



**GEOMETRIA NO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: UMA
OFICINA COM VISTAS NA TEORIA DA ATIVIDADE**

Kaio César de Santana Ferreira ¹
Açucena Araújo Martins ²
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana ³

RESUMO

A geometria encontra-se presente nas atividades corriqueiras de todo cidadão. Em diversos momentos são utilizados conhecimentos geométricos em afazeres simples do dia a dia. Nessa perspectiva, os integrantes do Programa Residência Pedagógica, do subprojeto de Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz e a escola parceira do projeto decidiram diversificar o ensino e aprendizagem da geometria a partir de uma Oficina Didática em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. Neste estudo, tem-se como objetivo analisar as respostas dadas pelos estudantes, ao definir retas paralelas e perpendiculares, ponto médio e bissetriz antes e depois de participar de uma Oficina Didática com conceitos geométricos. O aporte teórico foi a Teoria da Atividade, de Yrjo Engestrom, no que diz respeito às relações e a estrutura de um sistema de atividade. A metodologia apresentou caráter qualitativo e, a coleta de dados ocorreu a partir do desenvolvimento de uma OD, com conteúdos de geometria e, articulada a partir de atividades de construções geométricas. Foram coletadas as respostas dadas pelos estudantes em dois instrumentos: inicial e final nas quais, foram organizadas em quatro categorias. Os resultados indicam que a OD gerou influência nas respostas dos estudantes uma vez que, houve mudanças na categoria das respostas do instrumento inicial para o instrumento final.

Palavras-chave: Geometria. Teoria da Atividade. Oficina Didática. Residência Pedagógica.

**GEOMETRY IN THE PEDAGOGICAL RESIDENCY PROGRAM: A WORKSHOP
WITH A VIEW TO ACTIVITY THEORY**

ABSTRACT

Geometry is present in the everyday activities of every citizen. At various times, geometric knowledge is used in simple everyday tasks. From this perspective, the members of the Pedagogical Residency Program, the Mathematics subproject at the State University of Santa Cruz and the project's partner school decided to diversify the teaching and learning of geometry through a Didactic Workshop in a first-year high school class. In this study, the objective is to analyze the answers given by students, when defining parallel and perpendicular lines, midpoint

¹ Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias (GPEMTec). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8841-1145>. E-mail: kaiocsferreira@gmail.com.

² Licencianda em Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e em Ciências (GPEMEC). ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0509-4129>. E-mail: aucenamartins124@gmail.com.

³ Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professora Plena do Departamento de Ciências Exatas (DCEX) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e em Ciências (GPEMEC). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6156-1205>. E-mail: eurivalda@uesc.br



and bisector before and after participating in a Didactic Workshop with geometric concepts. The theoretical contribution was Activity Theory, by Yrjo Engestrom, with regard to the relationships and structure of an activity system. The methodology was qualitative in nature and data collection occurred through the development of an OD, with geometry content and articulated through geometric construction activities. The answers given by students were collected in two instruments: initial and final, which were organized into four categories. The results indicate that OD influenced student responses since there were changes in the category of responses from the initial instrument to the final instrument

Keywords: Geometry. Activity Theory. Didactic Workshop. Pedagogical Residency.

GEOMETRÍA EN LA RESIDENCIA PEDAGÓGICA: UN TALLER CON MIRAS A LA TEORÍA DE LA ACTIVIDAD

RESUMEN

La geometría está presente en las actividades cotidianas de cada ciudadano. En diversas ocasiones, los conocimientos geométricos se utilizan en tareas cotidianas sencillas. Desde esta perspectiva, los integrantes del Programa de Residencia Pedagógica, el subproyecto de Matemáticas de la Universidad Estatal de Santa Cruz y la escuela socia del proyecto decidieron diversificar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría a través de un Taller Didáctico en una promoción de primer año de secundaria. En este estudio, el objetivo es analizar las respuestas dadas por los estudiantes, al definir rectas paralelas y perpendiculares, punto medio y bisectriz antes y después de participar en un Taller Didáctico con conceptos geométricos. El aporte teórico fue la Teoría de la Actividad, de Yrjo Engestrom, en lo que respecta a las relaciones y estructura de un sistema de actividad. La metodología fue de carácter cualitativo y la recolección de datos ocurrió a través del desarrollo de un DO, con contenido de geometría y articulado a través de actividades de construcción geométrica. Las respuestas dadas por los estudiantes se recogieron en dos instrumentos: inicial y final, los cuales se organizaron en cuatro categorías. Los resultados indican que el DO influyó en las respuestas de los estudiantes ya que hubo cambios en la categoría de respuestas del instrumento inicial al instrumento final.

Palabras clave: Geometría. Teoría de la actividad. Taller Didáctico. Residencia Pedagógica.

INTRODUÇÃO

Em diversos momentos do dia a dia um cidadão comum utiliza conhecimentos geométricos em afazeres simples. Esse é um dos fatores que justificam a importância de a escola valorizar o estudo da geometria para o desenvolvimento do ser humano. A geometria se constitui numa ferramenta básica para que a pessoa possa resolver situações da vida diária, compreender o seu próprio ambiente e, comunicar raciocínios para melhor entender assuntos de outras áreas. Fainguelernt (1999) defende que a geometria é usada como ferramenta para compreender, descrever e interagir com o espaço em que vivemos e sendo a parte mais intuitiva e concreta da matemática.

Ademais, muito se discute sobre as dificuldades do ensino e aprendizagem da Geometria no campo matemático, segundo Leontiev (1978), um dos grandes problemas no ensino de matemática no campo da geometria, ocorre pela falta de compreensão do propósito de determinada atividade ou ação pelo estudante, logo, não basta simplesmente trabalhar com determinado conteúdo matemático em sala de



aula para garantir sua compreensão, há a necessidade de propor atividades específicas, que potencializem a internalização e interação dos conceitos e, por consequência, o desenvolvimento da aprendizagem.

Nesse sentido, a Teoria da Atividade se constitui num ponto central deste estudo, pois é através da atividade, que se proporcionará a interação dos conteúdos geométricos com outras disciplinas escolares, com o contexto social e, asseverando a inserção e a integração social. Neste contexto, o objetivo deste estudo é: analisar as respostas dadas pelos estudantes, ao definir retas paralelas e perpendiculares, ponto médio e bissetriz antes e depois de participar de uma Oficina Didática com conceitos geométricos.

