

Teoria Histórico-cultural



Estudo do desenvolvimento dos conceitos e dos conceitos científicos na infância

Prof. Nelson Luiz Reyes Marques

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- O passo seguinte é estudar as propriedades e leis específicas do pensamento verbal – o ponto de partida foi responder à questão:
 - **Como se formam os conceitos na mente das pessoas?**
- O fenômeno pode ser mostrado, pois é um acontecimento da natureza; entretendo, o **conceito** não está diretamente visível, é uma abstração, quase sempre uma explicação para o fenômeno, e precisa ser explicado obedecendo certa lógica.
 - **Mas como se desenvolve esse processo?**

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Não é difícil perceber a importância dessa resposta para Vygotsky. A estrutura mental do indivíduo tem origem cultural e descreve esse processo, pois essa representação mental se interioriza na mente do indivíduo por meio da palavra, “instrumento fundamental do pensamento”.
- Os métodos tradicionais de investigação na época eram extremamente deficientes para o estudo da formação de conceitos:

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- **O método da definição:** investigava os conceitos já formados por sua própria definição verbal. Estudava os conceitos acabados e não o processo de sua formação.
- **O método da abstração:** investigava as funções e processos psicológicos que fundamentavam a formação dos conceitos.
- Problema desses métodos: “**divorcio da palavra com a matéria objetiva**”.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Para superar essas dificuldades, ele estudou algumas propostas surgidas na época e fazendo algumas alterações sugeridas pelo seu grupo de pesquisa, encontrou a metodologia que passou a empregar e que lhe deu

[...] a possibilidade de observar como o sujeito experimental aplica os signos como meio de orientação das suas operações intelectuais e como, dependendo do meio e do emprego da palavra e da sua explicação funcional, transcorre todo o processo de formação do conceito. (VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 165.)

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

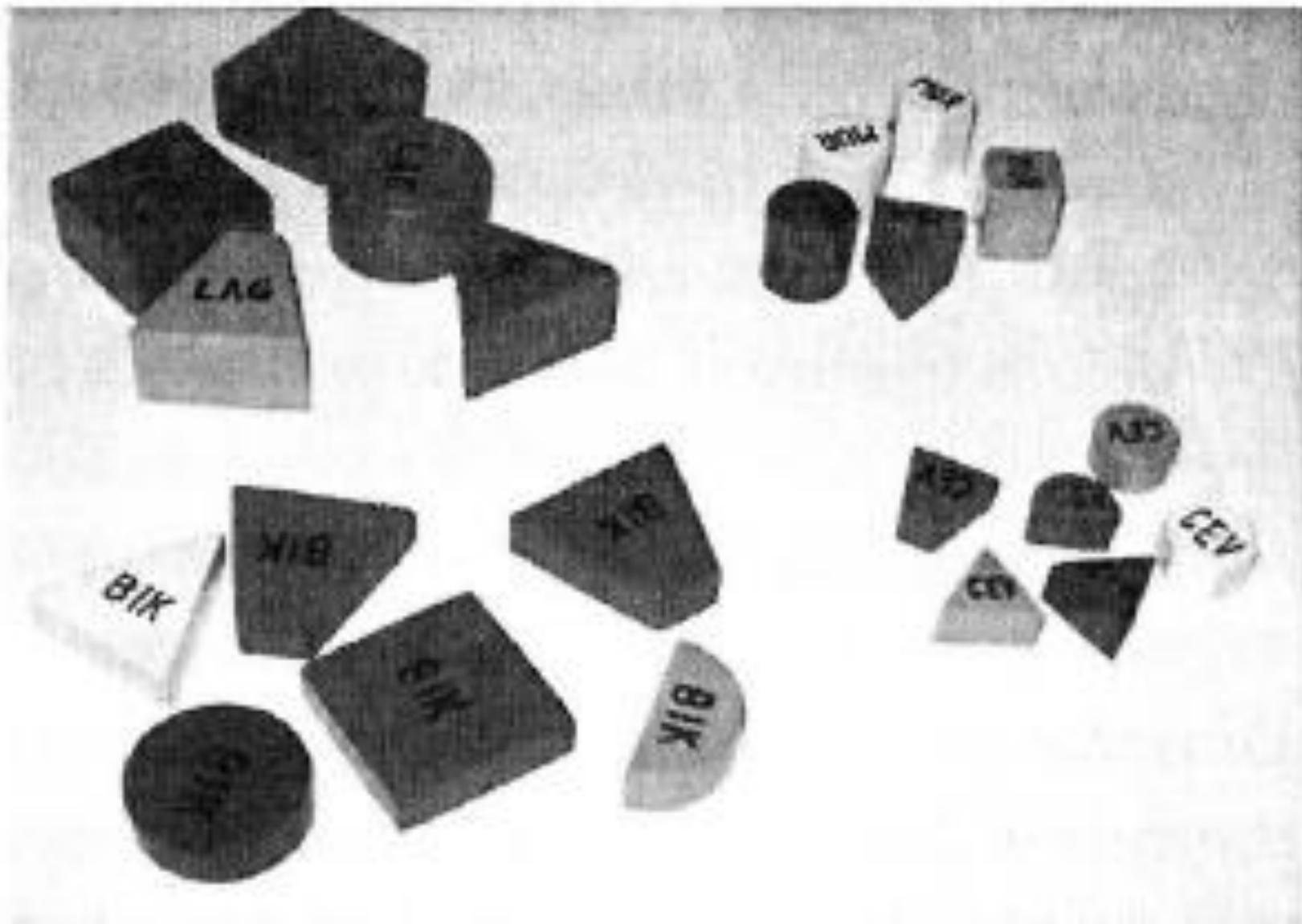
- Vygotsky empregou o método de **dupla estimulação**, criado por seu aluno Leonid Sakharov (1900-1928). Em síntese o procedimento é o seguinte:

[...] estudam-se o desenvolvimento e a atividade das funções psicológicas superiores com o auxílio de duas séries de estímulos; uma desempenha a função do objeto da atividade do sujeito experimental, a outra, a função dos signos através dos quais essa atividade se organiza. (Vygotsky, L. S. A construção do pensamento e da linguagem, p. 164).

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- O método baseia-se em uma espécie de jogo composto de 22 blocos de madeira construídos com bases de seis formas diferentes (circular, semicircular, triangular, quadrada, trapezoidal e hexagonal), cinco cores diferentes (azul, vermelho, amarelo, verde e branco), duas larguras (largo e estreito) e duas alturas (alto e baixo). Na base de cada bloco estão escritas cinco palavras sem sentido: CEV, MUR, BIK e LAG.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos



Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- A palavra **CEV** está escrita embaixo dos blocos **baixos e pequenos**; **MUR**, embaixo dos **blocos altos e pequenos**; **BIK**, embaixo dos blocos **baixos e grandes** e **LAG**, embaixo dos blocos **altos e grandes**. A forma e as cores nada significam.
- Na aplicação do método, diante do sujeito experimental, colocam-se e se espalham num tabuleiro de jogo, dividido em campos, blocos de cores, formas, alturas e tamanhos diferentes.
- Os blocos trazem escritos palavras sem sentido. Assim, a “**dupla estimulação**” consiste na apresentação de **traços visuais** generalizados por certos **signos verbais**.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Ao sujeito foi proposta uma dessas figuras, que tinha escritas na parte inferior palavras sem sentido que ele leu.
- É solicitado que coloque no campo seguinte todas as figuras em que ele ache que esteja escrita a mesma palavra.
- Depois de cada tentativa para resolver a tarefa ele descobre uma nova figura que tem nome semelhante ao da mostrada antes mas que é diferente dela por alguns traços e semelhante por outros.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Depois de cada tentativa do sujeito para resolver o problema, aumenta-se o número de figuras mostradas e concomitantemente o número de sinais que a designam.
- Assim o experimentador ganha a possibilidade de observar como, em função desse novo fator básico, modifica-se o caráter da solução do problema que continua o mesmo em todas as etapas da experiência.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- A **questão** colocada para o sujeito era, portanto, **descobrir o significado das palavras escritas embaixo dos blocos**, mas o **objetivo** da experiência era outro: **verificar como o sujeito faz para responder à questão proposta**:

Quase todos os passos do raciocínio do sujeito se refletem na forma como ele manipula os blocos. O primeiro ataque ao problema; a manipulação da amostra; a resposta dada à correção; o encontro da solução – todos esses estágios do experimento fornecem dados e indicações do nível de pensamento do sujeito. (VYGOTSKY, L. S. Thought and Language, p. 104).

