

Vygotsky e o conexionismo na formação de conceitos

Heloísa Stefan*

1 Introdução

O paradigma conexionista visa a explicar a obtenção do conhecimento, e na área da Linguística, mais precisamente, a apropriação do saber lingüístico. A formação de conceitos é um processo que envolve aprendizagem do significado das palavras e, por conseguinte, inclui-se nos estudos dessa nova abordagem, que é o conexionismo.

Entretanto, indícios dessa nova abordagem surgiram já no início deste século, com Vygotsky, que pode ser considerado, de certa forma, um precursor de algumas idéias do conexionismo no que tange ao processo de formação de conceitos, e são essas idéias que serão apresentadas, sem, no entanto, deixar de apontar diferenças básicas e sinalizar os avanços teóricos do conexionismo em relação à abordagem de Vygotsky.

2 O processo de formação de conceitos segundo Vygotsky

A linguagem humana, para Vygotsky, serve à comunicação e simplifica e generaliza a experiência, ordenando instâncias do mundo real em conceitos. Por exemplo, ao se falar em *cadeira*, enuncia-se uma palavra que tem um determinado significado. Esse significado, além de possibilitar a comunicação entre os falantes, também define um modo de organizar o mundo real de forma que essa palavra se aplica a alguns objetos e não a outros.

A utilização da linguagem favorece processos de abstração e generalização, pois os atributos relevantes de determinado objeto têm de ser abstraídos da totalidade da experiência, para depois serem generalizados sob um mesmo conceito. Cada palavra se refere a uma classe de objetos, consistindo em um signo, em uma forma de representação de um conceito.

* PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Segundo Vygotsky, os conceitos estão em constante transformação, pois as línguas acompanham a evolução dos grupos humanos. Os significados não são estáticos; eles sofrem modificações, refinamentos e acréscimos. Da mesma forma que acontece com as línguas, a transformação dos significados também ocorre nas crianças. As generalizações contidas em uma palavra mudam ao longo de seu desenvolvimento. Um exemplo conhecido é a aprendizagem da palavra *lua*, que no início pode designar não só a lua, mas também qualquer foco de luz visível à noite.

Ao utilizar a linguagem, a criança aplica certos significados a seu universo de conhecimentos sobre o mundo, isto é, ao seu modo particular de recortar sua experiência, e vai ajustando-os conforme aumentam as suas interações com outros falantes.

A formação de conceitos pode ser bem observada quando o vocabulário e o conhecimento da criança sobre o mundo crescem a partir da experiência pessoal. Mas os conceitos continuam a se desenvolver e tornam-se diferentes quando inicia o aprendizado escolar. Nessa fase, o professor intervém na formação dos conceitos das crianças. As transformações de significado não ocorrem mais apenas a partir da experiência vivida (que gera os conceitos espontâneos), mas a partir de definições estabelecidas pela cultura (os conceitos científicos). Dessa forma, a criança que por si própria diferenciou lua de qualquer outro foco de luz aprende, na escola, que lua é também um satélite da terra.

Assim, a formação de conceitos é o processo pelo qual a criança aprende a linguagem de seu meio, utilizando-a, cada vez melhor, para ordenar, classificar, especificar objetos e situações do mundo real em conceitos, chegando então ao desempenho adulto, quando pode comunicar suas idéias de modo mais simplificado e generalizado.

São três as fases descritas por Vygotsky (1995) em seu famoso experimento para o estudo da formação de conceitos. Na primeira, a criança agrupa ao acaso objetos percebidos isoladamente em um amontoado. Nessa fase, são formados conjuntos sincréticos de objetos, que têm como base nexos vagos instáveis e subjetivos, não relacionados aos atributos relevantes dos objetos.

Na segunda fase, ocorrem algumas mudanças, quando os objetos isolados são associados pela criança devido às suas impressões subjetivas e às relações que de fato existem entre esses objetos. As ligações entre os objetos são concretas, sendo descobertas por meio da experiência direta.