Deste modo, este artigo trata de uma atividade produzida e desenvolvida pelos residentes integrados ao Programa de Residência Pedagógica (PRP) constituído pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), subprojeto Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz.

As circunstâncias que levaram a estratégia do desenvolvimento de uma Oficina Didática (OD) pelos residentes estão vinculadas ao planejamento prévio da escola parceira e da coordenação do Programa de Residência Pedagógica, uma vez que, as oficinas visam superar as dificuldades dos estudantes de forma mais dinâmica, interativa e promovendo o protagonismo de tais. Segundo Antunes (2011), as Oficinas Didáticas proporcionam que o acesso ao conhecimento seja construído através da instauração de metodologias que instiguem: a participação, o interesse, a autonomia, a criatividade, o desejo em conhecer e o prazer de aprender. Assim, elas constituem a possibilidade de instaurar uma prática pedagógica reflexiva e crítica.

Dentro do contexto do planejamento e elaboração das Oficinas Didáticas, surgiram os questionamentos de quais conteúdos seriam contemplados e de que maneira os mediar. Segundo, Morelatti e Souza (2006) as dificuldades dos estudantes com relação à aprendizagem da geometria ficaram mais fortes a partir do Movimento da Matemática Moderna (MMM) que, praticamente, eliminou o ensino de geometria dos currículos escolares, enfatizando o simbolismo, despindo a matemática de suas tradições, levando a teorias e estruturas, o que gerou desencanto de muitos conteúdos e assuntos da disciplina, como no caso da geometria. Assim, definiu-se por trabalhar com a geometria com os conceitos de retas paralelas e perpendiculares, ponto médio e bissetriz a partir da atividade de construção geométrica do Tangram.

Dessa forma, tendo em vista a atividade humana movida por um objeto pautou-se, como objetivo deste artigo analisar as respostas dadas pelos estudantes, ao definir retas paralelas e perpendiculares, ponto médio e bissetriz antes e depois de participar de uma Oficina Didática com conceitos geométricos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para Lorenzato (1995), as dificuldades na aprendizagem da Geometria têm sido cada vez mais enfatizadas no meio educacional e ocorre pela falta de conhecimento dos estudantes por não terem tido ou tido muito pouco contato em séries anteriores. Muitas são as causas, mas as principais são: a falta de planejamento para o ensino e aprendizagem da geometria, a tendência dos livros didáticos que trazem os conteúdos no final, além disso, os livros trazem a Geometria com uma abordagem euclidiana, ou seja, um conjunto de definições, propriedades e fórmulas matemáticas, o que dificulta ainda mais (Lorenzato, 1995).



Além disso, trabalhar com os conceitos da geometria dá-se pela grande importância dela em nossa vida. Os PCN mencionam que:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. (BRASIL, 2000, p.55)

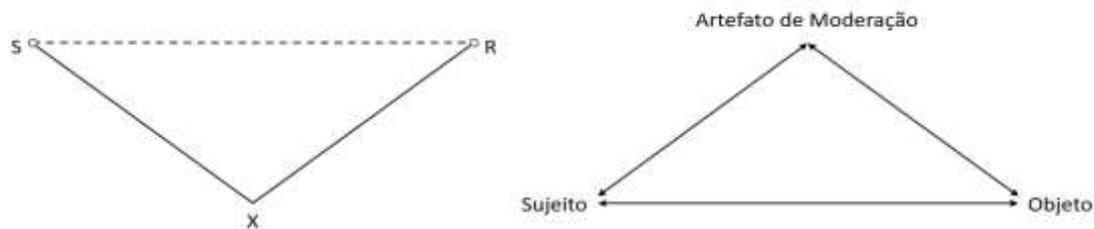
Assim, buscando promover o ensino e aprendizagem da Geometria de forma a motivar a participação do estudante e torná-lo protagonista na construção de seu conhecimento, utilizou-se a Oficina Didática com a experimentação mediada pelo Tangram e a Teoria da Atividade, que propõem as redes de sistemas interativos da atividade.

Para entender melhor a formação do presente estudo, faz-se necessário compreender o que aborda a Teoria da Atividade. Esta fornece um método de compreensão e análise de um fenômeno, encontrando padrões e fazendo inferências através de interações, descrevendo fenômenos e apresentando fenômenos por intermédio de uma linguagem e retórica embutida. Inicialmente, formulada por Lev Vygotsky na década de 1920, que teve como foco a análise e a atividade de modo individual e a sua mediação dada entre sujeito, objeto e instrumentos ou artefatos mediadores. Ademais, em 1978, Alexei Leontiev propõe como o mecanismo do surgimento de novas atividades, na contradição decorrente da interação discursiva e posteriormente Engeström (2002, 2016) desenvolveu a forma diagramática da triangulação da atividade e ampliou a discussão sobre a construção da atividade em si.

Na abordagem fundamentada por Lev Vygotsky foi explanada a ideia de mediação e interação entre sujeito, objeto e instrumentos ou artefatos mediadores (ferramentas e signos). A relação entre sujeito e objeto deixa de ser direta e passa a ser indireta com os elementos mediadores. A atividade é um vínculo que medeia as interconexões. Assim, o procedimento padrão é $\text{sujeito} \leftrightarrow \text{atividade} \leftrightarrow \text{objeto}$ e rompe com o esquema Estímulo-Resposta (E-R) ou Sujeito-Objeto (S-O), passando a considerar que existe atividade na relação E-R. A atividade “[...] ocupa o lugar do traço na fórmula E-R, transformando-a numa fórmula $E \leftrightarrow R$. Resta assim $\text{objeto} \leftrightarrow \text{atividade} \leftrightarrow \text{sujeito}$, em que tanto o objeto quanto o sujeito são historicamente e culturalmente específicos.” (Kozulin, 2002, p. 116). Essa perspectiva foi estabelecida através do modelo triangular, o qual estabelece uma conexão direta entre estímulo, resposta mediada por instrumentos e signos, como apresentado na Figura 1. Essa triangulação da mediação cultural das ações é comumente considerada como o direcionamento do sujeito, do objeto e dos instrumentos ou artefatos mediadores. (Engeström, 2001, p. 134).



