estímulo de segunda ordem", criado pela cultura e utilizado pelo indivíduo como um intermediário entre o "estímulo primário" e a resposta. A sua função é impedir o processo de reagir impulsivamente e possibilitar uma operação completa, ou seja: dar ao indivíduo ferramentas que per

mitam o controle do seu comportamento e conseqüentemente a produção de novas condutas superiores.

Afirma Vygotsky que a possibilidade de operar com signos existe desde os estágios mais remotos do desenvolvimento, sofrendo transformações semelhantes às ocorridas no desenvolvimento da linguagem. Julgando, desta forma que tanto o sujeito quanto sua consciência são construídos a partir de signos.

Tal como na linguagem, a relação com os signos ocorrem inicialmente a nível intrapessoal, a partir da atividade externa passam a um processo interpessoal, retornando subsequentemente a um processo intrapessoal com manifestações de comportamentos externo.

Desta forma a linguagem como um instrumento e os signos como "mediadores internos" são incorporados à ação. A organização e transformação desta ação acarretam reconstruções internas, e conseqüentemente novas condutas. Segundo Riviére:

"A originalidade da Escola Sócio-Cultural, neste aspecto residiria no pressuposto do desenvolvimento metacognitivo, pela aquisição e internalização de utensílios auto-reguladores." (1985, pág. 51)

As reconstruções internas que são diretamente promovidas pela instrumentalização das condutas, gerando o que para a Escola Sócio-cultural seria a base dos processos intelectuais, ou seja: os conceitos.

— A FORMAÇÃO DE CONCEITOS

A formação de conceitos espontâneos tem início na infância, alcançando seu desenvolvimento na adolescência. Afirma Vygotsky (1979), que durante a infância encontramos formações intelectuais que desempenham funções semelhantes às que serão desempenhadas, futuramente pelos verdadeiros conceitos. Supondo que a formação dos conceitos se daria por etapas, mais precisamente: a fase sincrética, a fase de pensamento por complexos e a terceira fase que seria a dos conceitos em potencial.

A primeira fase ou melhor, a fase sincrética caracteriza-se pela reunião de objetos a partir de nexos vagos e subjetivos. Essa etapa é ainda subdividida em três fases: a formação de montes; a formação de grupos sincréticos; e a formação da imagem sincrética. Considera Vygotsky que:

"Os bebês dão o primeiro passo para a formação dos conceitos quando congregam um certo número de objetos num acervo desorganizado ou "monte"..." (1979, pág. 83)

O monte é formado por objetos que não possuem semelhanças entre si, sendo reunidos a partir de critérios aleatórios. Objetos são incluídos nos montes a partir das tentativas ou melhor das hipóteses formuladas pela criança dentro dos critérios anteriormente mencionados. Porém, logo ao verificar, que essa tentativa não procede, a criança substitui esse objeto por outro mas ainda mantendo seus critérios aleatórios de classificação e inclusão.

Nesta etapa de desenvolvimento a linguagem encontra-se a nível pré-intelectual, não sendo possível ainda um tipo de pensamento corrente, antes sim um pensamento difuso e generalizado. O processo de formação de conceitos além da linguagem e do pensamento, depende também da maturação de processos como a atenção, a memória lógica, a abstração e da capacidade de comparação e diferenciação. Assim afirma:

"Na percepção, no pensamento e na ação a criança tende a fundir os elementos mais diversos numa só imagem não articulada sob a influência mais intensa de uma impressão ocasional." (1979, pág. 84)

Dentro desta perspectiva, o segundo estágio dessa primeira etapa de formação de conceitos, o estágio da formação de grupos sincréticos, é considerado como resultante da organização sincrética do campo visual da criança. Os grupos são formados a partir da posição espacial dos objetos com os quais a criança interage.

O terceiro e último estágio da primeira etapa, a formação da imagem sincrética, tem como característica básica a abstração. A criança nessa fase, constrói montes a partir da retirada de elementos de outros grupos ou montes. Assim, um novo monte é formado por elementos que possuam os mesmos conotados subjetivos, não possuindo a organização desses montes ainda coerência lógica mas sim uma coerência abstrata.

Constituído por cinco estágios hierarquizados, o pensamento por complexos é tido como a segunda etapa de formação dos conceitos. Nestes estágios a relação entre os objetos, como de

monstra o quadro abaixo, evolui de uma simples reunião a partir de traços indiscriminados objetivamente, até a formação de grupos a partir das semelhanças concretas e objetivas entre os objetos.

COMPLEXO DO TIPO ASSOCIATIVO	Baseia-se em todo tipo de nexos que a criança percebe entre os objetos da amostra e objetos de alguns outros blocos.
COMPLEXO DO TIPO COLEÇÃO	Os objetos não são escolhidos aleatoriamente, mas em função dos contrastes destes com a amostra. Os grupos completam-se, mutuamente, formando coleções mistas de forma, cor, tamanho
COMPLEXO EM CADEIA	Adjunção dinâmica e sequenciamento de ligações isoladas numa única. O atributo decisivo varia constantemente durante todo processo.
COMPLEXO DIFUSO	Constituído por objetos que encontram-se fora da esfera do seu conhecimento prático ligados por atributos irrealis e instáveis. Generalizações da criança em áreas não sensoriais e práticas do seu pensamento.
PSEUDO-CONCEITOS	A criança é orientada por semelhanças concretas visíveis.

Os complexos possuem como principal função, o estabelecimento de ligações entre elementos da experiência da criança.

A organização dos elementos em grupos cria a base para futuras generalizações.

Uma das principais ferramentas, que auxiliam na formação dos conceitos é a linguagem. Assumindo um caráter de signo a palavra atua como mediador interno e externo. Na fase sincrética, os significados das palavras são comuns a objetos diferentes, as palavras possuem um significado artificial não orientado para o verdadeiro signo. O processo dialético entre a criança e o adulto transforma o significado das palavras, permitindo o desenvolvimento dos complexos. Afirma Vygotsky (1975): *"a trajetória seguida por um complexo no seu desenvolvimento encontra-se pré-determinada pelo significado que determinada palavra já possui na linguagem adulta."*

Este processo de transformação da palavra ocorre, tanto a nível de fala interna - significado, quanto a nível de fala externa. O quinto estágio do pensamento por complexos, é acompanhado pela fala externa que assume um caráter concreto, traduzindo o significado da ação da criança. Segundo Vygotsky:

"Quando se lhe pede que explique uma palavra, uma criança diz-nos - aquilo o que é mais frequente - o que fazer com esse objeto." (1979, pág. 106)

Aos poucos o significado concreto da palavra irá sendo extinto pela abstração, permitindo a formação dos grupos de objetos a partir de características unificadas. Entretanto, a criança não possui consciência dessas operações. Vygotsky utiliza o termo consciência no sentido metaprocessual, ou melhor *"para designar a percepção da atividade do cérebro."* (1979, p. 122)

O desenvolvimento dos conceitos espontâneos, relaciona-se não só com a maturação das funções psicológicas superiores, como também com as experiências diárias da criança. Através da comunicação com os adultos, os pseudo-conceitos vão transformando-se em conceitos genuínos. Esta comunicação é possível em função de serem os conteúdos dos pseudo-conceitos semelhantes aos dos conceitos do adulto.

"Assim, a criança começa a operar com conceitos, a praticar o pensamento conceptual antes de se aperceber, ter plena consciência da natureza dessas operações."
(1979, pág: 94)

O domínio da abstração a nível consciente, combinada com o pensamento por complexos possibilita a criança avançar para a formação de conceitos genuínos, tornando possível a compreensão das generalizações. Considera os conceitos como um ato consciente de pensamento, que depende da maturação de funções psicológicas superiores, bem como da intervenção do meio externo.

2.4 - APRENDIZAGEM E IMITAÇÃO - FATORES DE INTERVENÇÃO NO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Supondo que a criança começa a operar com conceitos muito antes de entrar para escola, Vygotsky atribui à aprendizagem escolar um papel de possibilitador da consciência reflexiva desses conceitos ainda inconscientes. Assim, afirma que a criança começa a aprender muito antes de entrar para a esco-

la, iniciando seu aprendizado desde o dia em que nasceu. Essa aprendizagem denominada "pré-escolar", mesmo mantendo diferenças em relação a aprendizagem escolar, torna-se condição necessária para aquisição de conhecimentos mais sofisticados.

"Qualquer situação com a qual a criança se defronta na escola tem uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas já tiveram experiência de quantidade elas já tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho." (1984, pág. 94)

Essas experiências prévias são criadas a partir de confrontos provocados pela atuação do indivíduo no meio externo, ocorrendo assim, apenas a um nível de experiência concreta. Uma série de estruturas de aspecto primitivo são formadas e possibilitarão o desenvolvimento dos conceitos espontâneos em conceitos científicos.

