

# Algumas implicações pedagógicas da Escola de Vygotsky para o Ensino de Ciências

Some pedagogical implications of the Vygotsky School for Science Teaching

*Nelson Luiz Reyes Marques*<sup>1</sup>  
*Cleci Teresinha Werner da Rosa*<sup>2</sup>

## RESUMO

Neste artigo, partindo de uma pesquisa bibliográfica, apresentamos alguns conceitos centrais da obra de Vigotski para o Ensino de Ciências, com o objetivo de propor uma reflexão sobre como eles vêm sendo utilizados nas pesquisas em Ensino de Ciências, referenciados em publicações traduzidas de originais diretamente do russo, tendo em vista a grande utilização nessa área das traduções editadas e com inúmeros cortes que descaracterizam a obra desse autor. Procuramos sintetizar aspectos centrais da origem dos Processos Psicológicos Superiores, de grande complexidade, aos quais daremos um tratamento introdutório. Aprender um sistema de conceitos científicos é a base do desenvolvimento, e um dos obstáculos frente a isso é que os conceitos são apresentados como palavras vazias, sem um vínculo com os conceitos espontâneos que os estudantes já possuem. Discutimos que as ideias de Vigotski podem ser usadas no Ensino de Ciências para superar esse obstáculo, considerando que a função da escola é proporcionar aos estudantes o conhecimento sistematizado de todas as áreas do saber e que a apropriação desses conhecimentos é a base para o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores.

**Palavras-chave:** Escola de Vigotski; Mediação; Formação dos conceitos.

## ABSTRACT

This article, based on a bibliographical research, presents some central concepts from Vigotski's work for Science Teaching, with the aim of proposing a reflection on how they have been used in research in Science Teaching, referred in publications directly translated from Russian originals, given the wide use in this area of edited translations with numerous cuts that mischaracterize this author's work. It seeks to synthesize central aspects of the origin of Superior Psychological Processes, of great complexity, to which it will be given an introductory treatment. Learning a system of scientific concepts is the basis of development, and one of the obstacles to this is that concepts are presented as empty words, without a link to the spontaneous concepts that students already have. It is discussed that Vigotski's ideas can be used in Science Teaching to overcome this obstacle, considering that the school's function is to provide students with systematized knowledge of all areas of knowledge and that the appropriation of this knowledge is the basis for the development of Superior Psychological Functions.

**Keywords:** Vigotski School; Mediation; Concept formation.

<sup>1</sup> Doutor em Ensino de Ciências e Matemática e Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED) do Campus Pelotas Visconde da Graça do Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul), Pelotas/RS - Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3590-1725>. E-mail: [nelsonmarques@ifsul.edu.br](mailto:nelsonmarques@ifsul.edu.br).

<sup>2</sup> Doutora em Educação Científica e Tecnológica e Docente Permanente dos Programas de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu) e em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo/RS - Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9933-8834>. E-mail: [cwerner@upf.br](mailto:cwerner@upf.br).

## 1 Introdução

A teoria de Vigotski<sup>3</sup> tem servido de aporte teórico para um número crescente de pesquisas no contexto do Ensino de Ciências, entre outras áreas (GASPAR, 2014; PEREIRA; LIMA JUNIOR, 2014; BARBOSA; BATISTA, 2018; BONFIM et al., 2019; MILANI et al., 2020; SCHROEDER; BACELAR, 2022; MESSEDER NETO, 2022). Apesar das críticas levantadas por Duarte (2011), Gaspar (2014), Pereira e Lima Junior (2014), Prestes (2020) e Marques e Castro (2022), verificamos, a partir de uma pesquisa bibliográfica, a proliferação de publicações que apresentam interpretações problemáticas relativas ao pensamento de Vigotski e sua Escola, como é o caso da classificação construtivista (socioconstrutivista e sociointeracionista) e cognitivista, assim como do professor mediador.

Como apontam Pereira e Lima Junior (2014), é muito comum encontrarmos trabalhos que apostam em uma articulação teórica entre Vigotski e autores cognitivistas, ou que classificam o próprio Vigotski como um cognitivista. Essa leitura equivocada tem levado à “banalização de vários conceitos importantes da teoria de Vigotski, tais como desenvolvimento, mediação, interação social, internalização e Zona de Desenvolvimento Proximal” (PEREIRA; LIMA JUNIOR, 2014, p. 522).

Prestes (2020) fez um exame crítico das traduções dos conceitos-chave presentes nas primeiras obras de Vigotski traduzidas para o português (Pensamento e linguagem e A formação social da mente) e enfatizou que a atividade de traduzir, além da técnica, deve assumir um compromisso ético diante do autor da obra original. A autora ressalta que “[...] não deixaram Vigotski falar por si mesmo, quiseram falar por ele, filtraram o que Vigotski quis dizer” (PRESTES, 2020, p. 231).

De acordo com Prestes e Tunes (2022), muitos textos de Vigotski traduzidos para o inglês e para o espanhol, na década de 1990, contêm inúmeros

---

<sup>3</sup> Ciente das diferentes grafias para o nome deste autor na academia, consideramos importante informar que utilizamos a grafia Vigotski, com dois “i”, ao longo deste capítulo; e mantemos a grafia original das obras citadas.

cortes e edições, e ainda hoje são referências para muitos trabalhos acadêmicos no Brasil – como os livros mencionados no parágrafo anterior. As autoras explicam que nenhuma distorção foi tão grande como na coletânea *A formação social da mente* (2007). Todavia, é preciso destacar que os próprios organizadores dessa coletânea explicam, no prefácio, que:

O trabalho de reunir obras originalmente separadas foi feito com bastante liberdade. O leitor não deve esperar encontrar uma tradução literal de Vigotski, mas, sim, uma tradução editada da qual omitimos as matérias aparentemente redundantes e à qual acrescentamos materiais que nos pareceram importantes no sentido de tornar mais claras as ideias de Vigotski (VIGOTSKI, 2007, p. XIV).