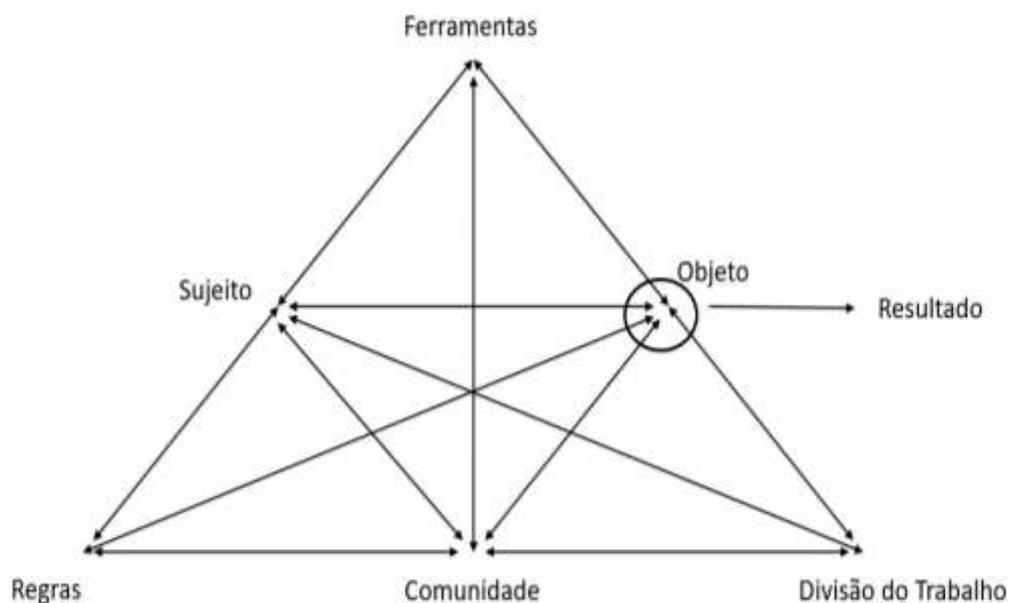
Figura 1 – O Modelo representado por Vygotsky da ação mediada e sua reformulação usual.



Fonte: Engestrom (2002).

Com Leontiev (1978) houve a expansão do primeiro princípio da atividade individual proposto por Lev Vygotsky (1998) para o segundo princípio, a atividade coletiva, diferenciando a ação individual da atividade coletiva e considerando a Teoria da Atividade como uma formação sistêmica, coletiva, que tem total interação entre sujeito ↔ objeto; estes fazem parte do contexto histórico cultural. Assim, baseando-se nos sistemas de atividades abordados por Lev Vygotsky (1998) e Alexei Leontiev (1972), porém pensando no contexto incluindo a comunidade Engestrom (2002), aborda no nível coletivo, que as atividades possuem regras definidas pela comunidade e podem ser explícitas ou implícitas nas ações e operações. As regras devem ser compartilhadas e haverá a divisão de trabalho no desenvolvimento da atividade. Neste processo é fundamental que o sujeito tenha consciência do resultado que deseja obter, pois essa será a mola propulsora para a sua motivação, nessa dinâmica dialética que envolve os seguintes componentes: instrumentos ou artefatos mediadores (ferramentas) ↔ Sujeito ↔ objeto ↔ regras ↔ comunidade ↔ divisão de trabalho ↔ resultado (Engestrom, 2002). Esses componentes estão representados na Figura 2 e constituem o sistema de atividades.

Figura 2- Estrutura de um sistema de atividade humana.



Fonte: Engestrom (2002).



Ao realizar a descrição do diagrama do sistema de atividades (presente na Figura 2) com todos esses componentes, Engeström (2002) enfatiza que é possível identificar nas ações individuais e coletivas, conflitos, contradições e também analisar a inter-relação dos vários elementos contextuais que fazem parte da prática pedagógica em sala de aula e, além disso, aborda que a utilização do sistema de atividades é um instrumento teórico-metodológico que ultrapassa as ações individuais para a análise de seu contexto de atividade mais amplo e vice-versa. Assim, as ações não são totalmente previsíveis, racionais e semelhantes a máquinas, mas essas, apesar de serem bem planejadas e simplificadas, ainda envolvem falhas, interrupções e inovações inesperadas.

Segundo Ashwin (2009), O processo de mudanças em um sistema da atividade é constante e ocorre através das contradições internas do próprio sistema e das contradições entre diferentes sistemas de atividades de forma que tais não operam independentemente, todavia em um processo de contradições dialéticas, no qual outros sistemas de atividades movem os participantes em direções diferentes. O conceito de contradições é fundamental para se compreenderem os movimentos dos sistemas da atividade. Contradições não são o mesmo que conflitos ou problemas e, de acordo com Ilyenkov (1977), as contradições não são apenas traços que possam ser evitados na atividade, mas sim “o princípio de sua movimentação própria e [...] a forma na qual o desenvolvimento é moldado.” Desta forma, as contradições são fontes de mudança e desenvolvimento, funcionando como motores de inovação e novas descobertas.

Outro aspecto importante, abordado por Engestrom (2002) na Teoria da Atividade é a formação da aprendizagem expansiva. Para ele, trata-se de um conceito que se baseia na ideia de que o desenvolvimento humano e a mudança nas atividades ocorrem quando há tensões e contradições em um sistema de atividade. Essas tensões não são vistas como problemas a serem evitados, mas como oportunidade para transformação e crescimento. Igualmente, a aprendizagem expansiva impulsionada por tensões e contradições em sala de aula, promove um ambiente de desenvolvimento contínuo. Como também, reconhecer e abordar as tensões permite que professores e estudantes evoluam juntos, buscando soluções criativas de forma, a implementar mudanças significativas.

Além disso, é importante destacar a atividade de construção geométrica voltada para a formação dos conceitos geométricos. Uma vez que, segundo Carneiro; Déchen (2006) a partir do momento em que os estudantes desenvolvem conceitos geométricos, os mesmo adquirem capacidades de aprendizagem, algo que representa um avanço no desenvolvimento conceitual do estudante colaborando assim para com seu desenvolvimento.