Os conceitos científicos são considerados, por Vygotsky, como uma instância superior na escala do desenvolvimento cognitivo. Transmítidos através da aprendizagem, possibilitam a transformação da percepção dos objetos; ou seja: induzem a uma percepção generalizante e conseqüentemente, um domínio consciente dos objetos. Assim, seu principal papel é tornar possível refletir de forma consciente sobre os conteúdos do mundo externo, elevando o nível de conhecimento dos indivíduos.

Considera o nível de desenvolvimento como um fator indicativo do direcionamento da aprendizagem, supondo que esta deverá orientar-se para os níveis de desenvolvimento ainda não atingidos.

Com base nesse pressuposto estabelece dois níveis possíveis de desenvolvimento: o "nível de desenvolvimento real" e o "nível de desenvolvimento potencial". Abrangendo o desenvolvimento das funções mentais, que se estabelecem como resultado de ciclos completos encontra-se o "nível de desenvolvimento real". Já o nível de "desenvolvimento potencial", será determinado a partir da solução de problemas sob a orientação de uma pessoa adulta ou pelo trabalho conjunto com outras crianças.

Entre esses dois níveis encontra-se a "zona de desenvolvimento proximal", onde estão localizadas as funções psicológicas que ainda não amadureceram, mas que se acham em processo de maturação; ou seja:

"... distância, entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial ..." (1984, pág. 97)

Este conceito de "zona de desenvolvimento proximal" permite detectar de forma precisa funções psicológicas que ainda não amadureceram, e a partir daí introduzir o método de aprendizagem.

A criança tem possibilidades de amadurecer suas funções psicológicas, ainda em processo de transição, a partir da utilização da linguagem bem como a partir da "imitação".

De acordo com seus fundamentos teóricos, de interrelação entre os processos psicológicos, Vygotsky afirma que a "imitação" possui um papel considerável no processo de aprendizagem e conseqüentemente no desenvolvimento cognitivo.

"A imitação é indispensável para se aprender a falar, assim como para aprender matérias escolares. A criança fará amanhã sozinha o que hoje é capaz de fazer em cooperação." (1979, pág. 138)

Considera assim, a "imitação" como um processo inter-pessoal, onde a partir da observação de outras crianças e/ou auxiliada por adultos, a criança pode desenvolver qualquer tipo de atividade; mesmo aquelas que estejam além de seu nível de desenvolvimento.

Verifica-se que a "Escola Sócio-Cultural" não atribui um papel central à aprendizagem em relação ao desenvolvimento cognitivo, entretanto, considera que se este aprendizado for orientado de forma adequada pode proporcionar uma dinâmica nas funções ainda não amadurecidas e conseqüentemente levar ao seu melhor desenvolvimento.

Tal posição diverge da postura maturacionista, que supõe o aprendizado como decorrente da maturação das funções psicológicas. Difere também do construtivismo, que atribui à aprendizagem um papel quase irrelevante na formação de estruturas cognitivas, supondo a aprendizagem somente possível em função da aquisição de estruturas e da acomodação e assimilação destas.

Observa-se, entretanto, que a posição soviética irá influenciar posteriormente outros teóricos ocidentais, entre eles podemos destacar Bruner. Sua teoria apresenta traços semelhantes tais como a abordagem sócio-cultural do desenvolvimento cognitivo.

Segundo Bruner:

"... o crescimento mental depende em grau considerável do crescimento de fora para dentro - em determinar técnicas que estão incorporadas na cultura e que são comunicadas em um diálogo contingente com agentes da cultura." (1969, pág. 35)

Além da influência cultural, um outro aspecto que parece compatível com a teoria de Vygotsky é a dialética entre o indivíduo e o meio sócio-cultural através da linguagem, que é vista como um instrumento que possibilita expressar e ampliar as potencialidades dos sujeitos. Afirma Bruner:

"A linguagem é talvez o exemplo ideal de uma tecnologia poderosa, capaz não só de comunicar como de codificar a realidade, representando assuntos remotos e imediatos, sempre de acordo com as regras convencionais, porém apropriadas, que nos permitem tanto representar a realidade como transformá-la." (1969, pág. 40)

Nota-se que apesar de sua morte prematura e do difícil acesso aos seus trabalhos, Vygotsky lança idéias no cenário da psicologia cognitiva, que podem provocar grandes avanços nesse campo.

CAPÍTULO III:

A ESCOLA DA MODELAÇÃO DIRIGIDA

3.1 - FATORES DA COGNIÇÃO

Com o intuito de desenvolver uma análise profunda sobre o diagnóstico psicológico, em torno dos anos sessenta F. L. Seminério, pesquisador em nosso país, investigou as principais teorias da inteligência. Partindo inicialmente das teorias perfectivas, quer gerais, quer fatorialistas, procurou identificar suas aplicações e práticas e que limitações poderiam ser encontradas tanto no aspecto teórico, quanto no aspecto prático.

Apesar de encontrar analogias no plano teórico, consta a existência de pontos incompatíveis em suas práticas. A postura teórica assumida por Binet e Wechler, refletia sua aplicação prática na mensuração e controle da inteligência. Em oposição, encontravam-se as teorias fatorialistas, que tinham como preocupação definir e explicar o potencial intelectual enquanto um processo.

Uma dicotomia entre as correntes teóricas que tratavam da inteligência estava instaurada. Entretanto, afirma Seminério

rio (1983), que na utilização para o diagnóstico psicológico as teorias e práticas psicométricas predominavam sobre as demais.

Opondo-se a esse predomínio e visando minimizar a dicotomia a nível teórico, Seminério desenvolveu uma nova abordagem sobre os processos intelectuais. Essa nova abordagem teórica, tem como proposta básica, a possibilidade de interação entre os fatores da inteligência e o desenvolvimento da lógica humana.

O autor supõe, que independente da variação genética, o caráter informacional da inteligência seria preponderante frente aos aspectos funcionais e fatoriais; a serem entendidos mais precisamente em termos de códigos de mensagens e linguagens, do que de processos funcionais.

Ao contrário do que julgava Sperman, com relação ao fator "G", Seminério considera a inteligência como um processo inato e diferenciado. Apoia-se na escola inglesa mais precisamente em C. Burt o qual propõe uma diferenciação inata de distribuição do potencial da inteligência (energia) em duas áreas - a área verbo-educacional e a área de desenvolvimento prático.

Busca Seminério, ainda, aprofundar a idéia de potencial de canais, utilizada mais tarde pela cibernética e pela Teoria da Informação. Recorre, ainda, a dados encontrados em teorias psicológicas e antropológicas.

Tal estudo levou à conclusão da existência de dois canais relacionados com as vias aferentes e eferentes, que teriam sofrido um processo de transformação na escala filogenética, e mais precisamente a nível de espécies superiores, tornaram-se

preponderantes. Afirma Seminério (1984).

"Partindo-se então de dados antropológicos e psicológicos, verificou-se a recorrência na literatura do papel atribuível aos sentidos da distância. Na espécie humana os sentidos de proximidade (olfato, tato, gosto) revelam sinais de contração enquanto visão e audição denotam clara expansão, notadamente quando relacionadas a cinesesia específicas." (pág. 9)

Considera, portanto, a relevância dos dois canais de recepção e transmissão de informação: o "canal audio-fonético" e o "canal viso-motor". Atribui ao "canal viso-motor" um período de utilização remoto tanto a nível filogenético quanto ontogenético, sendo este canal apontado como a possível base de elaboração cognitiva de condutas superiores. Já o "canal audio-fonético" é tido como um canal neopático, em termos de filogênese, e segundo Seminério (1983) torna possível a ampliação da capacidade de representação mental e conseqüentemente desencadeia uma evolução na vida simbólica.

Com base, portanto, nas concepções cibernéticas a respeito da recepção e codificação de mensagens, enfatiza a idéia de meios - "canais" que possibilitam a leitura (visual e/ou auditiva) dos paradigmas oferecidos pelos meios externos.

Julga Seminério (1983), serem estes paradigmas apreendidos e codificados através de um sistema de "linguagens" inatas. Esse conceito de "linguagens morfogeneticamente programadas" foi elaborado inicialmente a partir da redefinição dos fatores G, M e P de Spearman, sofrendo também uma forte influência das teorias construtivistas e da tese "Multimodal" proposta por Mira y Lopez. Segundo Seminério (1984):

"As estruturas de linguagem são, portanto, tipicamente programadas, aptas a programar a informação segundo sistemas de sinais pré-fixados na natureza." (13).
10)

Logo, a cognição opera a partir de um conjunto hierarquizado de "linguagens" morfogeneticamente programadas que têm como função sintagmática pré-fixada, não só a codificação dos paradígmata adquiridos, como, principalmente, a construção mental do mundo.