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Desse modo, por meio de uma série de investigações realizadas com **mais de trezentas pessoas**, “**entre elas crianças, adolescentes e adultos, inclusive alguns com distúrbios patológicos das atividades intelectuais e da linguagem**”, Vygotsky pôde estabelecer como se dá o processo de desenvolvimento de conceitos no cérebro humano.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- As principais conclusões a que chegou foram:
 - a percepção e a linguagem são indispensáveis à formação de conceitos;
 - a percepção das diferenças ocorre mais cedo do que a das semelhanças porque esta exige uma estrutura de generalização e de conceitualização mais avançada;
 - o desenvolvimento dos processos que resultam na formação de conceitos começa na infância, mas as funções intelectuais que formam a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurece e se desenvolve somente na adolescência;

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- a formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas (atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar) tomam parte;
- os conceitos novos e mais elevados transformam o significado dos conceitos inferiores.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

➤ Vygotsky e sua equipe de pesquisadores estabeleceram três fases (estágios) principais do desenvolvimento cognitivo do ser humano:

I. **agregação sincrética (desorganizado) ou amontoados;**

II. **complexos** (conjunto, reunião de várias coisas): complexo associativo, coleções, complexo em cadeia, complexo difuso, pseudoconceitos e

III. **conceitos verdadeiros.**

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- **Estágio Sincrético (amontoados)**: os objetos são agrupados pela criança com base em fatores perceptuais irrelevantes, como a proximidade espacial. Os objetos agrupados não têm necessariamente características comuns.
- **1º fase**: manifestação de tentativa e erro. Nesse estágio, para existir a substituição de algum objeto do grupo, é necessário provar a necessidade de realizar essa ação para a criança, caso contrário, ela não irá alterar a composição formada. É muito comum as crianças agruparem personagens de diferentes histórias na produção oral de narrativas ou nas brincadeiras de faz de conta.
- Não há qualquer critério de agrupamento identificável.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- **2º fase:** selecionam os objetos que estão espacialmente próximos na configuração original, exigindo o uso da percepção visual ou dos signos externos na leitura (organizam as imagens ou cenas isoladas ou não, relacionando-as com outras imagens percebidas).
- As leis sincréticas, impressionistas, da percepção infantil têm papel decisivo.
- Exemplo: ao ver um elefante no zoológico e, em seguida, uma grua de construção, a criança pode apontar o objeto e dizer: “Olhe, que tromba enorme aquela coisa tem!”.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos



Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- **3º fase:** a criança começa a formar grupos com os blocos - ou seja, a partir daí ela deixa de se valer do amontoado como estrutura básica para atribuir significado às palavras e seu pensamento passa a basear-se em complexos (conjunto, tomado como um todo mais ou menos coerente).
- “[...] essa operação mais elaborada permanece sincrética e não resulta em uma ordem maior do que a simples agregação dos amontoados” (Vygotsky, 2001).

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Vygotsky chama a atenção para o fato de que uma criança de três anos e um adulto podem se entender porque partilham de um mesmo contexto e utilizam um grande número de palavras com o mesmo significado, mas baseadas em operações psicológicas diferentes (características concretas/ significações abstratas); isso significa que o conceito no sentido real não está desenvolvido.
- “(...) Vygotsky conclui que o conceito em si e para os outros existe antes de existir para a própria criança, ou seja, a criança pode aplicar palavras corretamente antes de tomar consciência do conceito real” (Der Veer & Valsiner, 1996, p. 291).

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- **II. Estágio da formação de complexos – Pensamento por complexos:** complexos são relações entre objetos particulares concretos, não mais unificados à base de vínculos subjetivos, mas objetivos e com certo grau de coerência, conquanto muito instáveis.

“No conceito, os objetos estão generalizados por um traço, no complexo, pelos fundamentos fatuais mais diversos” (VIGOTSKI, 2001, p. 181), por elementos concretos e fortuitos.

