

## A FENOMENOLOGIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA APLICAÇÃO NO ESTUDO DA LINGUAGEM ALGÉBRICA

*Tatiana Lopes de Miranda*  
Universidade Federal do Pará – UFPA  
tati\_lomi@hotmail.com

*Marisa Rosâni Abreu da Silveira*  
Universidade Federal do Pará – UFPA  
marisabreu@ufpa.br

### **Resumo:**

A discussão norteadora deste texto traz a álgebra sob a perspectiva da linguagem. As ideias apresentadas têm o objetivo de mostrar a relação entre o simbolismo e a linguagem algébrica embasada na fenomenologia de Merleau Ponty (1990), que se fundamenta no conceito de percepção, sendo este concebido como fator de relevância para a sintaxe do conhecimento. A linguagem será abordada através dos referenciais de Whitehead (1987) e Wittgenstein (2000). O primeiro autor analisa a linguagem como uma forma de simbolismo que se manifesta e se constrói mediante um contexto social. Para o segundo, a linguagem é uma ação que ocorre quando há o entendimento entre os interlocutores que a utilizam, construindo jogos de linguagem. Estas concepções relacionam-se com os estudos de Ponty, por tratar a linguagem como produto da experiência humana, que implica em dar significado a tudo que nos cerca.

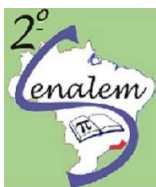
**Palavras-chave:** Simbolismo; Linguagem Algébrica; Fenomenologia.

### **1 Merleau Ponty e a Fenomenologia da Percepção**

Ao se realizar uma análise histórica da evolução da álgebra, percebe-se que há diversas tendências que podem ser seguidas na elaboração de um panorama de progressão deste relevante campo da matemática. Optamos por um caminho específico: a linguagem algébrica, que será vista como resultado da relação entre o simbolismo e a linguagem durante o processo de composição do pensamento algébrico. Tal vínculo será corroborado por meio da fenomenologia de Merleau Ponty (1990).

Maurice Merleau Ponty (1908-1961) foi um filósofo francês que concentrou seus estudos na existência do homem, na sua história e na significação dos fenômenos, através das vertentes da fenomenologia e do existencialismo. O elemento orientador da ideia do autor é a percepção, que entendemos como sendo uma forma de introduzir o homem no mundo, fazendo uso da capacidade que temos de perceber o que nos cerca imprimindo significado ao que foi capitado pelos nossos sentidos.

Para Ponty, o homem faz parte do mundo (logos) e é passível de ser explicado, sendo pertencente ao núcleo de debates sobre o conhecer. Direcionada para este rumo, a filosofia permitirá um novo aprendizado do olhar sobre o universo que nos



## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

envolve. A capacidade de percepção desenvolve-se na vivência de modo particular, imperfeito e incompleto e estabelece sentido, construindo o conhecimento. Segundo o autor, o homem é um projeto a ser formado a partir de sua experiência com o mundo, sendo produto daquilo que idealizamos.

Era crítico das ideias racionalistas, principalmente das propostas por Descartes, o qual negava os sentidos como forma de experiência sensível<sup>1</sup>, pois estes seriam fontes de erros e enganos. Ponty afirmava que a realidade é formada por nossa consciência e todo conhecimento limita-se ao mundo dos fenômenos. Não há possibilidade de separar alma e corpo, consciência e mundo, homem e natureza, porque “somos uma consciência encarnada em um corpo”, somos seres temporais, o tempo só existe porque existimos, somos seres espaciais, pois o mundo é formado por lugares e objetos perceptíveis aos nossos sentidos.

Ao tratar da linguagem, Ponty (1990, p.23) afirma: “é o prolongamento indissolúvel de toda atividade física e ao mesmo tempo é novo em relação a ela: a palavra emerge da ‘linguagem total’ constituída por gestos, mímicas, etc. Mas transforma-a”. Neste trecho, é possível verificar o indicativo da não separação entre mente e corpo, além da teoria gestaltista, a qual diz que não se entende o todo através das partes, pelo contrário, as partes são entendidas a partir do conhecimento do todo. A palavra advém da linguagem total e a transforma ao nos fazer empregar elementos para contribuir com sua função.