METODOLOGIA

O presente trabalho de abordagem qualitativa buscou analisar as respostas dadas pelos estudantes, ao definir retas paralelas e perpendiculares, ponto médio e bissetriz antes e depois de participar de uma Oficina Didática com conceitos geométricos. Para que uma Oficina Didática aconteça, é essencial que esteja organizada e estruturada e, por isso, é necessário pensar no planejamento e nos conteúdos a serem abordados antes de serem mediadas na sala de aula.



Essa pesquisa apresenta caráter qualitativo por abordar um “[...] universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (Minayo, 2001, p. 21), o que caracteriza o estudo pela abordagem do universo de atividades, interações e relações que a Oficina pode dar para o conteúdo matemático, de modo a alcançar processos em que as respostas dos estudantes possam ser influenciadas.

Os objetos de estudo foram os conceitos e materiais necessários para a construção do Tangram e utilizado para a apresentação dos conteúdos geométricos.

A Oficina foi produzida, a partir dos seguintes critérios de escolha:

- I) turma do primeiro ano do Ensino Médio;
- II) conteúdo que fosse voltado para a área da Geometria conforme solicitada pela preceptora;
- III) e, metodologia que superasse dos moldes tradicionais de Ensino.

Os instrumentos de produção de dados foram o instrumento inicial e o final com as perguntas a serem respondidas.

Os materiais para produção de dados foram elaborados por dois residentes, uma professora preceptora que, também era regente da turma escolhida para oficina, e a professora orientadora do PRP. Os dados se referem ao período letivo de 2024.

O contexto da ação foi em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio que possuía o total de 42 estudantes. Todavia, nem todos participaram dos três momentos da Oficina Didática: Instrumento Inicial, Atividade de construção do Tangram e Instrumento Final. Desse modo, para que o objetivo fosse contemplado utilizou-se como critério de seleção somente a análise do material dos estudantes que participaram dos três momentos supracitados. Durante a organização do material para análise foram identificados quatro estudantes que deram respostas idênticas em seus respectivos instrumentos e, para não comprometer a confiabilidade dados esses protocolos foram descartados. Assim, serão analisados os protocolos de 22 estudantes.

A elaboração dos instrumentos, inicial e final, foi uma estratégia adotada pelos residentes com o desenvolvimento da OD. Os instrumentos foram compostos por seis perguntas abertas. Sendo utilizado o mesmo instrumento no início e no final da OD. As perguntas estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Perguntas do instrumento inicial e final

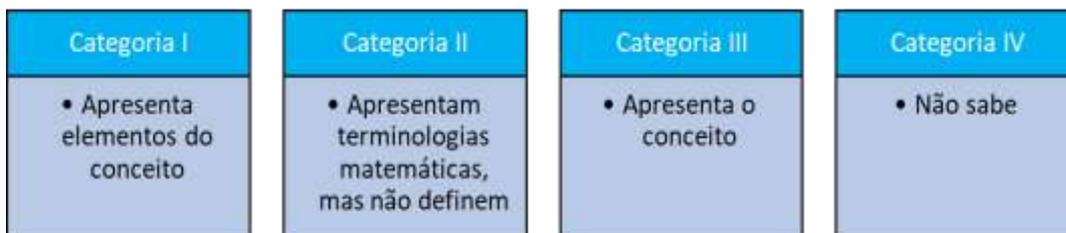
Pergunta 01	Pergunta 02	Pergunta 03	Pergunta 04
O que são Retas Paralelas?	O que são Retas Perpendiculares?	Defina Ponto Médio de um Segmento de Reta.	O que é a Bissetriz de um ângulo?

Fonte: Gerado pelos próprios autores (2024).

Para a análise foi feita uma organização das respostas dos estudantes, que receberam nomes fictícios, dadas no instrumento inicial e no final. As respostas foram lidas e agrupadas conforme as aproximações, assim emergiram dos dados quatro categorias, ver Figura 3.



Figura 3 - Categorias Emergentes.



Fonte: Gerado pelos próprios autores (2024).

As respostas dadas pelos estudantes nos instrumentos foram organizadas em categorias pelos seguintes critérios: na Categoria I, engloba todas as respostas que apresentam elementos do conceito; na Categoria II, engloba todas as respostas que apresentam terminologias matemáticas, mas não definem ou apresentam elementos do conceito abordado na pergunta; na Categoria III, engloba todas as respostas que apresentam o conceito a ser definido pela pergunta; na Categoria IV, engloba todas as respostas em branco e as descritas como “não sei” ou “não lembro”.

Para o desenvolvimento da OD, foi realizado um planejamento para ser realizado em três dias diferentes, com duas horas-aula em cada dia. No primeiro dia, os estudantes responderiam ao instrumento inicial; posteriormente, fariam as construções de retas paralelas e perpendiculares, bissetriz e mediatriz, com o auxílio de instrumentos geométricos. No segundo dia, seria realizada a construção do Tangram. No terceiro dia, ocorreria um jogo com algumas instruções para construir polígonos com uma determinada quantidade de peças do Tangram e, por fim, os estudantes responderiam ao instrumento final.

DESENVOLVIMENTO

No dia primeiro de março de dois mil e vinte quatro (01/03/2024) foi iniciada a Oficina Didática com os estudantes respondendo de maneira individual o instrumento inicial. Posteriormente, cada estudante recebeu dois esquadros para o manuseio e construção de retas paralelas e perpendiculares. No entanto, ocorreu a primeira tensão interna disposta na Teoria da Atividade (Engestrom, 2002), que é caracterizada por conflitos ou contradições entre os próprios estudantes ou professores. Tal tensão foi observada, pois muitos estudantes apresentaram dificuldades em manusear corretamente os instrumentos para construir retas paralelas e perpendiculares usando os esquadros, porém ainda como aborda Engestrom (2002) a aprendizagem expansiva ocorre com a superação das tensões que pode vir acontecer. Nesse momento a tensão foi superada, quando os residentes auxiliaram os estudantes que estavam com dificuldade no manuseio dos instrumentos.

Na semana seguinte não houve aula, pois os professores estavam em jornada pedagógica, o que segundo Engestrom (2002), caracteriza-se como uma tensão externa, pois, tratou-se de uma pressão e expectativa do ambiente externo. Portanto, a segunda aula ocorreu após duas semanas, no dia quinze de março de dois mil e vinte e quatro (15/03/2024), ocorreu uma retomada dos conceitos trabalhados na aula anterior (retas paralelas e perpendiculares) e dado continuidade para as construções usando o compasso.



