

# PLASTICIDADE CEREBRAL, DEFICIÊNCIA MENTAL E AUTO-ORGANIZAÇÃO

Maria Candida Soares DEL-MASSO<sup>1</sup>

Mariana Claudia BROENS<sup>2</sup>

O objetivo deste estudo consiste em analisar, a partir do paradigma da auto-organização, a noção vygotkiana de plasticidade cerebral com especial ênfase na deficiência mental.

O termo *plasticidade*, tal como apresentado nos textos de Vygotsky (1994), refere-se à *qualidade daquilo que é plástico, isto é, que pode ser moldado pela ação de elementos externos*. Ao considerar o cérebro como suscetível de tal plasticidade, Vygotsky entende que elementos externos à estrutura do sistema neurológico podem ‘re-formar’ ou (como talvez possamos dizer hoje) re-in-formar esse sistema. Em outros termos: o cérebro será *moldado* dependendo da interação que o indivíduo possa ter com o meio ambiente e isso independentemente de tratar-se, ou não, de um indivíduo portador de algum tipo de deficiência cognitiva.<sup>3</sup>

Entendemos que a Teoria da Auto-Organização (TAO) proposta por Debrun (1996) aliada à noção de *feedback* circular pode contribuir significativamente para a compreensão de certos aspectos de fenômenos ligados à interação do deficiente com o meio ambiente e aos processos que lhe permitem a superação de algumas limitações cognitivas.

Apresentaremos, inicialmente, uma concepção geral da deficiência mental, entendida como aquela característica que acaba por gerar uma incapacidade do indivíduo em algum plano de sua vida, afetando o seu relacionamento no interior do espaço educacional, profissional e/ou social. Trata-se de um fenômeno multidimensional, que inclui aspectos superpostos do funcionamento mental e do comportamento humano nas áreas fisiológica, comportamental, médica e social. A atual concepção de deficiência mental apresentada pela *American Association of Mental Retardation* propõe que se abandonem

---

<sup>1</sup> Docente do Departamento de Educação Especial da Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp - Campus de Marília. E-mail: delmasso@marilia.unesp.br

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp - Campus de Marília. E-mail: mbroens@marilia.unesp.br

<sup>3</sup> Podemos citar como exemplo casos de crianças sem quaisquer problemas neurológicos que acarretem carências cognitivas que, no entanto, apresentam problemas de aprendizagem em razão de terem crescido em ambientes carentes de interações propícias ao desenvolvimento intelectual.

os graus de comprometimento intelectual, pela graduação de medidas de apoio necessárias às pessoas com déficits cognitivos e destaca o [...] processo interativo entre as limitações funcionais próprias dos indivíduos e as possibilidades adaptativas que lhes são disponíveis em seus ambientes de vida. (MANTOAN, 1997, p. 50)

Complementando essa caracterização, Mantoan (1998, p. 94) aponta que a concepção de deficiência mental apresentada pela *American Association of Mental Retardation* implica em transformações importantes no plano de serviços e chama a atenção para as “habilidades adaptativas, considerando-as como um ajustamento entre as capacidades dos indivíduos e as estruturas e expectativas do meio em que vivem, aprendem, trabalham e se aprazem”.

Um ponto fundamental para a compreensão da deficiência mental centra-se no reconhecimento de que os indivíduos deficientes apresentam dificuldades cognitivas inexistentes em indivíduos considerados normais. Na compreensão da deficiência, Vygotsky ressalta as perspectivas educativa e social, não desconsiderando o aspecto biológico e psicológico. Ele entende que os planos biológico e cultural são entre si indissociáveis e enfatiza o desenvolvimento e a aprendizagem global do indivíduo e, conseqüentemente, as possibilidades de integração do deficiente na sociedade.

A noção de deficiência mental na perspectiva sócio cultural possibilita que o deficiente seja visualizado de modo a priorizar as suas habilidades e potencialidades, ao invés de serem apenas considerados os déficits cognitivos que apresenta.

Vygotsky (1993b, p. 11) focalizou seu pensamento no *estudo e reabilitação de crianças com desvantagem intelectual*. A abordagem dinâmica, qualitativa e multidisciplinar adotada pelo autor permite que sejam repensadas as definições tradicionais da deficiência mental como algo estático, sem possibilidade de reversão, trazendo uma nova informação acerca da propriedade do cérebro em reorganizar-se mediante os processos de compensação e de super-compensação.

