

6. Estudo do desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

Segundo Vigotski, na sua época, a maioria das investigações destinadas ao estudo da formação de conceitos centrava-se apenas naqueles adquiridos pela criança fora da escola, no seu dia a dia, pois se supunha que o desenvolvimento dos conceitos aprendidos na escola

em nada difere essencialmente do desenvolvimento de todos os demais conceitos que se formam no processo da experiência própria da criança

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 253.

Mas havia exceções, a principal delas eram as pesquisas de Piaget, que
traçam uma linha nítida entre as ideias de realidade desenvolvidas pela criança por meio de seu próprio esforço mental e aquelas que são decisivamente influenciadas pelos adultos; ele chama as primeiras de espontâneas, as segundas de não espontâneas, e admite que estas últimas merecem uma investigação independente. A esse respeito, ele foi mais longe e mais profundo que qualquer outro estudioso dos conceitos infantis.

VYGOTSKY, L. *Thought and Language*. Cambridge: The MIT Press, 1986. p. 153.

Assim, Vigotski adota o critério de Piaget, considerando os conceitos adquiridos por crianças e adolescentes em duas grandes categorias: **espontâneos** e **científicos (não espontâneos)**.

Conceitos espontâneos são aqueles que a criança adquire na sua vivência cotidiana, sobretudo na sua interação informal com os adultos;

Conceitos científicos são aqueles que a criança adquire por meio da educação escolar, no ensino formal, igualmente influenciada pelos adultos, nesse caso, quase sempre professores.

Para compreender como os conceitos espontâneos e científicos se relacionam na mente das crianças – e, por extensão, na mente do ser humano em qualquer idade –, Vigotski planejou uma pesquisa com o objetivo de

[...] testar experimentalmente nossa hipótese de trabalho relacionada às especificidades do desenvolvimento dos conceitos científicos em comparação com os conceitos espontâneos. Nós admitimos que os conceitos, isto é, o significado das palavras, não podem ser assimilados pela criança como algo pronto para usar, mas devem passar por um certo desenvolvimento.

O procedimento consistia em apresentar às crianças situações semelhantes que poderiam ser descritas por meio do uso de conceitos espontâneos e científicos com o uso das conjunções **porque** ou **embora**. Por exemplo, para o estudo dos conceitos científicos foi aplicada uma série de testes com **situações relacionadas a conteúdos de ciências sociais da segunda e da quarta séries do ensino fundamental soviético**; para o estudo dos conceitos espontâneos foram apresentadas **situações relacionadas à vida cotidiana**, que sugeriam frases a completar do tipo: “**O menino foi ao cinema porque...**”, “**A menina não sabe ler embora...**”, “**O menino caiu da bicicleta porque...**”.

Todos os testes foram acompanhados de estudos complementares que levavam em conta, principalmente, o desempenho escolar dos alunos e o nível de compreensão por eles apresentado em relação às frases sobre conceitos científicos.

O resultado principal foi sintetizado na tabela a seguir, que mostra as porcentagens de acerto no preenchimento das frases apresentadas:

	Segunda série (%)	Quarta série (%)
Trechos de frases terminados em porque		
Conceitos científicos	79,7	81,8
Conceitos espontâneos	59,0	81,3
Trechos de frases terminados em embora		
Conceitos científicos	21,3	79,5
Conceitos espontâneos	16,2	65,5

O primeiro dado da tabela é surpreendente: a porcentagem de acertos das crianças na conclusão das frases que tratavam de conceitos científicos é consideravelmente maior do que nas frases que tratavam de conceitos espontâneos, principalmente nas terminadas em *porque*.

Para Vigotski esse resultado pode ser considerado inesperado e paradoxal:

É difícil admitir que a criança tenha resolvido pior a tarefa com conceitos espontâneos (o ciclista caiu da bicicleta porque..., ou, o barco afundou com a carga no mar porque...) que a tarefa com conceitos científicos, que requeriam o estabelecimento de dependências causais entre os fatos e conceitos do campo das ciências sociais, só porque a criança tinha menos conhecimento da queda do ciclista e do afundamento do navio que da luta de classes, da exploração e da Comuna de Paris.

VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. p. 340

Para Vigotski, esse resultado inesperado se deve ao fato de a criança ter de dar sua resposta por escrito: apesar de ela usar corretamente a conjunção **porque** em sua linguagem espontânea, ao ter de redigir sozinha a conclusão da frase proposta ela precisa operar conscientemente com esse termo, ou seja, dominar cognitivamente a relação causal expressa por ele. As pesquisas de Vigotski mostraram que, em situações como essa, a criança frequentemente se confunde e não se expressa corretamente. Por exemplo, quando lhe pedem que complete a frase “Esse homem caiu da bicicleta porque...”, muitas vezes ela redige coisas como “... porque caiu e porque ficou muito machucado”.

No caso dos conceitos científicos, no entanto, isso não acontece. Apesar de a situação expressa pela frase não lhe ser familiar – ou por essa razão –, a criança não realiza a tarefa baseando-se em sua própria experiência de vida, mas no que aprendeu na escola com seu professor. Em síntese, nesse caso, ela, a rigor, não completa a frase sozinha.

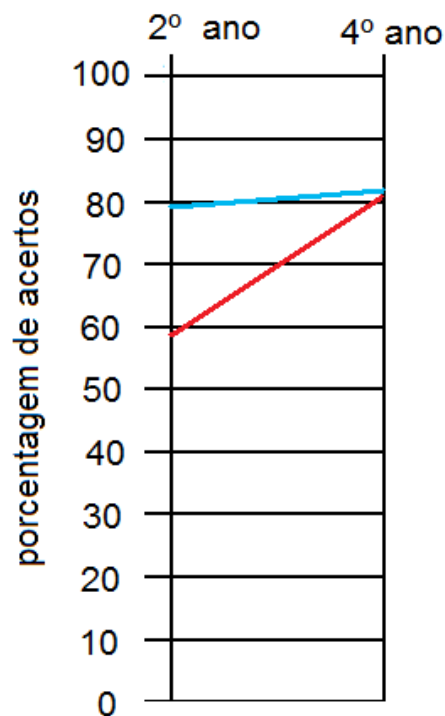
Vigotski ilustra essa situação com exemplos como este, no qual o conteúdo é de ciências sociais: “A economia planejada é possível na URSS porque **nela não há propriedade privada – todas as terras, fábricas e usinas elétricas estão nas mãos dos trabalhadores e camponeses**”

Por que ela é capaz de realizar essa operação nesse caso? Porque o professor, trabalhando com o aluno, explicou, deu informações, perguntou, corrigiu e fez o aluno explicar. Os conceitos da criança vão sendo formados no processo de ensino, em colaboração com o adulto. Ao completar a frase, a criança faz uso dos frutos dessa colaboração, mas dessa vez sozinha. A ajuda do adulto, invisivelmente presente, possibilita à criança a resolução desses problemas antes de chegar à resolução de seus problemas cotidianos.

VYGOTSKY, L. Thought and Language p. 191.

O segundo dado fornecido pela tabela de resultados da pesquisa também diz respeito ao uso da conjunção *porque*: apesar de menos surpreendente, suas implicações são ainda mais importantes. A tabela mostra que, da segunda à quarta série, o avanço percentual de acertos em relação aos conceitos científicos é pouco significativo: passa de 79,7% a 81,8%, um acréscimo 2,1 pontos percentuais, o que equivale a um aumento de 2,6% em relação à porcentagem inicial. Quanto aos conceitos espontâneos, no entanto, a evolução dos acertos é considerável: passa de 59,0% a 81,3%, um acréscimo 22,3 pontos percentuais, o que equivale a um aumento de 37,8% em relação à porcentagem inicial. Veja os gráficos:

frases terminadas em **porque**:



legenda:

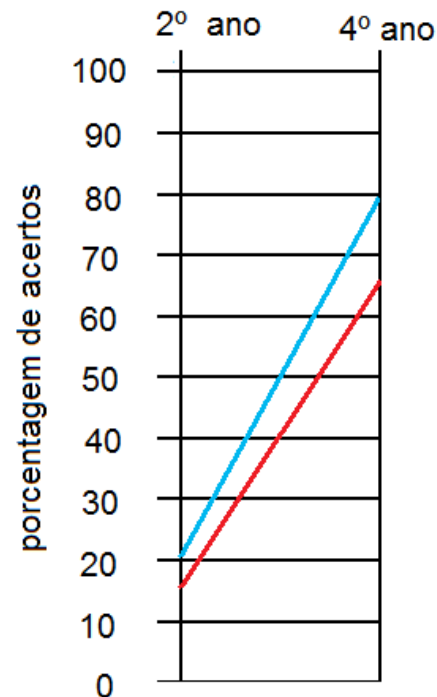
conceitos
científicos:



conceitos
espontâneos:



frases terminadas em **embora**:



