



AUTO-ORGANIZAÇÃO E AUTOPOIESE NA PERSPECTIVA DO CONHECIMENTO: reflexões que esboçam um ensaio*.

Darli Collares**

Resumo: O presente artigo trabalha com os conceitos de organização, auto-organização e autopoiese, na perspectiva do conhecimento. Para isto, resgata idéias de autores como Maturana, Varela, Morin e Piaget, tendo este último como referência. Após as considerações construídas, a Epistemologia Genética é apontada como necessária e complementar ao estudo e investigações destes conceitos no âmbito da cognição.

Palavras-chaves: organização; auto-organização; autopoiese; organismo vivo; desenvolvimento cognitivo; conhecimento.

Abstract: The present article works with the concepts of organization, self-organization and auto-poiese, in the perspective of the knowledge. For this redeem ideas of the authors like Maturana, Varela, Morin and Piaget, having this last one as reference. After the considerations made, the Genetic Epistemology is pointed as necessary and complementary to the study and investigations of these concepts in the scope of the cognition.

Key-words: organization; self-organization; auto-poiese; alive organism; development cognitive; knowledge.

1. Introdução

O presente texto tem por objetivo principal organizar as idéias lidas e debatidas, ao longo de um semestre. Como o próprio título anuncia, trata de reflexões que esboçam um ensaio. Por isto, cabe alertar o leitor que, aliado à seriedade da ação de quem o escreve, está a coragem de quem, ao escrever, busca organizar seu pensamento, o que define lacunas ou deixa à mostra a incompletude do conhecimento em constante construção.

Outros aspectos que definiram ou contribuíram para a complexidade desta ação de escrever foram a forma semi-presencial (e-mail e presencial) como o seminário foi desenvolvido e a quantidade de leituras realizadas. Um processo quase vertiginoso que exigiu de todos os participantes reelaboração constante de suas idéias e ressignificação de sua presença na comunicação virtual. O seminário, em si, comportou o duplo desafio de estudarmos e compreendermos os conceitos em destaque, enquanto vivenciávamos o processo de organização e auto-organização, como sujeitos do conhecimento. Desta forma, existem dois enfoques que podem ser objeto da construção textual: o tema abordado no seminário e a forma como o mesmo foi empreendido. Farei, neste momento, a opção pelo primeiro.

2. Piaget como referência

Na construção deste texto, terei as idéias de Piaget como referência. Não só por ser ele o autor de quem julgo conhecer melhor a teoria, como também por encontrar a partir dele aspectos apontados por outros fora dele. Algo que sempre me atraiu na teoria de Piaget foi a fertilidade da mesma. Ou seja, a partir dela, pude sempre refletir diferentes aspectos de minhas ações como professora de séries iniciais e "dar conta", gradativamente, da complexidade das mesmas. Como tive sempre muitos elementos a investigar e por estar ocupada em vencer meus próprios limites teóricos, nunca me detive em apontar ou em procurar as limitações de sua teoria. Vejo na obra de Piaget o exemplo concreto da superação de limites ou do processo de equilíbrio, no contínuo jogo de assimilações e acomodações, descrito por ele.

Partindo, assim, da fertilidade de sua epistemologia, fui construindo um referencial teórico que, embora não limitado ao que foi pesquisado por ele, tem nele seu suporte epistemológico. Por isto, muitas vezes, causa-

* Texto elaborado no Seminário semi-presencial *Auto-organização e Autopoiese na perspectiva do conhecimento*, coordenado pela prof. Dra. Margarete Axt, no Curso de Pós-Graduação em Educação da Faced/UFRGS, no primeiro semestre de 1999.

** Professora, mestre em Educação (UFRGS), doutoranda em Educação (UFRGS), professora da Faculdade de Educação (PUCRS). collares@adufgrs.ufrgs.br ou darlicol@pucrs.br.

me estranheza quando escuto ou leio críticas à sua teoria tendo por base o que não foi feito por ele, como se isto fosse uma obrigação não cumprida. Fico pensando se essas críticas não estariam representando um estado de heteronomia científica; um desconhecimento de sua obra, como um todo, ou uma necessidade de apontar novidades ou de diferenciar-se dele, comparando-se à sua liberdade e competência intelectuais.