No processo de compensação e de super-compensação, o deficiente pode apresentar um desenvolvimento psíquico particular, ocorrendo as modificações nas relações inter-funcionais, além da modificação da estrutura interior do sistema psíquico. A compensação e a super-compensação, argumenta Vygotsky, constituem o principal domínio de ação dos processos compensatórios da personalidade em formação.

O sentimento de inferioridade gerado pela deficiência pode acabar, paradoxalmente, funcionando como força propulsora de mudança.

Assim, em muitos casos, o deficiente tenta, por diferentes caminhos, superar a deficiência fazendo com que ela não seja considerada uma fraqueza, mas uma força para provocar mudanças.

Vygotsky (1993a) dá grande ênfase ao princípio da construção histórica do homem, enfatizando o processo instrumental que ele denomina de *mediação intercultural do saber*. Ele aponta que as funções superiores do indivíduo podem ser direcionadas, influenciadas, orientadas, modificadas pela interação com o meio social na relação entre a criança e o adulto. Fica explícita a significativa importância atribuída ao meio ambiente para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos, sendo sua concepção enquadrada como sociointeracionista, isto é, como perspectiva que pretende superar (ou dissolver) o dilema: condições biológicas *versus* condições sócio culturais como determinantes do comportamento dos indivíduos. Para Vygotsky, é a dinâmica da interação entre esses dois aspectos que permite compreender os processos cognitivos.

Segundo Vygotsky (1994, p. 100), o mecanismo da *plasticidade cerebral* enquanto disposição para a reestruturação dos mecanismos neurológicos atua, particularmente, quando o indivíduo é portador de algum tipo de *defeito* que deva ser *compensado*. Ele argumenta que “nenhum defeito se reduz à perda isolada da função, mas que provoca uma reorganização radical do conjunto da personalidade reanimando as forças psíquicas dando-lhes uma nova via”. Assim, o indivíduo deficiente consegue desenvolver atividades cognitivas, mas de um outro modo, por vias diferentes e com meios diferentes. Ocorre uma espécie de ajuste entre o processo cognitivo e o meio ambiente, tendo como principal característica o poder de modificar constante e gradativamente o desenvolvimento das funções mentais superiores.

Com a noção de plasticidade cerebral, Vygotsky sugere uma visão holística do indivíduo, segundo a qual o surgimento do *defeito* (desde que este não comprometa as funções vitais básicas) implica imediatamente o surgimento de rearranjos do sistema neurológico visando sua adaptação eficaz às condições externas e de forma a permitir que o indivíduo sobreviva, se for adequadamente estimulado pelo meio ambiente.

Tal tese defendida por Vygotsky nas primeiras décadas do século XX (quando mal se conheciam os mecanismos e estrutura básica do cérebro) vem ao encontro de uma série de pesquisas das ciências cognitivas e neurociências. Os atuais estudos sobre a memória, a atenção, a percepção e a aprendizagem indicam que as estruturas neurológicas responsáveis por essas funções não estão necessariamente regionalizadas de modo definitivo. Segundo tais estudos, certas regiões do cérebro podem desempenhar tarefas

específicas, além das suas próprias, mediante mecanismos psico-bio-químicos que se ajustam de acordo com as necessidades do indivíduo na sua interação com o meio ambiente.

Vygotsky (1993a, p.viii) enfatiza a importância da transformação de estruturas neurológicas, ao longo do desenvolvimento, com a poderosa influência dos significados da linguagem observando que:

[...] é a interiorização da ação manifesta que faz o pensamento, e, particularmente, é a interiorização do diálogo exterior que leva o poderoso instrumento da linguagem a exercer influência sobre o fluxo do pensamento. O homem, por assim dizer, é modelado pelos instrumentos e ferramentas que usa, e nem a mente nem a mão podem, isoladamente, realizar muito.

Em se tratando dos seres humanos, ressalta Vygotsky, a linguagem desempenhará um papel fundamental, pois é simultaneamente produto da inteligência e instrumento para a ampliação da inteligência. Isto porque a linguagem é um dos principais instrumentos tanto para a aquisição do conhecimento como para a própria sustentação e condução da vida social de uma comunidade humana, cuja principal e mais básica característica é a de ser uma comunidade de falantes: a linguagem exerce um papel central na socialização dos indivíduos, deficientes ou não, e em sua interação com o meio ambiente.