Durante esse dia ocorreram tensões externas e internas (Engestrom, 2002). As externas decorreram devido a alguns compassos não estarem adequados para uso, pois alguns estavam desregulados e sem ponta. Ação que ocasionou as tensões internas, devido à quantidade de compassos em bom estado não ser suficientes para cada estudante ficar com um, mas essas tais foram superadas sendo a turma dividida em duplas e disponibilizado um compasso por dupla.

Dando continuidade, foi iniciada a demonstração para construção da bissetriz. Primeiro os estudantes foram orientados a se juntarem em duplas, apresentarem o conceito baseado em seus conhecimentos e, posteriormente, usar o compasso para a parte prática. Os residentes observaram que a maioria dos estudantes não conseguiam usar o compasso, então foram ensinando a cada dupla separadamente. Assim, essa foi a única atividade do dia.

Na última aula, que ocorreu no dia vinte e dois de março de dois mil e vinte quatro (22/03/2024), no primeiro momento os residentes foram perguntando aos estudantes para que eles apresentassem e formassem o conceito de mediatriz baseado em seus conhecimentos. Em seguida, usando o compasso para a parte prática, demonstraram a construção da mediatriz de um segmento de reta. Nesse momento, os estudantes demonstraram um maior domínio do uso do material e não apresentaram maiores dificuldade, o que caracterizou a fase da implementação da Aprendizagem Expansionista abordada por Engestrom (2002). Para o autor, isso ocorre quando os estudantes desenvolvem habilidades para a resolução da situação ou do problema proposto, o que descreve o passo apresentado anteriormente.

O segundo momento da aula, deu-se pela construção do Tangram, uma vez que os conceitos iniciais e o manuseio dos instrumentos necessários para tal processo tinham sido feitos. Devido ao tempo que levou para os estudantes fazerem a construção de cada passo a passo, foi possível terminar a construção do Tangram, porém o jogo planejado, previamente, para a última aula não ocorreu configurando mais uma tensão interna. Além disso, o instrumento final que também seria respondido na última aula, para análise do desempenho e das aprendizagens dos conceitos geométricos que emergiram ou não a partir do desenvolvimento da Oficina Didática, não foi possível ser respondido, caracterizando uma nova tensão interna, porém para resolução do problema a professora preceptora entregou o instrumento final em outra aula e foram respondidas pelos estudantes.

Como planejado, inicialmente, a Oficina ocorreu em seis horas aulas, porém devido às tensões e contradições não com o planejamento originalmente formulado, mas com ajustes.

ANÁLISE DOS DADOS

Foram analisadas as respostas dos estudantes nas quatro perguntas sobre retas paralelas e perpendiculares, ponto médio e bissetriz (Quadro1). Ressalta-se que, no primeiro dia de oficina foram trabalhados os conceitos de reta paralela e perpendicular, no segundo bissetriz e, no último dia a mediatriz e a construção do Tangram.

A primeira pergunta é sobre as retas paralelas. No instrumento inicial, entre as vinte e duas respostas dadas, seis foram classificadas na Categoria I, sete na Categoria II e nove na Categoria IV. O resultado indica que nenhum dos estudantes respondeu apresentando o conceito de retas paralelas e, 40,9% dos estudantes (nove)



declara não saber.

O conceito de retas paralelas foi apresentado e utilizado nas construções no primeiro dia da OD e, no segundo dia foi utilizado em outra construção geométrica. Esse uso se refere aos estudantes utilizando os instrumentos geométricos junto as construções para ilustrar o conceito, representando a interação Sujeito, Objeto, Ferramenta do sistema de atividades proposto (Engestrom, 2002). Nesse momento da construção foi estabelecido um passo a passo para que os estudantes pudessem construir e identificar as retas paralelas, tendo a relação Sujeito, Regras, Comunidade e a atividade desenvolvida passa a considerar também qual artefato foi utilizado pelo sujeito para suprir sua necessidade e alcançar o objeto (Skinner, 1974).

Para exemplificar como foram classificadas as respostas da pergunta 01 em cada instrumento (inicial e final), no Quadro 2 são apresentadas as respostas dadas por três estudantes.

Quadro 2 – Exemplos de respostas dadas à pergunta 01

Estudante	Resposta inicial	Categoria
Marta	"Retas e quando elas não possuem nada em comum com a outra e elas não se cruzam"	I
Otavio	"Retas paralelas são aquelas retas abaixo de 90° graus"	II
Jorge	"Não sei"	IV
Estudante	Resposta final	Categoria
Marta	"São duas retas que pertence a um mesmo plano mais não possuem nenhum ponto comum então não se cruzam"	III
Otavio	"Retas paralelas são a que não se cruzam e tem a mesma distância"	I
Jorge	"Retas paralelas são duas ou mais reta que estão sempre na mesma distância uma da outra e não se encontram"	III

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Ressalta-se que no instrumento final, nenhum estudante escreveu que não sabia, não lembrava ou deixou em branco, sendo zero a frequência de respostas classificadas na Categoria IV. Por conseguinte, de nove estudantes que responderam "Não sei" no instrumento inicial três apresentaram o conceito de retas paralelas no instrumento final, cinco apresentaram elementos do conceito e um apresentou terminologias matemáticas, mas sem a definição solicitada.

Referente a Categoria II, seis dos sete estudantes mudaram suas respostas de categoria e apresentaram o conceito no instrumento final e um continuou na mesma categoria. Dos seis que estavam na Categoria I, três continuaram na mesma categoria e três mudaram apresentando o conceito de retas paralelas.

Na segunda pergunta teve-se como objetivo explorar a definição de retas perpendiculares. Dentre as repostas obtidas no instrumento inicial duas foram classificadas na Categoria I, dez na Categoria II e dez na categoria IV. Assim, não houve respostas que apresentaram o conceito solicitado e, 45,5% dos estudantes (dez) declararam não saber.

No primeiro dia do desenvolvimento da OD, após as construções para retas paralelas, foram feitas as de retas perpendiculares com o auxílio dos instrumentos geométricos. Por conta das tensões existentes com o manuseio dos esquadros foi possível identificar nas ações individuais e coletivas, conflitos, contradições e também analisar a inter-relação dos elementos da prática pedagógica que precisaram ser revistos para o andamento da OD (Medeiros, 2021).