Os dados relativos aos trechos de frases terminadas com a conjunção **embora** trazem uma informação nova e relevante: nesse caso, para a maioria das crianças da segunda série, a diferença na porcentagem de acertos entre os conceitos científicos e espontâneos é pequena. Isso ocorre porque, segundo Vigotski, “as relações adversativas [mas, embora] aparecem no pensamento das crianças mais tarde que as relações causais” e, desse modo, não aparecem ou aparecem muito pouco nas conversas cotidianas entre elas e os adultos.

Assim, quando o professor tenta trabalhar com relações adversativas na apresentação de conceitos científicos, ele não obtém sucesso, pois não encontra apoio no pensamento espontâneo da criança. Em outras palavras, a aprendizagem de conceitos científicos depende do domínio dos conhecimentos espontâneos correlatos: quando há esse domínio, a aprendizagem ocorre; quando não, a aprendizagem não ocorre.

A partir desses resultados, Vigotski chega a duas conclusões iniciais.

1. O domínio cognitivo dos conceitos científicos pela criança está sempre à frente do domínio cognitivo dos conceitos espontâneos.
2. O avanço da criança no domínio cognitivo de seus conceitos espontâneos se deve à aprendizagem formal dos conceitos científicos.

Em síntese, para Vigotski, a criança se conscientiza de seus conceitos espontâneos por meio da aprendizagem dos conceitos científicos na escola:

A interdependência entre conceitos espontâneos e científicos decorre de relações específicas existentes entre o conceito científico e o objeto. Nos conceitos científicos que a criança aprende na escola, a relação com um objeto é mediada desde o início por algum outro conceito. Assim, a própria noção de conceito científico implica localizá-lo de certo modo entre outros conceitos, isto é, atribuir a ele um lugar dentro de um sistema de conceitos. Temos a convicção de que os rudimentos de sistematização são adquiridos pela mente da criança por meio de seu contato com os conceitos científicos e então são transferidos para os conceitos cotidianos, mudando sua estrutura psicológica de cima para baixo.

Op. cit. 172-3

No entanto, na quarta série já se observa um avanço bastante significativo em relação ao domínio tanto dos conceitos espontâneos quanto dos conceitos científicos: o nível de acertos das frases terminadas em **porque** é praticamente igual nos dois casos. Mas a interação entre os conceitos científicos e espontâneos é muito clara: ambos avançam simultaneamente, **mas sempre “liderados” pelos conceitos científicos**. Assim, podemos acrescentar uma terceira e relevante conclusão às duas apresentadas anteriormente.

3. O domínio cognitivo dos conceitos científicos por parte de uma criança depende da familiaridade dela com conceitos espontâneos correlatos.

Em síntese, como afirma Vigotski, pode-se dizer que **“o desenvolvimento dos conceitos espontâneos na criança tem sentido ascendente enquanto o desenvolvimento dos conceitos científicos tem sentido descendente”**. Essa oposição de sentidos se deve à origem de cada conceito: os conceitos espontâneos surgem na mente da criança quando ela se defronta com uma situação concreta, enquanto os conceitos científicos são **“impostos”** à mente da criança por meio de sua interação com o professor ou com um **parceiro mais capaz**.

Embora os conceitos científicos e espontâneos se desenvolvam em sentidos opostos, os dois processos estão intimamente ligados. O desenvolvimento de um conceito espontâneo deve atingir certo nível para que a criança seja capaz de assimilar o conceito científico a ele relacionado. Por exemplo, conceitos de história só podem começar a se desenvolver na criança quando o seu conceito espontâneo de passado estiver suficientemente diferenciado – quando sua própria vida e a vida daqueles que a rodeiam enquadrarem-se na generalização elementar “antes e agora”; seus conceitos de geografia e sociologia têm de se desenvolver a partir do esquema “aqui e em outro lugar”. No seu lento trabalho ascendente, o conceito espontâneo abre caminho para o desenvolvimento descendente do conceito científico. Ele cria uma série de estruturas necessárias [...] que lhe dão corpo e vitalidade. Os conceitos científicos, por sua vez, fornecem estruturas para o desenvolvimento ascendente em direção à sua conscientização e uso deliberado.

[...]