Prestes e Tunes (2022) afirmam que temos hoje à disposição várias obras traduzidas de originais fidedignos, devido a esforços empreendidos por diversos estudiosos da teoria, e questionam se seria necessária uma tradução editada para tornar mais claras as ideias de Vigotski. “Apesar disso, o livro *A formação social da mente*, com todas as suas distorções e adulterações, ainda é o mais indicado a estudantes que dão seus primeiros passos no estudo da teoria histórico-cultural” (PRESTES; TUNES, 2022, p. 3).

Duarte (2011) e Gaspar (2014) fazem uma crítica à interpretação da obra de Vigotski numa perspectiva que se aproxima dos fundamentos pedagógicos do construtivismo (socioconstrutivismo, sociointeracionismo). Gaspar (2014) enfatiza que, segundo sua percepção, o fracasso da proposta construtivista reside na prescrição, em que o professor orienta a ação dos alunos (professor mediador), estimula a interação, apresenta desafios, dá pistas, mas nunca ensina nem define conceitos, apresenta conteúdos prontos ou resolve problemas. Argumenta que é falsa a crença de que os estudantes podem construir o seu próprio conhecimento, pois a mente humana dispõe, por herança genética, de todas as estruturas de pensamento necessárias a essa construção. O autor lembra que “todos os conceitos científicos e suas definições resultam de escolhas consensuais dos próprios cientistas, a depender do contexto científico e histórico em que foram estabelecidos” (GASPAR, 2014, p. 79).

Nesse sentido, consideramos que a teoria vigotskiana resgata o papel explícito do professor, tendo em vista sua presença indispensável nas interações sociais (parceiro mais capaz) que se desenvolvem nos processos de ensino e aprendizagem, descaracterizando a Escola de Vigotski como construtivista, socioconstrutivista ou sociointeracionista. Gaspar (2014) salienta que esse papel implica um notável aumento da responsabilidade pedagógica do professor, uma vez que o parceiro mais capaz de uma interação não é apenas resultado de sua competência técnica, mas também do reconhecimento do grupo social, que assim o considera.

Também discutiremos, no decorrer deste texto, que não faz sentido falar que o professor é o ‘mediador’ do conhecimento. Na perspectiva vigotskiana, “mediação é um termo designado para caracterizar o uso de meios auxiliares na solução de problemas psicológicos” (PEREIRA; LIMA JUNIOR, 2014, p. 523).

Nossa intenção aqui não consiste em criticar autores cujos trabalhos publicados contenham as concepções que estamos referendando a crítica, pois temos consciência de que foram influenciados pelas referências disponíveis, principalmente entre 1980 e 2010, e nas quais nos incluímos, por termos trabalhos publicados, referenciados em Vigotski e com viés cognitivista. Fomos reformulando nossas convicções a partir das críticas levantadas pelo professor Newton Duarte e pela professora Zoia Prestes, ancorados no acesso crescente às traduções diretamente do russo, sobretudo com as contribuições das professoras Zoia Prestes e Elizabeth Tunes e dos pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática Desenvolvimental e Profissionalização Docente (Gepedi) da Universidade Federal de Uberlândia.

Diante dos grandes desafios impostos ao Ensino de Ciências no século XXI, acreditamos que uma leitura coerente da Escola de Vigotski, tendo como base textos de traduções confiáveis, pode trazer grandes contribuições para o processo de ensino (obutchénie<sup>4</sup> – instrução) e aprendizagem, levando em conta, em alguma medida, os

---

<sup>4</sup> A palavra obutchénie também foi um dos conceitos que teve traduções distintas: ensino, aprendizagem ou ensino-aprendizagem. Prestes (2020) considera que a tradução mais correta para as palavras obutchénie e obutchatsia é instrução e instruir-se, respectivamente. A autora explica o equívoco da utilização em traduções como aprendizagem, pois verbo aprender, no português, é transitivo e não pode ser reflexivo, portanto, não atende a nenhum critério do verbo russo obutchatsia, que significa instruir-se.

conceitos espontâneos dos estudantes, situações que lhes façam sentido, situações que dão sentido aos conceitos, o papel da interação social e da imitação e a aprendizagem como fator essencial para o desenvolvimento cognitivo.

## **2 A origem dos Processos Psicológicos Superiores**

Vigotski procurava compreender a mente humana e, para isso, propôs a teoria das Funções Psicológicas Superiores (FPS) a fim de explicar o surgimento de formas de psique especificamente humanas. Ele distinguiu duas linhas de desenvolvimento, naturais e culturais. Segundo ele, as FPS desenvolvem-se a partir de processos naturais, todavia, sua ênfase esteve em analisar o desenvolvimento a partir da internalização de práticas sociais. As FPS são especificamente humanas e constituídas histórica e socialmente.

As FPS têm um suporte biológico e são moldadas ao longo da história da espécie e do indivíduo, e como consequência o sujeito biológico se converte em sujeito humano pelas relações sociais (MARQUES; CASTRO, 2022). Toomela (2016) explica que encontrou onze características para as FPS nas obras de Vigotski: (i) sistemas psicológicos; (ii) desenvolvimento a partir de processos naturais; (iii) formas mediadas por signos; (iv) formas de colaboração psicológica; (v) internalizações no curso do desenvolvimento; (vi) produtos do desenvolvimento histórico; (vii) formas conscientes; (viii) formas voluntárias; (ix) atividades de adaptação ao ambiente; (x) mudanças dinâmicas no desenvolvimento; e (xi) a ontogenia das FPS.

Segundo Vygotsky (2021, p. 153), as FPS ou processos culturais incluem em sua estrutura, como parte central e principal de todo o processo, a utilização de um signo: “Na estrutura superior, o signo e modo do seu uso é o determinante funcional ou o foco de todo o processo”. As FPS são processos mentais mediados por signos, mas, apesar da necessidade da mediação dos signos para haver conexões entre as diferentes FPS, essa mediação precisa ter um significado para o sujeito, isto é, precisa fazer sentido para provocar relações e conexões entre as diferentes funções mentais (MARQUES; CASTRO, 2022). Desse modo, o novo elemento que distingue os processos culturais dos naturais é o signo.