Desse modo, apresenta-se no Quadro 3 exemplos das respostas de três estudantes em cada instrumento (inicial e final), sobre retas perpendiculares e, como



foram classificadas dentro das categorias emergentes.

Quadro 3 – Exemplos de respostas dadas à pergunta 02

Estudante	Resposta inicial	Categoria
Rogério	"São segmentos que juntos formam o ângulo de 90° e são congruentes"	I
Luiz	"São retas abaixo de 90° graus"	II
Julio	"Não sei"	IV
Estudante	Resposta final	Categoria
Rogério	"Retas perpendiculares são retas concorrentes em que seu ponto de inserção está formando o ângulo de 90°"	III
Luiz	"São retas que se encontram"	II
Julio	"São as retas que se encontram"	II

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A análise mostrou que um estudante deixou a resposta em branco e, dos dez estudantes que declararam não saber, três apresentaram elementos do conceito e seis reconheceram que as retas paralelas se encontram, porém, não escreveram mais elementos do conceito, exemplo disso é a resposta de Julio (Quadro 3).

Ressalta-se que os dois estudantes que apresentaram elementos do conceito em suas respostas no instrumento inicial, responderam com o conceito solicitado, tendo como exemplo a resposta de Rogério no Quadro 3.

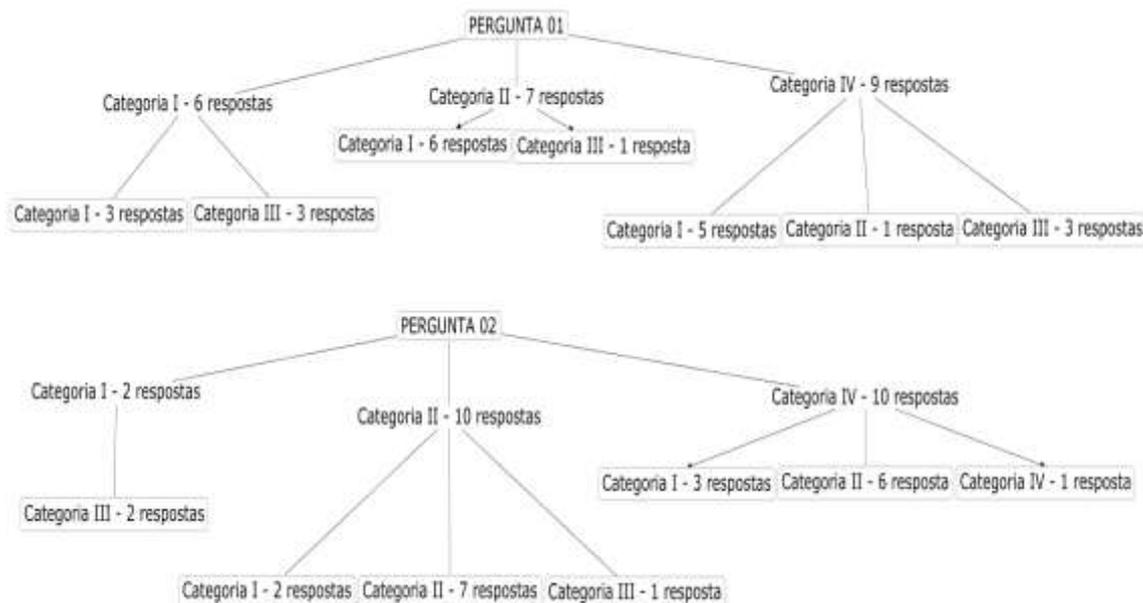
No entanto, entre os dez que responderam com terminologias matemáticas (Categoria II), dois apresentaram elementos do conceito (Categoria I) e um apresentou o conceito (Categoria III), apontando que o conceito apresentado ainda não ficou tão claro para esses, pois, sete ainda apresentaram terminologias matemáticas sem definir o conceito solicitado (Categoria II).

Obtendo-se uma maior frequência de respostas apresentando terminologias matemáticas, mas sem definir o que são retas perpendiculares. Conforme exemplos no Quadro 3, os estudantes responderam são retas ou linhas que se encontram, porém sem especificar que formam um ângulo de 90°, assim ficando fora da categoria que apresenta elementos do conceito ou o próprio conceito.

Todavia, houve avanços entre os instrumentos, pois no inicial obteve-se zero respostas apresentando o conceito, tanto na primeira quanto na segunda pergunta. No final, houve respostas que apresentaram o conceito em ambas as perguntas, como também, a presença de respostas com elementos que compõem o conceito. Na Figura 4, podemos observar a classificação das respostas entre os instrumentos e suas classificações em cada categoria.



Figura 4 - Respostas às perguntas 01 e 02.



Fonte: Gerado pelos próprios autores (2024).

Na terceira pergunta sobre a definição de ponto médio em um segmento de reta. As respostas do instrumento inicial foram classificadas com cinco respostas na Categoria I, quatro na Categoria II e treze na categoria IV. Indicando que 59,1% (treze) dos estudantes declarou não saber e nenhuma resposta apresentou o conceito solicitado.

O conceito de ponto médio foi abordado no terceiro dia da Oficina Didática. Por conta da alta dificuldade em manusear o compasso e seguir o passo a passo proposto, ocasionou-se tensões em todo o sistema de atividades proposto, principalmente na interação Sujeito, Ferramenta, Objeto e Sujeito, Regras, Comunidade (Engestrom, 2002). Devido as estratégias adotadas pelos residentes junto a preceptora citadas na sessão Desenvolvimento, foi possível auxiliar os estudantes durante as construções propostas e promover uma participação ativa na construção desse conhecimento.

Para exemplificar como foram as respostas a respeito do ponto médio, no Quadro 4, apresentamos a resposta de três estudantes e suas respectivas categorias no instrumento (inicial e final).

Quadro 4 – Exemplos de respostas dadas à pergunta 03

Estudante	Resposta inicial	Categoria
Marta	"É um ponto que separa um segmento do outro"	I
Aparecida	"O ponto médio pode ser representado pelo raio"	II
Otavio	"Não sei"	IV
Estudante	Resposta final	Categoria
Marta	"O ponto médio de um segmento é o ponto que separa o segmento ao meio com duas partes iguais"	III
Aparecida	"O ponto medio é o meio ou a metade exata de uma reta"	I
Otavio	"É o ponto que separa um segmento em duas partes iguais"	III

Fonte: Gerado pelos próprios autores (2024).

