

A TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL: INTERNALIZAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

Kliver Moreira Barros/Universidade de Rio Verde – UniRV/kliver@unirv.edu.br

RESUMO: Este estudo é um recorte dos resultados obtidos durante a realização da pesquisa de mestrado em Educação para Ciências e Matemática do IFG – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí. A pesquisa buscou revelar qual o papel do professor na Teoria do Ensino Desenvolvidor para que os alunos consigam se apropriar dos conceitos matemáticos. A turma objeto desta pesquisa é o sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual localizada em Caiapônia-GO. Foram aplicadas cinco atividades com embasamento no Ensino Desenvolvidor proposto pelo psicólogo russo Vasili V. Davydov. As aulas aconteceram durante o horário normal das aulas de Matemática na própria sala e no LIE – Laboratório de Informática Educacional pois algumas atividades exigiram o uso do *software* matemático Geogebra. Os resultados mostraram que os alunos conseguiram internalizar os conceitos referentes aos cálculos de área e perímetro de figuras planas (quadrado, retângulo e triângulos).

Palavras-chave: Ensino Desenvolvidor; Papel do Professor; Internalização de Conceitos.

THEORY OF DEVELOPMENTAL EDUCATION: CONCEPTS MATHEMATICAL INTERNALISATION

ABSTRACT: This study is part of the results obtained during the course of the master's research in Science and Mathematics Education for the IFG - Federal Institute of Education, Science and Technology Goiás - Jataí campuses. The research sought to reveal what the teacher's role in education theory Developmental so that students can take ownership of mathematical concepts. The object of this research group is the sixth year of elementary school to a public school located in Caiapônia-GO. Five activities were applied with foundation in Developmental Education proposed by the Russian psychologist Vasili V. Davydov. The classes took place during normal hours of mathematics classes in the room itself and LEL - Educational Computer Laboratory for some activities required the use of mathematical software Geogebra. The results showed that the students were able to internalize the concepts related to area calculations and perimeter of plane figures (square, rectangle and triangle).

Keywords: Developmental education; Role of the Teacher; Internalizing concepts.

1 INTRODUÇÃO

A proposta aqui apresentada foi pensada e estruturada com o intuito de levar os alunos a um maior desenvolvimento do pensamento teórico, sendo protagonistas do processo, tendo a possibilidade de estudarem e formarem conceitos de forma concreta por meio do *software* Geogebra¹ e de estarem ativos no processo possibilitados por

¹ *Software* matemático livre multiplataforma e tem como característica principal suas várias ferramentas dinâmicas, as quais possibilitam movimentar figuras, efetuar comparações e comprovar conjecturas. Seu download está disponível no link: www.geogebra.org/download.

atividades investigativas e embasadas no Ensino Desenvolvimental. Fazer com que os alunos consigam se interessar pelas aulas, tenham autonomia no momento de resolução de exercícios, consigam internalizar conceitos e construam habilidades Matemáticas de forma coerente, foram os resultados que se esperaram alcançar com a aplicação da proposta.

Além disso, o proposto foi investigar como o Ensino Desenvolvimental seja uma importante metodologia para os professores, podendo interferir no processo de ensino e aprendizagem com o objetivo de levar os alunos a terem um maior interesse nas aulas. Além disso, deixar claro aos estudantes o quanto a Matemática é importante por estar presente em todas as relações que têm com a sociedade e com os indivíduos que a compõe.

O Ensino Desenvolvimental apontado por Davydov explica como os alunos formam conceitos por meio de atividades estruturadas de maneira que estimulem o desenvolvimento cognitivo. Tais atividades devem atingir a essência do objeto, neste caso, do cálculo de área e perímetro de figuras planas e suas características, além de relacioná-la com o perfil social dos alunos.

Seguindo as concepções de Leontiev e de Davydov sobre a atividade de estudo e o professor, Longarezi e Franco (2015, p. 107) apontam que

[...] a atividade de estudo se realiza mediante determinadas ações que sejam intencionalmente – atividade de ensino organizada pelo professor – planejadas para a satisfação de necessidades coletivas do grupo de estudantes e precisam ser organizadas de modo que os motivos coincidam com a finalidade da ação, só assim se constituirão atividade para os sujeitos estudantes.

