

# O triângulo e a sala da aula

## Uma visão Fenomenológica da Geometria

VERILDA SPERIDIÃO KLUTH

FACULDADE DE CIÊNCIAS E LETRAS DE GUARULHOS

Neste artigo são tratadas algumas idéias sobre Matemática e sobre o Ensino da Matemática oriundas da dissertação de mestrado<sup>1</sup>. O que acontece no encontro Sujeito-Matemática?.

A originalidade do que aqui é elucidado não está em apresentar uma atividade de sala de aula genuinamente nova, mas um modo de compreender atividades corpóreas, teorizando-as e lapidando-as. Estes fazeres, muitas vezes intuitivos, quando focados pelas idéias fenomenológicas, dão credibilidade, sendo considerados como primado na construção do conhecimento da matemática.

Para contextualizar a origem das idéias aqui trabalhadas, faremos primeiramente um relato da pesquisa citada.

A interrogação *O que acontece no encontro Sujeito-Matemática?*, enquanto dissertação, pode suscitar no leitor o entendimento do seu “surgir”, do seu *Ursprung*<sup>2</sup>, assim como do processo de sua construção. Para formular a interrogação, foi preciso que a pesquisadora vivesse uma perplexidade e também que tivesse a chance de focar essa perplexidade sob a luz da Fenomenologia.

Na dissertação, a vivência da perplexidade é descrita em dois momen-

tos contemplando aspectos distintos. No capítulo *Histórico da Interrogação*, elucidamos tal perplexidade, focalizando o encadeamento de fatos vividos pela pesquisadora e que se revelaram férteis em percepções, idéias e raciocínios, promovendo o desabrochar da interrogação. Os fatos que mereceram tal destaque foram algumas disciplinas do curso de pós-graduação, que tratavam a Educação Matemática do ponto de vista intelectual, e também, o curso para Pro-

fessores Waldorf, que apontava para o questionamento de uma prática sem vínculo aparente com a Matemática.

No capítulo *III, Procedimentos*, ao tratar a *Descrição de Aulas*, a vivência da perplexidade é abordada de forma mais pontual. Descrevemos os momentos de aulas do curso para Professores Waldorf em que a pesquisadora, agora participante, colocava-se perguntas frente às situações postas pelas aulas. Assim ocorreu, ao se trabalhar com *Euritmia*<sup>3</sup>:

## Descrição da Aula de Euritmia - Aula (E)

**I** - Conteúdo do trabalho: a estrela de cinco pontas.

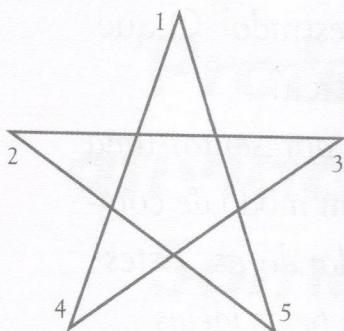
**II** - Início da aula:

Formação de um círculo para os cumprimentos iniciais posterior divisão em grupos de cinco pessoas.

**III** - Execução do exercício:

Os grupos de cinco pessoas são distribuídos em lugares determinados, conforme o espaço disponível no ambiente.

Os participantes desses grupos tomam as posições 1,2,3,4 e 5, conforme o desenho:



A partir de um sinal dado pelo professor, o participante da posição 4 passa para a 1, o da posição 1 para a 5, o da posição 5 para a 2, o da posição 2 para a 3 e o da posição 3 para a 4. Essa movimentação é sincronizada, sendo que os participantes das posições 4 e 5 andam de costas. O exercício é repetido cinco vezes até que se volte à posição inicial.

**IV** - Final da aula:

Formação do grande grupo, em círculo.

São realizados os exercícios I-A-O. No exercício "I", de centralização, toma-se a posição corporal ereta. No "A" abrem-se os braços e eleva-se a cabeça, ampliando-se o campo de visão, em posição de "admiração". No "O"; estendem-se os braços para frente formando um "O", cabeça levemente inclinada para baixo, numa posição

de reverência. Esses exercícios são repetidos em várias aulas de Euritmia.

É importante dizer que essas aulas consistem apenas nesses exercícios. Não são solicitados depoimentos sobre o que cada um percebe, nem discussões a respeito das idéias subjacentes.

Como professora de Matemática, achei interessante estarmos naquele instante vivenciando o pentágono não pelos lados externos, mas internamente, através das diagonais, cuja propriedade é formar um outro pentágono interno, de posição simétrica ao externo. Como pesquisadora, perguntei-me se os demais participantes perceberam também o que eu acabara de vivenciar?!

Outras perguntas surgiram em determinados momentos do curso, como nas aulas de Arte da Fala, de Música, de Acústica, de Geometria e de Geometria nas plantas. Essas perguntas, articuladas por um pensar fenomenológico, dão origem à interrogação *O que acontece no encontro Sujeito-Matemática?*

Nossa dissertação não teve, em nenhum momento, a pretensão de desenvolver ou explanar exaustivamente as idéias filosóficas que encaminham o pensar fenomenológico, porém coube-nos o desafio de contextualizar a interrogação no território das idéias fenomenológicas. Essa proposta, configurada no capítulo *A Interrogação* nos permite fazer algumas considerações a seguir.

A interrogação lançada torna-se o objeto do nosso olhar. Buscamos compreendê-la sob vários aspectos, levando em conta as idéias filosóficas subjacentes que se apresentaram à pesquisadora. Num primeiro momento focalizaram-se as entidades que a interrogação evoca - o Sujeito e a Matemática - para depois se deter no

encontro dessas entidades.

Tal encontro é descrito como a união do sujeito com a Matemática. Encarado como abertura, ou seja, como direcionamento da consciência àquilo que o sujeito intenciona compreender e também como *fazimento de sentido*<sup>4</sup>, pois à Matemática se mostra. Assim, apresenta-se como fonte de troca, como *relação noesis-noema*<sup>5</sup> e, portanto, como ato da constituição do ser Matemática na consciência de... O encontro, assim descrito, pode ser entendido como ato da percepção, tornando-se um campo de presença.

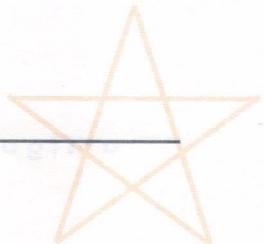
O encontro Sujeito-Matemática, visto como campo de presença, abre-nos a possibilidade de investigar a presença da Matemática no homem, a presença do homem na Matemática e a presença do homem-Matemática no mundo.