Para que tal processo possa ocorrer, torna-se necessário admitir a existência de um conjunto de quatro linguagens hierarquizadas, especificamente:

- "L₁ - Modalidade mais simples e arcaica e corresponde à possibilidade, inatamente programada, de se organizarem estímulos de qualquer natureza em termos de estruturas figurais.
- L₂ - Representa a possibilidade associativa de se acoplar a uma estrutura figural o valor representativo de uma outra experiência ausente ou substantiva. É a linguagem dos indicadores ou seja: dos ícones, dos índices, símbolos, sinais, ou signos.
- L₃ - Representa a possibilidade integradora de se construir significações complexas acima de estruturas perceptuais, utilizando seus dados como significantes e organizando desta forma o sentido transformacional dos eventos.

L_4 - *Corresponde à captação e estruturação de regras em que o processo representativo adquire a possibilidade de atuar em termos algébricos e sintagmáticos em relação a todas as linguagens."*

(Projeto FINEP - 86, pág. 139-140)

Baseado numa tese inatista e ambientalista, visto considerar as "linguagens" como "instruções morfogeneticamente programadas que se desenvolvem a partir da elaboração de paradigmas oferecidos pelo ambiente, Seminério (1984) julga que todos os sujeitos partem de um mesmo ponto em termos de desenvolvimento cognitivo e que dependerá do meio em que se encontrem inseridos, os avanços ou estagnações do seu potencial intelectual.

Diverge da teoria construtivista, que também possui bases no inatismo (ao supor além dos invariantes funcionais desde os primórdios da vida, os reflexos hereditários como primeiras manifestações das "ações") bem como no sentido de atribuir o desenvolvimento a um processo construtivo de elaboração da ação a partir da atuação do sujeito no mundo físico. Seminério (1986) supõe a necessidade de um processo interativo entre o sujeito e o meio ambiente social. Afirmando que esse construtivismo espontâneo, proposto pela Escola de Genebra, na realidade desconsidera a interação da criança com o meio provocador, estimulador, que fornece paradigmas que permitem uma elaboração e consequentemente avanços em seu desenvolvimento. Acredita, portanto, que assim como as crianças de Genebra, qualquer criança que tenha acesso a determinados paradigmas lógicos e imaginativas (L_3 , L_4) terá condições de atingir estágios de desenvolvimento

(pré-operatório, operatório concreto e o das operações formais) propostos por Piaget. Caso contrário, tenderá a estagnar o desenvolvimento cognitivo ou situar-se em estágios inferiores na escala antes mencionada.

Considera, ainda, a existência de prazos biológicos irreversíveis durante a primeira infância e caso não ocorra uma intervenção, seja esta familiar ou educacional, futuramente poderá haver um desnível no potencial intelectual. Segundo Seminário (1987):

"A questão preliminar que se coloca perante tal realidade é a de saber o que efetivamente impede um desenvolvimento pleno e adequado do potencial do ser humano dentro desse prazo supostamente irreversível." (pág. 9)

Assumindo, assim, uma postura social, supõe que estes obstáculos impostos são fatores estritamente relacionados com o meio sócio-cultural em que se encontram inseridos os indivíduos, ou seja: que tais obstáculos são produtos de níveis informacionalmente carentes. Níveis informacionais estes que mantêm estreita relação com o nível sócio-econômico. Desta forma, supõe que sujeitos oriundos de populações com nível sócio-cultural inferior, recebem estimulação reduzida de seu meio, bem como os paradigmas oferecidos a eles são restritos. Já os sujeitos provenientes de população de nível sócio-econômico médio ou superior recebem paradigmas e estimulação qualitativamente superiores.

Parece claro que, tal como Bernstein julgava serem as classes sociais formadas e mantidas em função do uso da linguagem, Seminário acredita num bloqueio relativo da modalidade so-

cial relacionada ao nível informacional a que têm acesso os indivíduos e, conseqüentemente, ao nível cognitivo que conseguem atingir.

Não é difícil observar em nossa própria comunidade essa situação. Famílias com um bom nível econômico, em geral, são formadas por indivíduos que tiveram ou têm acesso a um maior número de informações culturais e quando não as transmitem diretamente (através do diálogo, respondendo à questões formuladas por seus filhos) o fazem através da educação escolar. Dessa forma, garante-se através do desenvolvimento intelectual a existência de recursos aptos a instrumentar o poder na sociedade. Isto não ocorre nas comunidades carentes, a começar pelo próprio ritmo imposto pela rotina de trabalho, seja este dentro ou fora do lar, que algumas vezes impede até o contato entre pais e filhos. Em geral, estes pais que também tiveram ou têm pouco acesso a informação, transmitem de maneira restrita os paradigmas da cultura dominante. Com isso ficam limitados a reflexão e o desenvolvimento da criança.

Preocupado com isso que considera uma "iniquidade social e informacional" e no intuito de possibilitar uma igualdade de aquisição de conhecimento e, conseqüentemente, uma mobilidade de classes - o que a princípio parece utópico num meio social onde se reforça a diferença de classes afim de manter uma estrutura injusta, Seminério questiona:

"... uma vez que o efeito social está presente. O que importa é tentar indagar como é possível removê-lo efetuando modificações substanciais preventivas nesse prazo delicado é plástico que é o da primeira infância."
(1987, pág. 79)

3.2 - A ELABORAÇÃO DIRIGIDA COMO POSSIBILIDADE DE INTERVENÇÃO NA COGNIÇÃO

A favor de uma possível intervenção nos mecanismos cognitivos, mais especificamente nas "linguagens códigos", supõe ser a aprendizagem uma maneira provável de promover o desenvolvimento qualitativo da cognição. Afirma Seminério:

"Concebendo-se o desenvolvimento como uma estocagem de paradigmas nas sintaxes inatamente disponíveis - permitindo a criação e multiplicação de novas linguagens transacionais ..." (1987, pág. 31)

Supunha Piaget, ser a aprendizagem um processo secundário e dependente da formação de estruturas, só podendo, portanto, a criança aprender conteúdos relacionados com estruturas já existentes e equilibradas. Com isso fica negada qualquer possibilidade de promover o desenvolvimento dessas estruturas ou acelerar suas construções. Observa-se uma posição diferente em estudos recentes de neo-construtivistas como os de Inhelder, Bovet, Sinclair (1975) que já começam a admitir uma possibilidade de utilizar métodos de aprendizagem no intuito de promover a estimulação de esquemas específicos, a fim de possibilitar uma nova coordenação desses esquemas através de desequilíbrios provocados e, conseqüentemente, equilibrações majorantes. É, entretanto, na psicologia soviética e em Bruner (1969) que encontramos posicionamentos teóricos que admitem a possibilidade defendida por Seminério (1987) de, através de uma metodologia de aprendizagem, proporcionar condições para expandir e acelerar o desenvolvimento do potencial cognitivo.

Seminério propõe então, para isto, o método "elaboração dirigida". Fundamentado na teoria da modelação de Bandura (1977), que trata da aquisição e estocagem de modelos, Seminério supõe que a criança, tendo acesso a modêlos que possam ser oferecidos por adultos, conseguirá suprir lacunas consideradas insuperáveis pelos construtivistas. De acordo com Seminério:

"Nossa proposta é que esse tipo de modelação no sentido mencionado por Bandura como transmissão de modêlos, se possa estabelecer de modo amplamente raciocinado através do diálogo ..." (1987, pág. 32)

Assim a imitação de modêlos tem como principal função instaurar complexidades no processo cognitivo, proporcionando progressos de recursos e meios sofisticados. Segundo o autor:

"É graças a tal processo que se adquirem os novos paradigmas nas línguas sintaticamente construídas." (1987, pág. 28)

Nota-se que essa postura apesar de próxima a proposta piagetiana quanto ao papel da "imitação" na representação mental da ação e conseqüentemente a formação de estruturas lógicas, parece entretanto, aproximar-se mais especificamente da posição de Vygotsky (1975) no que diz respeito à relação entre a aprendizagem e a "zona de desenvolvimento proximal".

A "imitação" proposta por Seminério e a conseqüente estocagem de modelos, não apresenta o caráter da "estocagem de dados" proposta pelo clássico modelo associacionista no sentido de uma vasta memorização de assuntos. O que este autor propõe é uma imitação refletida, ou seja: através do diálogo com o a-

dulto a criança irá refletindo sobre todos os passos (significante e significados) de sua conduta. Chama esse processo de "metacognição", comparando-o à metalinguagem proposta por Flavell (1976).

Destaca, portanto, a importância do papel da interação entre a criança e o meio social, meio esse que lhe oferece paradigmas através dos quais será possível, pela metacognição, uma elaboração e por conseguinte o desenvolvimento das linguagens inatamente programadas no indivíduo. Considera que isto aumentaria de forma qualitativa suas possibilidades de atuação no mundo social.

Este processo dialético, toma a princípio a quarta linguagem (L_4) como ferramenta essencial para deflagração do desenvolvimento do potencial de raciocínio lógico, visto estar esta relacionada com as regras lógicas e sua reflexividade. Pois, conforme afirma Seminério:

"... ao instigar com paradigmas apropriados esta quarta linguagem deveria-se multiplicar o estoque de modelos cognitivos conscientemente elaborados e acumulados na estrutura de cada sujeito." (1987, pág. 28).