Confirmando a ideia de Leontiev sobre o papel do professor, Davydov (1988, p. 32) afirma que “[...] segundo as palavras de Rubinshtein², o processo pedagógico, enquanto atividade do professor-educador, forma a personalidade em desenvolvimento da criança na medida em que o educador dirige a atividade da criança ao invés de substituí-la”.

Assim sendo, o professor deve estruturar as atividades de estudo de modo que estas façam sentido para os estudantes. Em outras palavras, que elas também sejam

² Sergei L. Rubinshtein (06/06/1989-11/01/1960): Um dos psicólogos soviéticos que analisou e desenvolveu a teoria do conceito da atividade com contribuições significativas. Salientando que o primeiro psicólogo soviético que introduziu este conceito na teoria psicológica foi Vygotsky.

consideradas atividades que desenvolvam o pensamento científico para os estudantes que, por sua vez, sintam que as atividades sejam necessárias para seu desenvolvimento.

Concluindo, a Teoria do Ensino Desenvolvimental coloca o professor numa posição de mediador entre os conceitos e os alunos. Por outro lado, o coloca também com uma grande responsabilidade no momento de estruturar as atividades de forma que todos os objetivos citados sejam alcançados de maneira significativa. Ou seja, fazer com que os alunos consigam internalizar os conceitos de tal forma que possam utilizá-los de forma ampla e com maior habilidade.

2 A PESQUISA

O objetivo geral foi propor e implementar a integração do Ensino Desenvolvimental de Davydov, a Investigação Matemática e as tecnologias para que os alunos consigam se apropriar de conceitos acerca do Sistema de Medidas. E os objetivos específicos foram: identificar, por meio de uma sequência de atividades, as contribuições que o Ensino Desenvolvimental proporciona para a internalização de conceitos matemáticos; estruturar uma sequência de atividades com o objetivo de ajudar os alunos a avançarem a um nível de desenvolvimento em relação ao conceito estudado; elaborar atividades que estimulem uma mudança nas ações mentais dos alunos, no modo de pensar e analisar os conceitos estudados.

Como procedimentos metodológicos, a presente pesquisa adotou o método qualitativo para analisar as práticas dos alunos no decorrer das atividades, já que este método é adequado a situações em que se deseja conhecer mais sobre o fenômeno estudado.

A pesquisa foi um estudo de caso que, segundo Lorenzato e Fiorentini (2012, p. 110)

O caso não significa apenas uma pessoa, grupo de pessoas ou uma escola. Pode ser qualquer sistema delimitado que apresente algumas características singulares e que façam por merecer um investimento investigativo especial por parte do pesquisador. Neste sentido, o caso pode ser uma instituição, um programa, uma comunidade, uma associação, uma experiência, um grupo de professores de uma escola, uma classe de alunos ou até mesmo um aluno diferente dos demais que apresente características peculiares.

Para Triviños (2013, p. 133) “entre os tipos de pesquisa qualitativa característicos, talvez o estudo de caso seja um dos mais relevantes” e define como sendo “uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa aprofundamente”.

A coleta das informações durante as aulas foi efetuada por meio de gravações audiovisuais e, após cada aula, as informações relevantes da atuação dos alunos foram descritas através do Diário de Campo ou de Bordo, que, para Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 118), é “um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações durante o trabalho de campo [...]. É nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos”. Além do pesquisador, cada aluno teve um Diário de Bordo para anotar todas as ocorrências que acharam interessantes ou importantes durante a aula, inclusive o professor regente da turma, o qual participou de todas as aulas.

As filmagens, após serem descritas e analisadas, foram categorizadas de acordo com as indicações de Fiorentini e Lorenzato (2012), os quais apontam que nos momentos das análises, o pesquisador deve ser flexível para que consiga ajustar a melhor direção da pesquisa e a problemática. Para que este processo acontecesse de forma efetiva foi necessário o uso de categorias que devem estar relacionadas com a ideia central da pesquisa. O tipo de categorização que foi utilizada no processo de análise desta pesquisa foi a emergente, a qual surge durante o processo investigativo do material coletado no campo (LORENZATO; FIORENTINI, 2012, p. 135). Cabe salientar que essa categorização foi embasada de acordo com as características elencadas por Davydov, referentes ao Ensino Desenvolvimental que é, juntamente com a Investigação Matemática, a base pedagógica e metodológica da proposta.