Na terceira fase, por fim, a criança começa a agrupar objetos com base em um único atributo, sendo capaz de abstrair e isolar elementos e também examiná-los separadamente da experiência concreta da qual fazem parte.

Vygotsky salienta que esse processo que resulta na formação de conceitos começa na fase mais precoce da infância, mas só amadurece na adolescência, e é o resultado de uma atividade complexa, da qual todas as funções intelectuais básicas tomam parte.

3 O conexionismo – pressupostos básicos

O conexionismo surgiu para dar conta das limitações dos tradicionais paradigmas no que se refere à cognição humana. Ele postula que o processamento cognitivo se dá de forma paralela; que conceitos, esquemas, enfim, representações mentais (todos constructos teóricos para descrever a cognição) não são armazenados de forma abstrata no cérebro, ou na mente, mas sim que são construídos e engramados em diferentes células do cérebro de forma distribuída (e não em um lugar específico); e que a aprendizagem se efetiva de acordo com a maneira como essas células nervosas (os neurônios) se interligam.

Seu objetivo é estudar como se dá a obtenção de conhecimento pelo cérebro humano, e mais precisamente, na área da Linguística, como se dá a apropriação do saber linguístico em um cérebro que trata informação graças a um sistema composto por milhões de neurônios interconectados, os quais, mediante um determinado *input*, reforçam ou enfraquecem certas conexões, produzindo, então, um *output*.

Seu ponto principal, então, é a questão da aprendizagem, que ocorre mediante a estimulação freqüente de certos conjuntos de neurônios. O processo de aprendizagem de um conhecimento ocorre de acordo com as alterações de força que acontecem nas sinapses. Se determinada rede neuronal se torna bastante reforçada, ocorre aprendizagem. Aprender, para o conexionismo, é reforçar sinapses.

4 Os conceitos segundo o conexionismo

Segundo o conexionismo, os conceitos são engramados em redes de células nervosas (redes neuronais) de forma fragmentada, distribuída e difusa no cérebro, e não de forma inteira, como um todo e em um lugar fixo, como em um bloco ou um módulo. Assim, os conceitos estão distribuídos nos neurônios, sendo que um só neurônio não possui todas as informações que compõem um conceito, e sim apenas traços dessas informações.

É por isso que é difícil que redes neuronais e cérebros percam informações inteiras. É assim que se explica como um conceito pode ser ativado ou recuperado por diferentes estímulos sensoriais externos, sejam visuais, auditivos, olfativos, táteis. Determinado conceito se torna acessível por meio de diversas rotas, e não uma só, visto que se encontra distribuído nas redes neuronais que o armazenam de acordo sua via de entrada, que pode ter sido olfativa, por exemplo.

O conexionismo supõe que o conceito é construído ou formado *ad hoc* com base em conhecimentos que estão engramados distribuídos nas redes neuronais, isto é, um conceito é uma configuração *ad hoc* que surge em determinado momento mediante algum estímulo (externo ou interno) e que pode estar sempre se modificando, de acordo com novos conhecimentos que vão sendo aprendidos.

Então, os conceitos, sob a perspectiva do conexionismo, não são entidades estáticas, mas sim que mudam de acordo com a experiência com o meio; um conceito é dependente de outros conceitos: tem ligações e associações estabelecidas com muitos outros conceitos e se constitui das próprias relações que estabelece com eles. Um conceito surge como o resultado da coordenação de componentes distintos que se encontram por todo o cérebro, todos funcionando em interação dinâmica.

A formação de conceitos no conexionismo baseia-se na aprendizagem, o que implica que esse processo também envolve reforço das conexões entre os neurônios. Ocorrem alterações em sinapses específicas, sendo que algumas são mais reforçadas do que outras, o que propicia o estabelecimento da aprendizagem. Essas sinapses mais reforçadas sempre se relacionam com as já existentes e têm poder de transformá-las. Assim, todo novo conceito construído vai produzindo mudanças nos já existentes, enquanto os já engramados podem facilitar ou não a aprendizagem desses novos conceitos.