Como meio de verificação da eficácia dessa instigação, utilizou num projeto recente "A Eficácia do Método de Modelação Lógico Experimental" (1986-1988) jogos lúdicos baseados metodologicamente em três regras clássicas já propostas anteriormente por Piaget: a classificação, a inclusão e seriação. Seu objetivo é comprovar uma possibilidade de aquisição bem diferente da que foi afirmada pela teoria e técnica piagetiana.

Tal metodologia demonstrou sua eficácia, ao ser aplicada em comunidades carentes informacionalmente, apresentando resultados estatísticos significativos que comprovam sua validação. Foi observado um avanço significativo em termos de desenvolvimento cognitivo a partir do uso do método de elaboração dirigida, tanto em populações carentes quanto em populações abastadas informacionalmente.

Mesmo considerando a bagagem que trazem dos seus lares e da própria escola, as crianças provenientes das populações abastadas informacionalmente, ainda assim demonstraram avanços. Mas, acima de tudo, foram as crianças desfavorecidas dessa bagagem informacional que mostraram um crescimento significativo.

Pretende, ainda, o autor trabalhar através do "método de elaboração dirigida", não apenas o aspecto lógico da quarta linguagem (L_4). Por ter esta um caráter recursivo sobre as demais "linguagens" (L_2 , L_3), é prevista sua utilização metaprocessual em qualquer atividade cognitiva, portanto, também, sobre L_2 e L_3 .

Nota-se que é de real importância, segundo Seminério (1987), para um desenvolvimento completo, que tal trabalho seja realizado com as linguagens anteriormente mencionadas.

Considera que o trabalho de modelação dirigida sobre a segunda linguagem (L_2), aumentaria qualitativamente o vocabulário utilizado pelos indivíduos. A atribuição de significados a referentes (forma, signo, índices) ampliaria a rede de significação, permitindo assim, uma atuação qualitativamente rica de sujeito sobre o mundo.

Quanto à terceira linguagem, estando essa diretamente relacionada à construção de eventos e portanto à elaboração do processo imaginário, a compreensão episódica, julga Seminério (1987) ser o encadeamento causal, hipotetizado como o nexu inatogenerativo dessa terceira linguagem, um dos patamares da atividade de representação mental que caracterizaria e possibilitaria a intencionalidade da ação.

Destaca, por fim, a necessidade de um trabalho de elaboração voltado para os processos de hipotetização e interrogação - L_4 , visto considerá-lo de suma importância à atividade heurística e de constante questionamento frente a situações não conhecidas pelos sujeitos. A aquisição de paradigmas explicativos, acarretaria uma performance qualitativamente superior dessa capacidade de processamento lógico, que caracteriza o núcleo da quarta linguagem e sua recursividade metaprocessual.

Assim tanto o aspecto psicossocial, quanto uma posição crítica a pedagogia atual, levaram Seminério a propor uma nova técnica pedagógica.

"Cremos, portanto, que a partir da atividade escolar inicialmente, e posteriormente através de um trabalho de formação na comunidade, seja possível obter um salto de escala para promover o desenvolvimento intelectual e cognitivo das futuras gerações e principalmente para reduzir as diferenças desumanas que separam as classes sociais, no terceiro mundo." (1988, pág. 51)

Sua crítica a pedagogia atual parece pertinente ao ressaltar, que a utilização de métodos pedagógicos tradicionais (métodos associacionistas), ou o beneficiamento de métodos pedagógicos mais recentes (escola nova, e construtivismo) não seria o

caminho mais eficaz para promover um desenvolvimento da cognição. Nota-se, que esta crítica não tem como objetivo a aniquilação da pedagogia e seus métodos, mas sim lançar neste cenário novas idéias.

Segundo Seminário (1987), o método de "Elaboração Dirigida" deveria ser acoplado paralelamente a aplicação de matérias básicas e vigente nos atuais currículos escolares. Acrescenta ainda, que esta técnica pode ser utilizada independente de uma formação pedagógica específica. O fácil acesso a sua aplicação e manuseio, permitiria a qualquer pessoa, em qualquer tipo de comunidade aplicá-la.

CAPÍTULO IV:

LOGO: UMA NOVA CONCEPÇÃO DA RELAÇÃO APRENDIZAGEM-DESENVOLVIMENTO

4.1 - O QUE É LOGO?

Nos capítulos anteriores discutimos a possível relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento da cognição. Entretanto, a abordagem que faremos neste capítulo não tratará tão minuciosamente de uma teoria do desenvolvimento.

Seymour Papert, idealizador da linguagem LOGO, afirma ter tomado o "Construtivismo" como um dos pilares de construção desta linguagem, não se preocupando, assim, em elaborar uma teoria sobre o desenvolvimento da cognição. Sua proposta, tem como objetivo lançar uma nova filosofia de ensino, não só no sentido pedagógico, mas principalmente uma nova linha no ensino de linguagem de programação de computadores.

LOGO é, portanto, uma linguagem de programação desenvolvida no Laboratório de Inteligência Artificial (MIT), em torno da segunda década de sessenta. Como principais fundamentos teóricos da linguagem LOGO, são mencionados a Epistemologia Genética e a Inteligência Artificial.

— O ASPECTO COMPUTACIONAL

Papert procurou elaborar uma linguagem de programação que estivesse mais próxima do usuário do que da máquina, tal como as linguagens de alto nível*. Para isso, fundamentou-se, como já mencionamos anteriormente, em princípios da Inteligência Artificial, bem como utilizou a linguagem LISP que é comumente utilizada em programas de Inteligência Artificial, como base para construir LOGO.

A Lisp Processing - LISP, é caracterizada como uma linguagem funcional, pois opera a partir de conjunto de funções matemáticas que podem ser combinadas. Apresenta ainda como característica a armazenagem de dados e programas em forma de listas.

Em LOGO, o usuário trabalha em geral com cinco comandos básicos: FR (frente), VO (Volte), ES (esquerda), DI (direita), REPITA**, que combinados formam módulos de procedimento.

Assim, pode-se dizer que os comandos em LOGO são operacionalmente semelhantes às funções matemáticas utilizadas em LISP, podendo estes comandos serem também combinados como as funções matemáticas em LISP, para formarem novos procedimentos.

A linguagem LOGO, ainda se assemelha com a LISP pela possibilidade de operar sobre programas elaborados a partir da recursividade, bem como por permitir o processamento em listas.

(*) Linguagem de alto nível. Termo utilizado em computação para classificar linguagens de programação mais próximas da máquina como FORTRAN, COBOL, etc.

(**) Comandos da versão MLOGO da Microarte.

Afirma Papert:

"Tem havido muitas discussões sobre se máquina ideal para alcançar inteligência seria analógica ou digital. Do ponto de vista que estou preocupado aqui esses argumentos são ultrapassados. A questão importante não é se o cérebro ou o computador são discretos mas se o conhecimento pode ser modularizado." (1985, pág. 204)

Estando, assim, sua atenção voltada para o pragmatismo de transmitir conhecimento, considera que tal como em Inteligência Artificial se faz, a separação em módulos seria a maneira mais fácil de tornar compreensíveis e assimiláveis determinados conteúdos.

Utiliza, também, em sua proposta de trabalho com LOGO, uma das principais concepções da Inteligência Artificial que é a simulação. Papert propõe a simulação de comportamento inteligente, usando como veículo dessa simulação a "tartaruga"*, visto que esta executa na tela programas imaginados e elaborados pela criança.

LOGO é considerada, por seu criador, uma linguagem "modular", que permite um fácil acesso a sua utilização pelo usuário.

(*) Tartaruga luminosa - forma triangular luminosa, localizada no vídeo do computador.
Tartaruga de solo - objeto com forma semelhante a uma tartaruga, dotado de rodas e uma pena, que desenha no chão as ordens digitadas no computador.

— O ASPECTO PSICOLÓGICO: A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA

Piaget apresentado nos trabalhos de Papert, conforme afirma o último autor, é um pouco distinto do tradicionalmente conhecido. Essa distinção é atribuída ao fato de estar a teoria construtivista inserida em um universo cultural, onde os meios predominantemente oferecidos são os computadores.

Papert tenta, explorar aspectos que apesar de implícitos, em sua opinião, não foram amplamente detalhados pela Epistemologia Genética, argumentando:

"Ele (Piaget) descreve essas estruturas internas como estando sempre em interação, com o mundo exterior, mas sua ênfase teórica, foi nos eventos internos. Minha perspectiva é mais interacionista. Meus objetivos são educacionais." (1985, pág. 199)

Dentro desses objetivos educacionais aponta para um tipo de aprendizagem piagetiana, onde o curriculum educacional tradicional pode ser dispensado, o que não significa privar os indivíduos de materiais ou deixá-los desenvolver-se por conta própria. A partir de um processo de interação, devem ser oferecidos materiais próprios da cultura em que se encontrem inseridos os indivíduos, mais especificamente numa cultura computarizada, como idealiza Papert (1985). Desta forma os sujeitos são apoiados enquanto constroem suas estruturas cognitivas.