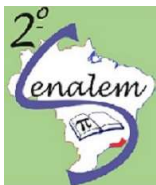
Conforme este parecer, pode-se destacar que a linguagem e a atribuição de sentido são interligadas pelo autor de modo que:

[...]A linguagem é vista não como fenômeno articulador, mas como elemento do jogo linguístico[...] a totalidade do sentido nunca está plenamente dada; há uma massa imensa de subentendidos, mesmo nas línguas mais explicáveis, ou antes, nada nunca está completamente expresso, nada dispensa o sujeito de tomar a iniciativa de uma interpretação. (PONTY, 1990, p.33 - 36)

A linguagem possui funções representativas, expressivas e de apelo ao outro, todas indissolúveis. O movimento em direção a palavra é um apelo constante ao outro, pois reconhecemos neste o nosso “outro eu” em uma ação de comunicação. O pensamento influi na linguagem e vice-versa, esta última tal qual um fenômeno de

---

<sup>1</sup> René Descartes entende por experiência sensível tudo aquilo o que se conhece por meio dos sentidos (empirismo).



## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

expressão, constitui a consciência e sua aquisição é como um processo de decifrar composto por dois meios convergentes: um interno (estrutural/código) e um externo (situação vivenciada).

Concluimos que a fenomenologia da percepção proposta por Merleau Ponty possui um caráter rigoroso e ao mesmo tempo inexato no que se refere ao seu procedimento de descrição dos fenômenos vividos da consciência, pois esta sempre se referirá a alguma coisa, sendo direcionada a um objeto que só terá significação dentro desta consciência, estabelecendo-se assim um elo que se estenderá a uma percepção do mundo inteiro. A fenomenologia supera a dicotomia sujeito-objeto por não conceber a existência de uma “consciência pura” dissociada do mundo, assim como não admite um objeto sem uma consciência que o perceba. A percepção traz em si a pretensão de tornar significativo o objeto e o homem se configura como sujeito e objeto do conhecimento, sendo sua participação no mundo uma vivência intencional.

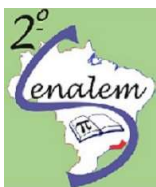
### **2 A Linguagem Como Forma De Simbolismo: A Experiência Humana Como Elo Entre As Concepções De Whitehead E Wittgenstein**

Consideramos a linguagem algébrica<sup>2</sup> como sendo parte da linguagem matemática e dentro do pressuposto teórico que adotamos, são entes inseparáveis, tanto que em nossas análises não há maneira de falar especificamente de uma sem que haja referência a outra. Contudo, antes de dissertarmos sobre elas, faz-se necessário discutir a respeito das concepções de linguagem e simbolismo. A discussão partirá dos nossos estudos sobre a concepção de simbolismo proposta por Whitehead (1987), a qual o define como uma forma da sociedade se manifestar através de elementos que são retirados da experiência que se relacionam entre si de modo não singular, dependendo dos interesses e necessidades de um determinado povo.

Whitehead confirma este pensamento ao falar do simbolismo perceptivo como base de todas as formas de simbolismo e do qual surge a conexão entre símbolo e significado, que tem por objetivo expressar “a importância daquilo que é simbolizado” (WHITEHEAD, 1987, p.57). A natureza desta relação não requer uma referência simbólica entre estas duas partes e nem determina por si só qual é o símbolo e qual

---

<sup>2</sup> A linguagem algébrica será referida por nós como a linguagem usual da álgebra.



## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

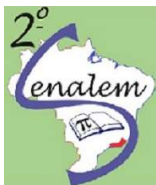
é o significado. O símbolo é bastante específico e pode ter diferentes significados para pessoas diferentes, e o significado, não resulta daquilo a que ele se refere, mas como é usado. Dessa forma, o que determinará o que é símbolo e o que é significado é a experiência vivenciada. Para o autor:

A resposta ao símbolo é quase automática, mas não inteiramente; a referência ao significado encontra-se aí quer para suporte emocional adicional, quer para crítica. Mas a referência não é tão clara que se torne imperativa. Modificou-se a conformação instintiva imperativa com a influência do meio ambiente. (WHITEHEAD, 1987, p.59)

O simbolismo é relevante na medida em que possibilita a expressão do pensamento de modo coerente, libertando ao mesmo tempo que individualiza o homem por aceitar a heterogeneidade da sociedade. É por esta função, que consideramos inerente a essência humana, que Whitehead caracteriza a linguagem como forma de simbolismo, pois em seu uso há uma referência simbólica dupla: das coisas para as palavras da parte de quem fala, e das palavras de volta para as coisas da parte de quem ouve.

Neste viés, encontramos as concepções de Wittgenstein (2000), que vê na linguagem um objetivo de dimensão muito maior do que a função associada a representatividade para designar objetos que Whitehead se refere. A mesma deve ser vista tal como diversas ações da vida como, por exemplo, respirar, andar etc. e seu emprego é exercido de forma diversificada e pode ser percebido quando se verifica a existência de entendimento entre os interlocutores que aplicam as regras implícitas nos diálogos. Esta compreensão e aplicação de regra é denominada por Wittgenstein de jogos de linguagem. Para o autor, o problema do simbolismo reside em sua inexatidão proveniente da indeterminação e da ambiguidade. Ele almejava uma transparência capaz de esquivar a linguagem simbólica destes obstáculos e que justificasse sua utilização corrente tal como se produz no fazer diário, considerando-se todos os componentes da comunicação, ou seja, para Wittgenstein, a linguagem se fundaria nas regras práticas do uso, o qual é responsável por produzir o significado dentro de jogos de linguagem em contextos específicos.

Para Wittgenstein são os jogos de linguagem que acentuam os contextos em que as regras linguísticas são aplicadas, determinando o sentido que elas carregam. O valor de um signo não se encontra nas suas relações internas da mesma forma que em seu uso. Interpretar a linguagem como possuidora de sentido é entender que seu



## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

desenvolvimento só ocorre em sociedade (convívio social), onde há de fato sua aplicação. Neste sentido, Silveira (2005 p.3), ressalta: que a significação só existe nos contextos (relação com o outro). É pelo uso (emprego) que se determina o significado das palavras.

Percebemos diante das concepções de Whitehead e Wittgenstein, no que se refere ao simbolismo e a linguagem; e a Merleau Ponty, através da fenomenologia que todo o conhecimento provém da percepção das vivências humanas, que são responsáveis pela introdução do homem no mundo e pela construção do conhecimento em diferentes âmbitos como, por exemplo, o temporal (o tempo existe porque nós existimos) e o espacial (o mundo é feito de lugares).

Essas concepções embasam nossa análise da linguagem algébrica. Diante das nossas referências teóricas, a entendemos em um sentido amplo, como um produto de um fenômeno ligado a transmissão de mensagens dentro de um contexto espaço-temporal e cultural, possuidor de um código (símbolos) e gramática próprios, que se relacionam com a linguagem usual (linguagem disseminada em um determinado povo) em busca de se tornarem abrangentes, proporcionando a esta linguagem um caráter híbrido. Na educação matemática, a linguagem algébrica deve estar associada ao processo de ensino, pois quando se estabelece o que se pretende comunicar (ensinar), consolidamos a aprendizagem (uso) da linguagem. Confirmamos nosso argumento com a fala de Menezes (2000. p.3), o qual diz que a aprendizagem de um código e das suas regras de funcionamento não deve, nem pode, ser desconectada do que pretende ser comunicado (MENEZES,2000, p.3)

A linguagem algébrica é relevante e recorrente nas reflexões sobre a prática em educação matemática, pois ao ser um resultado construído em uma situação específica, a mesma se configurará conforme os agentes participantes do processo, recebendo influências das concepções de professores, das aprendizagens anteriores dos alunos, do nível sócio - cultural e da formação docente, transcendendo os seus limites linguísticos.