- Trata-se de um modo de pensamento bastante diversificado, destituído de vínculos hierárquicos propriamente ditos (VIGOTSKI, 2001).

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- As crianças irão selecionar os objetos com base em alguma **característica** comum **objetiva e concreta (complexos)**, mas a característica pode parecer irrelevante para um adulto e, de qualquer forma, será mudada uma ou mais vezes durante o processo de ordenação.
- O resultado é que subgrupos de objetos irão compartilhar um ou mais características, mas não é possível encontrar uma única característica que seja compartilhada por todos os elementos do “complexo”.
- O pensamento por complexos é superior ao pensamento sincrético.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- O estágio da **formação de complexos** foi subdividida em 5 fases:
1. **Complexos associativos**: a criança acrescenta objetos ao primeiro objeto porque eles compartilham uma característica (mutável). Pode ser selecionado por ter a mesma cor do objeto inicial, ter forma semelhante, etc.
 2. **Coleções**: a ideia de coleções é que são agrupados objetos que sejam complementares. Assim, se o objeto inicial for uma pirâmide amarela, a criança irá acrescentar objetos com outras cores e formas, até que todas as cores e formas sejam contempladas.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Vygotsky verificou que essa atitude é baseada na observação de objetos agrupados em seu contexto funcional concreto. Exemplo: figurinhas, louça (garfo, faca, prato, colher), vestuário (calça, blusa, bermuda).
3. **Complexos em cadeia:** os agrupamentos são realizados pela característica de um objeto isolado, sendo um agrupamento vago e flutuante. Uma criança que tenha que começar com um triângulo amarelo, pode acrescentar todos os outros triângulos e depois se for o caso o último triângulo azul, todos os outros objetos azuis. Assim o critério de seleção muda o tempo todo, mas a criança é inspirada apenas pelo último objeto que ela selecionou e deixa de levar em conta o triângulo amarelo inicial.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

4. **Complexos difusos**: se caracteriza por um critério de seleção muito difuso. Começando por um triângulo amarelo, a criança poderia acrescentar um trapézio porque sua forma é vagamente similar ao triângulo. O trapézio poderia ser seguido por um quadrado, outra vez por vaga semelhança. A mesma tendência pode ser observada para a dimensão cor. Não tem limites!
 5. **Pseudoconceitos**: o traço mais importante dos pseudoconceitos é que eles abrangem fenotipicamente os mesmos objetos que um conceito real. Uma criança pode acrescentar todos os triângulos disponíveis a um determinado triângulo amarelo.
- **Generalização aparentemente baseada em um pensamento conceitual. Baseia-se em relações pontuais e concretas.**

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Este comportamento poderia ser orientado por um verdadeiro entendimento do conceito geométrico de triângulo, mas frequentemente não é isso que ocorre: a criança se baseou em certas características perceptuais muito concretas.
- O **conceito real** baseia-se na compreensão de certas características abstratas que não ocorrem no mundo perceptual.
- Os **pseudosconceitos** são exemplos perfeitos onde o significado das palavras (a aplicação de palavras a objetos concretos) de crianças e adultos coincidem, mas seu entendimento dá-se em níveis diferentes.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- A **interação verbal** com o adulto é o motor propulsor do **desenvolvimento de conceitos** pela criança.
- O conceito existe, em si e para os outros, antes de existir para a criança.
- Em síntese, a criança evolui de um estágio primitivo de agregação sincrética, em que a palavra escolhida pode significar qualquer coisa que o conjunto formado possa sugerir, até a adolescência quando se torna capaz de formar **conceitos verdadeiros**, mas o estágio mais importante é o dos pseudoconceitos, pensamento por complexos que precede a fase final.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- **III. Pensamento conceitual – conceitos verdadeiros:** fase do pensamento conceitual ocorre o amadurecimento intelectual.
- A criança está próxima do pensar abstratamente sem a necessidade da experiência concreta.
- Essa fase subdivide-se em dois estágios: o **desenvolvimento por abstração** e o dos **conceitos potenciais**.
- No estágio do **desenvolvimento da abstração**, a criança agrupa objetos com base no **grau máximo de semelhanças** entre os componentes.
- No estágio dos **conceitos potenciais**, a criança realiza agrupamentos com base **num único atributo do objeto**.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Segundo Vygotsky, os pseudosconceitos são a forma dominante no pensamento da criança. Essa evolução do pensamento da criança decorre de uma espécie de acomodação progressiva entre as estruturas genéticas de pensamento que ela adquire no seu desenvolvimento com as estruturas lógicas de pensamento dos adultos com os quais a criança interage.