Tal como já sustentava Vygotsky e Bruner, Papert (1983) acredita que a partir da apropriação, não só de materiais, como também de modelos oferecidos culturalmente, a criança venha a desenvolver seu potencial cognitivo.

Logo, o papel da aprendizagem não é propriamente o de ensinar o conteúdo inerente às estruturas cognitivas, mas sim o de permitir a construção dessas estruturas, a partir do fornecimento de dados materiais que tornem possível esse desenvolvimento. Esse aspecto parece um tanto distinto do que foi preconizado pelo construtivismo de Piaget, onde verifica-se que a construção das estruturas independe do tipo de material oferecido à criança, assim como da cultura em que se encontre instalada.

Parece, entretanto, que a preocupação de Papert é maior quanto a ordem de aquisição de certas estruturas, pois afirma que:

"Piaget escreveu sobre a ordem em que a criança desenvolve diferentes habilidades intelectuais. Eu dou mais ênfase do que ele, para a determinação desta ordem, à influência dos materiais que uma cultura particular oferece." (1985, pág. 36)

Acredita, que a criança desenvolve determinados componentes do pensamento de maneira espontânea e sem tomar consciência do que esta ocorrendo. Mas, habilidades tais como "combinações" e "permutações", não atingem uma performance eficaz sem que seja administrado um ensino formal de tais habilidades.

Atribui, assim, a fatores culturais diferenças encontradas no desenvolvimento cognitivo, ou seja: as perdas e ganhos desse desenvolvimento. Julga que uma forma de reparar essas defasagens poderia ser possível a partir da instauração do que denomina "cultura computarizada".

...da linguagem LOGO permitiria o desenvolvimento de habilidades específicas do que Piaget denominou "pensamento formal". Papert, atribuindo ao computador um papel de concretizar o "pensamento formal", viabilizando com isso a passagem do pensamento infantil para o pensamento adulto e alterando assim, os limites entre esses dois estágios de desenvolvimento. Afirmar Papert:

"Conhecimentos que são acessíveis através de processos formais podem agora ser abordados concretamente." (1985, pág. 37)

Esse aspecto parece, entretanto, convergente com a postura construtivista de Piaget sobre os estágios de desenvolvimento. Apesar de negar a necessidade da etapa das operações concretas como antecedente do período das operações formais, Papert parece aceitar como afirmam Moura e Acunzo (1985) esta precedência, já que admite a concretização do pensamento formal a partir da utilização da linguagem LOGO.

Em nossa opinião, a idéia da aprendizagem piagetiana formulada por Papert, encontra-se próxima à Piaget apenas quando admite que a construção de estruturas cognitivas é possível a partir da ação do sujeito sobre o mundo físico, ou melhor em sua concepção do "ambiente LOGO", onde observa-se uma atuação construtiva do sujeito, a fim de dominar os processos de programar.

4.2 - APLICAÇÕES EDUCACIONAIS

— AMBIENTE LOGO

O "ambiente LOGO" foi criado a partir da suposição de que num futuro as sociedades sofrerão transformações com o advento do computador, não apenas como um instrumento especificamente de trabalho, mas como uma peça utilitária nas rotinas diárias dos indivíduos.

A era de informática prevista em clássicos da literatura de ficção científica, parece tornar-se realidade segundo o ponto de vista de Papert, diferindo, entretanto, pelo aspecto de que não será a máquina quem dominará o homem, mas sim o inverso.

Num ambiente concebido com finalidade de proporcionar a interação entre o indivíduo e a máquina, torna-se possível, desde muito cedo, o controle dessa ferramenta. Papert (1985) supõe que crianças de pré-escolar possam com facilidade ter esse controle. Em sua opinião, o domínio da máquina está amplamente relacionado com o processo de aprendizagem.

Considera a aprendizagem da linguagem LOGO como distinta das demais possibilidades de utilização do computador como ferramenta educacional. Para Papert, geralmente, os sujeitos aprendem técnicas de manejo da máquina (o computador). Em LOGO, o aprendizado se dá de maneira interativa onde o sujeito ensina o computador a pensar e pode, assim, explorar sua própria capacidade de pensar.

Julga que os ambientes educacionais oferecidos às crianças, em geral, carecem de recursos que viabilizem a reflexão da criança sobre sua forma de raciocinar. E que um teclado e uma tela luminosa contendo um vetor o qual denominou "Tartaruga Luminosa" podem se transformar num poderoso instrumento de motivação e provocação do raciocínio infantil.

Afirma Papert (1985), que as primeiras experiências da criança no "ambiente LOGO" têm como objetivo a compreensão dos possíveis movimentos da tartaruga, propondo um trabalho corporal com a criança, como forma de viabilizar esta compreensão.

Supõe, a tartaruga como um objeto que possui propriedades dinâmicas e posição, que podem ser orientadas pelos comandos FR (frente), VO (volte), ES (esquerda), DI (direita), REPI-TA. O corpo da criança pode ser utilizado como um protótipo, ou melhor, como um modelo dos movimentos que serão executados posteriormente na tela ou no próprio solo, visto que além da "tartaruga luminosa", Papert criou também um "tartaruga de solo". A "tartaruga mecânica" assemelha-se a um robô que obedece aos comandos dados pela criança no teclado do computador, representando-os graficamente no solo.

Logo ao elaborar um projeto gráfico de construção como por exemplo o de um triângulo, o instrutor, que tem como papel fundamental auxiliar a criança no processo de compreensão, sugere a criança que faça essa representação a partir de seus próprios passos, ou melhor: a criança caminha e observa quantos passos são necessários para formar uma reta, de que maneira ela gira e em que direção (direita ou esquerda), a fim de formar os

ângulos do triângulo a ser construído. Refletindo sobre esses procedimentos, a criança terá condição de formalizá-los no programa do computador.

Papert, supõe que esse trabalho corporal que denominou "geometria da tartaruga" possui estreita relação com o aprendizado da geometria formal. Acredita, que esta maneira simples e próxima à criança torna possível a transmissão de conceitos da geometria muitas vezes complexos para o próprio adulto. Segundo Papert:

"Para aprender algo primeiramente faça com que isto tenha algum sentido para você." (1985, pág. 157)

Assim, conceitos tais como o de variáveis, ângulos etc, podem ser facilmente compreendidos a partir da utilização da linguagem da tartaruga - linguagem LOGO, onde são apresentados como um meio de comunicação entre o sujeito e a tartaruga e não como um processo de memorização de teoremas heurísticos, que solucionem problemas. A criança é levada a refletir sobre essa heurística, o que garante, segundo Papert (1983), a possibilidade de utilizar esse raciocínio em ocasiões futuras, não se perdendo no tempo, como muitas vezes ocorre com os processos de memorização.

Salienta ainda, como fator facilitador da comunicação, entre a criança e a máquina, a maneira como são respondidas as mensagens erradas. Ao teclar uma informação que contenha erro, a criança recebe como resposta, não uma mensagem de que houve erro por parte da criança, mas sim que o computador ou melhor a

tartaruga não compreendeu ou desconhece a informação fornecida.

Esse processo denominado "debugging", minimiza uma possível frustração de estar realizando algo errado, transmitindo uma mensagem de confiança à criança e encorajando-a a estudar o erro ao invés de abandoná-lo. Como diz o autor:

"Uma vez que aprender a controlar a tartaruga é como aprender a falar uma língua, isto mobiliza a experiência, e o prazer da criança falar. Uma vez que é como estar em comando, isto mobiliza a experiência e o prazer da criança em comandar." (1985, pág. 81)

O êxito obtido leva a uma conscientização de que não existem sempre coisas certas ou erradas, mas que elas se constroem dentro de uma continuidade.

Dentro dessa ótica pedagógica de motivar a criança na realização de suas tarefas, Papert (1985) destaca a "recursão" como mais um procedimento que pode ser utilizado com esta finalidade.

A "recursão" é um procedimento que se autogerencia, ou melhor, que age sobre si mesmo. Um programa composto por AGENTE PASSOS, DIREÇÃO, não precisará ser repetido sempre que a criança deseje repetir um mesmo desenho várias vezes. Como afirma Papert:

"Temos assim, um truque chamado "recursão" para estabelecer um processo que nunca termina..." (1985, pág. 96)

Digitando o nome do desenho (comando) seguido do númer-

ro de passos, o programa se encarrega de chamar as rotinas pertinentes ao mesmo, retornando sempre ao ponto que será ampliado (tamanho ou ângulo) tantas vezes quantas forem as variações numéricas (PASSO, DIREÇÃO) fornecidos pela criança.

Este, procedimento, segundo o autor, pode ser facilmente utilizado pela criança ao trabalhar com LOGO, levando-a a compreender conceitos matemáticos, tais como o de círculo ou de espiral. Acrescenta, ainda, que refletindo e raciocinando sobre esses procedimentos, a criança apropria-se de conceitos de geometria formal.