Destaca-se que dentre os treze estudantes que responderam "Não sei" no



instrumento inicial, apresenta-se um resultado positivo no instrumento final tendo quatro respostas apresentando o conceito e cinco que apresentam elementos do conceito sobre ponto médio. Obtiveram-se duas respostas que apresentaram terminologias matemáticas, mas sem a definição solicitada, como também, outras duas que continuaram na mesma categoria, sendo uma em branco e outra em que foi exposto “não lembro”. Nesse sentido, destacamos a evolução de nove estudantes, dentre os treze, que afirmaram não saber sobre ponto médio e ao final apresentaram elementos que compõem o conceito ou o próprio conceito.

Com relação a Categoria II, das quatro respostas iniciais, duas responderam com o conceito solicitado e duas permaneceram apresentando terminologias matemáticas que não definem ponto médio. Dentre as cinco que estavam na Categoria I, duas mudaram e apresentaram o conceito, duas continuaram apresentando elementos do conceito e uma apresentou elementos matemáticos, mas sem definir. Essa última, chama a atenção pois no instrumento inicial o estudante apresentou aspectos da definição solicitada, porém no final a sua resposta apresentou terminologias matemáticas sem a definição solicitada, a saber: “Ponto medio é uma reta que ela se cruza, ponto fixo no mesmo lugar”, indicando aspectos de retas se intersectando através de um ponto fixo e que este poderia estar se referindo ao ponto médio.

Com o intermédio da Oficina Didática e a superação das tensões que ocorreram no decorrer da mesma, as respostas nos instrumentos sobre a terceira pergunta, aponta um avanço positivo com relação ao conceito trabalhado, pois, no inicial não se obteve nenhuma resposta apresentando o conceito e, de vinte e dois estudantes tivemos só cinco com elementos do conceito em suas respostas. Em contrapartida, no instrumento final, oito estudantes conseguiram responder com o conceito de ponto médio e sete responderam com elementos do conceito, conforme demonstra na Figura 5, podendo-se inferir influências positivas sobre o desenvolvimento da OD.

Figura 5 – Respostas dadas à Pergunta 03.



Fonte: Gerado pelos próprios autores (2024).

Por fim, na quarta pergunta sobre a definição de bissetriz de um ângulo. No instrumento inicial as respostas dos estudantes foram classificadas tendo uma na Categoria I, cinco na Categoria II e dezesseis na Categoria IV (“Não sei”). Apresentando a maior frequência (dezesseis) de respostas classificadas na Categoria IV, sendo 72,72% dos estudantes e, nenhuma resposta apresentou o conceito solicitado.

O conceito de bissetriz foi apresentado no segundo dia da OD, o qual ocorreu durante as duas horas aulas, em decorrência das várias tensões ocasionadas nas construções geométricas propostas. Primeira tensão, na interação Sujeito, Ferramenta, Objeto os estudantes não conseguiam manusear o compasso



corretamente. Segunda tensão, na interação Sujeito, Regras, Comunidade, devido a primeira tensão no sistema de atividade implicar no planejamento inicial e o passo a passo proposto a ser desenvolvido nesse dia ter que ser reformulado para superar as tensões e assim, auxiliar os estudantes nas construções solicitadas. Terceira tensão, na interação Comunidade, Divisão de Trabalho, Objeto devido às soluções que foram criadas para superar as tensões e prosseguir com o desenvolvimento da OD e na relação entre a atividade e as ações que remodelaram a atividade (Padilha; Filho, 2019). Dessa forma, todo o sistema de atividade precisou ser repensado e estruturado novamente para dar continuidade na aula seguinte.

Para exemplificar as respostas obtidas sobre bissetriz, no Quadro 5, estão apresentadas as respostas de três estudantes em suas respectivas categorias.

Quadro 5 – Exemplos de respostas dadas à pergunta 04

Estudante	Resposta inicial	Categoria
Rogério	"Não consigo defini-lo, mas sei que é um segmento que passa ou sai de ângulo"	I
Otávio	"Bissetriz, são as linha reta"	II
Valdelice	"Não sei"	IV
Estudante	Resposta final	Categoria
Rogério	"Bissetriz é toda semirreta que sai do ponto de inserção de alguma figura e divide o ângulo que está nele em duas partes iguais"	III
Otávio	"A bissetriz é uma semirreta formado no vertice que divide o ângulo"	I
Valdelice	"É a linha que divide o ângulo em dois ângulos da mesma medida"	III

Fonte: Gerado pelos próprios autores (2024).

Ressalta-se que no instrumento final, entre os dezesseis que responderam "Não sei", quatro apresentaram elementos do conceito em suas respostas e, dois responderam com o conceito solicitado e quatro responderam com terminologias matemáticas, mas sem a definição solicitada.

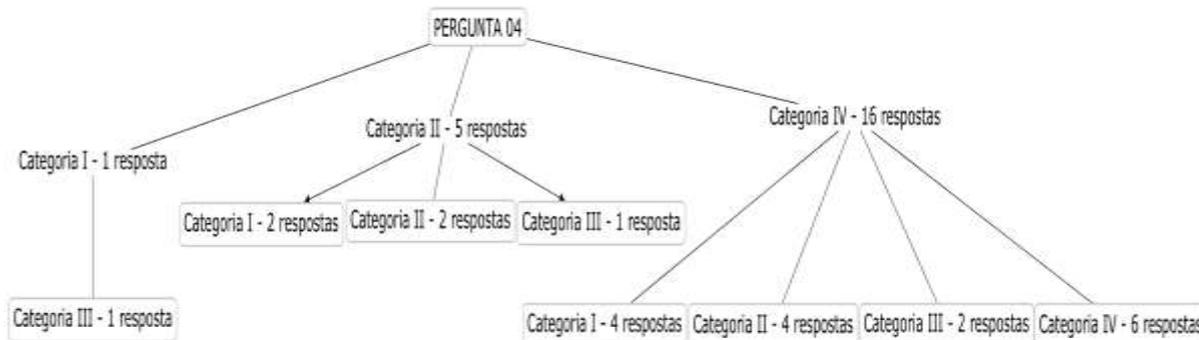
Dentre os seis restantes que estavam nessa categoria, identificou-se que no instrumento final uma resposta estava em branco, da estudante Rute, vale ressaltar que essa foi a mesma que deixou as respostas anteriores em branco, assim permaneceu na mesma categoria. Além dessa estudante, mais quatro responderam "Não lembro" e um que "Estou em dúvida", sobre o conceito de bissetriz de um ângulo, totalizando seis estudantes na Categoria IV no instrumento final.

