



A FORMALIZAÇÃO COMO PONTO DE INTERSECÇÃO HISTÓRICA DA LINGÜÍSTICA E DA MATEMÁTICA

Marleide Coan Cardoso

Resumo: Este artigo relata os caminhos históricos da matemática e da lin-güística, focalizando a formalização como ponto de intersecção entre as mesmas. Nas duas disciplinas, a formalização não foi ca-paz de eliminar as ambigüidades inerentes à utilização concreta de seus objetos, não obstante tenha sido a utilização de mecanismos da matemática formal pela gramática gerativo-transformacional de Noam Chomsky critério de cientificidade para a lin-güística.

Abstract: This article focuses the formal approach as a historical point of in-tersection of both mathematics and linguistics. In both disciplines, the formal approach were not be able to eliminate the inherent am-biguities of the concrete employment of their objects, despite the employment of the formal mathematics by Noam Chomsky's gene-rative-transformational grammar was the criterion for linguistics to be recognized as a Science.

Palavras-chave: Lingüística, Matemática, Formalização.

1 OS CAMINHOS DA LINGÜÍSTICA

Toda ciência tende a ser desenvolvida de acordo com o espírito de sua época. Antes de mais nada, é fundamental destacar que, conforme a época do acontecimento, cada fato é estudado segundo a concepção de mundo vigente, o que não poderia ser de outra forma com a lin-güística, também desafiada a modificar-se, a evoluir, com a sociedade

A lin-güística constitui-se como objeto de estudo dos pensadores desde a antigüidade, época em que o homem possuía uma formação holística. Em busca de sua unicidade, viajava pelos diversos caminhos do conhecimento: filosóficos, matemáticos, jurídicos, sociológicos, lin-güísticos. Platão, em diálogos com seus interlocutores, discutia questões relativas ao verbo, ao adjetivo, ao signo, à enunciação, à retórica, entre outras. Tal preocupação justifica-se pela forma como se dá nome às coisas, conhecendo-as e apreendendo-lhes as significações. Nessa época, a retórica tinha grande importância.

Todavia, o surgimento das gramáticas constituiria um momento muito especial na história das ciências da linguagem, como fruto do pleno domínio da escrita. De acordo com Auroux (1998, p.11)

pode-se considerar o nascimento da gramática na virada do milênio III ao II antes de nossa era, no momento que aparecem os paradigmas gramaticais...em listas bilingües sumério/acadiano. Várias civilizações viram nascer tradições de análises lin-güísticas, embrionárias (os babilônios, os egípcios) ou solidamente desenvolvidas (os chineses, os indianos, os gregos, os árabes).

Sabidamente, os estudos lin-güísticos ocidentais provêm da antiga Grécia e só atingem sua maturidade com a gramática de Apollonios Dyscole no século II.

Mudanças políticas, grandes guerras e pestes atingiram as civilizações principalmente no período entre o século V e século XI, considerado o período negro para as ciências. Todavia, no século XI, houve a retomada dos estudos das ciências, com a tradução de grandes obras da antigüidade, estendendo-se ao século XII – o século das traduções. Os gramáticos latinos traduziram a gramática do grego para o latim, seguindo-se, mais tarde, traduções para as línguas européias e outras línguas. Este processo foi acelerado principalmente pela invenção da imprensa.

Durante a renascença, surge o dicionário monolingüe, que apresenta uma diferenciação entre as informações lin-güísticas e as informações enciclopédicas. De acordo com Auroux (1998, p.12) "o processo de gramatização das línguas do mundo a partir de um núcleo teórico construído para o grego e o latim é um fenômeno único na história da humanidade".

Concebendo-se o homem como um ser cultural, dotado de inteligência e com poder de criação, admitiu-se, no século XIX, principalmente, que as línguas modificavam-se no decorrer dos tempos. Os lin-güistas procuraram identificar tais modificações e estudá-las dentro de cada língua. Esses estudos foram feitos adotando-se métodos específicos. Cabia ao lin-güista estudar os fatos e classificá-los.

O primeiro método utilizado para realizar tais estudos foi o método comparativo. Porém, de acordo com Elia (1978, p.12), o lin-güista Meillet observou que as aproximações históricas dos comparativistas eram insuficientes e "as transformações lin-güísticas não tomam sentido senão quando se considera o conjunto de que fazem parte". O próprio Meillet afirmou que o método comparativo no estudo dos fatos lin-güísticos é insuficiente, pois não é capaz de identificar as condições em que ocorrem esses fatos, isto é, estabelecer relações entre as transformações das estruturas sociais e as transformações na estrutura lin-güística.