A força dos conceitos científicos reside no seu caráter deliberado e consciente. Os conceitos espontâneos, ao contrário, são fortes no que diz respeito a uma determinada situação, ao que é empírico e prático.

Para descobrir e descrever as **relações entre o ensino escolar e o desenvolvimento cognitivo da criança** Vigotski idealizou quatro séries de investigações relacionadas à aprendizagem de conteúdos relacionados à leitura e escrita; gramática; aritmética; ciências naturais e ciências sociais

Na primeira série desses estudos, investigou-se quais são as funções psicológicas e qual nível de desenvolvimento cognitivo dessas funções para que as crianças pudessem aprender alguns desses conteúdos na escola.

Vigotski apresenta alguns desses estudos. No primeiro, ele destaca de início a diferença de idade entre o começo da aprendizagem espontânea da fala e o início da aprendizagem escolar da escrita: “a escrita de uma criança de oito anos se parece com a fala de uma criança de dois anos”.

A justificativa por ele apresentada para esse longo intervalo de tempo e o contraste entre a dificuldade de a criança expressar-se por escrito em relação à facilidade com que ela se expressa verbalmente, está na complexidade da estrutura cognitiva que a escrita exige.

A escrita é fala sem interlocutor, dirigida a alguém ausente ou imaginário ou a ninguém em particular – uma nova e estranha situação para a criança. O discurso escrito é um monólogo; é a conversa com uma folha de papel em branco. Por isso, a escrita exige dupla abstração: do som do discurso e da presença do interlocutor. Mas, assim como a aprendizagem de operações algébricas não reproduz o processo da aquisição de habilidades aritméticas, o desenvolvimento da escrita não reproduz o desenvolvimento do discurso verbal.

Op. cit. 181

Segundo Vigotski, enquanto para falar a criança age espontaneamente, de modo involuntário e não consciente, ao escrever ela tem de se conscientizar de sua ação, sempre abstrata, voluntária e consciente (vide WhatsApp...). Essas funções psicológicas, no entanto, não estão presentes quando o ensino escolar da escrita se inicia: esse ensino “**deve construir-se sobre processos ainda emergentes, imaturos**”

Resultados semelhantes foram obtidos com conteúdos de gramática, aritmética, ciências naturais, ciências sociais etc. consolidando a principal conclusão dessa primeira série de pesquisas: **em nenhum caso as funções psicológicas necessárias à aprendizagem desses conteúdos estavam presentes na mente das crianças quando eles começaram a ser ensinados**

A segunda série de pesquisas focalizou a relação temporal entre o ensino de determinado conteúdo e o desenvolvimento das funções psicológicas necessárias para a aprendizagem desse conteúdo.

Também neste caso, os resultados mostraram que o ensino está sempre à frente do desenvolvimento cognitivo. Essa relação, no entanto, não é regular ou uniforme, mas segue um ritmo variável e complexo.

Por exemplo, diferentes etapas da aprendizagem de aritmética podem ter consequências diferentes para o desenvolvimento mental [da criança]. Frequentemente se observa que três ou quatro etapas no ensino acrescentam pouco à capacidade de uma criança compreender aritmética, então, com uma quinta etapa, algo se liga; a criança consegue captar um princípio geral e a curva do seu desenvolvimento sobe consideravelmente. Para essa criança, a quinta operação foi decisiva, mas isso não é regra geral. Momentos decisivos em que um princípio geral torna-se claro para a criança não podem ser previstos com antecedência pelo currículo.

A **terceira série de pesquisas** mostrou que o desenvolvimento intelectual não se organiza do mesmo modo como os tópicos do currículo escolar se organizam. À medida que o processo de ensino avança, seguindo determinada sequência de conteúdos baseada, em geral, em critérios lógicos, a mente da criança vai sendo ativada de algum modo. “**Descobrir esses processos de desenvolvimento que podem ser estimulados pelo ensino é uma das tarefas básicas da psicologia da aprendizagem**”, recomenda Vigotski.

Os resultados dessas pesquisas também tornaram claro para Vigotski que, do ponto de vista do desenvolvimento cognitivo, “**todos os conteúdos básicos do ensino escolar atuam como uma disciplina formal, cada um facilitando a aprendizagem dos outros**” . Em outras palavras, o cérebro humano não se divide em compartimentos isolados que podem ser acionados por conteúdos específicos, mas todos os conteúdos podem estimular o desenvolvimento de funções psicológicas.