### **3 A Relação entre Simbolismo e Linguagem Algébrica: um Percorso Histórico**

Sob o ponto de vista histórico, a consolidação do campo matemático que hoje denominamos de álgebra só foi possível devido ao surgimento de uma linguagem simbólica literal, a qual foi organizada com a pretensão de produzir um significado



## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

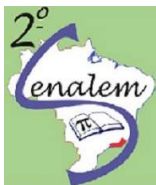
universal. Dada a relevância conferida por teóricos e historiadores a esta linguagem simbólica que a álgebra é descrita, em sua maior parte, através da evolução da notação algébrica, onde podemos determinar fases ou períodos em que a simbologia surge com o objetivo de libertar a linguagem algébrica e a matemática da dependência total da linguagem usual.

Conforme esta leitura da álgebra fundamentada na evolução de sua notação simbólica, o período considerado como inicial é conhecido como retórico. Era o início da criação de uma linguagem matemática, assim como afirmam Lima & Moisés (2000, p.27-28): "A linguagem matemática através de palavras é o primeiro passo da criação da linguagem especificamente matemática para o qual são escolhidas as palavras que mais direta e claramente expressam movimentos dos pensamentos matemáticos".

A linguagem retórica se consolidou como um meio de expressão do conhecimento matemático devido a invenção da escrita. O pensamento algébrico era expresso sem fazer uso dos símbolos e abreviações que utilizamos hoje. Todos os passos relativos aos esquemas operatórios sobre números e equações eram descritos em linguagem corrente. Tal fato foi característico dos povos mesopotâmicos, hindus, árabes e egípcios.

Segundo Fraile (1998), a linguagem retórica é a ferramenta inicial, a mais básica, a linguagem ordinária utilizada para resolver casos particulares de problemas. As argumentações eram feitas tendo como base de expressão a linguagem usual que desejava enunciar um determinado conhecimento matemático, ou seja, a linguagem retórica tinha como função colocar a linguagem a serviço da matemática. A linguagem retórica apareceu em diferentes povos, como por exemplo, o egípcio, que utilizava a palavra *ahá* para representar quantidades, sem necessariamente recorrer ao numeral. Já na Europa, Diofanto utilizava a palavra *aritmo* para resolver problemas que envolviam incógnitas.

Houve uma mudança de aplicação da palavra. O símbolo que era usado no cotidiano de um povo agora ganhava outro significado quando incorporado na matemática. Ocorreu o simbolismo perceptivo que Whitehead (1987) defende, pois as relações entre símbolo e significado expressas pela linguagem usual se modificaram diante da experiência vivenciada no advento de uma linguagem algébrica e também um exemplo dos jogos de linguagem referidos por Wittgenstein (2000), no qual o significado de uma palavra ou símbolo é um gênero de utilização desta quando



## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

incorporado em uma linguagem, ambos os fatos confirmados pela fenomenologia de Ponty (1990) que propõe a construção do conhecimento como produto da forma do homem conceber/enxergar o mundo.

Somente dois mil anos após o aparecimento da linguagem retórica, que surgiu um estágio intermediário entre a resolução retórica dos problemas, fundamentada na linguagem comum e da utilização de símbolos específicos, em busca da aceitação universal da linguagem algébrica, conhecido como sincopado. Neste estágio, observam-se palavras que aparecem continuamente nas resoluções de problemas. Estas palavras começaram a ser abreviadas para representar as estruturas comuns nas resoluções de problemas. A difusão da linguagem sincopada coincidiu com o surgimento da imprensa. A linguagem sincopada da álgebra apareceu na obra Aritmética de Diofanto em um sistema simbólico baseado na abreviação que permitiu que diversas áreas do conhecimento utilizassem a álgebra como ferramenta, possibilitando que se pensasse em um formalismo simbólico.