Nessa mesma direção, Daniel Dennett (1997) ressalta em seus estudos de Filosofia da Mente e Ciência Cognitiva o papel da linguagem como ferramenta da inteligência cuja manipulação, também inteligente, é geradora de mais inteligência. Um exemplo do poder da linguagem para ampliar o campo cognitivo do indivíduo diz respeito à consideração da ampliação do vocabulário da criança. Na medida em que a criança passa a dominar uma maior quantidade de termos, é capaz de produzir sentenças cada vez mais complexas do ponto de vista lógico e lingüístico.

Para que a linguagem<sup>4</sup> se efetive e amplie o campo cognitivo do indivíduo, como lembra Dennett, é importante o uso de mecanismos de registro e associação que facilitam a manutenção de informações na memória. Tais formas de registro são tipos de marcos exteriores da memória que a criança elabora antes de adquirir o domínio da escrita convencional. No que diz respeito ao uso de sistemas de notação, Vygotsky e Luria (1996, p. 189-190) ressaltam que quando “a criança aprende uma notação mais elaborada ela não retorna à notação primitiva”. Nesse sentido, a criança não

<sup>4</sup> Não iremos, neste estudo, realizar uma análise detalhada da linguagem e suas relações com o pensamento, embora a consideremos de fundamental importância para o desenvolvimento das funções mentais superiores.

só treina a memória, como a reequipa mudando para novos sistemas, bem como para novas técnicas de rememoração e de comunicação intersubjetiva.

Em muitos casos, crianças deficientes possuem as mesmas habilidades de uma criança normal para expressar a memória e buscam criar seus próprios *marcos mnemônicos* no meio ambiente, independentemente do domínio (ou não) da escrita formal. Se, como aponta Dennett, a linguagem natural e sua formalização pela escrita convencional são as mais eficientes *ferramentas mentais* para ampliar o domínio cognitivo do indivíduo considerado normal, crianças deficientes podem (e devem) ser estimuladas a produzir marcos externos de memória. O defeito básico da mente da criança deficiente mental, ressaltam Vygotsky e Luria (1996, p.228-229), “consiste em não saberem como utilizar esses talentos naturais. Em conseqüência, o retardo é um defeito não só dos próprios processos naturais, mas também do seu uso cultural”. Os autores indicam que, em se tratando de crianças deficientes, parece que surgem obstáculos culturais para a criação de marcos externos de memória. Tais obstáculos impedem que mecanismos compensatórios da deficiência mental minimizem as carências cognitivas das crianças deficientes. No que diz respeito ao desenvolvimento mental, Vygotsky e Luria (1996, p. 194) apontam que a cultura:

[...] desenvolve em nós métodos cada vez mais novos, transformando assim a memória natural em memória cultural; o efeito da escola é semelhante: cria uma provisão de experiência, implanta grande número de métodos auxiliares complexos e sofisticados e abre inúmeros novos potenciais para a função humana natural.

Para que possamos compreender se a interação do indivíduo com o meio culmina com seu desenvolvimento pela aprendizagem, é importante considerar a idade cronológica e mental do indivíduo. Nesse sentido, Vygotsky (1998, p. 111-112) enfatiza que o aprendizado deve ser combinado, de alguma maneira, com o estágio de desenvolvimento da criança, não devendo limitar-se à determinação de níveis de desenvolvimento, mas abarcando as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizagem. Nesse sentido, Vygotsky destaca a importância de considerarmos o desenvolvimento real e o potencial dos indivíduos. O desenvolvimento real é o:

[...] desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já *completados*. Quando determinamos a idade mental de uma criança usando testes, estamos quase sempre tratando do nível de desenvolvimento real. Nos estudos do desenvolvimento mental das crianças, geralmente admite-se que só é indicativo da capacidade mental das crianças aquilo que elas conseguem fazer por si mesmas.

Ao definir o desenvolvimento real como citado acima, Vygotsky ressalta a idéia de autonomia: a criança é considerada 'normal' quando aprende autonomamente a interagir com o meio de acordo a certos padrões gerais. A determinação de tais padrões resulta, em última instância, da observação do comportamento. Continua Vygotsky apontando que, além do desenvolvimento real, a criança pode também aprender pela intervenção e orientação sistemática de um professor ou facilitador: trata-se do denominado desenvolvimento potencial. Utilizando os conceitos de desenvolvimento real e desenvolvimento potencial, Vygotski define a chamada *zona de desenvolvimento proximal* e observa que:

Quando se demonstrou que a capacidade de crianças com iguais níveis de desenvolvimento mental, para aprender sob a orientação de um professor, variava enormemente, tornou-se evidente que aquelas crianças não tinham a mesma idade mental e que o curso subsequente de seu aprendizado seria, obviamente, diferente. Essa diferença é o que nós chamamos a *zona de desenvolvimento proximal*. Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (1998, p. 112)

