

## Programa 3

### A língua portuguesa/português brasileiro e a linguagem matemática em movimento

Ubiratan D'Ambrosio<sup>1</sup>

#### A Linguagem matemática em movimento

A espécie humana é relativamente nova. São identificados fósseis de homínídeos que, há cerca de 6 milhões de anos, viviam na África central. No processo de hominização surgiram comportamentos e conhecimentos específicos da espécie humana, particularmente a linguagem oral e o pensamento abstrato. Nesse processo, a espécie aprendeu a selecionar, a classificar e comparar, a avaliar e a medir, e a contar. Só recentemente, estima-se há cerca de 6.000 anos, nossos antepassados aprenderam a fazer sinais, inscrições em pedras e argila, que registravam idéias e dados específicos da linguagem oral. É o surgimento da escrita. Esse surgimento se dá, independentemente, em pelo menos cinco sítios do planeta: Mesopotâmia, Egito, Vale do Indo, China e América. A partir daí, vai tomando características distintas nas várias civilizações da Antigüidade. Interessante notar que as escritas incluem, desde o início, algumas vezes primordialmente, a linguagem matemática. Essa linguagem evolui e vai tomando características de numeração. Vai se organizando como uma linguagem própria e cria suas próprias regras, procedimentos e interpretações, que dependem, obviamente, de lugar e de época.

A variação dos sistemas de numeração, com relação ao lugar e à época, é notável. Alguns identificam partes do corpo como símbolos numéricos. Um dos sistemas mais interessantes e simples é o sistema dos indígenas brasileiros. Desde a chegada dos primeiros navegantes, esse tipo de contagem foi notado.

O conhecimento numérico dos nativos era limitado, segundo relata Nicolas Barré, em 1556:

"Sua linguagem é bastante copiosa em expressões, mas sem números, tanto que quando querem significar cinco, eles mostram os cinco dedos da mão."

O que se passou desde então? Os sistemas vão se transformando e adotando componentes de outras culturas. Vale notar a busca, pioneira, de explicações para o sistema de conhecimento matemático de outras civilizações. Essa é a essência da pesquisa histórica do Programa Etnomatemática. Alguns estudos de etnomatemática procuram enveredar pela história das tradições e permitem fazer algumas suposições sobre a natureza do conhecimento indígena na época da conquista. Por exemplo, resquícios de sistemas de numeração e a riqueza das figuras geométricas que intervêm na decoração são indicadores de uma organização de conhecimentos sobre quantificação, classificação, ordenação e outras categorias que caracterizam o conhecimento matemático.

A origem e o posterior desenvolvimento da linguagem matemática é, como comentado acima, uma permanente conquista humana, nascida da experiência, da percepção e da observação da lógica da natureza. Tudo é

grandemente influenciado pelo encontro de culturas. Na medida em que culturas se encontram e se expõem mutuamente, elas vão se transformando.

Isso tem uma grande importância para nossa prática pedagógica. O conceito de cultura é muito amplo. Assim, podemos falar na "cultura dos adultos" e na "cultura dos jovens e crianças". A escola é o ambiente onde se dá o encontro dessas culturas, na forma da cultura do professor e da cultura do aluno, o que tem importantes consequências para o ensino da Matemática.

No caso específico da aritmética, fazer contas é um exemplo. O professor vem de outros tempos, onde ainda se dava muita importância à tabuada e ao uso de uma aritmética que chamamos "aritmética de papel e lápis". No início da década de 70, surgem as calculadoras portáteis, de pilha. No início, eram caras e inacessíveis. Hoje, são baratas e acessíveis a todos. Mais baratas que livros e, muitas vezes, mais baratas que um bom caderno! Mas o principal é a rapidez do processo. As crianças não têm paciência para o trabalho lento de uma operação aritmética com papel e lápis. Elas perdem o interesse e se distraem, e o verdadeiro objetivo pelo qual se justifica fazer uma conta se perde. É importante notar que a finalidade não é o resultado da conta em si, mas sim o que esse resultado representa.