Entende-se este momento histórico de transição da linguagem algébrica como um marco de criação de símbolos, de modo que organizasse o pensamento algébrico de forma conexa, retirando elementos da experiência, tal como diz Whitehead (1987) e Ponty (1990) para criar significados e estruturas próprias da álgebra.

Na história da matemática europeia, durante o período do renascimento, o desenvolvimento da álgebra foi marcado pela disputa de métodos para resolver equações. No que se refere especificamente a linguagem, a maior contribuição do período foi de Viète (1540–1603), que utilizou uma linguagem que ficou conhecida como simbólica, a qual consiste na manipulação de símbolos específicos que traduziam soluções particulares de problemas de caráter algébrico.

A notação tinha como objetivo definir vogais para representar quantidades conhecidas e consoantes para representar quantidades desconhecidas. Foi a linguagem simbólica de Viète que permitiu a escrita de equações e suas propriedades em fórmulas gerais. Os objetos das operações matemáticas se tornaram as próprias expressões algébricas. O símbolo específico liberou a álgebra da escravidão do verbo e das ambiguidades da linguagem comum usada no cotidiano da sociedade. Mas tarde, a linguagem algébrica se libertou de determinadas variações. Os significados se tornaram independentes dos símbolos que antes figuravam, tornando o acesso da



## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

álgebra ao abstrato mais fácil e proporcionando uma modificação conceitual, na qual a matemática passou a ser usada como ferramenta para outras ciências.

Vimos por meio da história que a relação símbolo e significado na álgebra se desenvolveu tal qual as concepções de Whitehead (1987), Wittgenstein (2000) e Ponty (1990) onde símbolos e significados foram construídos na experiência e elementos de uma linguagem (a comum) ganharam outro significado na linguagem algébrica proporcionando uma mudança de expressão do pensamento matemático, onde os símbolos se tornaram uma ponte para a abstração, ultrapassando assim a função de representar o mundo concreto.

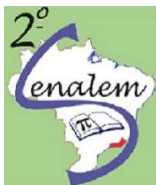
### **4 O Simbolismo e a Linguagem Algébrica no Contexto da Educação Matemática**

A partir do nosso estudo sobre as concepções de fenomenologia, simbolismo e linguagem, concluímos que a linguagem algébrica é produto da percepção humana que ressignificou elementos da linguagem usual em busca de formar um meio de comunicação propriamente matemático. Contudo, a relação de símbolo e significado que consolidou a linguagem algébrica é apontada como fator que influencia nas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos algébricos. Esta é colocada como geradora de obstáculos não só devido a sua especificidade, mas por se tornar, segundo Lins e Gimenez (1997), um elemento de conflito na passagem da aritmética para a álgebra, que produz uma ruptura entre o raciocínio aritmético e o algébrico.

A linguagem algébrica no decorrer de sua história de evolução, tornou-se cada vez mais “simplificada”, de tal maneira que seus símbolos nem sempre deixam claro a representação do significado que expressam. Este fato, aliado a desarticulação com o conhecimento aritmético e as invariantes pertinentes a interpretação simbólica, faz com que a álgebra não adquira a representatividade necessária para os alunos a relacionarem com suas vidas. Na fala de Silveira (2005):" O signo matemático é “morto” na perspectiva do aluno. Na sala de aula, o professor, como leitor modelo, auxilia o aluno a dar vida a este signo “morto”. Porém, a significação do signo isolado, às vezes, não adquire sentido na operação". (SILVEIRA, 2005, p.2)

Ocorre então, na introdução da linguagem algébrica e de seus símbolos um desvio no tratamento dos problemas, que antes eram vistos de maneira intuitiva, passando a ter objetos novos como a equação e a incógnita. A tradução dos dados





## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

de um determinado enunciado terá um novo tipo de registro de representação que pode não mostrar ao aluno a natureza da atividade algébrica.