Conforme se pode inferir da citação acima, a zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário: em outras palavras, a zona de desenvolvimento proximal é constituída de *potencialidades cognitivas* cuja efetivação dependerá da forma como a criança venha a interagir com o meio. O conceito de *zona de desenvolvimento proximal* possibilita, de alguma forma, a *mensuração* do conhecimento, pois, segundo Vygotsky, esse conceito compreende a distância entre o desenvolvimento real (aquilo que já é conhecido pelo indivíduo) e o desenvolvimento potencial (o que o indivíduo poderá vir a conhecer). O desenvolvimento real é, segundo o autor, o conjunto de informações adquiridas pelo indivíduo no decorrer da existência sem a interferência direta de outros indivíduos, caracterizando o "desenvolvimento mental retrospectivamente" (VYGOTSKY, 1998, p. 113). Já o "desenvolvimento potencial" refere-se ao conhecimento que pode ser adquirido com a mediação de terceiros pelo fato do indivíduo ser dotado de certas faculdades. Vygotsky salienta, na citação acima, que o desenvolvimento potencial caracteriza a capacidade de realizar tarefas com a ajuda de adultos ou de companheiros mais capazes, caracterizando o *desenvolvimento mental prospectivamente*.

Em conseqüência, para efetivar-se (e conteúdos cognitivos passarem de mera promessa embrionária para conhecimentos adquiridos), o desenvolvimento potencial do indivíduo necessita da mediação e participação de outros indivíduos, particularmente no plano lingüístico, o que supõe uma interação do indivíduo com o meio. Assim, para que ocorra o desenvolvimento das habilidades cognitivas é necessária a intervenção de um mediador, que funcionará como força propulsora para mudanças dentro de um processo essencialmente dinâmico. Esse mediador pode ser um indivíduo (ou indivíduos) que possui (possuem) como desenvolvimento efetivo o que o aprendiz possui como conhecimento potencial ou, ainda, um objeto ou conjunto de objetos (tais como jogos, por exemplo) que são utilizados como instrumentos de aprendizagem.

Desse modo, a zona de desenvolvimento proximal não é absolutamente estática; não pode ser alvo de um mapeamento definitivo uma vez que os conteúdos que a compõem modificam-se constantemente (não apenas porque conteúdos potenciais são atualizados, mas também porque conteúdos reais podem ser *esquecidos*). A noção de zona de desenvolvimento proximal “capacita-nos a propor uma nova fórmula, segundo a qual o *bom aprendizado* é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento” (VYGOTSKY, 1998, p. 117).

Ao analisarmos o conceito vygotkskyano de *zona de desenvolvimento proximal* e a sua aplicabilidade à educação, é importante salientar a utilidade de tal conceito em relação à educação de deficientes na teoria sociointeracionista de Vygotsky. Ao empregar conceitos como o da zona de desenvolvimento proximal e ao propor o uso de instrumentos mediadores para a atualização de potencialidades cognitivas, Vygotsky defende a adoção de estratégias aplicáveis à educação dos deficientes para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de suas capacidades de aprendizagem.

Vygotsky (1994, p.123) argumenta que:

[...] o importante é saber como se desenvolve a criança mentalmente retardada, sua deficiência e sua doença são menos importantes. O que conta é a reação criada na personalidade da criança, no processo de desenvolvimento como resposta às dificuldades que ela encontra, às dificuldades que decorrem da deficiência. A criança mentalmente retardada não é constituída unicamente por vazios ou lacunas, seu organismo enquanto entidade se reorganiza. A personalidade enquanto entidade é conduzida a um estado de harmonia e se compensa com a ajuda dos processos de desenvolvimento.

Nesse sentido, entendemos que a Teoria da Auto-Organização pode fornecer importantes contribuições para compreensão da propriedade de plasticidade cerebral. A possível *reorganização* das funções cognitivas

mediante o mecanismo de plasticidade cerebral postulada por Vygotsky parece-nos ser um processos similar aos processos de auto-organização tal como caracterizados por algumas linhas de pesquisa dos estudos contemporâneos da cognição, particularmente na perspectiva da Teoria da Auto-Organização e o mecanismo de feedback circular elaborados por Debrun (1996).

De acordo com a definição de auto-organização proposta por Debrun (1996, p. 13), há auto-organização quando elementos distintos, que se encontram e interagem sem a supervisão de um controlador central, constituem um sistema com uma certa estabilidade.