Meillet utilizou-se do método indutivo, procedendo com a lin-güística histórica, da mesma forma que com as ciências naturais, mostrando-lhe a insuficiência, por trabalhar com possibilidades e não com necessidades. As leis dessa lin-güística geral depreendem-se da realidade histórico social captada pelos sentidos, entendida por ele como impulsionadora da história.

Em muitas situações, a história da lin-güística sofreu modificações, principalmente pelos filósofos da linguagem, havendo uma aproximação entre a lin-güística histórica e a filosofia da linguagem. Os métodos utilizados pelos filósofos em seus estudos influenciaram todas as ciências, sendo que os principais foram o "racionalismo cartesiano, o empirismo inglês, o idealismo alemão e o positivismo" (Lobato, 1986, 21). A necessidade de transformar a lin-güística em ciência, isto é, de torná-la

um objeto de estudo de cunho científico livrando-a do caráter especulativo, levou alguns lingüistas a estudarem a língua formalmente.

Foi o que aconteceu com Ferdinand de Saussure, que estudou a língua (langue) não apenas diacronicamente, mas também sincronicamente, ou seja, a língua por ela mesma, considerando-a como um sistema estruturado, utilizando-se do método descritivo, também chamado estrutural.

De acordo com Elia (1978, p. XVI),

Ferdinand de Saussure estabeleceu duas distinções fecundas, que se ajustam perfeitamente a uma visão conciliadora entre a coerção social e a ação do indivíduo. De uma parte ele distingue a langue, que é o conjunto e o sistema dos sinais arbitrários em uso em um momento dado, numa determinada sociedade, e de outra, a parole, que é o ato particular e concreto de um indivíduo que usa a langue, seja para se fazer compreender, seja para compreender. Distingue a sincronia da langue, isto é, sua constituição, seus sons, suas palavras, sua gramática, suas regras, etc. em um certo lugar e um certo tempo, da diacronia da langue, ou seja, as transformações que nelas se dão através do tempo.

A partir de Saussure é que surgiu a gramática descritiva, o estudo da língua conforme ela se apresenta. Após seus estudos, a matéria lingüística pôde ser analisada sob dois pontos de vista diferentes, o diacrônico e o sincrônico, considerando-se que a verdadeira lingüística deveria ser sincrônica. Foi com base na gramática descritiva que os estruturalistas encontraram suporte para o estudo dos fenômenos lingüísticos, independente dos filósofos, partindo da análise de um corpus lingüístico e, indutivamente, fazendo generalização.

Foi também expoente do estruturalismo o lingüista behaviorista americano Leonard Bloomfield, cuja concepção filosófica estava fundamentada na rejeição do conhecimento interior, e cujo método era baseado no processo estímulo/resposta através da observação de fatos. Embora essa visão já tivesse sido contestada por Sapir, por exemplo (cf. Elia, 1978, cap. 5), a escola estruturalista Norte Americana será contraposta fortemente por Noam Chomsky.

Chomsky causa um impacto muito grande no estudo da lingüística, que deixa de ser positivista para tornar-se racionalista, abandonando o mecanicismo e entrando no terreno do mentalismo. Para Elia (1978, p. 223) "o fundador da gramática transformacional não vê outra resposta senão a de que a mente humana é dotada de uma 'estrutura inata'".

Chomsky adota um novo método de estudo da língua, baseado no racionalismo de Descartes, buscando rigor no estudo dos atos lingüísticos, visando a uma objetividade de caráter científico, indo do todo para as partes e utilizando-se do método hipotético-dedutivo.

Vivendo em uma época em que, para ser ciência, a teoria precisava de um tratamento rigoroso, Chomsky baseou-se nas regras matemáticas, para tentar explicar o que ocorre no cérebro, quando geramos frases inéditas. Por isso utilizou-se de aplicações lógicas da matemática, para transformar o estudo da gramática em um sistema de regras, conseguindo estruturar cientificamente a teoria sintática.

Isso em mente, será com Noam Chomsky, justamente quando a lingüística se aproxima da matemática, que a disciplina atinge o status de cientificidade. Por quê? A resposta a esta indagação exige um retorno à construção histórica da matemática.

2 OS CAMINHOS DA MATEMÁTICA

Desde os tempos mais remotos o homem utilizava-se da matemática para resolver os problemas de sua vida. Na pré-história, estava presente nas comparações feitas por pastores e caçadores, que se utilizavam de pedrinhas, partes do corpo, marcas nos ossos, para contar seus rebanhos. Mesmo assim, estimar dados sobre a origem da matemática, de acordo com Boyer (1996, p. 4), parece uma atitude arriscada, pois os princípios desse conhecimento são mais antigos que a arte de escrever.