Resumindo, um conceito pode ser visto como um recorte da realidade em um determinado momento. Se um conceito é uma entidade instável e dinâmica, enfim, uma configuração *ad hoc*, então ele está representando a realidade naquele momento: com os dados disponíveis engramados na memória naquele instante é que o sujeito vai construir um conceito, e este é um retrato da realidade cerebral daquele instante. Em um outro momento, entretanto, ainda que os estímulos sejam os mesmos, o conceito construído será diferente porque a experiência do sujeito se modificou: novos da-

dos foram acrescentados aos já existentes e reorganizações conceituais ocorreram a partir deles. Assim, o conceito será diferente em momentos distintos: poderá estar mais aperfeiçoado e refinado, se a experiência por que passou o sujeito acrescentou dados novos que modificaram a informação já existente; por outro lado, o conceito poderá até estar empobrecido se a experiência do sujeito não tiver acrescentado dados novos importantes ou se tiver acrescentado dados equivocados.

5 Vygotsky e o conexionismo na formação de conceitos

São mostradas, a seguir, algumas semelhanças e estabelecidas algumas comparações entre as idéias de Vygotsky e do conexionismo sobre a formação de conceitos.

Para ambas as posições, em primeiro lugar, o conceito, que é uma forma de organizar a informação e o conhecimento que provém do mundo real, não é adquirido pronto, mas é algo construído por meio da aprendizagem da linguagem falada ao redor da criança, da observação direta, da manipulação de objetos e de sua vivência em um grupo cultural.

Em segundo lugar, um conceito não é armazenado em um bloco ou módulo específico e fixo no cérebro. Vygotsky já afirmava que as funções mentais não se localizavam em pontos específicos do cérebro. Por sua vez, conforme o conexionismo, os traços que contêm as informações que formam um conceito são engramados nas células nervosas do cérebro, de forma difusa, fragmentada e distribuída.

Em terceiro lugar, os conceitos são, para Vygotsky, construções culturais internalizadas pelos indivíduos ao longo do seu desenvolvimento, que fazem parte ativa do processo intelectual, e não formações isoladas e imutáveis. O conexionismo, como já foi dito, considera os conceitos como configurações *ad hoc* que surgem a partir de um estímulo, interno ou externo, não sendo construções estáveis porque mudam a cada nova experiência relacionada do indivíduo. Ambas as posições sustentam, portanto, que um conceito não é uma entidade estável e fixa, localizada em um determinado lugar do cérebro pronta para ser acionada e utilizada. O conceito é uma entidade instável, flexível, sujeita a mudanças e reformulações de acordo com as novas conexões que vão sendo feitas, conforme a aprendizagem for se efetivando no desenvolvimento do indivíduo, seja durante a vida pré-escolar (período dos conceitos espontâneos) ou na escolar e daí em diante (conceitos científicos).

Outra semelhança diz respeito ao fato de que todo conhecimento novo conecta-se ao conhecimento já existente, ou seja, ao conhecimento dado, alterando-o e a si próprio. Na primeira fase da formação de conceitos segundo Vygotsky, os objetos são agrupados em amontoados, conforme a percepção da criança, com nexos vagos. Com o aumento da interação e da aprendizagem, a criança vai construindo novos conceitos e, portanto, vai conectando-os com aqueles já existentes. Rapidamente ela chega à fase dos complexos, quando então agrupa objetos sob um mesmo conceito segundo impressões subjetivas e ligações concretas existentes entre os objetos. À medida que vai tendo mais experiência, vai alterando aqueles conceitos que já possuía, chegando à fase em que agrupa objetos segundo um único atributo, fase esta que é atingida com a entrada da criança na escola. No conexionismo, um conceito novo constitui um reforço de determinadas sinapses que já têm outros conceitos engramados. O novo conceito que é aprendido, depois disso, tem o poder de alterar pesos de outras sinapses, que são responsáveis por outros conceitos, modificando, assim, as futuras configurações e influenciando na aprendizagem de novos conceitos.