Para tanto, buscou-se compreender a Percepção como primado do nosso caminhar na compreensão do mundo. Dessa busca, destacam-se as seguintes idéias de Merleau-Ponty:

*".../ a relação de certo modo orgânica do sujeito perceptor e do mundo comporta por princípio a contradição da imanência e da transcendência."<sup>6</sup>*  
*"Imanência, posto que o percebido não poderia ser estranho àquele que percebe; transcendência, posto que comporta sempre um além do que está imediatamente dado."*<sup>7</sup>

O encontro Sujeito-Matemática, entregue a esse dinamismo da contradição entre imanência e transcendência, possibilita o intercâmbio das várias perspectivas vivenciadas da Matemática.

O significado da interrogação *O que acontece no encontro Sujeito-Matemática?* se constituirá para nós,



assim que nos aproximarmos intencionalmente do encontro Sujeito-Matemática. Essa intencionalidade do encontro Sujeito-Matemática significa também o ato de realizarmos uma pesquisa. Neste trabalho, ela se caracteriza como uma Pesquisa Qualitativa Fenomenológica. Trata-se de uma abordagem do Fenômeno Situado que tem o encontro Sujeito-Matemática como fenômeno, ou seja, como objeto de estudo, situado e temporalizado pelos depoimentos dos participantes do Curso para Professores Waldorf.

Tanto a forma como lidamos com os depoimentos, quanto o referencial teórico que a possibilita, são explicitados em – *Vivenciando os Discursos*. Aqui limito-me a fazer breves referências ao tecer dos conceitos que criam o pano de fundo onde emerge a forma de análise, sem porém entrar em detalhes desses conceitos.

Como fio condutor da análise, temos o conceito de *redução fenomenológica*, usando a linguagem como veículo e passando pelas essências para chegarmos ao sentido do fenômeno estudado.

Esse movimento da redução fenomenológica, referente à análise dos discursos, é abordado em dois momentos: A *Análise Ideográfica*, que tem como finalidade chegar às unidades de significado, e *Análise Nomotética*, que tem como finalidade chegar às *Categorias Abertas*, que explicitam a estrutura do fenômeno estudado. Isto se por agrupamento das unidades de significado.

Neste trabalho, a redução fenomenológica nos encaminhou para uma nova forma de apresentação da Análise Nomotética: A Rede de Significados<sup>8</sup>.

A *Rede de Significados* é uma forma de *redução Fenomenológica* inovadora, pois nos possibilita compreender as

Categorias Abertas nas suas intersecções. Não só nos libertamos de uma interpretação linear, assumindo a Rede<sup>9</sup>, como damos volume<sup>10</sup> às nossas interpretações, permitindo o surgir da interpretação das intersecções das categorias, as primeiras tão necessárias para que compreendamos as últimas com o todo e como um todo.

A Rede de Significados, assim constituída, permite-nos afirmar que com ela fazemos avançar a Pesquisa Qualitativa Fenomenológica nessa modalidade.

Feita a Análise Nomotética das unidades de significado, chegamos a onze Categorias Abertas, que interpretamos (capítulo IV da dissertação), numa seqüência sugerida pela *Rede de Interligações das Categorias*.

O que é a Rede de Interligações das Categorias?

*“Ela mostra o próprio tecido dos sentidos percebidos e dos significados atribuídos. Ela indica que não há uma ordem lógica, que segue uma hierarquização pré-estabelecida ou estabelecida. Ela mostra que a rede pode ser interpretada a partir de qualquer ponto e que um ponto não é isolado, mas sempre parte constituinte da rede. Desse modo, ela revela uma totalidade possível de ser lida, analisada e interpretada, a partir de um ponto de vista ou de uma perspectiva assumida por aquele que pergunta e que interpreta seus dados.”*<sup>11</sup>

Para a análise dos dados das Categorias Abertas, buscamos conceitos em Merleau-Ponty que nos ajudam a compreender o que foi veiculado pelo discurso dos sujeitos. Em algumas análises, tecemos conceitos para abrirmos diretrizes de análises. Não cremos que deva fazer parte deste artigo a elucidação de todos os passos que

legitimam o exposto; eles são explicitados na dissertação. Assim, já que as reflexões que deram origem aos resultados não estão explicitadas neste artigo, vou ater-me a eles, de forma mais cuidadosa possível.

#### Categoria Aberta: A Manifestação da Matemática

##### Eixo Interpretativo: A presença da Matemática no Homem

Sob o enfoque do conceito Estrutura objeto-horizonte, o *corpo próprio*<sup>12</sup> e o *mundo*<sup>13</sup> apresentam-se nos depoimentos desta categoria aberta, como horizontes que formam com a Matemática, aqui vista como objeto, uma estrutura no encontro Sujeito-Matemática.

Em outras palavras, a Matemática se manifesta no *corpo próprio* e no *mundo*, conforme se afirma nos depoimentos que seguem:

São exemplos de *corpo próprio* como horizonte: o sujeito “Percebeu-se construindo uma forma geométrica” individualmente, onde os outros participantes também são importantes, colaborando para com essa forma. (Aula de Euritmia); “Foi apropriando-se da área da estrela de cinco pontas e da movimentação dentro dela”. (Aula de Euritmia).

Observou-se o seguinte exemplo de *mundo* como horizonte: “A matemática pode se apresentar no contexto dos instrumentos de corda”.

A análise desta Categoria leva-nos a compreender aspectos da historicidade do ser Matemático que apontam para a origem da compreensão da forma e para a manifestação da Matemática na construção de instrumentos musicais. Os depoimentos aqui estudados nos encaminham para a análise da próxima categoria por sugerir a idéia de estruturas, como

podemos notar no depoimento: “Há uma explicação lógica para a formação dos tons percebida nas relações Música-Matemática”.

#### Categoria Aberta: A Percepção da Estrutura

Eixo Interpretativo: A presença da Matemática no homem e a Presença homem-Matemática no Mundo

Os conceitos estudados foram: *forma simbólica*, que é o lugar onde as estruturas se manifestam; *núcleo de significação* de uma estrutura, que são valores expressivos da estrutura; *coexistências estruturais*, que se referem às propriedades das estruturas e *relação entre estrutura e lei*, como dois momentos dialéticos.