A **quarta série de pesquisas** é, certamente, a que teve resultados mais relevantes em relação à compreensão do processo de aprendizagem. Seus objetivos eram:

- I - estabelecer o limite cognitivo para a aprendizagem de conteúdos novos;
- II - definir o processo pelo qual a aprendizagem ocorre.

O **primeiro objetivo** resultou da principal conclusão das pesquisas anteriores: **a aprendizagem é fator essencial para o desenvolvimento cognitivo**. Se assim é, o ensino de conteúdos novos deve antecipar-se à existência das funções psicológicas necessárias à aprendizagem desses conteúdos na mente da criança, pois é por meio dessa aprendizagem que essas funções são construídas. A questão que se coloca então é: qual é o limite dessa antecipação?

Para resolver essa questão, Vigotski busca uma alternativa aos testes de QI (quociente de inteligência), usados na época pela maioria dos psicólogos para medir o nível mental das crianças. Para ele, esses testes falham porque são resolvidos solitariamente pelas crianças e, assim, “somente a parcela do seu desenvolvimento que já está completa pode ser medida, o que está longe de contar toda a história”.

Coerente com os pressupostos de sua teoria e com o resultado das pesquisas que realizou, Vigotski propôs uma nova abordagem, na qual um parceiro mais capaz estivesse presente e tivesse participação ativa na avaliação do desempenho da criança:

*Tendo verificado que a idade mental de duas crianças era, digamos, de oito anos, nós apresentamos em seguida, a cada uma, problemas que elas não seriam capazes de resolver sozinhas e oferecemos alguma assistência: o primeiro passo para a solução, uma questão orientadora, ou outra forma de ajuda. Nós descobrimos que uma criança pode, em cooperação, resolver problemas destinados a crianças de doze anos, enquanto a outra não vai além de problemas dirigidos a crianças de nove anos. A defasagem entre a idade mental real da criança e o nível que ela atinge resolvendo problemas com assistência indica a **zona de seu desenvolvimento imediato***; em nosso exemplo, essa zona é de quatro anos para a primeira criança e de um para a segunda.*

Op. cit. 187

* Segundo o Dicionário Caldas Aulete online, **proximal** significa “que está próximo do centro ou do ponto de confluência”.

O **segundo objetivo** dessa pesquisa busca complementar as conclusões do primeiro: se a criança aprende mais em colaboração, dentro do alcance de sua zona de desenvolvimento imediato, como se dá esse processo? Como essa colaboração faz a criança ir além do que iria se estivesse estudando sozinha? A resposta de Vigotski é simples e direta: **por imitação!**

Para muitos educadores, mesmo vigotskianos, essa resposta, além de surpreendente, é constrangedora. Dificilmente ela é citada e por isso poucos a conhecem, talvez até a censurem...

A rejeição a essa ideia não é nova: já existia na época de Vigotski. “Na velha psicologia e no senso comum consolidou-se a opinião segundo a qual a imitação é uma atividade puramente mecânica”, diz ele. Assim, consciente da dificuldade de compreensão e aceitação dessa ideia, Vigotski procura definir exaustivamente e com a maior clareza possível o modo como entende esse processo. Para ele, a imitação não é, como creem os leigos em psicologia, apenas uma atividade mecânica, que quase todas as pessoas são capazes de fazer se tiverem a quem imitar.

[...] Para imitar é necessário possuir os meios para passar de algo que se sabe para conhecer algo novo. Com assistência, toda criança pode fazer mais do que faz por si só – mas só dentro dos limites do seu nível de desenvolvimento.

Se a imitação não tivesse limites, qualquer criança seria capaz de resolver qualquer problema com a assistência de um adulto. Mas não é o caso. A criança é mais bem sucedida resolvendo aqueles problemas que estão próximos daquele que ela consegue resolver sozinha; à medida que as dificuldades crescem, ao atingir certo nível, a criança fracassa, qualquer que seja a assistência fornecida. A facilidade com que ela é capaz de mover-se da resolução independente de problemas para a resolução assistida é o melhor indicador da dinâmica do seu desenvolvimento.