Para Toomela (2016), todo signo cultural é definido por quatro

características: (i) um signo deve ser um objeto, ato ou fenômeno comportamental que pode ser percebido diretamente pelos órgãos sensoriais. Os signos são usados para a comunicação, e a comunicação será impossível se os signos produzidos por um não forem sentidos pelo outro participante no ato da comunicação; (ii) o significado do signo deve ser compartilhado entre os organismos comunicadores; (iii) os signos referem-se a algum objeto, evento ou fenômeno; (iv) deve ser possível usar um signo de maneira ou em contexto diferente do qual foi produzido. Os princípios e o contexto no qual os signos são usados podem ser diferentes dos princípios e do contexto no qual existem e interagem com o mundo.

Essas características ajudam a distinguir sinais naturais dos sinais culturais: os sinais naturais são definidos pelas três primeiras características (disponibilidade para sentido, convencionalidade e sobreposição no sentido). Um signo torna-se cultural quando adquire a quarta característica – diferencia (não separa!) de seu referencial (TOOMELA, 2016). Os signos culturais são usados de acordo com os princípios da comunicação social, ou seja, da cooperação psicológica, e não de acordo com os princípios da existência dos referentes desses signos. Os signos surgem inicialmente como formas de cooperação social, que são passadas para a esfera das formas individuais de agir. É importante notar que os signos têm dois papéis diferentes: externo ou social e interno ou intelectual.

Conforme Marques e Castro (2022, p. 177), “como os signos são usados de acordo com os diferentes modos culturais, as FPS surgem, primeiro, como formas de colaboração psicológica, em sociedade e com os outros”. Os processos naturais e culturais, ou processos psicológicos inferiores e superiores, diferenciam-se fundamentalmente na incorporação de signos na estrutura da mente. Todo ato de interiorização dos significados dos signos está relacionado ao surgimento de algo novo – o que significa trazer o signo para outro conjunto de relações (TOOMELA, 2016).

De acordo com Vygotsky (2021), as FPS surgem inicialmente como formas de cooperação social, que são passadas para a esfera das formas individuais de agir. O seu desenvolvimento emerge na cooperação psicológica (os signos adquirem significado apenas quando são compreendidos), ou seja, são formas de cooperação antes de se tornarem individuais. Sendo assim, como dissemos, é

importante notar que os signos têm dois papéis diferentes: externo ou social e interno ou intelectual. A inclusão de signos culturais na estrutura da mente causa (estruturalmente) o surgimento de um todo com novas qualidades; torna-se possível dar sentido ao mundo, pensar sobre as mesmas experiências sensoriais de maneira diferente.

Segundo Vygotsky (2021), o processo de interiorização de formas culturais de comportamento está relacionado a mudanças radicais na atividade das funções psicológicas mais importantes e à reconstrução da atividade psicológica com base nas operações de signos. Os processos psicológicos naturais são incorporados nesse sistema de comportamento, agora reconstruído numa base psicológico-cultural para formar uma nova entidade. Essa nova entidade deve incluir essas funções elementares anteriores, que, no entanto, continuam a existir em formas subordinadas, agindo de acordo com novas leis características de todo o sistema. No resultado da interiorização da operação cultural, encontramos uma combinação qualitativamente nova de sistemas que distingue nitidamente a psicologia humana das funções elementares do comportamento animal (VYGOTSKY, 2021).

A diferença fundamental entre processos psicológicos naturais e culturais ou processos psicológicos inferiores e superiores reside na incorporação de signos (culturais) na estrutura da mente. De acordo com Toomela (2016), a reconstrução interna e a estrutura externa do ambiente nunca podem ser totalmente sobrepostas, ou seja, as qualidades dos elementos mudam quando eles são sintetizados em um todo de ordem superior. Desse modo, os signos mudam quando incluídos na estrutura da mente individual e por meio da internalização, registrando-se que as qualidades do signo externo também mudam e, portanto, a comunicação com os signos adquire novos aspectos.

Todo ato de interiorização dos significados dos signos está relacionado ao surgimento da novidade; todo ato de externalização, que significa trazer o signo para outro conjunto de relações, implica o surgimento da novidade novamente. Assim, nenhuma mensagem na comunicação humana pode ser totalmente

compreendida pelos outros; os significados sempre mudam quando as mensagens são interpretadas, ou seja, quando são construídas por indivíduos que se comunicam (TOOMELA, 2016).

A característica definidora central das FPS é o fato de serem mediadas por signos, além de o seu desenvolvimento ser histórico e consistir na internalização dos significados dos signos na cooperação psicológica.

### **3 A formação de conceitos científicos na escola**

Entendemos que o trabalho de Vigotski sobre o desenvolvimento de conceitos científicos na infância é um tema de extrema importância, pois traz contribuições para a compreensão do processo de instrução (ensino e aprendizagem) e, conseqüentemente, do desenvolvimento humano. Esse trabalho integra as relações entre pensamento e fala, o papel mediador da cultura no desenvolvimento das FPS e o processo de internalização do conhecimento elaborado historicamente.

Vigotski (2001) considerava que a compreensão do desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar é, antes de tudo, uma questão prática e de vital importância para a função que a escola deve desempenhar, pois ela deve orientar a prática educacional para a iniciação da criança no sistema de conceitos científicos. O autor alertava para a necessidade de ampliar essa compreensão, dizendo que: “o que sabemos sobre essa questão impressiona pela pobreza” (VIGOTSKI, 2001, p. 241).