Todos esses conceitos levam-nos a compreender tanto as relações Música-Matemática em seu âmago, em suas propriedades estruturais, tal como posto no depoimento “Existe uma coexistência entre matemática e música, expressa por número e que brota da cadênci a e da regularidade”, quanto as relações *corpo próprio e mundo*, como um sistema vivo e pulsante, conferindo razão ao mundo percebido.

#### Categoria Aberta: Modos de Perceber o Fenômeno

Eixo Interpretativo: A Presença da Matemática no Homem

Esta Categoria Aberta torna-se muito importante, pois traz à tona o conceito de *Gestalt*<sup>14</sup>, de uma forma sem que seja sua lei matemática, mas sua fisionomia conforme podemos constatar no depoimento: “Na observação da geometria nas plantas percebeu uma concordância de ritmo e forma”. Esse conceito de *Gestalt* será retomado na próxima categoria.

Categoria Aberta: Modos de Sentir a própria Percepção da Matemática

Eixo Interpretativo: A Presença do homem na Matemática e a presença da Matemática no homem.

Para compreender o sentir, que se coloca na visão da percepção, na qual o corpo é entendido como sujeito da percepção, iniciamos um estudo sobre a sensação que nos remete a um conceito de qualidade do ser como sendo a qualidade sensível.

Esse estudo leva-nos a compreender que o corpo próprio adota a atitude da qualidade sensível, a qual expressa o essencial do ser que se manifesta, e que esta camada, originária do sentir, coincide com o ato da percepção, vivendo-se nele a unidade do sujeito e a unidade da coisa. É esse o início de um movimento corpóreo que Merleau-Ponty chama de Exploração Sensorial.

O fato de ser o corpo-próprio o sujeito da percepção, de a matemática ser compreendida como um fenômeno e de haver a exploração sensorial, tal como descreve Merleau-Ponty, é que nos permitem compreender os entes matemáticos como objetos sensíveis, objetos que possuem uma fisionomia.

É sob esse olhar que vamos focar as unidades de significado desta categoria, sendo então conduzidos a uma descrição da fisionomia do ente matemático que se manifesta e à vivência do sujeito que o percebeu e o sentiu.

A análise das unidades de significado revela-nos aspectos da fisionomia dos entes matemáticos *Forma* e *Número Racional*. A forma se mostra como *forma sentida* e *forma produzida* (geometria).

A fisionomia da *forma sentida* tem aspectos rítmico, criador, prazeroso, revelador de equilíbrio, métrico e

imaginativo.

A fisionomia da *forma produzida* tem aspectos como: ser favorável à *abdução*<sup>15</sup>, de desafio e imaginação cinética.

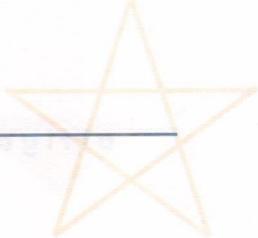
Optamos por apresentar as categorias acima, porque elas vão apontar para as indicações pedagógicas por nós sugeridas no final do trabalho. As outras sete Categorias Abertas pertencem ao eixo interpretativo A presença homem-Matemática no mundo.

As Categorias Abertas: O já conhecido abre-se à compreensão em várias perspectivas; Síntese de transição elaborada com as aulas; Modos de sentir a aula e Momentos em que as relações são percebidas tratam das relações homem-Matemática-mundo.

As Categorias Abertas: Concepção de Realidade, O Corpo próprio e os outros no Exercício da Construção do Objetivo e Momentos em que se tornam Presentes Tempo e Espaço, que também pertencem ao eixo interpretativo A presença do homem na Matemática, estendem o horizonte de compreensão para uma nova visão filosófica de Matemática.

Para finalizarmos o relato sobre a tese, apresentaremos algumas sínteses de transição elaboradas no capítulo *Refletindo Sobre o Pesquisado*.

A Matemática surge para mim no cenário atual, matizada pelas idéias de Merleau-Ponty, como um Objeto Cultural; o Objeto Cultural-Matemática - como uma expressão do nosso comportamento frente ao mundo, o qual revela a nossa maneira de ser, de viver, não só como indivíduos, mas também como pessoas. A Matemática expressa certa maneira de compartilharmos com os semelhantes as coisas sentidas. Assim, sua procedência está na coexistência de um número infinito



de consciências e unidades intersensoriais, que compõem a significação intersubjetiva<sup>16</sup> da experiência do fenômeno Matemática.

Nessa visão, a linguagem matemática traz em seu âmago a significação intersubjetiva da experiência do fenômeno Matemática. Ela pode expressar o recorte que o ser humano realiza do mundo, uma manifestação de seu mundo percebido.

A abertura da possibilidade de mantermos a coerência com a natureza do sujeito e do mundo quando assumimos que os objetos sensíveis têm uma fisionomia e que essa fisionomia pode ser compreendida nas manifestações do corpo próprio é uma Chave Pedagógica, tanto para conhecermos o objeto sensível, como para trazê-lo à presença do aluno.

Um outro caminho pedagógico que se abre na dissertação é o trabalho de reconhecimento dos núcleos de significação, ou seja, das coexistências estruturais nos diversos âmbitos do mundo-vida.

Essas sínteses de transição quando intersectadas, tecem redes que dão suporte a uma forma de trabalho favorável ao encontro Sujeito-Matemática. Elas nos permitem construir um ambiente de sala de aula que possibilita a manifestação do fenômeno interrogado.

Procuraremos, neste artigo, descrever possíveis articulações intrínsecas a essas compreensões, não só do ponto de vista da reflexão do teórico como também da reflexão do prático, complementando assim o que já se anuncia no estudo da interrogação como sendo Indicações Pedagógicas. Esses esclarecimentos são necessários, pois as compreensões, quando descritas em um

trabalho acadêmico, por mais cuidadoso que seja, possuem uma aparência teórica e desvinculada de uma prática, mesmo nas dissertações que têm a prática como pano de fundo, como é no nosso caso. É, portanto, preciso que os diversos aspectos de um mesmo fenômeno possam ser visitados por diversos estilos, sem no entanto pertermos de vista que estamos envolvidos pela mesma coisa que nos envolve. Assim, esse envolvimento, ora é expresso em um estilo teórico, ora em um estilo prático.

O caminho construído pelo trabalho fenomenológico vai da ação à reflexão, desembocando numa amplitude de visão que pode revelar-se como uma ação lapidada que vai além do já conhecido-construído-instituído: a fenomenologia propõe uma análise intencional<sup>17</sup> e tem como objetivo o sentido do ser que se mostra, possibilitando àquele que realiza a análise-síntese habitar uma nova compreensão, construir um novo significado.