A proposta do "ambiente LOGO" tem como principal objetivo a conscientização do pensamento formal.

Os materiais oferecidos por esse ambiente, bem como sua estrutura, na concepção de Papert (1985), possibilitariam a criação de procedimentos, que provocariam aceleração do desenvolvimento cognitivo; ou seja: apoderando-se dos materiais oferecidos pelo "ambiente LOGO", bem como valendo-se da filosofia educacional deste ambiente, a criança desenvolveria o pensamento formal, tornando-se capaz de solucionar problemas que requerem este tipo de pensamento

— SOBRE A EFICÁCIA DA LINGUAGEM LOGO

A linguagem LOGO vem sendo amplamente utilizada não só por componentes do MIT, como em outros países, entre eles o Brasil. Estudos sobre sua utilização como um trabalho terapêutico vêm sendo desenvolvidos por Fagundes e Mosca (1985) bem co-

mo por Moura (1988).

Pea e Kurland (1983), pesquisadores do MIT, desenvolveram trabalhos onde o principal foco foi a análise de processos cognitivos relacionados a conhecimentos de programação. Vêm sendo realizados, ainda, estudos sobre os efeitos sociais da introdução do computador em salas de aula por Hawkins et al (1983), Sheingold et al (1983), Sheingold, Hawkins e Chair (1984).

Além dos dados acima mencionados, estão sendo desenvolvidos outros trabalhos na linha de pesquisa sobre a utilização de LOGO como técnica educacional. Entretanto, ainda carecemos de dados para comprovar que a aplicação de LOGO não é mais uma alternativa dentre tantas outras atividades de programação já conhecidas.

Em nossa opinião não foi ainda demonstrado que a linguagem LOGO, aponte para uma nova perspectiva de aprendizado, que promova ganhos reais em termos de desenvolvimento cognitivo.

Ao longo do trabalho aqui realizado, encontramos os estudos de Gourman e Bourne (1983) que levantam exatamente a questão dos ganhos cognitivos serem resultantes da aprendizagem de programar computadores.

Tais autores, realizaram um trabalho com quinze crianças do terceiro ano da Lamplighter School (Dallas-Texas) que já possuíam algum conhecimento de LOGO. Os alunos selecionados foram divididos em dois grupos. A um grupo desses alunos foram dadas instruções de LOGO num período de uma hora semanal. O outro grupo recebeu cinco horas semanais de instrução em LOGO. Em ambos os grupos as instruções eram dadas individualmente.

Foram criados para testagem desses alunos, um universo de estímulos compostos por quatro variáveis trinárias, ou seja: slides com oitenta e uma combinações possíveis de cor (vermelho, amarelo, verde) forma (círculo, quadrado, triângulo), tamanho (pequeno, médio, grande) e número (um, dois, três). A apresentação dos slides obedeceu a seguinte organização: uma série era composta por quatro slides que continham um exemplar de cada categoria de tabela verdade, e toda série de dez slides possuía dois exemplares de tabela verdade. A outra série de slides foi organizada randomicamente.

Como prova, os experimentadores aplicaram três problemas que envolviam aprendizagem de regras, todos baseados na regra CONDICIONAL (se ... então), diferindo em relação aos atributos.

Os sujeitos foram informados que veriam slides os quais variavam em cor, forma, tamanho e número. Em seguida veriam onze slides simples os quais eles deveriam descrever totalmente. Passavam, então, a examinar os "slides teste", indicando se cada slide desses obedecia ou quebrava a regra, recebendo sempre um "feedback" de suas respostas. Os estudantes eram informados sobre os atributos relevantes, bem como eram dadas insinuações desses atributos durante o teste.

Em cada três problemas os sujeitos trabalharam com um critério de doze julgamentos sucessivos, corretos, ou então até eles terem visto cem slides. Esses testes de aprendizagem foram aplicados nas duas últimas semanas do ano letivo.

Como resultado deste trabalho, Gourman e Bourne observaram, que o grupo que trabalhou cinco horas por semana, apresentou sig-

nificativamente menos erros do que o grupo que tinha uma hora por semana de instrução em LOGO. Apenas quatro sujeitos de dez que compunham o segundo grupo foram melhor sucedidos que o pior sujeito do primeiro grupo.

Uma outra vantagem percebida no primeiro grupo foi o maior número de tentativas para critérios.

A superioridade no conhecimento de regras demonstrado pelas crianças com mais tempo em contato com o computador é com patível com outros casos estudados. Esses resultados servem de base a questões que parecem estritamente importantes, tais como, como constataram Gourman e Bourne (1983):

- A performance com tempo extra em computação foi especifica— mente devido à LOGO? Ou resultados similares poderiam ser obtidos com outras linguagens estruturadas (Ex: PASCAL) ou com linguagens não estruturadas como por exemplo o BASIC?
- A superioridade do aprendizado de regras mostrado pelas crianças do primeiro grupo, representa apenas um ganho específi co em classificação de estímulos dentro de categorias concei_{tuais} ou perceptuais, ou é indicador de um largo e geral es- quema de solução de problemas aprendido a partir do trabalho como LOGO?
- Quais os ganhos adicionais que podem ser adquiridos por estu dantes com um amplo trabalho com LOGO?.

Estas questões parecem bastante pertinentes, nos levan do a crer que trabalhos que possibilitem uma melhor compreensão do problema ainda são extremamente necessários.

DISCUSSÃO

Os estudos construtivistas apesar das grandes contribuições à abordagem da cognição, em termos de sua construção, em nossa opinião, ainda estão muito longe de permitir uma intervenção no processo lógico, a partir da utilização de técnicas de aprendizagem.

Preconizando a formação e desenvolvimento das estruturas lógicas, a partir da ação, ou melhor da atuação do sujeito sobre o mundo físico, bem como da assimilação e acomodação, parecem negar uma interação social entre o sujeito e seu mundo interpessoal.

Nossos estudos teóricos levam a crer, que a preocupação com aspecto social foi descurado pela teoria construtivista. Se tentássemos ser menos radical, o máximo que poderíamos dizer é que encontramos um Piaget (1978, 1983) contraditório, abordando a intervenção do meio cultural e social ora como uma influência nociva e deformante no desenvolvimento das estruturas da cognição, ora abordando esta intervenção como facilitadora ou impeditiva do aparecimento das estruturas e estágios^{*}

(*) V. também Cap. I desta dissertação.

Supondo o homem como um ser social, que provoca e sofre influências do meio, esse aspecto, a nosso ver, não deveria ser minimizado, ou abordado de maneira contraditória por teorias que se propõe a estudar o desenvolvimento da cognição humana.

Crêmos, que até mesmo em um mundo constituído apenas de objetos físicos, é quase impossível negar a possibilidade de trocas sociais, em termos internalizados, de presença fenomenológica, cuja a interação deveria ter um cunho determinadamente constitutivo, para a evolução e transformações humanas.

Cabe destacar, entretanto, que Piaget tal como Freud na psicanálise, revoluciona todo um processo de compreensão dos processos intelectuais do homem. Sua concepção de construção de estruturas lógicas e estágios de desenvolvimento, abre portas para uma abordagem mais direcionada dos processos lógicos, que permitiriam em nossa opinião, uma intervenção através da aprendizagem, nestes processos.

Minimizar a influência do social sobre o desenvolvimento da cognição, parece-nos isolar, de certa forma, um fator importante no processo de aprendizagem. Aceitar apenas a "aprendizagem lato sensu" e a "aprendizagem stricto sensu", propostas por Piaget, seria manter o mesmo ponto de vista sobre o processo de formação de estruturas. Uma dependendo das estruturas, a outra identificando-se com a transformação das estruturas e ambas relacionando-se, rigorosamente, com este processamento da evolução cognitiva.

Apesar de concordarmos com a coerência da proposta des sas formas de aprendizagem, com a teoria construtivista, não compartilhamos da idéia de que outros tipos de aprendizagem sejam lábeis e portanto se percam com o passar do tempo, quando o pré-requisito estrutural, não tiver sido construído pelo próprio sujeito.

Questionamos a aquisição de conhecimentos, caso deixemos, apenas, a criança experimentar um mundo físico e desconhecido. A idéia de sujeito epistêmico, parece trazer embutida um conceito de "sujeito autodidata, que dispensa a aprendizagem co mo forma de transmissão e aquisição de conhecimento. Julga Piaget, que a "dedução" só é viável, a partir da instauração de es truturas lógicas, que se constroem através da experimentação, e que só a dedução permitiria uma real aprendizagem. cremos, na possibilidade de uma aprendizagem interativa e reflexiva, que provoque a dedução e leve conseqüentemente a alterações no desenvolvimento da cognição.