Desse modo, para Debrun, formas ou sistemas auto-organizados trazem uma novidade graças à instauração de uma forma de organização (não previamente dada por condições de partida determinadas) que emerge da interação dinâmica entre elementos distintos sem a interferência de um grande planejador, controlador e todo-poderoso.

Debrun caracteriza, ainda, dois tipos de auto-organização: a primária e a secundária. A auto-organização primária ocorre, segundo Debrun (1996, p.13), quando:

[...] a interação seguida de eventual integração se realiza entre elementos totalmente distintos (ou havendo, pelo menos, predominância de tais elementos), num processo sem sujeito nem elemento central nem finalidade imanente [...].

O aspecto que mais caracteriza a auto-organização primária é, além da ausência de um elemento controlador, o surgimento da forma ou sistema como resultado do **processo** de interação dinâmica de elementos efetivamente distintos entre si.

Por sua vez, a auto-organização secundária ocorre, segundo Debrun, quando:

[...] num processo de aprendizagem (corporal, intelectual ou existencial), a interação se desenvolve entre as partes ('mentais' e/ou 'corporais') de um organismo – a distinção entre as partes sendo então 'semi-real' – sob a direção hegemônica mas não dominante da 'face-sujeito' [a mente] desse organismo. (1996, p. 13)

Na auto-organização secundária a novidade surge pelo processo de reestruturação da forma quando os elementos semi-distintos que constituem o sistema interagem colaborando entre si sob a orientação ou direção – e não domínio – de um de seus elementos (a colaboração passaria a ser o principal mecanismo de ajuste nos movimentos do sistema). Debrun aponta que a auto-organização secundária "é própria dos organismos" (p. 20) e que seu exemplo mais forte dá-se no âmbito da relação mente/corpo (p. 13).

De acordo com a teoria da auto-organização, para que uma reorganização ocorra, isto é, para que surja a auto-organização secundária, é necessária a existência de estados disposicionais, ou seja, estados que *em condições adequadas, desencadeiam acontecimentos, eventos ou fenômenos, gerando mudanças* (Gonzalez, Broens & Del-Masso, 1999). Há auto-organização secundária quando *potencialidades* são efetivadas na medida em que ocorre uma reorganização mental e em que emerge uma nova situação que envolve mecanismos de aprendizagem. Gonzalez (1996, p. 284) aponta que na auto-organização secundária “incluem-se a retroalimentação e aprendizagem através da correção de erros, bem como critérios de relevância para distinguir as situações boas/adequadas daquelas más/inadequadas para o desenvolvimento do sistema”.

Nesse sentido, a nossa hipótese, a ser ainda melhor desenvolvida, é que no caso dos processos cognitivos do deficiente, seu desenvolvimento dependerá da cooperação social. Entendemos que a noção de *feedback circular*, conceito essencial para os estudos sistêmicos dentro dos quais se insere a TAO, pode vir a enriquecer a concepção sóciointeracionista defendida por Vygotsky.

Como amplamente estudado pela Cibernética, existem dois tipos de *feedback*: o positivo e o negativo. O primeiro é, segundo Gonzalez (2001),<sup>5</sup> aquele tipo de *feedback* circular que traz novidade ao sistema na dinâmica de interação do sistema com o meio. Essa novidade pode desestabilizar o sistema de modo a permitir-lhe adequar-se a novas condições ou, dependendo da capacidade do sistema de lidar com a novidade, pode desestabilizá-lo até seu desaparecimento. O *feedback* negativo, por sua vez, é aquele que permite a preservação e manutenção do sistema sem o aparecimento da novidade. Esta distinção entre ambos tipos de *feedback* circular aponta para o delicado equilíbrio que sistemas dinâmicos complexos devem preservar para manter-se. A novidade, que em princípio parece sempre bem-vinda para atualizar o sistema, não pode exceder a capacidade que o sistema tem de assimilá-la. Para evitar o colapso do sistema, os elementos que o compõem devem ter condições de reajustar-se frente às novas condições que inicialmente perturbam o equilíbrio existente. Entendemos que é nesse delicado equilíbrio que se situam os processos de aprendizagem.

Considerando o caso da aprendizagem, pretendemos destacar que nem todas as formas de interação permitem que se amplie o campo cognitivo dos indivíduos em geral e, particularmente, daqueles portadores

---

<sup>5</sup> Como apontado em texto inédito apresentado em palestra proferida no IV Colóquio Michel Debrun realizado em agosto de 2001 na Faculdade de Filosofia e Ciências da Unesp – Campus de Marília.

de deficiência mental. Consideramos que pode, efetivamente, processar-se a plasticidade cerebral quando ocorrem processos positivos e negativos de *feedback* circular em que os mecanismos de retroalimentação permitem uma certa remodelagem das estruturas cerebrais responsáveis pelos processos cognitivos.