Se é difícil o caminho da ação à reflexão, muito mais ainda é o da reflexão à ação, por isso o tema reflexão-ação, teoria-prática torna-se um tema tão importante em qualquer visão filosófica ou em discussões pedagógicas.

O caminho da reflexão-ação no âmbito educacional exige um constante cuidado, pois temos a presença do outro, do nosso semelhante, daquele que junto conosco constrói o objetivo, daquele que junto conosco desvela e reconhece seu mundo-vida, aprendendo e criando estilos que se aproximam do sentido do ser, para construir seu próprio significado.

O trabalho fenomenológico em educação não foge a regra. Comprendemos que estamos fazendo uma

pesquisa que, sendo fenomenológica, tem a característica de ser recente; requerendo uma sensatez maior na sua elaboração e aplicação.

Há professores de Matemática que não param para pensar o significado daquilo que escrevem na lousa; tampouco refletem sobre o que essa escrita deixa de mostrar da Matemática, prática antiga e aceita. As características dessa prática dão a ela o status de indiscutibilidade. Os professores sentem-se confiantes.

Porém, quando propomos uma metodologia que tenha o corpo-próprio como sujeito da percepção e o corpo-próprio como *estrutura objeto-horizonte*<sup>18</sup>, estamos conscientes de que vivenciamos uma metodologia diferenciada, que, embora seja fruto de uma reflexão, exige uma constante presença na busca de significado na relação professor-conteúdo-aluno.

Essa é uma atitude que faz com que a trajetória metodológica utilizada em sala de aula seja “um ser a dois”, constituída no diálogo entre professor e aluno, que têm como meio, como posto em diálogo, o fenômeno. O conteúdo é construído pela mescla da percepção e do estilo de lidar com o percebido que o professor ou pesquisador tem do fenômeno com relação aos alunos.

É por isso que me proponho a abrir um diálogo sobre como esse trabalho de mestrado influencia a minha atuação como educadora matemática, minhas articulações no caminho trilhado no esforço de ver a reflexão revelar-se como ação e; quem sabe, poder esclarecer o quanto é possível e viável aos trabalhos fenomenológicos, no atual estágio, voltar-se à prática pedagógica, desenvolvendo atividades para a sala de aula.

É muito gratificante dar retorno a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação de educadora matemática e a todos que se empenham na formação de outros educadores.

## DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE O SOBRE TRIÂNGULO<sup>19</sup>

A atividade desenvolvida tem por tema *A condição de existência do triângulo*. Aqui quero falar sobre o “como” e o “porquê” da maneira pela qual o tema foi desenvolvido e do entrelaçar das idéias que vão construindo a rede de sustentação pedagógica.

Primeiro apresentarei uma breve e sucinta descrição das etapas da proposta de trabalho, para depois “recheá-la”, ou melhor, “vivificá-la” com as diretrizes teóricas advindas da visão construída no estudo da interrogação. *O que acontece no encontro Sujeito-Matemática?*

### 1ª ETAPA DA ATIVIDADE

a) Três pessoas envolvidas por um mesmo elástico devem pôr-se em linha reta, e marcar suas posições no chão.

b) Uma quarta pessoa deve medir e anotar as distâncias:  
D1 de 1 a 2;  
D2 de 2 a 3;  
D3 de 1 a 3.

c) A pessoa da posição 2 deve caminhar alguns passos para frente, para trás e também na diagonal, construindo uma forma.

d) Deve-se anotar, para cada nova posição, as medidas D1, D2 e D3.

e) A pessoa da posição 2 deve caminhar novamente.

f) Deve-se tomar as medidas D1, D2 e D3 e anotar os dados.

### VIVIFICANDO A 1ª ETAPA

Antes de entrarmos nas diretrizes teóricas, convém destacar alguns pormenores pedagógicos que devem orientar as decisões do dirigente da atividade. Por exemplo, permitir a vivência do aluno sem qualquer interferência conclusiva ou tendenciosa. Esse é um momento de percepção do aluno; o professor não deve se antecipar fazendo perguntas ou observações. Mais tarde retornaremos a esta questão.

Façamos, agora, uma reflexão sobre cada etapa da atividade.

a) Três pessoas envolvidas por um mesmo elástico, devem pôr-se em linha reta, e marcar suas posições no chão.

Que fenômeno se manifesta? Que vivência as pessoas 1, 2 e 3 têm quando se olham, ou mesmo quando são observadas pela pessoa 4? Que encontro matemático se manifesta nessa situação?

Essa proposta de trabalho supõe uma vivência anterior de linhas curvas e retas, porém este item poderia ser desmembrado com o objetivo de propiciar essa vivência de linhas retas e curvas, caso não houvesse ocorrido antes.

No ambiente proposto, o fenômeno denominado reta se manifesta, assim como também o segmento de reta. Esta afirmação decorre de a Matemática ser um fenômeno, que se revela quando interrogada. Seus enentes são objetos sensíveis que deixam-se reconhecer por um tipo de comportamento que visa a essencialidade desses objetos. Decorre, ainda, de a tensão exis-

tente entre o sujeito e o objeto revelar-se coerente tanto com a natureza do sujeito como com a do objeto sensível. Essa coerência é mantida pois assumimos que os objetos sensíveis têm uma fisionomia, uma certa atitude que revela seu modo de existência. Essa fisionomia pode ser apreendida nas manifestações do corpo próprio, na exploração sensorial.

Assim, nós, professores, temos que criar uma atmosfera que revele a fisionomia do objeto estudado. É esse um modo de trazer os enentes matemáticos à presença do aluno. Um modo de envolvimento, um encontro do aluno com esses enentes mediados pelo processo interrogativo.

b) Uma Quarta pessoa deve medir e anotar as distâncias:

D1 de 1 a 2;

D2 de 2 a 3;

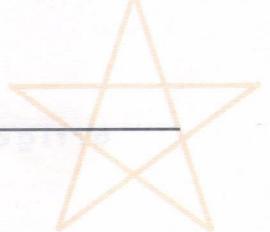
D3 de 1 a 3.

Podemos dizer que estamos vivenciando o fenômeno segmento de reta sob uma outra perspectiva, a perspectiva métrica. Esta etapa ficará mais clara no decorrer da explanação. Nela coletamos dados que serão mais tarde utilizados, numa segunda seqüência de itens.

c) A pessoa da posição 2 deve caminhar alguns passos para frente, para trás e também na diagonal, construindo uma forma.