[...] a criança **não** pode assimilar de imediato o modo de pensamento dos adultos, e recebe um produto que é semelhante ao produto dos adultos, porém obtido por intermédio de operações intelectuais inteiramente diversas e elaborado por um método de pensamento também muito diferente. É isto que chamamos pseudoconceito. Obtém-se algo que, pela aparência, praticamente coincide com os significados das palavras para os adultos, mas o seu interior difere profundamente delas. (VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem, p. 193).

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- O **pensamento por complexos** cria as bases para uma futura generalização, estabelecendo ligações e relações, unificando impressões dispersas e organizando elementos discretos da experiência da criança em grupos.

[...] o progresso na formação do conceito pressupõe mais que a unificação. Para formar um conceito é necessário abstrair, isolar elementos, e enxergar esses elementos abstraídos da totalidade da experiência concreta na qual estavam incorporados. Na genuína formação de conceito, é tão importante unir como separar: “**Síntese e análise pressupõem-se uma à outra, assim como a inspiração pressupõe a expiração**”. (VYGOTSKY, L. S. Thought and Language, p. 135-6.).

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Assim, abstrair e isolar são **conceitos potencias**, estrutura cognitiva que pode levar a criança à formação de conceitos verdadeiros.
- **Resumindo**: por meio dessas pesquisas, Vygotsky conclui que a formação do “**verdadeiro conceito**” na criança só ocorre na adolescência à medida que ela faz uso dos conceitos potenciais e, ao mesmo tempo, desenvolve o pensamento por complexos. Ele destaca também que todas as pesquisas por ele realizadas revelam que a **palavra (fala)** desempenha papel fundamental nesse processo:

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

É precisamente com ela [a palavra - fala] que a criança orienta arbitrariamente a sua atenção para determinados atributos, com a palavra ela os sintetiza, simboliza o conceito abstrato e opera com ele como lei suprema entre todas aquelas criadas pelo pensamento humano. (VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem, p. 226).

➤ Mas, faz um alerta sobre a complexidade do processo de desenvolvimento:

Diversas formas genéticas coexistem como coexistem na crosta terrestre os mais diversos extratos de diferentes eras geológicas. (VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem, p. 228).

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

➤ **Assim, Vygotsky lembra que,**

[...] mesmo depois de ter aprendido a operar com forma superior de pensamento – os conceitos –, a criança não abandona as formas mais elementares, que durante muito tempo ainda continuam a ser qualitativamente predominantes em muitas áreas do seu pensamento. Até mesmo o adulto está longe de pensar por conceitos. É muito frequente o seu pensamento transcorrer no nível do pensamento por complexos, chegando, às vezes, a descer a formas mais elementares e mais primitivas. (VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem, p. 228-229).

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

- Pensar por **complexos** significa, na prática, satisfazer-se com explicações ou respostas baseadas em denominações simples, encadeamentos ou correlações que, apesar de serem etapas importantes da aquisição da compreensão conceitual, estão ainda distantes dela. Assim, quando o aluno, usando seu pensamento por complexos, diz ao professor que entendeu uma explicação, é muito provável que ele tenha conseguido apenas estabelecer alguma conexão entre o que professor explicou e algum dos complexos descritos na investigação vygotskyana.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

➤ Vamos dar três exemplos:

1. Para a maioria dos alunos – e para alguns professores também –, pronunciar a palavra **densidade** é suficiente para explicar a flutuação de um corpo em um líquido; referir-se à **gravidade** basta para explicar a queda dos corpos; falar em **energia** dá conta de explicar movimento, calor, luz, eletricidade e muitos outros fenômenos. Assim, para um aluno que usa o raciocínio por complexos entender determinado fenômeno é ser capaz de dizer a (ou uma) palavra certa relacionada a esse fenômeno.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

2. Muitas vezes, um só nome não basta: é preciso um encadeamento de nomes, ou seja, um complexo em cadeia.

Por exemplo: quando estamos molhados sentimos frio por causa da evaporação da água que retira (às vezes rouba...) energia na forma de calor do nosso corpo; uma resistência elétrica se aquece porque ela está ligada a uma tensão elétrica que faz com que ela seja percorrida por uma corrente elétrica que passa pelo fio e gera calor.