A concepção acima esboçada sobre o papel do mecanismo de *feedback* na cognição possibilita uma aproximação teórica inesperada entre correntes sócio-históricas e as neurociências cognitivas. A clássica questão que discute o fator preponderante na constituição do indivíduo humano, o cultural ou o biológico, parece-nos mal colocada na medida em que constrói uma dicotomia indevida entre ambos. O meio cultural e a constituição neurofisiológica são fatores indissociáveis: o indivíduo constitui um organismo inserido no meio cultural em que nasce e se desenvolve. Procuramos ressaltar neste ensaio que, em se tratando de indivíduos portadores de deficiência mental, caberia utilizar as estratégias cognitivas adequadas para propiciar as condições ambientais em que a auto-organização secundária possa operar pela ação do *feedback* circular.

## Referências

- ASHBY, W. R. Principles of the self-organizing systems. In: VON FOERSTER, H.; ZOPF JÚNIOR, G. W. (Org.) *Principles of self-organization*. Oxford: Pergamon, 1962. p. 255-78. (Reimpresso In: ASHBY, W.R. *Mechanisms of intelligence*. Seaside: Intersystems, 1981. p. 55-89).
- DEBRUN, M. M. A idéia de auto-organização. In: DEBRUN, M.; GONZALEZ, M. E. Q.; PESSOA JÚNIOR, O. (Org.). *Auto-organização*. Campinas: Unicamp, 1996. p. 3-23. (Coleção CLE, v.18).
- DEL-MASSO, M. C. S. Vygotsky e a ciência cognitiva: a importância dos fatores culturais no processo de aprendizagem. In: GONZALEZ, M. E. Q.; BROENS, M. C. *Encontro com as Ciências Cognitivas*. Marília: Unesp Marília Publicações, 1998. v. 2, p. 227-234.
- DENNETT, D. *Tipos de mentes: rumo a uma compreensão da consciência*. Rio de Janeiro: Rocco, 1997. 166p.
- GONZALEZ, M. E. Q. Ação, causalidade e ruído nas redes neurais auto-organizadas. In: DEBRUN, M.; GONZALEZ, M. E. Q.; PESSOA JÚNIOR, O. (Org.). *Auto-organização*. Campinas: Unicamp, 1996. p. 273-297. (Coleção CLE, v.18).
- \_\_\_\_\_. O papel da causalidade circular no processo de auto-organização. Conferência. COLÓQUIO MICHEL DEBRUN, 4, Marília; Faculdade de Filosofia e Ciências - Unesp, 2001.
- GONZALEZ, M. E. Q.; BROENS, M. C., DEL-MASSO, M. C. S. *Memory and self-organization: an ecological approach*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERCEPTION ACTION, 10, Scotland. 1999a.

GONZALEZ, M. E. Q.; BROENS, M. C., DEL-MASSO, M. C. S. Memory and self-organization. *Revista Eletrônica Informação e Cognição*. v.1, n.1, 1999b. Disponível em <<http://www.marilia.unesp.br>>. Acesso em novembro de 2000.

LURIA, A. R. *Cognitive development: its cultural and social foundations*. 4. ed. Cambridge: Harvard University Press, 1982. 175p.

MANTOAN, M. T. E. Inclusão escolar de deficientes mentais: que formação para professores? In: \_\_\_\_\_. et al. *A integração de pessoas com deficiência*. São Paulo: Memnon, 1997. p. 119-127.

\_\_\_\_\_. Educação escolar de deficientes mentais: problemas para a pesquisa e o desenvolvimento. *Cadernos Cedes*, v. 46, p. 93-107, 1998.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1993a. 135p.

\_\_\_\_\_. *Fundamentals of defectology*. In: \_\_\_\_\_. *Collected Works*. New York: Plenum Press, 1993b. v.2, Trans. J. Knox & C. Stevens. 349p.

\_\_\_\_\_. *Défectologie et déficience mentale*. Tradução de E. BARISNIKOV e G. PETITPIERRE. Paris: Delachaux et Niestlé S.A, 1994. 258p.

\_\_\_\_\_. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 191p.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R. *Estudos sobre a história do comportamento: o macaco, o primitivo e a criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 252p.