O aluno ao trabalhar com a álgebra acaba por se prender ao símbolo, de maneira a não conseguir contemplar seu significado no contexto matemático. A tradução escrita da linguagem natural para a linguagem algébrica se transforma em um obstáculo de ordem epistemológica, porque como diz Wittgenstein (1987, apud Silveira, 2005), a intuição não caminha com o material morto da escrita, os símbolos universais da matemática não garantem sua significação na leitura do aluno.

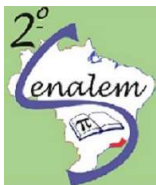
Os obstáculos a aprendizagem estão na interpretação da relação entre símbolo e significado presente nos jogos de linguagem. Acontece um conflito na mudança de regras da linguagem usual para a matemática, e da linguagem aritmética para a algébrica. No contexto de ensino, o aluno tem dificuldade de perceber elementos de sua vivência que permanecem e os que são ressignificados durante a transformação conceitual e de pensamento que exige uma aplicabilidade diferente no contexto algébrico.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto da educação matemática, a linguagem algébrica é um exemplo de resultado da fenomenologia de percepção, proposta por Ponty (1990), presente na relação entre símbolo e significado que surge com o objetivo de determinar uma linguagem própria, independente e característica da álgebra. A concepção de Whitehead (1987) nos mostrou que sendo o simbolismo constituído por meio da experiência ou convívio social, o mesmo não pode ser único, existindo, portanto, diversas formas de simbolismo ligadas diretamente ao modo como um ser percebe o que há ao seu redor, e entre essas formas pode-se inserir a linguagem.

Mostramos de acordo com as ideias de Wittgenstein (2000), que a linguagem vai além da mera função ilustrativa do mundo concreto. Ela é construída através da relação entre símbolo e significado em um “jogo” de regras que só são aplicadas e compreendidas por quem as usa em um determinado contexto. O símbolo pode ser o mesmo em diferentes linguagens, o significado dependerá do ambiente em que está inserido e do modo como é utilizado.

A relação entre símbolo e significado presentes nos jogos de linguagem expressos por Wittgenstein (2000) foi exemplificada através do percurso histórico da



## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

linguagem algébrica, descrito segundo a evolução da notação ou simbologia algébrica. Percebemos a mudança de significado do símbolo utilizado na linguagem comum quando incorporado na matemática, a criação de símbolos e abreviações para atender as especificidades do conhecimento algébrico e a consolidação da linguagem algébrica com um caráter marcadamente simbólico com a pretensão de universalizar a álgebra.

No que se refere ao ensino e aprendizagem, a linguagem algébrica é apontada como causadora de obstáculos por causa do simbolismo que por diversas situações está desconectado do significado, ou seja, não há percepção por parte do aluno do fator que induz a formação desta linguagem. Ocorre uma ruptura na transformação simbólica e de significado constituinte das peculiaridades inerentes a este meio de comunicação puramente algébrico.

### REFERÊNCIAS

FRAILE, A. R. *El álgebra: del arte de la cosa a las estructuras abstractas*.

Ciência

Hoy., Santillana, 1998.

LIMA, L. & MOISÉS, R. P. *A variável: ser e não ser*. São Paulo: CETEAC, 2000.

MENEZES, L. Matemática, linguagem e comunicação. Revista **Milennium**, Instituto Politécnico de Viseu, n.20, outubro de 2000.

MERLEAU-PONTY, M. *Merleau-Ponty na Sorbonne*: resumo de curso: 1949-1952: Psicossociologia e Filosofia. Trad. Constança Marcondes César. Campinas, SP: Papirus, 1990.

SILVEIRA, M.R.A. A crítica ao ensino da matemática. **Amazônia**: Revista de Educação em Ciências e Matemática. v.2.n.3. Jul.2005/dez.2005.p.1-7.

WHITEHEAD, A. N. *Simbolismo*: o seu significado e efeito. Edições 70, 1987.

WITTGENSTEIN, L. *Investigações filosóficas*. São Paulo: Ed. Nova Cultural (Col. Os Pensadores – trad. José Carlos Bruni), 2000.