O estudante Rogério foi o único que esteve na Categoria I e sua resposta está apresentada no Quadro 5, indicando seu avanço com a definição solicitada (Categoria III). Referente aos cinco que estavam na Categoria II, dois permaneceram na mesma, dois apresentaram elementos do conceito de bissetriz e um respondeu com o conceito solicitado.

Indicando um avanço positivo entre os instrumentos (inicial e final), pois no início apenas um estudante conseguiu apresentar na sua resposta elementos do conceito e tendo mais da metade expondo que não sabia. No final, conforme a Figura 6 encontraram-se dez estudantes apresentando o conceito ou elementos que compõem o conceito, quatro e seis respectivamente, tendo em vista a superação das tensões ocorridas em sala de aula.



Figura 6 – Respostas Pergunta 04.



Fonte: Gerado pelos próprios autores (2024).

Analisando as respostas dadas às quatro perguntas, no instrumento inicial nenhuma das respostas dadas pelos vinte e dois estudantes apresentaram o conceito solicitado. No desenvolvimento da OD com o sistema de atividade e as interações propostas, foram superadas as tensões que ocorreram durante seu desenvolvimento, junto as construções geométricas feitas pelos estudantes. No instrumento final, os estudantes deram respostas com os conceitos solicitados ou apresentando elementos do conceito, dando indícios de superação das respostas apresentadas no instrumento inicial, o que nos impele a inferir certa influência positiva sobre as respostas analisadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento da Oficina Didática, a partir do uso de construções geométricas para definir retas paralelas e perpendiculares, ponto médio e bissetriz, ainda que tenha ocorrido necessidade de modificar o planejamento prévio devido as tensões que surgiram ao longo da ação, observou-se influências positivas nas respostas dos estudantes no instrumento final.

Os resultados da análise demonstraram avanços que ocorreram das respostas do instrumento inicial para o instrumento final. Antes do desenvolvimento da OD ao analisar as respostas das quatro perguntas nenhuma, das apresentadas pelos vinte e dois estudantes que participaram da ação, tinha a definição dos conceitos solicitados no instrumento inicial. Porém, após a mediação da OD, articulada com atividades de construções geométricas, as respostas apresentadas pelos estudantes participantes, no instrumento final, continham respostas que apresentaram o conceito ou elementos do conceito possibilitando inferir uma influência positiva para com a mediação da OD.

A realização de uma OD, articulada com construções geométricas para a mediação da formação de conceitos do campo da geometria, pode ser uma estratégia que influencie positivamente para a compreensão dos estudantes. A partir do que foi apresentado neste estudo, espera-se que seja possível uma reflexão sobre novas formas de mediar conceitos geométricos que perpassem os moldes tradicionais de ensino.

Para futuras pesquisas é preciso ampliar o uso dos instrumentos de medida



para apoiar a compreensão do estudante no que se refere ao conceito e, a sua construção na prática.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, H. S. **Ser aluna, ser professora: um olhar sobre os ciclos de vida Pessoal e profissional**. Santa Maria: Ed. Da UFMS, 2011.

ASHWIN, P. **Analysing teaching and learning in higher education: A cultural-historical approach**. London: Routledge, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CARNEIRO, R. F.; DÉCHEN, T. **Tendências no ensino de geometria: um olhar para os anais dos encontros paulista de educação matemática**. 2006. Disponível em: https://alb.org.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss03_03.pdf. Acesso em: 23 out. 2024.

ENGESTRÖM, Y. **Expansive learning TA work: toward an activity-theoretical reconceptualization**. Journal of Education and Work, v. 14, n. 1, p. 133-156, 2001.

ENGESTRÖM, Y. Non Scolae sed vitar discimus. **Como superar a encapsulação da Aprendizagem escolar**. In: DANIELS, H. (org.). Uma introdução a Vygotsky. Tradução Marcos Bagno. São Paulo: Loyola, 2002.

FAINGUELERNT, EK. **Educação matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

ILYENKOV, E. V. **Dialectical Logic: Essays in its history and theory**. Translation HC Creighton. Moscow: Progress, 1977.

KOZULIN, Alex. O conceito de atividade na psicologia soviética: Vygotsky, seus discípulos, seus críticos. In: DANIELS, Harry (Org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Loyola, 2002. p.111-138.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte Universitário, 1978.

LEONTIEV, A. N. **Atividade e Consciência**. Tradução do inglês: Marcelo José de Souza e Silva. 20p. Disponível em: <<http://www.marxists.org/>>. Publicado em russo na revista Voprosy filosofii, n. 12, 1972. p. 129-140.

LORENZATO, S. **Por Que Não Ensinar Geometria?** In: A Educação Matemática. Em Revista – SBEM, 1995.

MEDEIROS, S. M. de A. A teoria da atividade em Vygotsky, Leontiev e Engeström:



os fundamentos da aprendizagem expansiva. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 21, n. 00, p. e021051, 2021. DOI: 10.20396/rho.v21i00.8657702. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8657702>. Acesso em: 16 dez. 2024.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p. 9-29.

MORELATTI, M. R. M.; SOUZA, L. H. G. de. Aprendizagem de conceitos geométricos pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias. **Educar**, Curitiba, n.28, 2006.

PADILHA, R. F. S. J.; FILHO, D. L. L. Alexis Nikolaevish Leontiev e a Teoria da Atividade. **Revista Educação**, Psicologia e Interfaces, v. 3, n. 1, 61 – 76, 2019. Disponível em: <https://educacaoepsicologia.emnuvens.com.br/edupsi/article/view/129>. Acesso em 31 out. 2024.

SKINNER, B. F. **About Behaviorism**, London, Jonathan Cape, 1974.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1998.