As aulas foram assim distribuídas: **Aula 1** - Sala de aula: Apresentação da proposta a partir da leitura e entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; aplicação dos questionários para os alunos e entrega do sócio-econômico-cultural para os responsáveis. Recursos: Material Impresso. **Aula 2** - Recolhimento dos Termos de Compromisso e dos questionários dos responsáveis. **Aula 3** - Caracterização da escola: Entrevista com a direção e coordenação da escola, fotos do ambiente escolar. **Aula 4** - Sala de Aula: **Aplicação da Atividade 1** – História da Matemática - Figuras Planas, suas características essenciais, origem, precursores e utilização prática), introdução básica dos conceitos de figuras planas, área e perímetro. Recursos: Computador, projetor, som e Caderno de Anotações. **Aula 5** - Laboratório de Informática: **Aplicação da Atividade 2** - Exploração do *software* Geogebra por meio de atividades livres com características investigativas, com enfoque na construção de figuras planas. Recursos: Material impresso, *Software* Geogebra e Caderno de Anotações. **Aula 6** - Laboratório de

Informática: **Aplicação da Atividade 3** – Introdução dos conceitos de perímetro e área com o auxílio do *software* Geogebra. Recursos: Computador, projetor, *software* e Caderno de Anotações. **Aula 7** - Laboratório de informática: **Aplicação da Atividade 4** – Continuação das atividades da aula anterior; conceitos e características de perímetro e área. Recursos: *Software* Geogebra e Caderno de Anotações. **Aula 8** - Sala de Aula: **Aplicação da Atividade 5** – Utilização de problemas contextualizados para aprimorar e confirmar as conjecturas efetuadas nas aulas anteriores sobre perímetro e área. Recursos: Exercícios impressos e Caderno de Anotações. **Aula 9** - Sala de Aula: Avaliação diagnóstica e aplicação do questionário final. Recursos: Exercícios e questionários impressos e Caderno de Anotações.

Como resultados da pesquisa, notou-se que o processo de desenvolvimento acontece quando o aluno consegue internalizar o conceito do objeto de estudo de modo que possa utilizá-lo como ferramenta para solucionar problemas que envolvam este objeto. Um fator importante para que este processo se concretize é a mediação efetuada pelo professor durante as atividades de estudo.

Quanto a isso, Soares (2007, p. 38) parafraseando Vygotsky (1998) coloca que

[...] No processo de mediação, o adulto usa ferramentas culturais (linguagem e outros meios), o que resulta num processo de internalização, no qual a criança domina e se apropria dos instrumentos culturais como os conceitos, as idéias, a linguagem, os conteúdos e significados, passando a atribuir-lhes um sentido pessoal.

Isto posto, no momento em que os alunos conseguiram resolver os problemas práticos elaborados de acordo com o seu meio social, organizaram por si mesmos as possíveis respostas para os problemas e, em grupo, conseguiram chegar a resultados satisfatórios, se pode verificar que conseguiram internalizar os conceitos que haviam sido estudados. Confirmando a citação anterior e o processo de resolução dos alunos, Vygotsky (2008, p. 20) coloca que:

A maior mudança na capacidade das crianças para usar a linguagem como um instrumento para a solução de problemas acontece um pouco mais tarde no seu desenvolvimento, no momento em que a fala socializada (que foi previamente utilizada para dirigir-se a um adulto) é internalizada. Ao invés de apelar para o adulto, as crianças passam a apelar a si mesmas; a linguagem passa, assim, a adquirir uma função intrapessoal além do seu uso interpessoal.