Ao estudar idéias de diferentes autores sobre o tema da *auto-organização e autopoiese* vinculando-o à perspectiva do conhecimento, deparei-me novamente com algumas destas abordagens frente à teoria piagetiana, distinta, inclusive da forma como ele próprio resgata os aspectos de teorias que analisa e contrapõe. No entanto, a mesma preocupação que tenho diante das críticas feitas a Piaget, tenho em relação às críticas e resistências minhas diante de teóricos que estão sendo divulgados e assumidos em suas "novidades". Por isto, após concluído o seminário, empreendi uma busca bibliográfica que sustentasse minha posição ou que me auxiliasse a refletir de forma diferente, mas que, acima de tudo, auxiliasse-me a compreender melhor este movimento.

A preocupação de não me fazer uma defensora inconsciente das idéias de Piaget (especialmente por achar que defender Piaget é uma posição equivocada), fez-me sempre ler outros autores para, ao compreendê-los, poder fazer opções conscientes nas minhas buscas, enriquecendo e consolidando o referencial teórico que ia definindo como o mais adequado às investigações que empreendia. No entanto, meu encanto pela forma como Piaget pesquisava e o jeito instigador e inquieto como desenvolvia seus pensamentos sempre foram acolhidos por mim como um convite à liberdade, ao respeito e ao compromisso ético e moral diante da vida.

3. A questão da organização, da auto-organização e da autopoiese

Dentre as propostas do seminário *Auto-organização e autopoiese na perspectiva do conhecimento* encontrava-se a de aprofundar a perspectiva teórica comprometida com os pressupostos da auto-organização e autopoiese (auto-criação) na construção do conhecimento, considerando-se os enfoques de diferentes autores¹. A proposta de vincular-se o desenvolvimento destes conceitos às transformações ocorridas com o advento da cibernética foi acolhida com interesse pelo grupo, formado também por profissionais que utilizavam a informática no dia-a-dia de sua profissão e cursavam pós-graduação (mestrado ou doutorado) em Informática na Educação. Para estas pessoas, a própria dinâmica do seminário, de natureza semi-presencial, era objeto de investigação intencional. Ao longo do mesmo, foram lidos autores como Ashby, Bertalanffy, Maturana, Morin, Piaget e Varela, entre outros. A presença, no grupo, de pessoas com formação diversa (pedagogia, psicologia, matemática, física, comunicação, artes, etc.) auxiliou a compreensão das leituras e a problematização das mesmas.

Dada à natureza semi-presencial do seminário e da forma como o grupo ia (ou não) se constituindo por e-mail, outras leituras se impuseram como necessárias. Lendo Pierre Lévy, compreendi melhor meus "desajustes" virtuais na informatização. Com LÉVY (1996), descubro que não pertencço ao grupo dos internautas. Sou usuária do computador. Desta leitura, ficou o intrigante convite de compreender a virtualização construída via computador, uma vez que me considero tão virtual, quanto real. Sou virtual na minha capacidade de sonhar, de encontrar-me com os outros a distância, de buscar alguém que não vejo, de construir parcerias com autores de quem conheço apenas as idéias. Sou real, na concretude das ações, mesmos nas virtuais, e na busca de compreender meu *ser e estar sendo* nos espaços que busco constituir².

Quando referi anteriormente que este seminário abriu a possibilidade de reflexão sobre dois enfoques e que, neste momento, optava por escrever sobre o processo de compreensão dos conceitos propostos para debate, deixava implícita a complexidade de falar sobre o tema em foco vinculando-o a auto-organização ou autopoiese ocorrida na rede. Com certeza, muitos são os aspectos que podem ser trazidos à análise da utilização do computador na educação. Apesar deste tema se constituir em objeto secundário no presente trabalho, seu resgate torna-se necessário à compreensão do que foi analisado durante a realização do seminário, por estar no cerne da questão abordada. Desta forma introduzirei, com CAPRA (1996, p.70), minhas primeiras reflexões sobre o tema auto-organização e autopoiese:

Depois de dominar por trinta anos as pesquisas sobre cérebro e a ciência cognitiva, e de criar um paradigma para a tecnologia que ainda está amplamente difundido nos dias atuais, o dogma do processamento de informações foi finalmente questionado de maneira séria. Argumentos críticos foram apresentados até mesmo durante a fase pioneira da cibernética.(...) No entanto, essas idéias foram eclipsadas em favor da visão computacional dominante, até que reemergiram trinta anos mais tarde, na década de 70, quando os pensadores sistêmicos ficaram fascinados por um novo fenômeno de nome evocativo: auto-organização.