O teórico russo criticava a maioria das investigações da sua época destinadas ao estudo da formação de conceitos, pois estavam centradas apenas naqueles adquiridos pela criança fora da escola, no seu dia a dia. Isso porque, naquele momento histórico, supunha-se que o desenvolvimento dos conceitos aprendidos na escola em nada se diferenciava do desenvolvimento de todos os demais conceitos que se formam no processo da experiência própria da criança. Vigotski (2001, p. 252) expressou sua crítica da seguinte forma:



[...] o desenvolvimento dos conceitos científicos na mente da criança-alvo do processo de ensino escolar em nada difere essencialmente do desenvolvimento de todos os demais conceitos que se formam no processo da experiência propriamente dita da criança; conseqüentemente a própria delimitação de ambos os processos é inconsistente.

Segundo Vigotski (2001), Piaget foi um dos primeiros pesquisadores que, ao se deparar com o problema, estabeleceu uma nítida separação entre aquelas noções infantis de realidade, que são desenvolvidas pela criança por meio de seu próprio esforço mental, e aquelas que são decisivamente influenciadas pelas pessoas que a rodeiam (adultos). Piaget denomina o primeiro grupo de “conceitos espontâneos” para distingui-lo do segundo, os “não espontâneos”. A esse respeito, ele foi mais longe e mais profundo que qualquer outro estudioso dos conceitos infantis.

Vigotski adota o critério de Piaget, apesar das críticas à sua interpretação, classificando os conceitos adquiridos por crianças e adolescentes em duas grandes categorias: espontâneos e não espontâneos (científicos). Entretanto, do ponto de vista cognitivo, a distinção que estabelece entre os conceitos espontâneos e científicos é diferente: os primeiros são aqueles que a criança adquire na sua vivência cotidiana, o que inclui a influência dos adultos (não considerada por Piaget). Já os conceitos científicos (não espontâneos) “são aqueles que a criança adquire por meio da instrução escolar, no ensino formal, igualmente influenciada pelos adultos, com a diferença de que, neste caso, estes são quase sempre professores” (GASPAR, 2014, p. 127). Piaget considerava que os conceitos espontâneos eram irrelevantes para a aquisição de conhecimento sistemático (conceitos científicos).

Sobre isso, Vigotski (2001, p. 261) mostra que:

O desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos são processos intimamente interligados, que exercem influências um sobre o outro. Por um lado, o desenvolvimento dos conceitos científicos deve apoiar-se forçosamente em um determinado nível de maturação dos conceitos espontâneos, que não podem ser indiferentes à formação de conceitos científicos simplesmente porque a experiência imediata nos ensina que o desenvolvimento dos conceitos científicos só se torna possível depois que os conceitos espontâneos da criança atingiram um nível próprio do início da idade escolar.

Vigotski (2001) pondera que o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos é um processo único de formação de conceitos, que se realiza sob diferentes condições internas e externas. Não existe antagonismo no processo e desenvolvimento de conceitos, ou seja, “os conceitos científicos (conceitos superiores) não podem surgir na cabeça da criança senão a partir de tipos de generalização elementares e inferiores preexistentes, nunca podendo inserir-se de fora na consciência da criança” (VIGOTSKI, 2001, p. 262).

Para estudar as complexas relações entre o desenvolvimento dos conceitos científicos e o dos espontâneos, é necessário ter consciência da própria amplitude com que pretendemos desenvolver a nossa comparação. Para compreender essas relações, Vigotski planejou uma pesquisa realizada por sua aluna e colaboradora Zhosphina Shif, em 1932, tentando combinar o interesse teórico com as demandas sociais da época, para testar experimentalmente as especificidades do desenvolvimento de conceitos científicos em comparação com os conceitos espontâneos (VERR; VALSINER, 2014).

A investigação partia do pressuposto de que os conceitos, ou seja, os significados das palavras, não podem ser assimilados pela criança de forma pronta, mas devem passar por certo desenvolvimento. Também considerava que seria incorreto aplicar a conceitos científicos os resultados obtidos em um estudo sobre conceitos espontâneos. Para testar essa hipótese, desenvolveu um procedimento experimental que incluía tarefas estruturalmente semelhantes que poderiam ser descritas por meio do uso de conceitos espontâneos ou científicos, com o uso das conjunções “porque” ou “embora”, para crianças do segundo e do quarto ano. Como as crianças eram admitidas nas escolas primárias soviéticas com sete anos, a idade dos sujeitos pesquisados variava entre sete e onze anos (VERR; VALSINER, 2014).

No estudo, foram apresentados testes, que, para os conceitos espontâneos, relacionavam situações da vida cotidiana e, para os conceitos científicos, tratavam sobre conteúdos de ciências sociais. Esses testes foram complementados por uma análise do desempenho escolar e do nível de compreensão consciente da criança sobre os conceitos científicos. Na classe do

segundo ano, todas as crianças foram entrevistadas individualmente e, na do quarto ano, todas escreveram suas respostas ao mesmo tempo, sendo entrevistadas posteriormente (VERR; VALSINER, 2014).

Em todos os testes, o percentual de acerto envolvendo os conceitos científicos foi superior ao percentual de acertos com os conceitos espontâneos. Vigotski (2001; 2010) considerou esse resultado inesperado e, a partir deles, inferiu as seguintes conclusões: (i) o domínio cognitivo dos conceitos científicos pela criança está sempre à frente do domínio cognitivo dos conceitos espontâneos; (ii) o avanço da criança no domínio cognitivo de seus conceitos espontâneos se deve à aprendizagem formal dos conceitos científicos; e (iii) o domínio cognitivo dos conceitos científicos por parte de uma criança depende da familiaridade dela com conceitos espontâneos correlatos.

Conforme Vigotski (2010), a criança conscientiza-se de seus conceitos espontâneos por meio da aprendizagem dos conceitos científicos na escola. Nas aulas, ela aprende a estabelecer relações lógicas entre os conceitos, “mas é como se o movimento germinasse para dentro, ou seja, vincula-se à experiência que, nesse sentido, existe na criança” (VIGOTSKI, 2010, p. 529).