A imitação mecânica é um processo característico dos animais, fundamentalmente distinta da imitação humana. Segundo Vigotski, Wolfgang Köhler, em suas pesquisas, descobriu que o chimpanzé só é capaz de imitar dos outros chimpanzés aquilo que ele próprio já é capaz de fazer. É possível, por meio de técnicas de adestramento, fazer com que alguns animais desempenhem atividades complexas, como a fala dos papagaios, mas todas são eliciadas por meio de algum esquema de condicionamento estabelecido por seus donos ou adestradores. **“O mais inteligente dos animais é incapaz de desenvolver-se intelectualmente por meio da imitação”**; ele pode adquirir habilidades novas e complexas, mas não é capaz de generalizá-las e de, por si só, adquirir outras habilidades a partir delas. Em síntese, no animal a imitação é, de fato, um processo mecânico, pois não promove seu desenvolvimento cognitivo e, conseqüentemente, não o conduz à aprendizagem, mas ao adestramento.

Em outras palavras, pode-se dizer que, na visão de Vigotski, o processo de aprendizagem resulta essencialmente de cooperação, ensino e imitação: o aluno pode aprender se contar com a cooperação do professor ou de um parceiro mais capaz que o ensine “deixando-se” imitar:

“A aprendizagem é possível onde a imitação é possível”

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. p. 332.

Depois de realizar essas últimas quatro séries de pesquisas, Vigotski as relaciona à descrita anteriormente, sobre a interação entre conceitos espontâneos e científicos (realizada por meio de testes de conclusão de frases terminadas em *porque* e *embora*), reforçando e tornando ainda mais claras as ideias nelas contidas.

Achamos que a diferença essencial entre o primeiro teste, com conceitos espontâneos, e o segundo, com conceitos sociais [científicos], é o fato de que a criança deve resolver a tarefa com a ajuda do professor. Porque quando afirmamos que a criança age por imitação, isto não quer dizer que ela olhe outra pessoa nos olhos e a imite. Se eu vi uma coisa hoje e faço a mesma coisa amanhã, eu o faço por imitação. Quando em casa uma criança resolve problemas depois de ter visto a amostra em sala de aula, ela continua a agir em colaboração, embora, nesse momento, o professor não esteja a seu lado. Do ponto de vista psicológico, estamos autorizados a ver a solução do segundo teste – por analogia com a solução dos deveres de casa – como solução com a ajuda do professor. Essa ajuda, esse momento de colaboração está presente, está contido na forma aparentemente autônoma na resolução da criança.

VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. p. 341-2

Vigotski tinha consciência de que seu trabalho estava apenas no início: esperava dar continuidade ao estudo da interação mútua e reforçadora entre conceitos espontâneos e científicos, até porque só teve tempo e condições de investigá-la por meio de frases relacionadas com conceitos de ciências sociais. Além disso, ele estava convencido de que investigações futuras poderiam comprovar que a aprendizagem de conceitos espontâneos não era, a rigor, espontânea, mas “produto do ensino pré-escolar, assim como os conceitos científicos são produto do ensino escolar.”

Infelizmente, ao que sabemos, isso ainda não ocorreu. Além dos vinte anos em que a teoria de Vigotski esteve praticamente proibida na URSS por causa de suas “perversões pedológicas” – o que retardou sua divulgação em todo o mundo –, o advento de outros referenciais teóricos conduziu as pesquisas para o estudo dos conceitos espontâneos e científicos baseando-se na equivocada e estéril ideia de que há antagonismo entre eles. Talvez o insucesso dessas pesquisas proporcione o seu redirecionamento para uma fundamentação vigotskiana e nos leve, enfim, a “uma futura investigação comparativa [entre esses conceitos] que tornarão mais clara sua interdependência”, como esperava Vigotski.

No entanto, se os trabalhos em pedagogia não têm dado à teoria de Vigotski a atenção que, a nosso ver, ela merece, pesquisas recentes na área de neurociência têm demonstrado o acerto não só das formulações básicas dessa teoria como dos estudos que a fundamentaram como os que acabamos de descrever.

Aliás, pode-se dizer que Vigotski é um dos precursores da moderna neurociência, como mostra este “modelo” de rede neural por ele proposto:

Os conceitos não se encontram na mente de uma criança como ervilhas em um saco, sem qualquer ligação entre eles. Se fosse assim nenhuma operação intelectual que exigisse coordenação de pensamentos, nem qualquer concepção geral de mundo, seria possível. Os conceitos, mesmo isolados, também não poderiam existir; a sua própria natureza pressupõe a existência um sistema.

VYGOTSKY, L. Thought and Language , p. 197.

As relações entre a teoria de Vigotski e a neurociência são o objeto da próxima aula