Inúmeras circunstâncias da vida do homem levaram ao desenvolvimento da matemática. Mesmo sem contar com a possibilidade de qualquer registro, a partir de um certo número de observações de formas e tamanhos, o homem foi levado a extrair propriedades gerais e particulares dos objetos, passando a ordená-los, levando à indução, ao ensaio e ao erro, procedimentos empíricos de descoberta. Nessa época, o método empírico desempenhou papel importante no desenvolvimento da matemática, principalmente quando aplicado à geometria.

Mudanças políticas e econômicas nos últimos séculos antes de Cristo influenciaram no estudo e desenvolvimento da matemática, com destaque para os gregos, que deixaram de usar o método empírico para utilizarem um raciocínio dedutivo, sistemático e demonstrativo. Um dos fundadores desse método foi Tales de Mileto (VI a.C.), que passou a utilizar a lógica em seus estudos e não a intuição e a experimentação. Outros matemáticos, como os pitagóricos e Platão, foram precursores desse método. Por volta de 300 a.C., Euclides, em sua obra "Os elementos", organizou, de maneira clara e harmoniosa, toda a geometria produzida até então em 465.

O método dedutivo utilizado na matemática perpassa todos os tempos, em forma de axiomas e postulados, culminando com sua formalização. A formalização da matemática teve seu início com Descartes, sendo seus seguidores, Leibniz, Frege, Russel, mas obteve seu auge, tornando-se, inclusive, uma atitude filosófica, nos meados do século XX, com o matemático Davis Hilbert (1862-1943). A formalização da matemática significaria uma aplicação da teoria dos conjuntos. Hilbert, com idéias platônicas e dos antecedentes racionalistas, procurou tornar a matemática uma ciência que deve fornecer a verdade e a certeza. De acordo com Davis (1989, p.378), Hilbert pronunciou-se da seguinte forma.

"O objeto de minha teoria é estabelecer de uma vez por todas a certeza dos métodos matemáticos (...). O estado atual das coisas, em que nos chocamos com os paradoxos, é intolerável. Imaginem as definições e os métodos dedutivos que todos aprendem, ensinam e usam em uma matemática, os paradigmas de verdade e de certeza, conduzindo a absurdos! Se o pensamento matemático é defeituoso, onde acharemos verdade e certeza?"

Com raízes na Grécia clássica, a matemática traz consigo o exemplo do conhecimento auto-suficiente, capaz de existir independentemente das experiências dos nossos sentidos.

3 A FORMALIZAÇÃO DO OBJETO LINGÜÍSTICO É CONDIÇÃO SUFICIENTE PARA O ESTUDO DA LINGUAGEM?

Uma vez feita a revisão histórica da matemática, podemos entender o espírito ideológico do século XX. Para adquirirem o status de ciência tão preconizado neste século, várias áreas do conhecimento buscaram sua estruturação lógica e sistemática de apresentação formalizada, encontrando, como modelo, a matemática formal.

Neste contexto, em oposição ao estruturalismo bloomfieldiano, surge Noam Chomsky, cujo princípio teórico é o de que a capacidade de gerar frases é inata. Utilizando-se do método hipotético-dedutivo, Chomsky cria a teoria gerativa,

baseada num sistema de regras e princípios. Lobato afirma que “a teoria gerativa é uma tentativa de formalização dos fatos lingüísticos, isto é, de tratamento matemático (...) de tratamento preciso e explícito, das propriedades das línguas naturais” (1986, p.107, sublinhado meu).

De acordo com Davis, uma das razões para a dominância do formalismo foi sua ligação com o positivismo lógico, tendência dominante na filosofia da ciência durante as décadas de 40 e 50, sendo que seus efeitos ainda sobrevivem, talvez porque não tenha surgido nada de novo para substituí-lo. Davis assim se pronuncia a respeito da formalização nas ciências:

a formalização era defendida como objetivo de todas as ciências. A formalização significava a escolha de um vocabulário básico de termos, o enunciado de leis fundamentais usando estes termos, e o desenvolvimento lógico de uma teoria, a partir das leis fundamentais (1989, p.383).

Se o estudo das ciências depende das influências filosóficas de sua época, Chomsky encontrava-se num universo propício para desenvolver sua teoria gerativa, desenvolvendo sua descrição lingüística no nível sintático, permitindo, assim, uma hierarquização dos constituintes da frase. Essa hierarquização gera uma gramática que se apóia em fatos observados e transformados em hipóteses da língua, podendo ser analisados e julgados. Nesse aspecto, a teoria gerativa foi, de acordo com Chomsky, “um sistema de regras que, de modo explícito e bem definido, atribuiu descrições estruturais a orações” (apud Elia 1978, p. 248).