Além disso, Vera John-Steiner e Ellen Souberman (2008, p. 80) (*In: Posfácio: Formação social da mente*) demonstram que

A criança consegue internalizar os meios de adaptação social disponíveis a partir da sociedade em geral através de signos. Para Vygotsky, um dos aspectos essenciais do desenvolvimento é a crescente habilidade da criança no controle e direção do próprio comportamento, habilidade tornada possível pelo desenvolvimento de novas formas e funções psicológicas e pelo uso de signos e instrumentos nesse processo.

Em relação ao processo de internalização de um conteúdo, Libâneo (2004, p. 20) reforça que “[...] na aprendizagem de um conteúdo científico, importa mais o domínio do processo de origem e desenvolvimento de um objeto de conhecimento do que o domínio apenas do seu conteúdo formal”.

Assim sendo, pode-se concluir que o aluno internaliza certo conceito no momento em que consegue aplicá-lo em algum momento em que se faz necessária sua utilização para resolver determinado problema específico e, além disso, consegue também reproduzi-lo de forma que suas principais características sejam evidenciadas.

Os momentos de discussão no final da proposta são muito importantes para que os alunos pensem individualmente suas conjecturas e a forma como trabalharam. Para Ponte *et al* (2013, p. 41) “a fase de discussão é, pois, fundamental para que os alunos, por um lado, ganhem um entendimento mais rico do que significa investigar e, por outro, desenvolvam a capacidade de comunicar matematicamente e de refletir sobre o seu trabalho e o seu poder de argumentação”.

Sobre as discussões entre os alunos, Vygotsky *apud* Davydov (1988, p. 141) afirma que “as funções primeiramente se constituem inicialmente no coletivo, na forma de relações entre as crianças e depois se transformam em funções mentais da personalidade [indivíduo]”. Esta ascensão está relacionada ao caminho que o pensamento realiza do social para o individual no momento em que a interação entre as pessoas acontecem.

Alguns alunos foram chamados a frente para representar todo o grupo e explicarem como resolveram os problemas, conforme mostram as figuras 1 e 2 a seguir.



Figura 1 – Alunos apresentando os resultados do problema 1



Figura 2 – Alunos apresentando os resultados do problema 2

Durante a resolução das tarefas propostas, os alunos conseguiram atingir o núcleo do objeto de estudo, identificando suas particularidades. As resoluções de atividades de estudo estruturadas desta forma fazem com que o pensamento dos alunos faça a ascensão do geral para o particular, conseguindo resolver problemas específicos que dependem de tais ferramentas de mediação para serem resolvidos. Davydov (1988, p. 97) explica que:

[...] quando resolvem a tarefa de aprendizagem, eles dominam inicialmente o procedimento geral de solução de tarefas particulares. A solução da tarefa escolar é importante “não apenas para o caso particular dado, mas para todos os casos do mesmo tipo. Neste ponto, o pensamento dos escolares se move do geral ao particular.

Além disso, o autor aponta que “o professor as ajuda até certo momento, mas gradualmente os alunos adquirem as capacidades correspondentes (é nesse processo justamente que se forma neles a atividade de aprendizagem autônoma, isto é, a capacidade de aprender)” (DAVYDOV, 1988, p 99).

Puentes e Longarezi (2012, p. 4) afirmam que “depois de internalizado o objeto, ele pode ser transmitido, em toda a sua riqueza, pela linguagem, tornando-se um conteúdo socialmente disponível”. Notou-se, durante a aplicação da proposta que os alunos conseguiram internalizar os conceitos para se calcular área e perímetro de figuras planas já que, por meio dos problemas contextualizados aplicados como atividade final, eles aplicaram tais conceitos para resolverem o problema de forma autônoma, sem a interferência direta do professor.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da Matemática, que muitas vezes é desafiador para o professor, foi facilitado e implementado pela estrutura e organização das atividades de estudo. Estas atividades, relacionadas com o contexto do aluno e organizadas de forma que estimulassem os alunos a terem o desejo em aprender, fizeram sentido e foram internalizadas pelos alunos de forma que conseguiram aplicar os conceitos estudados em problemas específicos do seu cotidiano. Este fato é confirmado por Davydov, quando aponta que o aluno internaliza o conceito, conseguindo visualizá-lo e aplicá-lo para solucionar problemas onde estes conceitos são ferramentas que possuem significado no contexto social e científico.