Estudo experimental do desenvolvimento dos conceitos

3. Outras vezes, é preciso recorrer a pseudoconceitos, em geral apoiado sem correlações que aparentam manter vínculos de causa e efeito.

Por exemplo: sabe-se que as estrelas têm luz própria e são vistas da Terra cintilando, enquanto os planetas não têm luz própria e não cintilam. Por essa razão há quem explique que a cintilação das estrelas se deve à sua luz própria, e comprove essa afirmação pelo fato de planetas não terem luz própria e, portanto, não cintilarem.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Segundo Vygotsky, 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.)

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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.)

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Assim, Vygotsky 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.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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 –, Vygotsky 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. (VYGOTSKY, L. Thought and Language. p. 146.)

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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....”.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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:

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

Classe		Espontâneo (%)	Científico (%)
2º Série	porque	59	79,7
	embora	16,2	21,3
4º Série	porque	81,3	81,8
	embora	65,5	79,5

- 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**.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Para Vygotsky 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).

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Para Vygotsky, 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 Vygotsky 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”.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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.**
- Vygotsky 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”.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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.)

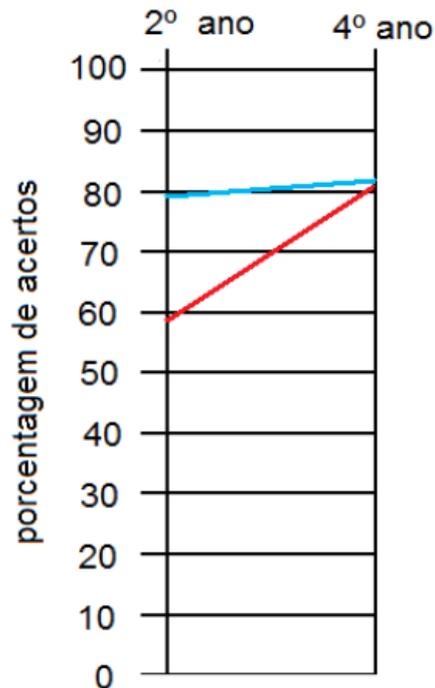
Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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:

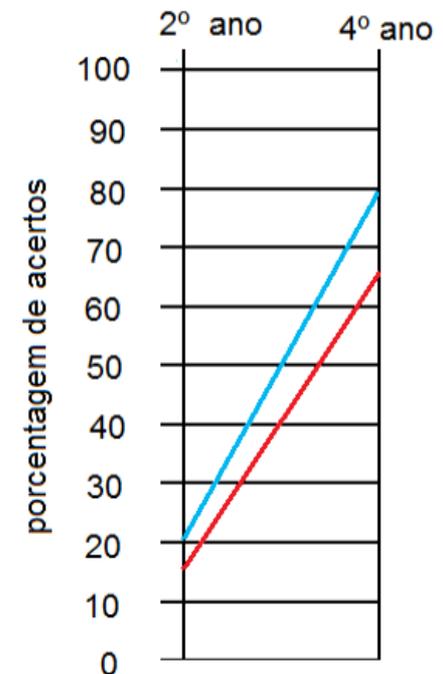
conceitos científicos:



conceitos espontâneos:



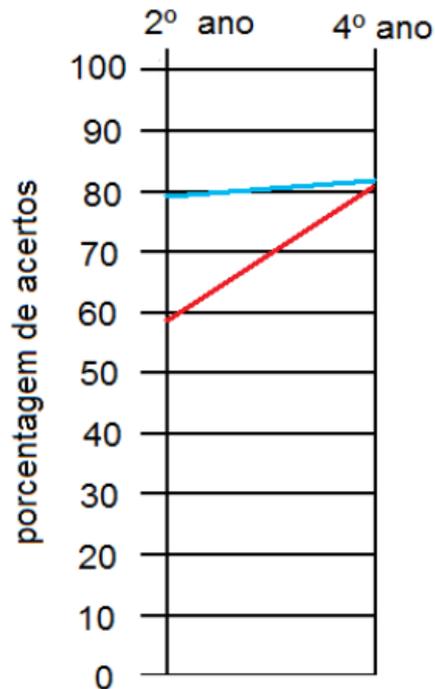
frases terminadas em **embora**:



Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

Classe		Espontâneo (%)	Científico (%)
2º Série	porque	59	79,7
4º Série	porque	81,3	81,8
2º Série	embora	16,2	21,3
4º Série	embora	65,5	79,5

frases terminadas em **porque**:



legenda:

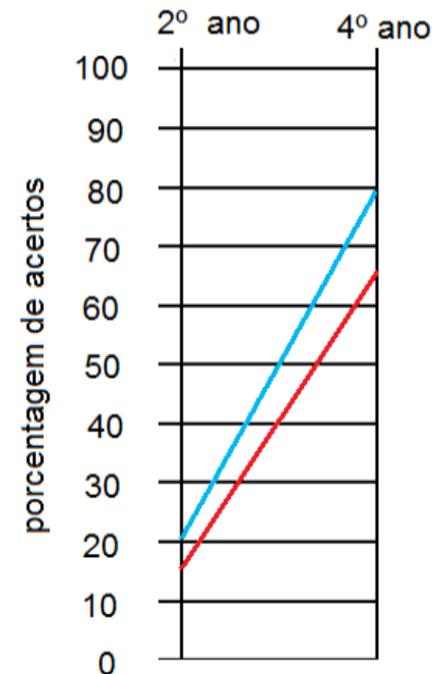
conceitos
científicos:



conceitos
espontâneos:



frases terminadas em **embora**:



Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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 Vygotsky, **“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.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- A partir desses resultados, Vygotsky 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**.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Em síntese, para Vygotsky, 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. (VYGOTSKY, L. Thought and Language p. 172-173.)

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

➤ 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.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Em síntese, como afirma Vygotsky, 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.**

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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”;
- **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.**

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Para descobrir e descrever as relações entre o ensino escolar e o desenvolvimento cognitivo da criança Vygotsky 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. 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”**.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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. (VYGOTSKY, L. Thought and Language p. 181.)

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Segundo Vygotsky, 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. 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.**

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

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. (VYGOTSKY, L. Thought and Language p. 185.)

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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 Vygotsky.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Os resultados dessas pesquisas também tornaram claro para Vygotsky 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.**

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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.**

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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 formadas. A questão que se coloca então é: qual é o limite dessa antecipação?
- Para resolver essa questão, Vygotsky busca uma alternativa aos testes de **QI** (quociente de inteligência), usados na época pela maioria dos psicólogos para medir o nível mental das crianças.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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, Vygotsky propôs uma nova abordagem, na qual um **parceiro mais capaz** estivesse presente e tivesse participação ativa na avaliação do desempenho da criança:

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

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 ou proximal (ZDI ou ZDP)***; em nosso exemplo, essa zona é de quatro anos para a primeira criança e de um para a segunda. (VYGOTSKY, L. Thought and Language p. 187.).

* A tradução mais fiel do russo é **zona de seu desenvolvimento iminente.**

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- 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 Vygotsky é simples e direta: **por imitação!**
- Para muitos educadores, mesmo vygotskyanos, essa resposta, além de surpreendente, é constrangedora. Dificilmente ela é citada e por isso poucos a conhecem, talvez até a censurem ...

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- A rejeição a essa ideia não é nova: já existia na época de Vygotsky. “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, Vygotsky 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.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

[...] 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.** (VYGOTSKY, L. Thought and Language p. 187-8.)

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- A imitação mecânica é um processo característico dos animais, fundamentalmente distinta da imitação humana.
- Segundo Vygotsky, 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.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- **“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.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Em outras palavras, pode-se dizer que, na visão de Vygotsky, 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.)

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

- Depois de realizar essas últimas quatro séries de pesquisas, Vygotsky 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**.

Desenvolvimento dos conceitos científicos na infância

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).