A formalização da gramática gerativa, a partir da formalização da matemática, realmente eliminou o caráter de ambigüidade da língua? É possível estudar a linguagem utilizando-se apenas regras formais?

As tentativas de eliminar o caráter ambíguo das ciências foi a tentativa de formalização das mesmas. A matemática formalista utilizou axiomas, definições e teoremas, para realizar seus estudos, mas a inexistência do objeto físico levou-a a conjecturar, não sobre o objeto, mas sobre uma cadeia de símbolos, eliminando por completo a ambigüidade. Os filósofos racionalistas como Spinoza, Descartes e Leibniz consideravam “a razão como um traço inato da mente humana, pelo qual as verdades poderiam ser percebidas a priori, independentemente da observação (...). A existência desta faculdade era percebida, com maior clareza, na matemática” (Davis, 1989, p. 367).

Logo, a própria matemática é vista como uma linguagem para as outras ciências, e não como uma ciência, pois não tem objeto de estudo. Sendo assim, o pensamento formalista da matemática não é adequado à maneira de pensar dos matemáticos praticantes. Isso posto, a reação contra o formalismo matemático é o retorno da matemática ao contexto e ao aplicável, estes nunca livres da ambigüidade e da possibilidade de erro.

A lingüística gerativa também não conseguiu livrar-se da ambigüidade da língua natural, através da formalização, isto é, das várias interpretações geradas pela semântica e pelas próprias situações intertextuais nas quais o texto está inserido. Sobre isso o próprio Chomsky se pronunciou, “não há aspecto do estudo lingüístico mais sujeito a confusão e mais necessitado de clara e cuidadosa formulação do que aquele que se ocupa dos pontos de conexão entre sintaxe e semântica” (apud Elia, 1978, p. 253).

Como linguagem científica, a formalização atendeu a seus propósitos, mas, enquanto método, não conseguiu dar conta do caminhar histórico imbricado no processo de produção do conhecimento. Na matemática, a formalização não acompanhou as mudanças de seu tempo, distanciando-se, inclusive, das suas origens. Assim, o seu processo de constante construção foi ignorado, obtendo-se a idéia de pronto e acabado dentro de uma estrutura lógico formal.

No campo da lingüística, a formalização também não se bastou. Quando aplicada às línguas naturais, não consegue explicar os componentes semânticos, pragmáticos e transfrásais. Há uma diversidade lingüística muito grande, observada principalmente pelo uso da linguagem no cotidiano, sendo praticamente impossível formalizá-la. Logo, a formalização da lingüística fez parte de um processo, principalmente, para levá-la ao estatuto de ciência.

Como vimos, as fronteiras entre os conhecimentos são construções de nossa formação. As conexões históricas da lingüística e da matemática são um pálido exemplo dessa constatação. Enquanto educadores, buscar os pontos de conexão entre elas é papel fundamental. Parafraseando Lorenzato e Vila (1993, p. 46), compete-nos ensinar matemática e lingüística não somente por sua beleza ou pela consistência interna de suas teorias, mas também para que elas sejam úteis ao homem e à sociedade. Este trabalho, na medida em que questionou o formalismo em sua utilidade prática, constituiu-se sementeira de novas indagações.

BIBLIOGRAFIA

1. AUROUX, Sylvain. A filosofia da linguagem. Campinas : Unicamp, 1998.
2. BOYER, Carl B. História da Matemática. São Paulo : Edgard Blücher, 1996.
3. D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática. São Paulo : Ática, 1998.
4. _____. Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo : Summus, 1986.
5. DAVIS, Philip J. e HERSH, Reuben. A experiência matemática. Rio de Janeiro : Francisco Alves, 1989.
6. ELIA, Silvio. Orientações da lingüística moderna. Rio de Janeiro : Ao livro técnico, 1978.
7. GARDNER, Howard. A criança pré-escolar: como pensa e como a escola pode ensiná-la. Porto Alegre : Artes Médicas, 1994.
8. GÓES, Maria e outros. A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação. São Paulo : Vozes, 1997.
9. _____. A linguagem e o outro espaço escolar. Campinas : Papirus, 1994.
10. ILARI, Rodolfo. A lingüística e o ensino da língua portuguesa. São Paulo : Martins fontes, 1989.
11. LOBATO, Lúcia Maria Pinheiro. Sintaxe gerativa do português: da teoria padrão à teoria da regência e ligação. Belo Horizonte : Vigília, 1986.
12. LORENZATO, Sérgio, VILA, Maria do Carmo. Século XXI: qual a matemática recomendável? Zetetiké, vol. 1, no.1, Campinas, Unicamp, 1993.
13. MACHADO, Nilson José. Matemática e a linguagem materna. São Paulo : Cortez, 1993.