Capra, nesta obra, *A teia da vida*, traça um caminho histórico do processo de descobertas científicas, resgatando o surgimento da cibernética, o desencadeamento, com isto, da teoria cognitiva e da vinculação do pensamento ao processamento de informações. Destaca, então, os argumentos apresentados na época sobre o fato do cérebro parecer "operar com base numa conexão generalizada", evidenciando capacidade de auto-organização. Segundo CERUTI (sd, p.103), uma tensão permanente atravessa a história do problema da auto-organização: "a tensão de duas lógicas, que correspondem a dois pontos de vista": o reconhecimento de regras de organização interna ao sistema e o reconhecimento da existência, de fato, de um ponto de vista externo ao mesmo.

No resgate de autores, realizado por Capra, não se encontra o nome de Piaget, especialmente quando se trata da questão da organização e da auto-organização. Num primeiro momento, podemos questionar o porquê desta ausência, pois sabe-se de seu estudo amplo e complexo sobre este tema. No entanto, ao aprofundarmos as relações entre as pesquisas em cibernética e as realizadas por ele, justificaremos esta ausência com o fato de que Piaget não pertenceu ao grupo de ciberneticistas, nem à corrente da "psicologia cognitiva" marcada pela metáfora do computador, embora tenha refletido sobre os sistemas propostos por Bertalanffy e outros estudos na área da cibernética, fazendo aproximações com os sistemas vivos que estudava e contribuindo, através de suas reflexões, com o que estava sendo desenvolvido (CAPRA, op cit; RIJSMAN, sd; PIAGET, sd/1973/1970).

Todavia, não foi a fissão nem a fusão atômica, mas antes o cérebro rápido do computador que se tornou a principal metáfora na descrição e análise do cérebro humano após a guerra. A idéia de que podíamos simular certas atividades humanas com um computador tinha sido invertida e traduzida numa concepção segundo a qual é o espírito humano que deve assemelhar-se ao computador. No entanto, parece que Piaget não foi permeável a esta revolução, pois não se encontra praticamente nenhuma comparação com o computador na sua epistemologia genética. É difícil não ter em consideração certas diferenças importantes. A imagem piagetiana de um sujeito que interioriza as suas operações sobre o mundo, estruturando-as, e atinge níveis de abstração sempre mais elevados através do desequilíbrio e da reestruturação, não se deixa traduzir facilmente em termos de tratamento sintático das informações por um computador que não tem outra atividade. A diferença é evidente: o computador não deve viver nem sobreviver e, por conseguinte, a sua inteligência não reflete essa relação de adaptação ao mundo (RIJSMAN, sd, p.204).

É a partir do confronto entre os sistemas artificiais (máquinas) e os sistemas vivos que autores como Maturana, Varela e Morin trazem, ao seu universo teórico, termos como auto-organização e autopoiese. No caso de Maturana e Varela, a utilização do termo autopoiese surge como necessário e suficiente "para caracterizar a organização dos sistemas vivos" (MATURANA e VARELA, 1997, p.108), com o qual desenvolvem a idéia da autonomia dos sistemas vivos abordada por Castoriadis e a partir da qual o problema da vida é sustentado por H. von Foerster como sendo "o problema de cômputo das relações que mantêm a integridade do próprio organismo" (CERUTI, p.103).

Um sistema é vivo porque é um sistema autopoietico, e é uma unidade no espaço físico porque é definido como unidade nesse espaço por meio e através de sua autopoiese. Consequentemente, toda transformação que um sistema vivo experimenta, conservando sua identidade, deve acontecer de uma maneira determinada por sua autopoiese definitiva e subordinada a ela; portanto, num sistema vivente, a perda de sua "autopoiese" é sua desintegração como unidade, e a perda de sua identidade, vale dizer, morte (MATURANA e VARELA, op.cit).

Na obra "*Conhecer: as ciências cognitivas, tendências e perspectivas*", podemos comprovar o enfoque dado por Varela à concepção cognitiva vinculada ao desenvolvimento cibernético, na qual o paradigma de conhecimento sustenta-se no processamento de informação pelo cérebro. Nesta obra são resgatados aspectos históricos da Ciência Cognitiva ou Cognitivista. VARELA (sd, 24) refere Piaget, na origem do movimento científico:

Os primeiros anos viram intensas trocas de opiniões entre cientistas de orientações muito diversas: uma tarefa pluridisciplinar cujo sucesso permanece inigualável e que aconteceu com notável coincidência na Europa e nos Estados Unidos. Na Suíça, Jean Piaget formulava um programa de pesquisas daquilo a que ele chamava a epistemologia *genética*, enquanto Konrad Lorenz descrevia a sua visão de uma epistemologia *evolutiva*. Na mesma altura, nos Estados Unidos, Warren McCulloch começava a falar em epistemologia *experimental*.