Assim, a formação de conceitos de Vygotsky pode ser considerada como precursora de algumas idéias conexionistas por mostrar que existe uma evolução, um crescimento, uma alteração dos conhecimentos dados a partir de conhecimentos novos. Com o aumento da experiência com a linguagem, do desafio, da atividade, da interação, a criança vai construindo, formulando e reformulando conceitos, até compreender também o significado das palavras que não possuem referentes concretos na sua experiência.

Mais uma semelhança entre Vygotsky e o conexionismo se refere aos conceitos espontâneos e aos conceitos científicos. O conceito espontâneo, como foi mencionado, é construído com base na experiência pessoal concreta e cotidiana, por meio da observação, manipulação e vivência direta, enquanto o conceito científico é adquirido por meio da instrução escolar, não sendo acessível à observação direta. A criança, primeiramente, constrói seus conceitos espontâneos a partir de suas próprias experiências. Mais tarde, quando inicia o aprendizado escolar, começa a adquirir os conceitos científicos, que são compartilhados pela cultura.

O conhecimento dado, que corresponde ao nível de desenvolvimento real de Vygotsky (aquilo que a criança pode fazer sozinha), está ligado aos conceitos espontâneos de uma criança – aqueles conceitos que a criança constrói a partir de sua experiência concreta e com os quais chega na escola.

O conhecimento novo, por sua vez, corresponde ao nível de desenvolvimento proximal de Vygotsky, isto é, às funções que estão em vias de serem efetivadas e que podem ser construídas com o auxílio de outras pessoas. Esse nível está relacionado aos conceitos científicos, pois é a aprendizagem escolar que os introduz. Neste momento, a criança começa a adquiri-los a partir de sua definição e não mais pela observação e manipulação direta, fase em que começa a haver alterações nos conceitos espontâneos já existentes (conhecimento dado) da criança. Novos conhecimentos são construídos – novas sinapses, ou conexões, vão sendo reforçadas no cérebro, alterando o peso daquelas já existentes, resultando, dessa forma, na formação de novos conceitos *ad hoc*.

6 Conclusão

Existem algumas diferenças básicas entre as duas abordagens, como o fato de Vygotsky afirmar que o processo de formação de conceitos estaria pronto ao final da adolescência. Segundo o conexionismo, os conceitos estão em constante reformulação até o final da vida de um indivíduo, visto que sempre há novas aprendizagens. Outra diferença diz respeito ao fato de Vygotsky considerar que um conceito é armazenado como um signo na mente das pessoas. No conexionismo, supõe-se que um conceito seja engramado nas células do cérebro em forma de traços e não como uma entidade abstrata como é um signo. As configurações *ad hoc* que surgem a partir dos dados de que dispõe o cérebro é que podem ser classificadas como abstratas ou não (como, por exemplo, o conceito abstrato *liberdade*), mas não os traços em si.

No entanto, pode-se dizer que algumas idéias de Vygotsky são, de certa forma, precursoras do conexionismo no que diz respeito à formação de conceitos.

Sua base biológica moldada pela experiência e pela aprendizagem, o processamento em paralelo, a não-modularidade, o conceito como uma construção instável e passível de modificações, todos esses temas já haviam sido tratados, ainda que não aprofundados, por Vygotsky há muitos anos e agora vêm sendo repensados sob a ótica dessa nova abordagem chamada conexionismo, que, por sua vez, tem muito a acrescentar atualmente.

Referências bibliográficas

- LURIA, A. R. *A construção da mente*. São Paulo: Ícone, 1992.
- . *Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.
- OLIVEIRA, Marcos Barbosa de; OLIVEIRA, Marta Kohl de. *Investigações cognitivas: conceitos, linguagem e cultura*. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- OLIVEIRA, Marta Kohl de. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 1997.
- TEIXEIRA, João. *Mentes e máquinas*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- . *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1995.