Que fenômeno se manifesta? Que objeto cultural está sendo construído por essas pessoas?

A forma, gerada pelas três pessoas, articula-se em setores que convidam a uma ação e, ao mesmo tempo, desencadeia e sustenta essa ação. Essas articulações, quando já exploradas



### Segundo Merleau-Ponty:

"A forma é uma configuração visual, sonora, ou mesmo anterior à distinção dos sentidos, onde o valor sensorial de cada elemento é determinado por sua função no conjunto e varia com ela. [...] Essa mesma noção de forma permitirá descrever o modo de existência dos objetos primícios da percepção. Eles são, dizíamos, antes de conhecidos como objetos verdadeiros, vividos como realidade."<sup>20</sup>

pelos órgãos sensoriais e que podem ser consideradas visuais, produzem uma forma transformada sem deixar, todavia, de ser a forma originária, o objeto da percepção. Na análise da dissertação, essa forma transformada recebe o nome de forma sentida.

A forma sentida, sendo uma transformação da forma originária, possui as qualidades do percebido sob diferentes olhares. Cada órgão de sentido interroga o percebido segundo uma especialidade.

"Os sentidos são distintos uns dos outros, porém mantêm uma unidade pois se comunicam através do seu núcleo significativo"<sup>21</sup>, expressando uma mesma estrutura e constituindo uma unidade intersensorial da coisa.

Na descrição da sensação recupera-se a camada originária do sentir sob a condição de coincidir com o ato de percepção onde "... vivo a unidade do sujeito e a unidade intersensorial da coisa. A unidade do sujeito ou a unidade intersensorial do objeto é tecer estas unidades, é realizar uma síntese originada na síntese perceptiva."<sup>22</sup> A esse movimento denomina-se exploração sensorial. Ela é o meio pelo qual se dá a transformação da forma originária, a

forma percebida, em forma sentida.

O sujeito da elaboração da exploração sensorial é a pessoa que percebe, porém ".../o momento da percepção não é um ato pessoal, por si só pleno de significado. Ele é o primado, a camada primeira do "ver". Aquele que atribui um passado ao presente, quer dizer aquele que encontra o signo, é aquele que tem o sentido do passado e pode interligá-lo ao presente e orientá-lo para o futuro. É aquele que sente e que realiza a síntese temporal. É portanto um Eu corpóreo."<sup>23</sup> Podemos, então, afirmar que a unidade intersensorial é própria da pessoa.

Nesta etapa do trabalho permitimos que o aluno realize a exploração sensorial e que teça a unidade intersensorial e a unidade do sujeito. Sujeito aqui pensado como Eu corpóreo que se re-conhece na ação que realiza. Essa é a razão por que não se deve, nesses momentos de aula, atropelar o aluno com perguntas ou sugestões: só ele pode realizar tal façanha.

Podemos assim, concluir que o fenômeno que se mostra nesta atividade é a forma em seu Ursprung, a matéria-primeira da exploração sensorial.

d) Deve-se anotar, para cada posição as medidas D1, D2 e D3. Esta é mais uma etapa de coleta de dados.

e) A pessoa da posição 2 deve caminhar novamente.

O fenômeno forma se manifesta, nesta etapa, porém sem alteração.

A forma ".../é a própria aparição do mundo e não sua condição de possibilidade, é o nascimento de uma norma e não se realiza segundo uma norma, é a identidade entre exterior e o

interior e não a projeção do interior no exterior."<sup>24</sup>

A forma é o mundo na estrutura da presença. Ela se origina no ato perceptível que envolve o sujeito e o mundo. Mundo entendido como natureza e como realização humana. A forma, descrita como nascimento de uma norma e não se realizando segundo uma norma, aponta para uma totalidade constituída do objeto e de seu modo de ser, que não se desagregam.

"Não se comprehende aqui por norma um dever ser que faria o ser, é a simples constatação de uma atitude privilegiada, estatisticamente mais freqüente, que dá ao comportamento uma unidade de um novo gênero".<sup>25</sup>

Podemos dizer que a norma não é uma formatação, não é ela que dá à forma sua aparência. A norma é própria da forma. Isso é o que nos permite falar de triângulo qualquer e ter a certeza de falarmos de uma determinada classe de entes geométricos. Assim cada forma pode ser percebida em seus valores expressivos.<sup>26</sup>

Como podemos observar, o proposto nos itens c e e conserva a norma, revela os mesmos valores expressivos. É, portanto, um re-conhecer a norma. É perceber os invariantes da forma presente.

Entre os itens c e e não há mudança estrutural como entre os itens a e c do exercício proposto. A norma se mantém em c e e; a norma não se mantém em a e c.

Em consequência da montagem do exercício usamos o elástico como um material de apoio para evidenciar a mudança da norma, o anúncio da existência de um novo gênero, ou seja, a existência de uma nova forma. Se tivéssemos explorado mais radicalmente o movimento corpóreo na

montagem do exercício, o elástico teria sido desnecessário. Porém, como as classes do ensino público têm até mais de quarenta alunos e um único professor para dirigir a atividade, foi preciso uma certa adaptação no desenvolvimento da atividade.

f) Deve-se tomar as medidas D1, D2 e D3 e anotar os dados.

Coleta de dados.

### CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE A 1<sup>a</sup> ETAPA

Faremos agora algumas considerações complementares antes de iniciarmos a próxima etapa.

Quem é que vivencia a forma e tem chance de perceber sua norma, seus valores expressivos? As pessoas que constroem a forma ou a pessoa que tem a possibilidade de perceber a construção da forma?

Tanto aqueles que constroem como aquele que assiste à construção têm a possibilidade de perceber a forma. As vivências são diferentes, mas estão abertas à possibilidade da percepção, pois os valores expressivos da forma estão presentes na manifestação e podem ser “vistos” de todos os tempos, de todas as partes e pelo mesmo meio, que é a estrutura objeto-horizonte. Nas diferentes perspectivas é ela que assegura a identidade da forma enquanto o sujeito realiza a exploração.

No caso daqueles que constroem a forma, temos o próprio e a forma construída como horizonte, a forma vista aqui objeto na estrutura objeto-horizonte. No caso daquele que assiste à construção, o horizonte é composto pelos que constroem a forma assim como pela forma que se manifesta na construção e o objeto é também a forma. O que muda nesses dois casos é a estrutura objeto-

horizonte, gerando vivências distintas que espelham uma mesma forma.