A seguir, Varela enumera os mentores do movimento da cibernética (iniciado durante a Segunda Guerra Mundial), entre eles Norbert Wiener, John von Neumann, Claude Shannon e Warren McCulloch. A atividade deste grupo, formado por matemáticos, neurocientistas e engenheiros, estava vinculado a interesses militares,

que tinha como base rastrear e abater aviões, tendo sido esta e a maior parte das pesquisas em cibernética patrocinadas pelos militares³. Coube a Wiener "batizar" esta nova ciência de "cibernética" (ciência do controle e da linguagem no animal e na máquina).

Em Edgar Morin (1996) podemos acompanhar também a vinculação do termo auto-organização à idéia de sistema vivo em contraponto ou no interior do sistema artificial, computacional. Esta vinculação o faz resgatar as idéias de Maturana e Varela, ora para contrapô-los, ora para apoiar-se neles. Introduce termos complementares buscando definir diferenciações entre sua teoria e as demais e, com isto, fortalecê-la diante das mesmas. Assim, acrescenta à auto-organização o termo "eco" (auto-eco-organização), para destacar a interação do sujeito em seu contexto.

São muitos os pontos de aproximação e talvez coincidentes entre a fala de Morin e a de Piaget. O próprio movimento em busca da complexidade, que pode ser o início do rompimento de um paradigma positivista da ciência cognitivista (vinculada à informática), encontraria, em Piaget, elementos férteis para reflexão e consolidação. No entanto, Morin utiliza o termo complexidade em oposição à simplificação e Piaget é raramente citado. Na obra *Introdução ao pensamento complexo*, MORIN (sd, p.165) anuncia a necessidade de considerar Piaget neste movimento:

Jorge Correia Jesuino colocou o dedo na ferida da minha insuficiência em relação a Piaget. Reconheço-a. Foi por razões simultaneamente aleatórias e contingentes que não dei lugar mais explícito a Piaget. Antes de tudo, os autores que foram abundantemente citados no meu trabalho são os que descobri depois dos anos 68 e sobre os quais tomava nota em função de *La Méthode*. Já conhecia Piaget e por isso reli-o pouco. Reli a obra coletiva piagetiana de *La Pléiade* sobre a epistemologia, onde se encontra textos muito importantes. Assim, Piaget parece subestimado nos meus livros quando na verdade se trata de um autor crucial.(...) Além do mais dei-me conta, ao reler este volume de *La Pléiade*, que Piaget tinha tido esta idéia do anel epistemológico, o qual insiste muito sobre as aberturas e as dificuldades. Depois Piaget traz a idéia de sujeito epistêmico que considero fecunda...

Ao referir-se à questão da organização, Morin destaca que tanto a cibernética, quanto a teoria dos sistemas e da informação "pedem" uma teoria da organização, afirmando que para Piaget isto já está decidido, o que torna menos compreensível a ausência do mesmo em sua obra, uma vez que Piaget parece definir o que ele diz buscar, ou seja, um conceito de organização.

O conceito de organização, de acordo com Ceruti, será difícil de ser encontrado até início da década de 60, devido a multiplicidade de significados que o mesmo abrange e sua direcionalidade ao sistema vivo. Com Ceruti acompanharemos uma retrospectiva do conceito de organização, sendo o mesmo vinculado a Bertalanffy, Webster, Driesch, chegando-se ao reconhecimento da distinção e da complementaridade dos aspectos de fechamento e abertura dos sistemas vivos e cognitivos e da variedade de estrutura em jogo na continuidade funcional.

O ponto de partida é a definição do conceito de *organização* como conceito fundamental para o desenvolvimento e elaboração de uma epistemologia biológica: em todos os níveis de observação, a vida apresenta-se sob a forma de organização, desde o organismo adulto até o desenvolvimento embrionário entendido precisamente como organização progressiva (CERUTI, p.108).