Uma situação de conflito, inteiramente análoga ao que se passa hoje entre duas modalidades de aritmética, isto é, uma aritmética de papel e lápis e uma aritmética com calculadoras, deu-se na Idade Média. Na Europa, até o século XII faziam-se cálculos contando com os dedos e utilizando ábacos, e registrando os dados numéricos com algarismos romanos. Na época das Cruzadas, os europeus começaram a ver, no mundo islâmico, um outro sistema de numeração, utilizando algarismos chamados hindu-arábicos e, para fazer cálculos, as tabuadas e as regras das quatro operações, as mesmas ainda hoje utilizadas. Um comerciante italiano, da cidade de Pisa, chamado Leonardo Fibonacci, aprendeu, em seus negócios com os árabes, como eles faziam as contas. Utilizavam um sistema introduzido em Bagdá, em meados do século IX, por um matemático chamado al-Karizmi. Leonardo resolveu publicar, em 1200, um livro explicando esse sistema aos europeus. No livro, chamado *Liber Abaci* (Livro das Contas), Leonardo explicava como fazer, de forma mais simples e rápida, as quatro operações aritméticas. Era, obviamente, um sistema muito mais eficiente que contar com os dedos e com ábacos e registrar os resultados com algarismos romanos. Embora sendo mais prático e eficiente, esse sistema foi combatido e chegou a ser promulgada uma lei tornando crime o seu uso. Isto é, utilizar tabuada e operações aritméticas era crime! Claro, o progresso se impôs e nos séculos XIV e XV, essas leis caíram e, em toda a Europa, foram publicados inúmeros livros ensinando a fazer contas. Ensinavam as mesmas regras que utilizamos hoje. Efetivamente, essa foi uma grande invenção, ocorrida há mais de 1.000 anos. Isso foi progresso. Hoje, temos uma outra invenção, ocorrida há cerca de 30 anos, que é a calculadora eletrônica, e que permite fazer contas de maneira mais prática e eficiente que a decoração das tabuadas e a utilização das regras das quatro operações, que foram inventadas há mais de 1.000 anos. No entanto, nós vemos reações semelhantes às dos monges medievais.

Esse exemplo serve para ilustrar dois fatos:

1. A Matemática é uma ciência viva, em permanente evolução, que progride em sintonia com as demais ciências e com a tecnologia;
2. Os sistemas escolares tendem a ser conservadores e mostram uma grande resistência a incorporar os progressos da Matemática.

Uma questão interessante é investigar sobre os motivadores do conhecimento matemático. Por que fazemos contas? É inegável que há uma motivação prática, ligada a trocas de bens e mercadorias, em outros termos, razões comerciais. A introdução da aritmética hindu-arábica e o desenvolvimento da álgebra, por al-Karizmi, no século IX, foram motivados pela necessidade de regulamentar o sistema de propriedades e de herança estabelecidos pelo Corão. Mas o sucesso do sistema, quando levado para a Europa por Leonardo Fibonacci, em 1200, deveu-se à sua praticidade para o mercantilismo que começava a se intensificar. E hoje notamos que as calculadoras vão se impondo no cotidiano, principalmente pela sua utilização no comércio.

É interessante observar que essa relação entre Matemática e mercantilismo já foi notada por Frei Vicente do Salvador, que é considerado o primeiro historiador brasileiro. No seu livro, publicado em 1627, assim se refere aos indígenas do Brasil:

"(...) pelo muito que de novo inventa cada dia a cobiça humana, não tocam a este gentio; o qual só usa de uma simples comutação de uma coisa por outra, sem tratarem do excesso ou defeito do valor, e assim com um pintainho se hão por pagos de uma galinha. Nem jamais usam pesos e medidas, nem têm números por onde contem mais que até cinco, e, se a conta houver de passar daí, a fazem pelos dedos das mãos e pés. O que lhes nasce de sua pouca cobiça; posto que com isso está serem mui apetitosos de qualquer coisa que vêem, mas, tanto que a têm, tornam facilmente de graça ou por pouco mais que nada."

O grande desenvolvimento da Matemática tem sido lidar com bens materiais. A Matemática teórica e abstrata é, assim como jogos, música, arte em geral e filosofia, motivada por outros fatores, e depende do gosto de cada indivíduo. Uma criança ou um jovem nem sempre gosta de jogar, ou de música, ou de arte ou de filosofia. E, também, nem sempre gosta de Matemática. Eles devem ser penalizados por não gostar?

---

#### NOTAS:

- 1 Professor Emérito da UNICAMP, São Paulo (Matemática). Consultor da UNESCO e da Organização dos Estados Americanos (OEA).