Supomos que os trabalhos neo-construtivistas, realiza dos por Inhelder, Sinclair e Bovet, apontam novos caminhos para o problema da interação entre a aprendizagem e o desenvolvimento. As questões levantadas por esse grupo de pesquisa, parecem demonstrar uma preocupação com a possibilidade de intervenção nos processos cognitivos, através da utilização de um método de aprendizagem. Nesse trabalho, pode ser observado o papel da "in teração" entre o sujeito e o experimentador. Esta "interação" permitiria a criança refletir sobre conteúdos apresentados e con seqüentemente elaborá-los.

Tanto a reflexão, quanto a elaboração foram tratados por Seminério, como um dos principais fatores de desenvolvimento da cognição. Semelhante às estruturas propostas por Piaget, quanto ao aspecto genético, as "linguagens da cognição", são a base do processo cognitivo.

Entretanto, Seminério, não restringe o desenvolvimento desses fatores, à atuação do sujeito sobre o mundo físico. Sua idéia parece aproximar-se à proposta da escola sócio-cultural. Vygotsky, afirma que todo o processo de desenvolvimento é dialético, a interação entre o meio interno e o meio social externo, propiciam o desenvolvimento da cognição. Além de Vygotsky, Papert também preconiza a importância do ambiente, em sua teoria o ambiente LOGO, oferece materiais que viabilizam o desenvolvimento.

O caráter da influência social não é o único ponto de convergência entre a técnica de "Elaboração Dirigida" e a "escola soviética". Esta última admite com o conceito de "zona de desenvolvimento proximal" a possibilidade de intervenção em processos psicológicos superiores, levando-os a atingir a maturação. Seminério, admite a existência de um prazo biológico, onde seria observada uma plasticidade, que permitiria através da intervenção do meio o desenvolvimento da cognição.

Distanciando-se cada vez mais da idéia de Piaget quanto a construção de estruturas lógicas apenas a partir da ação e de fatores endógenos, a escola da "Elaboração Dirigida" admite que o trabalho metaprocessual pode alterar o desenvolvimento da cognição. Seminério, atribui as defasagens observadas no desen

volvimento cognitivo a fatores sociais. Não como crê Piaget, como um fator deformante da cognição, ou como impossibilitador de expressão dos conteúdos das estruturas, antes sim como um fator que impossibilitaria o desenvolvimento dos fatores da cognição. O processo de aprendizagem interativo entre a criança e o adulto, que teria como principal ferramenta a metaprocessualidade de regras, compensaria estas defasagens.

Este é mais um ponto que parece convergente entre a escola da "Elaboração Dirigida" e a psicologia soviética. Supondo o processo de desenvolvimento como dialético, Vygotsky admite a possibilidade de intervenção através da aprendizagem no desenvolvimento de funções psicológicas superiores, que não atingiram um grau de maturação. A aprendizagem é considerada como um processo que se instaura desde os primeiros contatos da criança com o mundo. Os conceitos espontâneos que são provenientes dessa interação, futuramente possibilitarão a aquisição de conceitos científicos, transmitidos pela aprendizagem direcionada para essas funções psicológicas ainda em vias de maturação. A reflexão consciente sobre os fatos e conteúdos do mundo, expande os conhecimentos infantis.

Podemos acrescentar, também, que apesar de críticas apontarem a proposta de Papert de concretização do formal como convergente à idéia de Piaget sobre o pensamento concreto, observa-se que sua proposta apresenta pontos convergentes com a psicologia soviética e as teorias de Bruner as quais ressaltam a dialética do desenvolvimento da cognição.

O computador, instrumento privilegiado por Papert, po-

de ser considerado uma ferramenta que proporciona à criança uma reflexão sobre fatos e conhecimentos do mundo que a cerca. A discussão lançada por Gorman e Bourne (1983) talvez, ainda possa trazer maiores contribuições em termos da utilização de linguagens de programação como forma de intervenção no desenvolvimento cognitivo.

Caso não seja o ensino de linguagem de programação uma mera aprendizagem de manejo da máquina, parece-nos importante que esse ensino seja administrado. O objetivo mais importante dessa aprendizagem, em nossa opinião, é procurar instigar, provocar reflexões que possibilitem o raciocínio frente a problemas a serem solucionados.

Assim, considerar a aprendizagem como um processo independente de estruturas específicas, que prescindam apenas de instrumentos e trocas, interativas entre o sujeito e o ambiente social, parece-nos criar maiores possibilidades de expansão e desenvolvimento dos indivíduos.

CONCLUSÃO

As posições teóricas aqui discutidas parecem demonstrar mais do que pontos de convergência. Em nossa opinião, parece na realidade que os aspectos divergentes poderiam se reformular, ou como diz Piaget: as divergências provocariam desequilibrações, que levariam a equilibrações majorantes.

Estas equilibrações majorantes, em nosso entender, culminariam numa proposta que possivelmente acarretaria ganhos aos sujeitos.

Poderíamos partir da valiosa contribuição da teoria construtivista sobre as estruturas lógicas, em momento algum colocamos em discussão a existência de uma base que permitira o desenvolvimento da cognição. O que não compartilhamos é que essas estruturas se construam apenas a partir da atuação do sujeito sobre o mundo físico. Supomos que o sujeito atue num mundo social, interagindo com objetos físicos e seres humanos; e que essa interação é dinâmica e dialética. Não acreditamos em uma interação supostamente ativa, mas que acaba por se revelar passiva, como a que nos propõe Piaget.

A interação com a cultura e a sociedade seria a forma

privilegiada de intervir na construção de estruturas. Os objetos, ferramentas, oferecidas por essa cultura seriam exploradas reflexivamente e poderiam contribuir no processo de aprendizagem.

Supomos que a teoria de Seminério não seria uma oposição a idéia de Piaget, antes sim acrescentaria a esta última mais um dado que não foi possível explorar mais detalhadamente. Vygotsky e Seminério ao abordarem a influência do social no desenvolvimento da cognição cumpririam esta missão.

Quanto a aprendizagem, consideramos que seja um processo que faça parte desse social; e que seja seu objetivo promover a reflexão dos indivíduos. Discordamos de sua dependência de estruturas lógicas específicas, por acreditar que a reflexão, ou como conceitualizou Seminério a metaprocessualização promova a construção dessas estruturas. É importante que os indivíduos reflitam, sobre suas tarefas e não as desempenhem como meros autômatos. Esta reflexão deve ser característica marcante de um processo de aprendizagem, não acreditamos que um sujeito recebendo passivamente os conteúdos que lhe são oferecidos possam desenvolver plenamente seu potencial intelectual. As técnicas que viabilizarão estas propostas poderão ser técnicas de aplicação simples como a desenvolvida por Seminério, ou técnicas que utilizem instrumentos tecnológicos mais sofisticadas, como o computador, que Papert privilegia.

Nossa preocupação não é propriamente com que tipo de instrumento é o mais adequado para provocar alterações que promovam ganhos cognitivos; mas sim com a possibilidade de intervir e

compensar defasagens.

Cabe ainda ressaltar que não é nosso interesse ao discutir se é ou não possível intervir nos processos cognitivos, propor a criação de um tipo de estimulação que venha a criar "superdotados", mas, antes sim, propor a utilização de técnicas de aprendizagem como uma forma de suprir carências, defasagens encontradas no desenvolvimento da cognição.

Assim, parece-nos extremamente importante não só que se reavalie as teorias psicológicas que não admitem a aprendizagem como uma possível forma de intervenção, como também se reavalie o processo de ensino que vem sendo desenvolvido.

Essencial, em nossa proposta, é a opção por técnicas de ensino, aptas a gerar reflexão e conseqüentemente um desenvolvimento cognitivo progressivo, compatível com a constante evolução da cultura e da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIJEVIC, N. e CHADWICK, C. Estratégias cognitivas e metacognição. Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, 51, março/abril, 1983.
- APOSTEL, L.; JONOKLEERE, A.R.; MALTON, B. - Les lois de l'apprentissage, comportement et logique. Études d'Epistémologie Génétiques, Paris, PUF, 1959.
- APTER, M.J. Cibernética e psicologia. Petrópolis, Ed. Vozes, 1973.
- BATRO, A.M. O pensamento de Jean Piaget. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1976.
- BOURNE, Lyle E. Knowing and using concepts. Psychological Review. jan./nov. 546-556, 1970.
- BRUNER, J.S. et al. Studies in cognitive growth. New York. John Wile e Sons. 1966.
- BRUNER, J.S. Uma nova teoria da aprendizagem. Rio de Janeiro, Ed. Bloch, 1969.