Para que as atividades tenham estas características, a ação mediadora do professor é essencial, é ele quem organiza o processo de ensino e aprendizagem de forma que os alunos tenham a possibilidade de estarem autônomos durante a construção do conhecimento. Assim sendo, Libâneo e Freitas (2006, p. 3) afirmam que:

A atividade mediatiza a relação entre o homem e a realidade objetiva. O homem não reage mecanicamente aos estímulos do meio, ao contrário, pela sua atividade, põe-se em contato com os objetos e fenômenos do mundo circundante, atua sobre eles e transforma-os, transformando também a si mesmo.

Vários fatores negativos estão diretamente ligados aos baixos resultados no processo de ensino e aprendizagem. Os alunos são afetados pela falta de investimentos na educação e em políticas públicas desconectadas com a realidade das escolas. Como disse Davydov (1988, p. 28), “se o ensino nas escolas vai contra a educação da intuição Matemática da criança (mais apropriada à realização de estruturas Matemáticas), tem fundamento afirmar que o ensino está mais apto a obstaculizar do que a desenvolver o raciocínio matemático do aluno”.

Para contribuir para a solução de problemas práticos como estes que a proposta foi pensada. Formular atividades que venham se opor ao que está sendo trabalhado atualmente, sem escolha por parte do professor e também por parte dos alunos que, por sua vez, se contentam com o ensino que lhes é apresentado e exposto de forma inadequada para os tempos atuais.

O processo de apropriação leva o indivíduo à reprodução, em sua própria atividade, das capacidades humanas formadas historicamente. Durante a reprodução, a criança realiza uma atividade que é adequada (mas não idêntica) à atividade encarnada pelas pessoas nestas capacidades (DAVYDOV, 1988, p. 31).

Assim sendo, várias contribuições puderam ser identificadas durante a aplicação da proposta. O Ensino Desenvolvimental propiciou estruturar as atividades de estudo de forma que alavancassem o processo de ensino e aprendizagem de forma que os alunos sentissem o desejo de aprender, estando motivados a participarem das atividades propostas. O papel do professor como mediador de todo o processo possibilita uma melhor forma de conduzir as aulas, levando os alunos a estarem ativos durante o processo, facilitando a apropriação dos conceitos estudados.

REFERÊNCIAS

DAVYDOV, V. V. **Problemas do Ensino Desenvolvimental** - A Experiência da Pesquisa Teórica e Experimental na Psicologia. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas. 1988. Disponível em: <<http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/Davydov%20Texto%20completo%202009%20jun.doc>>. Acesso em: 04 de jan. de 2015.

LIBÂNEO, José Carlos; FREITAS, Raquel A. M. da M. VYGOTSKY, LEONTIEV, DAVYDOV – TRÊS APORTES TEÓRICOS PARA A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A DIDÁTICA. In: **IV Congresso Brasileiro de História da Educação**. 2006. Eixo temático: 3. Cultura e práticas escolares. Disponível em: <<http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe4/individuais-coautorais/eixo03/Jose%20Carlos%20Libaneo%20e%20Raquel%20A.%20M.%20da%20M.%20Freitas%20-%20Texto.pdf>>. Acesso em: 12/jan./2014.

LIBÂNEO, José Carlos. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. In: **Revista Brasileira de Educação**. Set /Out /Nov /Dez 2004, N. 27.

LONGAREZI, Andréa Maturano; FRANCO, Patrícia Lopes Jorge. A. N. Leontiev: a vida e a obra do psicólogo da atividade. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés. **Ensino Desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. 2. ed. Uberlândia: EDUFU, 2015.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. 3. ed. rev. ampl. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

PUENTES, Roberto Valdés. LONGAREZI, Andréa Maturano. Escola e Didática Desenvolvimental: seu campo conceitual na tradição da Teoria Histórico-cultural. In: **Educação em Revista**. Belo Horizonte, 2012.

SOARES, Fernanda Chaves Cavalcante. **O Ensino Desenvolvimental e a aprendizagem de Matemática na primeira fase do Ensino Fundamental**. Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Educação, 2007.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Organizadores: Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner, Ellen Souberman. Tradução: José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.