Ao chegar às idéias de Piaget, Ceruti destaca que o fato de Piaget "afirmar que a função de *organização* se confunde com a própria *vida*" e salientar a continuidade do funcionamento organizador em relação à grande variedade das formas estruturais de organização, sendo esta aquilo que essencialmente a define, promoverá discórdia com quem "define a vida em termos da capacidade de reprodução e de transmissão dos caracteres hereditários através do genoma" (CERUTI, op cit, p.108-9).

...a transmissão dos caracteres hereditários a partir do genoma supõe como condição prévia a organização deste e esta organização se conserva e se prolonga sem interrupção, tanto durante a passagem da geração precedente à seguinte, quanto durante a direção do desenvolvimento embrionário a partir da atividade dos genes. (...) A organização continua e prossegue, por conseguinte, enquanto funcionamento, na qualidade de *condição necessária de toda transmissão e não na qualidade de conteúdo transmitido* (PIAGET,1973, p.174).

A questão da auto-organização, em Piaget, é entendida como "organização organizante" sincrônica e diacrônica, o que explicaria, a partir do período sensório-motor, também o aparecimento progressivo da organização interna aos esquemas, das primeiras formas de inferência concreta e das subestruturas práticas das futuras noções. Como organização organizante, a auto-organização "remete para o seu "funcionamento geral"



que é, portanto, organizador. (...) A primeira expressão acentua a organização como construtora; a segunda, o funcionamento como organizador." (MACEDO, sd, p.94-5)

4. A perspectiva do conhecimento

Prosseguindo o resgate, em Piaget, dos conceitos de organização e de auto-organização, veremos que os mesmos referem-se tanto ao organismo vivo, quanto ao desenvolvimento cognitivo, o que pode ser confirmado com as palavras do próprio autor:

Mas a analogia mais notável entre a organização viva e a que é própria das funções cognitivas refere-se ao fato de que, nesta última igualmente, o conteúdo organizado modifica-se continuamente, de tal maneira que, também nesse terreno, a organização é essencialmente dinâmica e consiste em integrar em formas permanentes um fluxo contínuo de objetos e acontecimentos variáveis (PIAGET, 1973, p.177).

De modo geral, toda evolução biológica e com ela a das funções cognitivas, que delas procede, de início dominada pelas permanentes necessidades de um equilíbrio entre o organismo e o meio exterior (ou entre o sujeito e os objetos), caracteriza-se por uma autonomia crescente do organismo ou do sujeito em sua auto-organização, logo por uma equilibrção cada vez mais interiorizada (PIAGET, 1975, p.175).

O processo de equilibrção, constituído por estados provisórios de equilíbrio e caracterizado por suas três formas - entre o sujeito e os objetos; entre os esquemas ou os subsistemas de mesmo grau hierárquico e entre sua diferenciação e integração em totalidades superiores (PIAGET, op cit, p.34) - define o melhoramento do equilíbrio atingido (equilibrção majorante) e a abertura da necessidade de sua ultrapassagem. Assim, desde os esquemas de ação mais elementares, a atividade do sujeito e a interação estabelecida com o objeto são dinâmicas e através delas ele constrói a si enquanto constrói o objeto, numa interdependência permanente:

Além dos fatores orgânicos, que condicionam do interior os mecanismos da ação, toda conduta supõe com efeito duas espécies de interações que a modificam de fora e são indissociáveis uma da outra: a interação entre o sujeito e os objetos e a interação entre o sujeito e os outros sujeitos. É assim que a relação entre o sujeito e o objeto material modifica o sujeito e o objeto ao mesmo tempo pela assimilação deste àquele, e pela acomodação do sujeito ao objeto (PIAGET, sd, p. 34-5).

Detendo-nos em Maturana e Varela (1997), veremos que sua teoria de auto-organização e autopoiese foi elaborada para o universo de sistemas vivos, e que os mesmos colocam em dúvida se ela poderia ser generalizada a outros domínios. Assim, a dinâmica estabelecida pela autopoiese de um ser, necessitaria ser revista em outras situações. Maturana (1996, p.213) afirma que um sistema cognoscitivo "define um domínio de relações no qual pode atuar para a conservação do sistema mesmo, e o processo de conhecimento é a atuação (comportamento) real (indutivo) neste domínio." Assim, os sistemas vivos são sistemas cognoscitivos e a vida, processo de conhecimento. Em relação à autopoiese, estes autores afirmam que:

A autopoiese resolve o problema da fenomenologia biológica em geral, definindo-a. Surgem novos problemas, e os problemas anteriores aparecem em uma perspectiva diferente. (...) Os seres vivos enquanto unidades autopoieticas no espaço físico definem seu mundo fenomenológico em relação com sua autopoiese em tal espaço, e alguns operam nesse mundo recorrente, através de suas descrições, sendo-lhes impossível sair deste âmbito descritivo relacionado mediante descrições. Além disso, neste domínio de descrições, tais sistemas autopoieticos assinalam que o espaço físico é singular por ser o espaço no qual eles têm lugar. Isto exige um enfoque cognoscitivo inteiramente novo: um deles é a fenomenologia autopoietica: a autopoiese gera um domínio fenomenológico; este é o domínio cognoscitivo (Maturana e Varela, op cit, p.121).

Ao definirem o domínio fenomenológico gerado pela autopoiese como domínio cognoscitivo, parece-me, apoiada em Mora (1998), que eles enfatizam, nesta abordagem, a natureza positivista do conceito de conhecimento, ou seja, concebem o mundo como algo para ser descrito e o domínio cognoscitivo à descrição do mesmo. No entanto, ao vincular esta descrição à possibilidade autopoietica do sistema que o descreve, penso que desenham uma ruptura na relação passiva atribuída à ação do sujeito na referida concepção.

Em Morin (1996, p.280), a questão da organização e a da auto-organização estão elaboradas em estreita (e necessária, para o autor) relação com os sistemas computacionais, na qual o conhecimento é mantido como cópia, porém imperfeita e como reconstrução, porém não cognitiva e sim como função neurológica:

Sem dúvida, sabemos que a realidade – o que chamamos a realidade que percebemos – a percebemos somente graças a nossas estruturas mentais, a nossos *patterns*, que nos permitem organizar nossa experiência no tempo e no espaço. Fazíamos como se o mundo que existisse em si, cujo reconhecimento fosse reflexo fotográfico correto. Bem, essa é precisamente a idéia que precisamos superar, desde o momento em que sabemos que todo conhecimento é tradução e uma reconstrução. Todo conhecimento é uma tradução no sentido de que os estímulos que chegam a nossos olhos vão até milhões de células diferentes, provocando e suscitando mensagens que transmitirão ao cérebro mediante o nervo ótico, segundo um código binário. Dito de outra maneira, a natureza do estímulo visual será traduzida em código. E todos os códigos que chegam a diferentes regiões do cérebro mesclados e transformados para dar-nos uma percepção, uma representação. Desse modo, traduzimos e reconstruímos.

Devo dizer que eu, pessoalmente, sou um co-constructivista, ou seja, penso que construímos a percepção do mundo, mas com uma considerável ajuda de sua parte. O que não significa que se possa eludir o *status* do conhecimento como "tradução" e "reconstrução". O surpreendente é que nosso cérebro está totalmente fechado em nossa caixa craniana, que não se comunica diretamente com o mundo exterior, e o mundo exterior envia estímulos que são transformados em mensagens, as quais, por sua vez, são transformadas em percepções.

5. As aproximações possíveis são possíveis?

Enquanto organizava o texto ia procurando traçar alguns pontos que abrissem possibilidades de aproximações entre as idéias dos autores lidos. Paradoxalmente, ao se desenharem aproximações, desenhavam-se também os afastamentos definidos pela natureza epistemológica das mesmas.

Creio que uma diferença básica que se necessita estabelecer é a da abordagem das pesquisas e da origem das terminologias. Se Piaget fala do ponto de vista da organização do sistema vivo, buscando analogias entre esta organização e o desenvolvimento cognitivo, ele tem nela o ponto de referência e sua pesquisa fundamenta-se e consolida-se nesta base biológica, ao mesmo tempo que a transcende. O homem é um sistema vivo e é neste referencial que Piaget investiga a construção do conhecimento, definindo a similaridade entre a organização e auto-organização do organismo e do processo cognitivo. Acompanha o movimento cibernético, mas não compara o homem à máquina, acredito, que devido à contraposição construída às correntes epistemológicas vigentes sobre o conhecimento.

Enquanto isto, os conceitos de organização e auto-organização, abordados por Morin e por Maturana e Varela e, no caso destes últimos, o conceito de autopoiese, surgem como contraponto a um quadro cibernético que limita a visão de conhecimento a um processamento de informações e que mantém o observador no exterior do sistema observado. Por esta razão, não podemos menosprezar a relevância das aproximações que estes movimentos empreendidos por Maturana, Varela e Morin (autores lidos no referido seminário) abrem com a teoria de Piaget, embora as mesmas não tenham sido objeto dos próprios autores, em seus trabalhos.