- CARTER, R. LOGO and great debate. Microcomputing a wyne green publication. September. Vol. V, nº 9, USA, 1981.
- CHADUWICK, C.B. Estratégias cognitivas metacognição e o uso dos microcomputadores em educação. Tecnologia Educacional. 66/67. Setembro/Dezembro, 24-30, 1985.
- CHAKUR, C.R. de Sá Leite. Desenvolvimento e aprendizagem: a perspectiva piagetiana. Arquivos Brasileiros de Psicologia. Vol. 37, nº 4, out./dez. 34-41, 1985.
- DASEN, P.R. Piagetian psychology cross cultural contribution. New York, Gardner Press Inc. 1977.
- FAGUNDES e MOSCA. Interação com computador de crianças com dificuldade de aprendizagem: uma abordagem piagetiana. Arquivos Brasileiros de Psicologia. Rio de Janeiro, 37, jan./mar. 1985.
- FLAVELL, J.H. A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget. São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1975.
- FRANCO, V.; FURIAH, G.; VIANNA, P.; LAUBÊ, V.; CARREIRA, E. e GRAVEIRO, S. Micros na educação. Na magia de um teclado as aprendizas do futuro. INFO Revista Brasileira de Informática, 30, julho, 1985.
- FURTH, H.G. Piaget e o conhecimento. Rio de Janeiro, Ed. Forense Universitária, 1974.
- GRÉCO, P. Aprendizagem e estruturas intelectuais. Tratado de Psicologia Experimental. Vol. 7. Rio de Janeiro, Ed. Forense Universitária, 167-216, 1969.

- IDATT, P. Chaves da cibernética. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1970.
- INHELDER, B.; SINCLAIR, H.; BOVET, M. Aprendizaje y estructuras del conocimiento. Madrid, Ediciones Marata, 1975.
- INHELDER, B. in BRUNER, J. e GARTON, A. New currents in genetic epistemology and developmental psychology. Human growth and development. Oxford (England). Oxford University Press, 1978.
- KOZULIN, A. The concept of activity in Soviet Psychology. Vygotsky his disciples and critics. American Psychologist. V. 41, nº 3, march, 1986.
- LA TAILLE, YVES J.J.M.R. de. Linguagem LOGO - Convergências e divergências com a teoria construtivista de Jean Piaget. Ensaio sobre o lugar do computador na educação relato do projeto Ciranda/SP e o tema análise de resposta. São Paulo-USP.
- LEONTIEV, A.N. e LÚRIA, A.R. Some notes concerning Dr. Fodor's Reflections on L.S. Vygotsky's thought and language. Cognition International Journal of Cognitive Psychology. Vol. 21, 1972.
- LÚRIA, A.R. Pensamento e linguagem. Porto Alegre. Art.Méd., 1987.
- MODGIL, C. e S. Language and conservation. Piagetian Research Compilation and Comentary. Vol. 2 - USA. NFER Publishing company Ltda, 1976.
- MOURA, M.L.S. e ACUNZO, I.M.M. Raízes do LOGO: uma análise de seus fundamentos psicológicos. Arquivos Brasileiros de Psicologia. RJ, 37, out./dez., 27-33, 1985.

MOURA, M.L.S. e Equipe. Processos cognitivos e a interação criança computador num ambiente LOGO. Projeto de Pesquisa. Rio de Janeiro, 1985

OVERAL, T.; LOLA, P.; MURPHY, M.; DAFOR, M.; LEVENTHAL, S.; HOUSEY, J. Learning with LOGO at the lamplighter school. Microcomputing a wayne green publication. Vol. V, nº 9, USA - September, 1981.

PAPERT, S. Teaching children thinking. LOGO Memo. nº 2, oct. 1971.

_____. Uses of technology to enhance education. LOGO Memo. Massachusetts Inst. of Technology. A.J. Laboratory, nº 8 jun. 1973.

_____. LOGO: Computadores e educação. São Paulo, Ed. Brasiliense, 1983.

_____. A critique of technocentrism in thinking about the school of the future. Conference: Children in on information age oportunities for creativity innovation e new activities. Sofia, Bulgária, 1987.

PEA, R. LOGO programming and problem solving. Center for children and technology / Bank Street College of Education. New York, 1983.

_____. and KURLAND, M. On the cognitive prerequisites of learning computer programming. Center for Children and Technology / Bank Street College of Education. New York, 1983.

PIAGET, J. Psicologia da inteligência. Rio de Janeiro, Ed. Fundo de Cultura, 1961.

_____. O raciocínio na criança. Rio de Janeiro, Ed. Record, 1967.

_____. A construção do real na criança. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 1970.

_____. A gênese das estruturas lógicas elementares: classificação e seriação. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 1971.

_____. e GRÉCO. Aprendizagem e conhecimento. Rio de Janeiro, Livraria Freitas Bastos, 1974.

_____. A formação do símbolo na criança. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 1975.

_____. A equilibração das estruturas cognitivas. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 1976.

_____. Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro, Ed. Forense Universitária, 1979.

_____. e INHELDER, B. As operações intelectuais e seu desenvolvimento. Tratado de Psicologia Experimental. Vol. 7. Rio de Janeiro, Ed. Forense Universitária, 1979.

_____. Problemas de psicologia genética. Lisboa. Ed. Dom Quixote, 1983.

PIATELLI-PALMARINI, M. Teorias da linguagem - teorias da aprendizagem: O debate entre Jean Piaget e Noam Chomsky. São Paulo, Ed. Cultrix, 1983.

PORTES, P.R. The role of language in the development of intelligence: Vygotsky Revisited. Journal of Research and Development in Education. Vol. 8, Nov. 1985.

SINCLAIR, H. Some comments on Fodor's reflections on L.S. Vygotsky thought and language. Cognition International Journal of Cognitive Psychology. Vol. 1-2/3, 1972.

SEMINÉRIO, F.L.P. Significado e informazione nel pensiero nell'intelligenza. Tesi de Dottorado. Gênova. Università Degli Studi, 1973.

SEMINÉRIO, F.L.P. Infra-estrutura da cognição: fatores ou linguagens? Cadernos do ISOP. Rio de Janeiro, FGV/ISOP, nº 4, 1984.

_____. O construtivismo e os limites do pré-formismo. Arquivos Brasileiros de Psicologia. Rio de Janeiro, FGV, Vol. 36, out./dez., 3-11, 1984.

_____. Avaliação da eficácia do método de modelação lógico-elementar no ensino pré-escolar. Projeto de Pesquisa. Rio de Janeiro, FGV, 1985.

_____. Estrutura da cognição (II): Linguagens e Canais morfogenéticos. Cadernos do ISOP. Rio de Janeiro, FGV/ISOP, nº 8, 1985.

_____. Cognição e epistemologia genética. Textos do Centro de Pós-Graduação em Psicologia. Rio de Janeiro, FGV, Vol. 2, 1985.

SEMINÉRIO, F.L.P. Avaliação da eficácia do método de modelação lógico-elementar e imaginativa no ensino pré-escolar. Projeto FINEP. Rio de Janeiro, FGV, 1988.

..... . Elaboração dirigida - Um caminho para o desenvolvimento metaprocessual da cognição humana. Cadernos do ISOP. Rio de Janeiro, FGV/ISOP, 10, 1987.

SEMINÉRIO, F.L.P. e Equipe. Metaprocesso: a chave do desenvolvimento cognitivo. Uma reavaliação da pedagogia contemporânea. Cadernos do ISOP, Rio de Janeiro, FGV/ISOP, 13, 1988.

SHEINGOLD et al. Microcomputers in school: Developing a research agenda. Harvard Educational Review. Cambridge, 53(4):412-432, 1983.

SHEINGOLD, Hawtins e Clar. I'm the thinkist, you are the typist. The interaction of thechnology and the social life classrooms. New York: Center for children e technology / Bank Street College of Education, 1984.

SOHAN and MODGIL C. Piagetian research compilation and comentary. NFER Publishing Company Ltd. USA, Vol. 8, 1976.

REVIÉRÉ, A. La Psicologia de Vygotsky. Madri, Ed. Aprendizage Visor, 1985.

RAUSEAU, J.F. e SMITH, S.M. Whither goes the turtle? Microcomputing. A wayne Green Publication. USA, Vol. V, nº 9, September, 1981.

VYGOTSKY, L.S. Pensamento e linguagem. Lisboa, Ed. Antidoto, 1979.

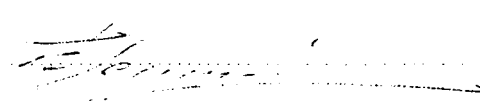
VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente. São Paulo, Ed. Martins Fontes, 1984.

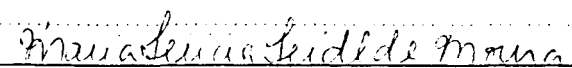
WINER, N. Cibernética e sociedade. São Paulo, Ed. Cultrix, C. 1958.

A DISSERTAÇÃO "APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO COGNITI
VO: UM ESTUDO SOBRE A POSSIBILIDADE DE INTERVENÇÃO"

FOI CONSIDERADA aprovada.

RIO DE JANEIRO, 04 DE OUTUBRO DE 1989


FRANCO LO PRESTI SEMINÉRIO
PROFESSOR ORIENTADOR


MARIA LUCIA SEIDL DE MOURA
MEMBRO DA COMISSÃO EXAMINADORA


UED MARTINS MANJUD MALUF
MEMBRO DA COMISSÃO EXAMINADORA