Vigotski (2010) esclarece que o desenvolvimento dos conceitos espontâneos na criança tem sentido ascendente, enquanto o desenvolvimento dos conceitos científicos tem sentido descendente, ou seja, os conceitos espontâneos surgem na mente da criança quando ela se defronta com uma situação concreta, ao passo que os conceitos científicos são impostos à mente da criança por meio de sua interação com o professor ou com um parceiro mais capaz. Logo, o desenvolvimento de um conceito espontâneo deve atingir certo nível para que a criança seja capaz de assimilar o conceito científico a ele relacionado. Dessa forma, os conceitos científicos têm sua base nos conceitos cotidianos (espontâneos), e assim que a criança dominar os conceitos científicos, eles começam a transformar os conceitos espontâneos, levando-os a um nível mais alto de compreensão.

Vigotski (2010, p. 540) explica que ambos os conceitos (espontâneos e científicos)

podem existir separadamente na criança, nela pode haver o conceito de água tanto como conceito formado na vida quanto obtido nas aulas de ciências naturais. [...]. Os conhecimentos que a criança tem sobre água, obtidos na vida e elevados da escola, não podem unificar-se de uma só vez.

Segundo Vigotski (2001, 2010), esses conceitos cotidianos e científicos envolvem experiências e atitudes diferentes por parte das crianças. A força dos conceitos científicos reside no seu caráter deliberado, consciente e intencional, enquanto os conceitos espontâneos<sup>5</sup>, ao contrário, são fortes no que diz respeito a uma determinada situação, ao que é empírico e prático.

É importante complementarmos que Vygotsky (2021) analisa a infância como um momento especial para o início da análise do desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores, pois é quando elas começam a se constituir em um momento de intenso desenvolvimento biológico. Ou seja, essa fase representa apenas o começo de um processo de transformações que duram a vida inteira. Assim, quando falamos no desenvolvimento das crianças, podemos generalizar, no aspecto geral, para outras etapas do ensino escolar. Contudo, como mudam as atividades guia, mudam as neoformações que regem o desenvolvimento em uma determinada fase, muda o grau de autocontrole da conduta, muda o nível de abstração do pensamento etc. Logo certas generalizações não são tão diretas ou mesmo possíveis entre as fases.

#### **4 Relações entre o ensino escolar e desenvolvimento cognitivo**

Para determinar as relações entre instrução e desenvolvimento, Vigotski (2001) idealizou quatro grupos de estudos relacionados à aprendizagem de leitura e escrita: gramática, aritmética, ciências naturais e ciências sociais. Esses estudos conduziram-no a uma concepção unificada do problema da instrução e do desenvolvimento. De acordo com o autor, a instrução e o desenvolvimento não são nem dois processos totalmente independentes, nem um único processo, ou seja, são dois processos com inter-relações complexas.

---

<sup>5</sup> Em uma análise metacognitiva, isso não significa que os conceitos espontâneos não sejam sempre conscientes; eles podem estar nos níveis mais baixos de consciência, como é o caso dos conhecimentos adquiridos pela empiria.

Vigotski investigou as funções psicológicas e o nível de desenvolvimento cognitivo dessas funções para que as crianças pudessem aprender alguns desses conteúdos na escola. Sua investigação ampliou a compreensão sobre o desenvolvimento da fala oral e escrita na primeira idade escolar, ajudou a identificar etapas no desenvolvimento da compreensão do significado da palavra, forneceu dados sobre a influência que o aprendizado de estruturas gramaticais tem no curso do desenvolvimento cognitivo e esclareceu a relação entre a natureza das ciências sociais e naturais na escola.

As questões mais importantes abordadas por meio desta pesquisa diziam respeito: (i) à maturidade de funções mentais específicas quando a instrução começa; (ii) à influência da instrução em seu desenvolvimento e à relação temporal entre instrução e desenvolvimento; e (iii) à natureza e ao significado da instrução como uma disciplina formal.

Dentre os resultados dessa investigação, destacamos: (i) a escrita de uma criança de oito anos se parece com a fala de uma criança de dois anos; (ii) em nenhum caso as funções psicológicas necessárias à aprendizagem desses conteúdos estavam presentes na mente das crianças quando eles começaram a ser ensinados; (iii) o ensino está sempre à frente do desenvolvimento cognitivo, ou seja, é o ensino que desencadeia a formação de estruturas mentais necessárias à aprendizagem; (iv) todos os conteúdos básicos do ensino escolar atuam como uma disciplina formal, cada um facilitando a aprendizagem dos outros; (v) a aprendizagem é fator essencial para o desenvolvimento cognitivo.

Dessa forma, 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. Para tentar explicar qual é o limite dessa antecipação, e questionando o teste de Quociente de Inteligência (QI), que falha na medida em que a criança o resolve individualmente, Vigotski (2001) propôs uma nova abordagem, na qual o teste fosse resolvido em colaboração a um parceiro mais capaz. As pesquisas mostraram que em colaboração as crianças resolvem problemas que estariam além do seu desenvolvimento real medido pelos testes de QI. A aprendizagem de

signos ocorre com a participação em situações de interação social com pessoas mais competentes no uso desses sistemas de símbolos e, dessa forma, o desenvolvimento passa por uma fase externa.

No desenvolvimento, toda função (ações e pensamentos inteligentes que só encontramos no homem – atenção voluntária, memória mediada, imaginação, pensamento verbal, fala, consciência, percepção voluntária, emoção, vontade, formação de conceitos etc.) aparece duas vezes, primeiro em nível social (interpessoal) e depois em nível individual (intrapessoal). Nessa perspectiva, surge um dos conceitos mais importantes da teoria de Vigotski, que é o de Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI)<sup>6</sup>, a teoria cuja característica essencial é transmitir possibilidade de desenvolvimento (PRESTES, 2013).