Que objeto cultural se revela na atitude social deste exercício? O que aparece como sendo de todos, para todos, falando a todos?

O objeto cultural é uma forma que não deixou de ser a forma originária, denominada de forma produzida, neste caso, a forma geométrica, que tem sua procedência na coexistência de um número infinito de consciências e unidades intersensoriais as quais compõem a significação intersubjetiva da experiência do fenômeno forma, no caso, a forma triangular.

A forma produzida pode ser entendida como um recorte da forma percebida por todos, sentida no corpo próprio, metamorfozeada em unidades intersensoriais, formas sentidas, que, quando partilhadas, constroem o objetivo, a forma produzida, um objeto cultural.

Uma outra pergunta latente nesta explanação é: Por que utilizar medidas para explorar a situação posta? O que nos garantiu que teríamos algum resultado no ensino das normas através das medidas?

A existência do triângulo está atrelada a uma norma. É preciso conhecer essa norma, constatar a atitude privilegiada que aflora do triângulo, neste momento ainda entendido como forma sentida. Buscamos um ambiente que favorecesse a constatação dessa atitude privilegiada do triângulo.

A norma, vista sob a perspectiva matemática, pode ser expressa em função das distâncias dos elementos do triângulo produzido, abrindo-nos a possibilidade da métrica. Por outro lado, quando analisamos na tese os depoimentos que se referiam à construção do conhecimento matemático,

chegamos ao resultado de que a fisionomia da forma sentida tem aspectos rítmico, criativo, prazeroso, revelador, de equilíbrio, métrico e imaginativo, aspectos já citados anteriormente neste artigo.

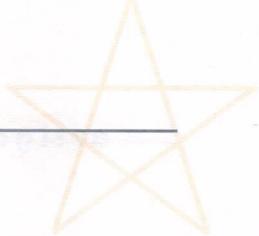
As qualidades que se fazem presentes tanto na forma sentida como na forma produzida é que vão gerar o ambiente para a constatação da norma. Por isso exploramos os aspectos métricos e rítmicos nesta atividade. Deixamos os movimentos da pessoa bastante livres e repetimos pelo menos uma vez o exercício para que o ritmo da norma fosse percebido. Retornaremos a essas idéias.

O até aqui descrito refere-se à posse pré-consciente do mundo no cígito pré-reflexivo.

*“Entendemos o cígito pré-reflexivo como sendo a sabedoria do corpo próprio. O corpo “sabe” o mundo e possibilita a sua percepção num movimento de imanência e transcendência realizando o encontro sujeito-mundo no momento da percepção plasmando-a em logos em estado nascente.”<sup>27</sup>*

Possibilitando a compreensão do conhecimento “.../... como um movimento que realiza a síntese de transição com seu primado na percepção, que faz do corpo próprio o sujeito da percepção, a qual se renova no sentir, alimentando a racionalidade, dando razão ao ser, estamos permitindo que a tensão existente entre o sujeito e o mundo seja coerente com a natureza tanto do sujeito como do mundo; sem imprimir em um ou noutra algo que não seja dele próprio, estamos assim respeitando suas estruturas e leis.”<sup>28</sup>

Tendo construído com o aluno esse ambiente onde pudesse surgir um solo fértil à reflexão, onde se fizesse presente o logos em estado nascente,



pudemos continuar a construir etapas que favorecessem a passagem do pré-reflexivo para o reflexivo. Nessa passagem elaboram-se significados chamados em fenomenologia síntese de transição.

Como solo fértil para a próxima etapa temos a qualidade métrica da forma sentida e o momento do nascimento da norma, expressos nos itens anteriores.

## ETAPA- II DA ATIVIDADE

- Este é o momento para perguntas:
- g) O que as pessoas formaram no item a?
  - h) O que as pessoas formaram nos itens c e e?
  - i) Qual é a relação entre as medidas tomadas no item b?
  - j) Qual é a relação entre as medidas tomadas nos itens d e f?
  - k) Nominiação.

## VIVIFICANDO A ETAPA II

- g) O que as pessoas formaram no item a? A resposta é a reta.
- h) O que pessoas formaram itens c e e? A resposta pode ser: a forma triangular; uma forma com três distâncias que se fecham; um espaço delimitado por quebra do elástico.

Esse é um de classificação que tem como pano fundo o real vivido, com primado naquilo que o aluno percebeu e sentiu, portanto não se caracteriza como uma classificação unicamente fundada na lógica Matemática; temos como pano de fundo a lógica do mundo.

- i) Qual a relação entre as medidas tomadas no item b?
- j) Qual a relação entre as medidas tomadas nos itens d e f?

Esta é uma etapa onde podemos deparar com falhas de medidas, que ocorrem principalmente no caso b. É o momento propício para estarmos recordando o processo, reconstituindo o vivido, esclarecendo dúvidas do procedimento.

É o momento conclusivo quando podemos juntos com os alunos estar cruzando as respostas das perguntas dos itens g, h, i e j e realizando o item a seguir.

- h) Como se dá a Nomeação?

A forma, tomada como realidade, pode ser agora anunciada e, portanto, deve receber um nome. A forma produzida tem nome, triângulo, e elementos, formados no exercício por pessoas, cada pessoa sendo um vértice, e a distância, o fenômeno que se manifesta no entre das pessoas, o lado.

A forma produzida, o triângulo, é uma forma geométrica que pode ser expressa do ponto de vista das medidas dos lados da seguinte maneira: a soma das medidas de dois lados de um triângulo é sempre maior do que a medida do outro lado.

O que não podemos esquecer é que a forma originária está presente na forma produzida, o triângulo, porém a forma originária não é só aquilo que o triângulo desenhado na lousa traduz.

Ela traz sempre muitas possibilidades de exploração sensorial, que podem estar também presentes em um movimento ou som.

## SOBRE A PRÁTICA

Vivenciei essa atividade com os alunos e um professor de sétima série. Após o trabalho, tomei depoimentos de três alunas. As primeiras falas se referem somente à primeira etapa, o pré-reflexivo. Essa aula se deu no pátio da escola, com a minha participação.

A passagem do pré-reflexivo para o reflexivo ficou a cargo da professora que retomou o assunto na sala de aula, dando-lhe continuidade. A professora seguiu as instruções descritas e achou que a maioria dos alunos conseguiu entender a condição de existência do triângulo. As segundas falas foram tomadas no final do trabalho, depois da segunda etapa ter sido realizada. Registrarei alguns momentos destas falas.