Muitas vezes, ao realizar algumas leituras, em especial de alguns textos sobre pós-modernidade, fico preocupada com os rumos epistemológicos do fazer da ciência. Questiono, então, se estes movimentos não instalam ou retomam o comportamentalismo. Hoje, após organizar estas idéias, penso que talvez esteja sendo aberta com Morin, Maturana e Varela, complementados por Piaget, a possibilidade de se romper com estes paradigmas de visão de vida linear e estática, onde o conhecimento é visto como dado e acabado e passe a ser assumido em sua incompletude permanente que se fundamenta em construções das quais podemos (e devemos) nos apropriar cientificamente. Penso que, nesta perspectiva, a Epistemologia Genética, como uma ciência em constante vir a ser, seria ressignificada e assumida como necessária e complementar às atuais teorias.

Mas se as aproximações desenhadas parecem abrir a possibilidade de ultrapassagem do paradigma vigente sobre o conhecimento, de outro criam a expectativa dos caminhos que serão traçados com estas aproximações. Como afirma Piaget e seus colaboradores (1970, p.70), a "interpretação empirista está longe de ter caducado em psicologia (...) quando alguém se atém ao esquema E-R, ou inputs-outputs, sente-se tentado a permanecer dentro do mesmo marco estritamente empirista". Sendo assim, a ciência necessita buscar compreender como o sujeito constrói o conhecimento em interação com os objetos, especialmente agora que os computadores "invadem" o contexto escolar. Com esta busca, se evitará que o estudo das teorias de Maturana, Varela e Morin, por exemplo, promovam um falso movimento de mudança na Educação. De outra forma, nos manteremos afastados de um fazer pedagógico que rompa com a inconsciência do processo cognitivo vivenciado pelos sujeitos do conhecimento que são os professores e alunos. Permaneceremos, assim, curvados à organização curricular dos conteúdos programáticos, buscando formas de dinamizar o ensino e aprimorando a transmissão de informações.



Penso que, neste sentido, LÉVY (1993, p.40), ao destacar que o hipertexto e a multimídia interativa são adequados à educação, pois, no processo de aprendizagem, o envolvimento do aluno assume um papel fundamental, deixa-nos o alerta para pensarmos sobre a concepção de conhecimento implícita no uso dos computadores:

Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora, a multimídia interativa, graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face o material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa.

Esta concepção, cabe destacar, não é estranha ao contexto escolar o que aumenta nosso alerta. Desta forma, não podemos desconhecer opiniões como as destacadas por CAPRA (sd, p.69), por exemplo:

O uso dos computadores nas escolas baseia-se na visão, hoje obsoleta, dos seres humanos como processadores de informações, o que reforça continuamente concepções mecanicistas errôneas sobre o pensamento, o conhecimento e a comunicação. A informação é apresentada como a base do pensamento, enquanto que, na realidade, a mente humana, pensa com idéias e não com informações. Como Theodore Roszak mostra detalhadamente em *The Cult of Information*, as informações não criam idéias; as idéias criam informações. Idéias são padrões integrativos que não derivam da informação, mas sim, da experiência.

Tendo presente as leituras construídas em busca de aproximações entre a fala dos diferentes autores lidos, diria, depois do que foi exposto até o momento, que a leitura de Maturana, Varela e Morin são intrigantes e contribuem para uma reflexão sobre o sujeito como sistema vivo, auto-organizativo e autopoietico. No entanto, em relação à perspectiva do conhecimento, é na leitura de Piaget que encontro elementos que auxiliam na investigação do sujeito, sistema vivo, como construtor e não como receptor de informações ou decodificador passivo do mundo que o cerca. E isto é determinante na indicação da teoria de Piaget como necessária e complementar às teorias abordadas.

6. Encaminhando o final

Tomando Piaget como referência e após acompanhar, nas leituras, seu "diálogo" com os teóricos dos sistemas e da cibemética, enquanto mantinha suas pesquisas sobre a gênese do pensamento na criança, atribuo à sua Epistemologia Genética uma significação maior do que atribua antes de lançar-me na aventura de realizar o seminário e de escrever este trabalho. Retomar as idéias do mesmo, confrontando-as com as idéias de outros autores que resgatam pontos relevantes ao estudo da constituição ou organização dos sistemas vivos, auxiliou-me a construir diferenciações significativas à medida que ia tecendo possíveis aproximações.