A zona blijaichego razvitia é a distância entre o nível do desenvolvimento atual da criança, que é definido com a ajuda de questões que a criança resolve sozinha, e o nível do desenvolvimento possível da criança, que é definido com ajuda de problemas que a criança resolve sob orientação dos adultos e em colaboração com companheiros mais inteligentes (VIGOTSKI, 2004, p. 379 apud PRESTES, 2020, p. 204).

De acordo com Prestes (2013, p. 299), podemos afirmar que, “ao realizarmos juntos uma tarefa, com uma criança ou um adolescente, ou um adulto, há uma possibilidade de, em algum momento no futuro, ele fazer independentemente o que fazia com a nossa ajuda”. Dessa forma, aquilo que fazíamos em colaboração estará na iminência de ser feito de forma autônoma: “A atividade coletiva colaborativa (com colegas ou outras pessoas) cria condições para essa possibilidade” (PRESTES, 2020, p. 299).

Dessa forma, Vigotski (2001) esclarece que é preciso estudar as possibilidades da criança, e não o que ela já tem ou sabe (nível de

---

<sup>6</sup> A melhor tradução para Zona “Blijaichego Razvitia”, apesar de vários autores utilizarem Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), ou ainda Zona de Desenvolvimento Imediato (ZDI). As palavras “proximal”, “próximo” ou “imediato” não transmitem a característica essencial do conceito, que é a da possibilidade (iminência) de desenvolvimento (PRESTES, 2013, p. 3). Também não se encontra no trabalho de Vygotsky qualquer menção à Zona de Desenvolvimento Potencial, utilizada por diversos autores ao tratarem desse tema.

desenvolvimento atual), pois, investigando o que faz de forma autônoma, estamos estudando o desenvolvimento do ontem, aquilo que a criança ou a pessoa já tem ou sabe. A ZDI define as funções ainda não amadurecidas, mas que se encontram em processo de amadurecimento, as funções que amadurecerão amanhã, que estão hoje em estado embrionário (PRESTES, 2020). Como a criança aprende mais em colaboração, dentro do alcance de sua Zona de Desenvolvimento Iminente, e com essa colaboração ela vai além do que iria se estivesse estudando sozinha, Vigotski (2001) explica que isso ocorre por imitação intelectual consciente e em colaboração. Segundo ele,

só [se] pode imitar o que se encontra na zona das suas próprias potencialidades intelectuais. [...]. Se eu sei aritmética, mas tenho dificuldade de resolver algum problema complexo, a mostra da solução pode me levar imediatamente à minha própria solução, mas se eu não sei matemática superior a mostra da solução de uma equação diferencial não fará meu próprio pensamento dar um passo nesta direção. Para imitar, é preciso ter alguma possibilidade de passar do que eu sei fazer para o que não sei (VIGOTSKI, 2001, p. 328).

Para muitos educadores, mesmo vigotskianos, a explicação de que a aprendizagem ocorre via imitação, além de ser surpreendente, é constrangedora, e dificilmente ela é citada, e por isso poucos a conhecem, alguns talvez até a censurem (GASPAR, 2014). De acordo com Vigotski (2001, p. 328), “na velha psicologia e no senso comum consolidou-se a opinião segundo a qual a imitação é uma atividade puramente mecânica”.

Gaspar (2014) enfatiza que, para Vigotski, 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. Se fosse possível imitar qualquer coisa, qualquer criança seria capaz de resolver qualquer problema com a assistência de um parceiro mais capaz, o que não ocorre. Em colaboração com outra pessoa, “a criança resolve mais facilmente tarefas situadas mais próximas do nível do seu desenvolvimento, depois a dificuldade da solução cresce e finalmente se torna insuperável até mesmo para a solução em colaboração”

(VIGOSTKI, 2001, p. 329). A facilidade com que ela é capaz de se mover da resolução independente de um problema para a resolução assistida é o melhor indicador da dinâmica do seu desenvolvimento.

O desenvolvimento decorrente da colaboração via imitação, que é a fonte do surgimento de todas as propriedades especificamente humanas da consciência, o desenvolvimento decorrente da aprendizagem é o fato fundamental. Assim, o momento central para toda a psicologia da aprendizagem é a possibilidade de que a colaboração se eleve a um grau superior de possibilidades intelectuais, a possibilidade de passar daquilo que a criança consegue fazer para aquilo que ela não consegue por meio da imitação. Nisto se baseia toda a importância da aprendizagem para o desenvolvimento, e é isto o que constitui o conteúdo do conceito de zona de desenvolvimento iminente (VIGOTSKI, 2001, p. 331).

Vigotski (2001) explica que os animais, inclusive os mais inteligentes, são incapazes de se desenvolver intelectualmente por meio da imitação ou da aprendizagem. Ou seja, um animal “pode adquirir habilidades novas e complexas, mas não é capaz de generalizá-las e de, por si só, adquirir outras habilidades a partir delas” (GASPAR, 2014, p. 143). A imitação, no animal, não produz aprendizagem (no sentido específico do humano), mas adestramento. No ser humano, o desenvolvimento das FPS resulta essencialmente da cooperação, do ensino e da imitação: “A aprendizagem é possível onde é possível a imitação” (VIGOSTKI, 2001, p. 332).

De acordo com Vigotski (2001), a principal diferença entre a solução dos testes com conceitos espontâneos e com conceitos científicos é o fato de que, no caso destes últimos, a criança deve resolver a tarefa com ajuda do professor, via imitação intelectual consciente e em colaboração. O autor argumenta que,

[...] quando afirmamos que a criança age por imitação, isto não quer dizer que ela olhe outra pessoa nos olhos e imite. Se eu vi alguma 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 ao 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 de forma aparentemente autônoma na resolução da criança. (VIGOTSKI, 2001, p. 342).

Como a essência da imitação está nas relações sociais, incluído aí o processo de ensino e aprendizagem, a presença da imitação permite considerar que o ser humano é formado nas relações sociais e culturais e possui papel central no desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores.