### Primeira entrevista:

Aula de Matemática no pátio da escola; itens trabalhados: de a) a f)

**Verilda:** O que vocês perceberam na aula?

**Depoente 1-** Eu percebi que tem figuras geométricas, e que mexeu com medidas. Interessante aquela aula...

## Exemplo de Tabela

Item	D1 (cm)	D2 (cm)	D3 (cm)	D1 + D2 (cm)	D1 + D2 ? D3 (cm)
B	60	70	130	130	$130 = 130$
D	70	90	130	160	$160 > 130$
F	80	80	130	160	$160 > 130$

**Depoente 2** - Ah! Eu percebi que tinha pessoas que tinha mais dificuldade ou não entendia direito o que era para fazer. Acho que é só isso, só.

**Depoente 3** - Aquela aula eu achei legal que algumas pessoas que não sabiam mexer com fita métrica aprenderam a mexer. Não sabia medir, aprendeu. Só isso.

### Segunda Entrevista:

No momento da entrevista, retomei a atividade do pátio e iniciei as perguntas.

**Verilda:** Eu gostaria que vocês me contassem um pouco o que vocês viram hoje na aula.

**Depoente 1** - Nós vimos que; quando ...ai! como é que era? ....o triângulo, ele não dá... assim, a soma de um lado com um outro não vai dá a soma do segmento. Por exemplo, no trabalho que ela deu tinha o D1, D2 e o D3; a soma do D1 com o D2 não daria o mesmo resultado que o D3, quer dizer, dá maior que D3 para ser um triângulo. Porque, se não for maior, não forma um triângulo, forma um segmento.

**Verilda:** Vocês conseguiram entender a ligação da aula de hoje com a aula do pátio?

**Depoente 2** - Sim

**Depoente 3** - Mais ou menos

**Verilda:** Como vocês sentem esta ligação?

**Depoente 1** - Mas ... como assim?... da ligação da aula no pátio com a aula da sala, com o que ela explicou?

**Verilda:** Sim!

(Nada de respostas, resolvi dar um empurrãozinho.)

**Verilda:** Vocês usaram a tabelinha?

**Todas** : Sim.

**Verilda:** E sem a aula do pátio vocês teriam tido uma tabela ou não?

**Todas** : Não. Nós fizemos em cima da tabela.

**Depoente 2** - Seria difícil se a gente não tivesse tido a aula do pátio. Seria difícil para a gente entender o que ela queria explicar para a gente sobre o triângulo porque senão ia ficar complicado; a gente nunca ia entender o que ela tava querendo explicar para a gente; a gente ia ficar boiando.

**Depoente 1** - E se não tivesse a tabela também.

**Verilda:** E vocês gostaram da aula, do trabalho? O que vocês têm a dizer?

**Depoente 1** - Eu gostei muito, saí da rotina, né! ..sempre na sala de aula ...sala de aula- caderno-matéria , caderno-matéria....então fica muito monótono, muito rotineiro, então mudou um pouco .

**Depoente 1** - Eu também gostei porque também de certa forma a gente aprendeu a mexer com fita métrica e esclareceu outras coisas também. Ninguém sabia que ... se o triângulo. se a soma dos lados não fosse maior, não seria um triângulo. Aí deu para esclarecer.

**Depoente 3** - Eu gostei porque muita coisa que eu não sabia eu aprendi; eu sabia, só que eu não lembrava. Daí eu aprendi melhor.

**Verilda:** Então, muito obrigada.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

É quase impossível para mim não estabelecer uma comparação entre os depoimentos analisados na dissertação de mestrado e estes que se apresentaram na implantação da aula, pois as respostas à pergunta *O que você percebeu na aula?* trazem em alguns casos o mesmo teor, apesar de serem os sujeitos da tese adultos, e os da implantação da atividade, adolescentes. Citarei alguns exemplos:

### Depoimentos que apontam para a percepção da dificuldade do outro:

**Depoimento da tese:** “Na aula da estrela de cinco pontas percebeu dificuldade de concentração entre as pessoas, o que dificultou o aproveitamento.”

**Depoimento da adolescente:** “Eu percebi que tinha pessoas que tinha mais dificuldade ou não entendia direito o que era para fazer. Acho que é só isso, só.”

Depoimentos que apontam para a Manifestação da Matemática:

**Depoimento da tese:** “Percebe-se “Construindo uma forma geométrica” individualmente, onde os outros participantes também são importantes colaborando para com essa forma.”

**Depoimento da adolescente:** Eu percebi que tem figuras geométricas, e que mexeu com medidas. Interessante aquela aula!

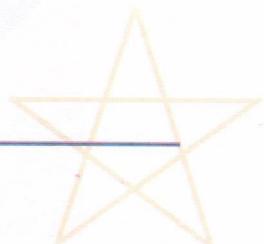
Depoimentos que apontam: O já conhecido abre-se à compreensão em várias outras perspectivas:

**Depoimento da tese:** “Algo aparentemente conhecido pode ser conhecido sob várias outras perspectivas”.

**Depoimento do adolescente:** “Eu gostei porque muita coisa que eu não sabia eu aprendi; eu sabia, só que eu não lembrava. Daí eu aprendi melhor.”

Há uma perplexidade de minha parte, pois de certa forma essas coincidências indicam para um núcleo de síntese de transição que independe da faixa etária daquele que percebe.

Na entrevista também fiz uma tentativa de apreensão da passagem do pré-reflexivo para o reflexivo e constatei como essa passagem é de difícil acesso para análise. As depoentes sentiram a ligação entre as etapas 1 e 2 porém não a verbalizaram. A passagem



parece que acontece na compreensão/interpretação que o sujeito constrói. Belo tema para pesquisa.

Contudo, o valor do pré-reflexivo no caminhar do saber fica muito evidente nos depoimentos abaixo, mostrando-se como um solo fértil para a construção do conhecimento da matemática.

**Depoente 2** - "Seria difícil se a gente não tivesse tido a aula do pátio. Seria difícil para a gente entender o que ela queria explicar para a gente sobre o triângulo porque senão ia ficar complicado; a gente nunca ia entender o que ela tava querendo explicar para a gente, a gente ia ficar boiando."