Retomo, então, a título de conclusão, a dupla riqueza oferecida pelo seminário realizado: de um lado lançou-me à organização de idéias necessárias à apropriação da história dos conceitos eleitos como objeto de conhecimento e da tomada de consciência das diferenciações que, acredito, poderão ser melhor estudadas a partir de suas primeiras explicitações. De outro, deixa a necessidade de retomar a questão da virtualidade na rede: a constituição do sujeito e do conhecimento num mundo informatizado e que necessita, como afirmam os autores lidos, ser construído de forma solidária, ética e moral, assumindo a cognição em seus aspectos intelectuais, afetivos e sociais. Neste sentido, temos, em Piaget, um referencial teórico consistente para empreendermos uma investigação na qual o sujeito não seja visto como máquina usando máquina, mas como sujeito que constrói conhecimento tendo a máquina como suporte.

Resgatando o que afirmei na avaliação final do seminário, diria que o que mais fiz, ao longo do semestre, foi vivenciar o movimento, interdependente, de organização e auto-organização, próprio da construção de conhecimento, em sua similaridade com a vida.

Mas o caráter próprio da vida é ultrapassar-se continuamente e, se procuramos o segredo da organização racional na organização vital, *inclusive em suas superações*, o método consiste então em procurar compreender o conhecimento por sua própria construção, o que nada tem de absurdo, pois o conhecimento é *essencialmente construção* (PIAGET, 1973, p.409).

7. Notas do texto

¹ Plano do Seminário Avançado Auto-organização e Autopoiese na perspectiva do conhecimento, proposto pela prof. Margarete Axt, PPGEDU, 1999/1 (março-julho)

² Idéias apresentadas na avaliação pessoal do seminário.

³ Idéias tratadas em VARELA: Conhecer: as ciências cognitivas /tendências e perspectivas; CERUTI: A dança que cria: evolução e cognição na Epistemologia genética; BARRELET e PERRET-CLERMONT: Jean Piaget: aprendiz e mestre; CAPRA: A teia da vida (sendo este a maior referência na construção destas idéias, dentre essas obras citadas).

8. Referências bibliográficas

- CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: CULTRIX, s.d.[1996].
- CERUTI, Mauro. **A dança que cria: evolução e cognição na Epistemologia Genética**. Lisboa: Instituto Jean Piaget, s.d.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligencial: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993 [1990].
- _____. **O que é o virtual**. São Paulo: Ed. 34, 1996 [1995].
- MACEDO, Maria Isabel Aguiar. **O problema da novidade cognitiva na Epistemologia de Jean Piaget**. Lisboa: Instituto Piaget, s.d.
- MATURANA R., Humberto e VARELA G., Francisco. **De máquinas e seres vivos: autopoiese: a organização do vivo**. 3.ed.. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997 [1994].
- MATURANA R. Humberto. **La realidad: objetiva o construída? II. Fundamentos biológicos del conocimiento**. Barcelona: Anthropos; México: Universidad Iberoamericana; Guadalajara(México): Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), 1996 [1995].
- MORA, José Ferrater. **Dicionário de Filosofia**. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 2ª ed..Lisboa: Instituto Jean Piaget. S.d. [1990].
- _____. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- _____. Epistemologia da complexidade. In: SCHNITMAN, Dora Fried (org.). **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- PIAGET, Jean. **Comportamento motriz da evolução**. Porto, Portugal: RÉS, Editora Limitada, s.d.
- _____. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis, RJ: VOZES, 1973 [1967].
- _____. **Estudos sociológicos**. Rio de Janeiro: FORENSE, sd [1965].
- _____. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar. 1975 [1976].
- PIAGET, Jean e outros. **Los procesos de adaptación**. Buenos Aires: PROTEO, 1970 [1968].
- RIJSMAN, John. O panorama intelectual e tecnológico da cena piagetiana. In: BARRELET, Jean-Marc e PERRET-CLERMONT (orgs.). **Jean Piaget: aprendiz e mestre**. Lisboa: Instituto de Piaget, s.d.
- VARELA, Francisco. **Conhecer: as ciências cognitivas, tendências e perspectivas**. Lisboa: Instituto Piaget, s.d.