## 5 Implicações Pedagógicas

Para Vigotski, as FPS são de origem social e se desenvolvem a partir da apropriação de instrumentos materiais e psicológicos (signos), característicos da atividade escolar, o que torna a tarefa de ensinar um tanto mais complexa do que simplesmente organizar estratégias. De acordo com Vigotski (2001; 2010), a única boa docência é a que precede o desenvolvimento. Trata-se, portanto, de compreender como se desenvolvem as FPS, que permitem a formação dos conceitos que se modificam em função desse desenvolvimento.

Leontiev (1991) e Vigotski (2001) criticam os testes que se limitam a estabelecer se um estudante respondeu solitariamente certo ou errado em uma questão, pois são inadequados para avaliar a capacidade intelectual desse estudante. Segundo os autores, o estudante é capaz de realizar tarefas muito mais complexas quando em colaboração, e para isso é necessário que tanto ele quanto o professor tenham participação ativa no processo. Assim, o professor precisa compreender que a sua atividade é intencional e que essa falta de intencionalidade o restringe a um mero executor de procedimentos técnicos.

Gaspar (2014) explica que a interiorização da linguagem (fala) só ocorre se houver um motivo para o sujeito se dispor a assumir a tarefa, e, dessa forma, para aprender é preciso pensar. Uma maneira de o professor motivar os estudantes é procurando conhecer os conceitos espontâneos que eles possuem em relação ao conteúdo. Lembramos que os conceitos científicos se formam pela explicitação das suas relações com outros conceitos já existentes na estrutura cognitiva do estudante (os conceitos espontâneos). Ou seja, o estudante aprende a partir do que já conhece.

Vigotski (2010) discute que o trabalho do professor não se restringe a fazer o estudante pensar e assimilar um conteúdo; também lhe cabe fazer o estudante sentir. As reações emocionais devem constituir a base do processo educativo. Antes de apresentar um

novo conteúdo, “o professor deve suscitar a emoção do estudante e preocupar-se que essa emoção esteja ligada ao novo conhecimento” (VIGOTSKI, 2010, p. 144). Segue o autor mencionando que: “O momento da emoção e do interesse deve necessariamente servir de ponto de partida a qualquer trabalho educativo” (VIGOTSKI, 2010, p. 145).

Desse ponto de vista, a aprendizagem só é possível quando se baseia no interesse do estudante, e não em influências externas, tais como prêmios, castigos, medo e desejo de agradar, entre outros exemplos (VIGOTSKI, 2010). O autor salienta que reconhecer o interesse do estudante não significa segui-lo de modo linear. Na organização das atividades, de forma intencional, o professor interfere ativamente nos processos de desenvolvimento dos interesses, de modo que deve influenciar todo o comportamento do estudante. Entretanto, sua regra será sempre: “antes de explicar, interessar; antes de obrigar a agir, preparar para a ação; antes de apelar para reações, preparar a atitude; antes de comunicar alguma coisa nova, suscitar a expectativa do novo” (VIGOTSKI, 2010, p. 163).

Portanto, o aprendizado é o aspecto necessário e fundamental para o desenvolvimento das características especificamente humanas e culturalmente organizadas, e, dessa forma, a instrução ocupa um papel de destaque na escola de Vigotski. O professor, como parceiro mais capaz, em um processo de colaboração, deve orientar suas atividades no sentido de: (i) respeitar os limites da ZDI dos estudantes, para que eles possam aprender; (ii) motivar os alunos, para que eles queiram aprender; (iii) garantir o compartilhamento das perguntas e das respostas pretendidas; (iv) garantir o compartilhamento da linguagem utilizada; e (v) deixar-se imitar pelos estudantes, para que consigam começar a aprender (GASPAR, 2014).

Dessa forma, como o processo de desenvolvimento produzido pelo ensino é sempre mediado, seja por ferramentas (de dentro para fora) ou por signos (de fora para dentro), não faz sentido chamar o professor de mediador, ou seja, a mediação é feita pelos instrumentos e signos. Ele é o profissional responsável por potencializar a apropriação e o uso de ferramentas e signos pelos estudantes na escola, contribuindo sobremaneira para seu desenvolvimento intelectual e para sua inserção e participação na sociedade (MARQUES; CASTRO, 2022).

Assim, o processo de instrução precisa ser organizado com procedimentos adequados, de maneira tal que possibilite a participação ativa de todos os envolvidos, a fim de promover o desenvolvimento das FPS dos estudantes, e, dessa forma, a escola de Vigotski constitui-se uma abordagem da transmissão cultural, tanto quanto do desenvolvimento.

## 6 Considerações Finais

A teoria de Vigotski traz a primazia do aspecto social sobre o biológico no desenvolvimento das FPS, valorizando a transmissão<sup>7</sup> aos estudantes dos conteúdos historicamente produzidos e socialmente aceitos. É por meio da mediação dos instrumentos (físicos e psicológicos), principalmente pela linguagem (fala), que os indivíduos interiorizam esses elementos culturalmente estruturados. Dessa forma, fica evidente que o estudante, no contexto escolar, apropria-se da atividade intelectual produzida pela humanidade no decorrer dos séculos.

Nessa perspectiva, a aprendizagem é o propulsor do desenvolvimento, e assim podemos entender a importância da instrução e do trabalho docente, que permitem aos estudantes apropriarem-se dos instrumentos culturais (signos) produzidos pela humanidade historicamente, caracterizando o processo de humanização e de desenvolvimento. O desenvolvimento individual consiste, em boa parte, no acesso progressivo a esses signos e sistemas de signos, ou, em outras palavras, na aprendizagem progressiva dos signos e sua utilização. Quanto mais instrumentos culturais se aprende, mais se amplia a gama de atividades que o sujeito pode aprender.