**Depoente 1** - Nós vimos que, quando ...ai! como é que era? ...o triângulo.. ele não dá. ...assim, a soma de um lado com um outro não vai dá a soma do segmento Por exemplo, no trabalho que deu tinha o D1, D2 e o D3; soma do D1 com o D2 não daria o mesmo resultado que o D3, quer dizer, dá maior que D3 para ser um triângulo. Porque, se não for maior não forma um triângulo, forma um segmento.

Ficou evidente no depoimento dos alunos, como na informação da professora, que o exercício proposto alcançou o objetivo, pelo menos para a maioria dos alunos.

Penso que seria fundamental que conseguíssemos formar educadores de Matemática dispostos a dar o salto da ação-reflexão-ação. Não acredito na dicotomia entre teoria e prática. O que ainda não alcançamos é a compreensão do por-quê de cada uma delas e esperamos sempre muito de ambas, quando quem tem que fazer o trabalho de re-significação no encontro da teoria e da prática somos nós mesmos.

Nós somos o fundente, por excelência, dessa composição.

Nas palavras de Merleau-Ponty:

"É em nós mesmos que encontramos a unidade da fenomenologia e seu verdadeiro sentido."<sup>29</sup>

<sup>1</sup> A dissertação "O que acontece no encontro Sujeito-Matemática?", elaborada por Verilda Speridião Kluth sob a orientação da Prof.a Dr.a Maria Aparecida Viggiani Bicudo, foi defendida em 12/02/97. Participaram da banca de defesa o Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrosio e a Prof.a Dr.a Maria Inês Fini. Este trabalho foi condecorado como finalista do I Premio International "Thales-San Fernando" en la Modalidad de Investigación en Educación Matemática. Espanha, 1998.

E-mail Verilda@wac.com.br

<sup>2</sup> Ursprung – origem, procedência (originário). (Irmel, Dr. Friedrich – Taschenwörterbuch. München, Langenscheidt, 1968)

<sup>3</sup> Euritmia, do grego "movimento pleno de ordem". Na Antroposofia, refere-se a arte criada por Rudolf Steiner que exprime os elementos da fala e da música, por meio de movimentos, na intenção de fazê-los visíveis. (Das Große Fischer Lexikon in Farbe, E-Felddiebstahl, Teil 5, p. 1662, Fischer Taschenbuch Verlag).

<sup>4</sup> Fazimento de sentido, traduzido do alemão "Sinngebung".

<sup>5</sup> Relação noesis-noema. Noesis significando o ato intencional da consciência, que consiste na disposição do sujeito de ver algo; noema é o referente objetivo, aquilo que é visto.

<sup>6</sup> O Primado da Percepção e suas Consequências Filosóficas, Merleau-Ponty, p. 42.

<sup>7</sup> Idem, p. 48.

<sup>8</sup> A Rede de Significados não será aqui apresentada, pois ela mostra o seu significado para esse trabalho quando apresentada junto aos dados; isto tem seu lugar na própria dissertação.

<sup>9</sup> Numa linguagem Matemática estaríamos no bidimensional.

<sup>10</sup> Numa linguagem Matemática teríamos alcançado o tridimensional.

<sup>11</sup> Conforme explicação de Bicudo, Maria Aparecida V., em sessão de orientação de 27.01.97

<sup>11</sup> Corpo próprio é entendido como campo perceptivo e prático. É o nosso ponto de vista no mundo; é o lugar de onde vemos o mundo e onde o mundo se faz presente para nós. O corpo próprio não é tangível nem é visível, pois ele é aquilo que vê e aquilo que toca. (Dissertação de Mestrado. Verilda S. Kluth, p. 121)

<sup>12</sup> Mundo entendido como natureza e como realização humana.

<sup>14</sup> Gestalt – feição, figura, vulto, Lit. Personagem; terra: configuração.

Gestalten dar forma a (Taschenwörterbuch, Irmel, Dr. Friedrich, p. 839).

<sup>15</sup> Abdução ocorre quando o organismo afasta-se de algo.

<sup>16</sup> Significação intersubjetiva – são os aspectos expressivos que apontam para a estrutura da presença por coexistirem nos diversos modos de ver, sentir e ser.

<sup>17</sup> Análise Intencional entendida como a análise que não se restringe ao racional.

<sup>18</sup> Estrutura Objeto-Horizonte, quer dizer, a perspectiva, entendida tanto sob o ponto de vista espacial como temporal.

<sup>19</sup> Agradeço ao Prof. Dr. Irineu Bicudo pela leitura crítica que fez desta atividade, quando apresentada no II Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – UNESP – Rio Claro, 1998.

<sup>20</sup> A estrutura do comportamento, Merleau-Ponty, p. 203.

<sup>21</sup> Núcleo significativo é aquilo que o sujeito incorporou do núcleo de significação da estrutura do percebido, dando-lhe significado. Em nosso trabalho usamos a expressão "fazimento de sentido", do alemão Sinngebung, para designar este estágio (Kluth, 1997: p. 10). Núcleo de significação de uma estrutura são os valores expressivos dessa estrutura.

<sup>22</sup> Fenomenologia da Percepção, Merleau-Ponty, p. 322.

<sup>23</sup> Dissertação de Mestrado, Verilda Speridião Kluth, p. 138.

<sup>24</sup> Fenomenologia da Percepção, Merleau-Ponty, p. 95.

<sup>25</sup> Estrutura do Comportamento, Merleau-Ponty, p. 195.

<sup>26</sup> Valores expressivos no sentido das propriedades estruturais do fenômeno.

<sup>27</sup> Dissertação de Mestrado, Verilda Speridião Kluth, p. 149.

<sup>28</sup> Idem, p. 178.

<sup>29</sup> Fenomenologia da Percepção, Merleau-Ponty, p. 2.

## Bibliografia

Das Große Fischer Lexikon in farbe, E-Felddiebstahl, Teil 5. München: Fischer Taschenbuch, 1976.

Irmel, Dr. Friedrich, Tachenwörterbuch. München: Langenscheidt, 1968.

Kluth, Verilda S. O que acontece no encontro Sujeito-Matemática? Dissertação de mestrado, UNESP, Rio Claro, 1997.

Merleau-Ponty, Maurice. Fenomenologia da Percepção. Tradução de Carlos A R. de Moura. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

Merleau-Ponty, Maurice. Estrutura do Comportamento. Tradução de José de Ancheta Corrêa. Belo Horizonte: Interlivros, 1975.

Merleau-Ponty, Maurice. O Primado da Percepção e suas Consequências Filosóficas. Campinas: Papirus, 1990.