Outro aspecto importante do trabalho de Vigotski diz respeito ao conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente, “que está intimamente ligado à relação existente entre desenvolvimento e instrução e a ação colaborativa de outra pessoa” (PRESTES, 2020, p. 190). De acordo com Prestes (2020, p. 190): “Vigotski não diz que a instrução é garantia de desenvolvimento, mas que ela, ao ser realizada de forma colaborativa, seja do adulto ou entre pares, cria a possibilidade para o desenvolvimento”. A característica essencial da ZDI é o campo de possibilidades para o desenvolvimento das FPS nas atividades guiadas.

---

<sup>7</sup> Temos consciência das críticas feitas à utilização desse termo, que muitas vezes remete à educação bancária de Freire (2005). A palavra, no nosso contexto, é utilizada considerando que, durante esse processo, o professor e o estudante tenham participação ativa, suscitando a atividade de pensar.

A teoria de Vigotski mostra a importância do papel do professor, cuja presença é indispensável nas interações sociais que ocorrem na sala de aula, implicando uma grande responsabilidade pedagógica. Isso porque o professor é o parceiro mais capaz, principalmente em relação ao conteúdo de sua disciplina (GASPAR, 2014). Dessa forma, seu papel é proporcionar aos estudantes o acesso ao acervo cultural produzido historicamente, além de lhes ensinar a fazer uso dele.

## Algunas implicaciones pedagógicas de la Escuela Vygotsky para la Enseñanza de las Ciencias

### RESUMEN

En este artículo, a partir de una investigación bibliográfica, presentamos algunos conceptos centrales del trabajo de Vygotsky para la Enseñanza de las Ciencias, con el objetivo de proponer una reflexión sobre cómo han sido utilizados en la investigación en la Enseñanza de las Ciencias, referenciados en publicaciones traducidas directamente de los originales. Ruso, dado el amplio uso en este ámbito de traducciones editadas con numerosos recortes que caracterizan erróneamente la obra de este autor. Intentamos sintetizar aspectos centrales del origen de los Procesos Psicológicos Superiores, de gran complejidad, a los que daremos un tratamiento introductorio. El aprendizaje de un sistema de conceptos científicos es la base del desarrollo, y uno de los obstáculos que enfrenta esto es que los conceptos se presentan como palabras vacías, sin vínculo con los conceptos espontáneos que ya tienen los estudiantes. Argumentamos que las ideas de Vygotsky pueden ser utilizadas en la Enseñanza de las Ciencias para superar este obstáculo, considerando que el papel de la escuela es brindar a los estudiantes conocimientos sistematizados de todas las áreas del conocimiento y que la apropiación de estos conocimientos es la base para el desarrollo de la Educación Superior Funciones psicológicas.

**Palabras clave:** Escuela de Vygotsky; Mediación; Formación de conceptos.

### 7 Referências

BARBOSA, R. G.; BATISTA, I. Vygotsky: Um Referencial para Analisar a aprendizagem e a Criatividade no Ensino da Física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 1, p. 49-67, abril 2018.

BONFIM, V.; SOLINO, A. P. GEHLEN, S. T. Vygotsky na pesquisa em educação em ciências no Brasil: um panorama histórico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 18, n 1, p. 224-250, 2019.

DUARTE, N. *Vigotski e o “aprender a aprender”*: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2011.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GASPAR, A. *Atividades experimentais no Ensino de Física*. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

LEONTIEV, A. N. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental. In: LURIA, R.; LEONTIEV, A. N.; VYGOTSKI, L. S. *Psicologia Pedagógica I*. Lisboa: Editora Estampa, 1991.

MARQUES, N. L. R.; CASTRO, R. F. de. A Teoria Histórico-Cultural e a Escola de Vygotsky: algumas implicações pedagógicas. In: ROSA, C. T. W. da; DARROZ, L. M. *Cognição, linguagem e docência: aportes teóricos*. Cruz Alta: Editora Ilustração, 2022. p. 173-191.

MESSEDER NETO, H. da S. O ensino da química na pedagogia histórico-crítica: considerações sobre conteúdo e forma para pensarmos o trabalho pedagógico concreto. *Investigações em Ensino de Ciências*, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 271–293, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n2p271.

MILANI, I. G.; STOLTZ, T.; HIGA, I. Vygotsky e o ensino de física: um olhar a partir do encontro de pesquisa em ensino de física. *Arquivos do Mudi*, v. 24, n. 3, p. 204-215, 2020.

PEREIRA, A. P.; LIMA JUNIOR, P. R. M. Implicações da perspectiva de Wertsch para a interpretação da teoria de Vygotsky no ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 31, n. 3, p. 518-535, dez. 2014.

PRESTES, Z. A sociologia da infância e a teoria histórico-cultural: algumas considerações. *Revista de Educação Pública*, Cuiabá, v. 22, n. 49/1, p. 295-304, maio/ago. 2013.

PRESTES, Z. *Quando não é quase a mesma coisa*. Campinas: Editores Associados, 2020.

PRESTES, Z.; TUNES, E. Lev Semionovitch Vigotski: a atualidade de seu pensamento impõe a recuperação de sua obra. *Revista de Educação Pública*, v. 31, p. 1-14, jan./dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.29286/rep.v31ijan/dez.12692>

SCHROEDER, E. T.; BACELAR, G. A atividade de estudo como condição para o desenvolvimento do pensamento teórico em aulas de ciências: contribuições de L. S. Vigotski e V. V. Davidov para a organização do ensino. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 5581, nov. 2022.

TOOMELA, A. What are higher psychological functions? *Integrative Psychological and Behavioral Science*, v. 50, n. 1, p. 91-121, 2016.

VEER, R. V. der; VALSINER, J. *Vygotsky: uma síntese*. Tradução de Cecília C. Bartalotti. 7. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

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

VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes Editora, 2007.

VIGOTSKI, L. *Psicologia pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes Editora, 2010.

VYGOTSKY, L. S. *História do desenvolvimento das funções psíquicas superiores*. Lisboa: Relógio D'água, 2021.

Recebido em julho de 2023.  
Aprovado em agosto de 2023.