

# DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS

Marineusa Gazzetta \*

**RESUMO:** Neste texto apresento algumas considerações sobre as competências e habilidades matemáticas a serem desenvolvidas no Ensino Fundamental, em Matemática. Apresento, inicialmente, uma breve conceituação de alfabetização matemática e os índices de alfabetismo da população adulta brasileira. A seguir faço um breve resumo do PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – realizado em 2003, que teve por objetivo aferir até que ponto os alunos próximos de concluir a educação obrigatória adquiriram conhecimentos e habilidades essenciais para a participação efetiva na sociedade. A avaliação do PISA vai além daquilo que se considera alfabetização matemática, estabelecendo seis níveis de proficiência em Matemática. Para finalizar apresento algumas atividades, principalmente aquelas feitas a partir de matérias de jornais e revistas, como uma das estratégias pedagógicas adequadas para que o estudante desenvolva a capacidade de ver como a matemática pode ser usada no mundo real e em situações de seu dia-a-dia. Essa capacidade deve ir além da alfabetização matemática, atingindo até o que chamamos de letramento matemático.

Palavras chave: competência, habilidade, alfabetização matemática, letramento matemático.

Atualmente, todo mundo necessita usar matemática como uma ferramenta da vida diária, portanto, é responsabilidade da educação matemática fazer com que os alunos desenvolvam competências e habilidades, bem como adquiram os conhecimentos necessários para entender e prever estratégias de solução para situações da vida real.

João Pedro da Ponte, do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, em seu artigo “O Ensino da Matemática na Sociedade de Informação”, diz sobre a educação matemática:

*“... cada vez mais se torna evidente que o seu papel educativo essencial não é o de formar novos matemáticos, mas sim o de contribuir de forma positiva para a formação educacional da generalidade dos cidadãos.”*

Essa maneira de se entender o desenvolvimento matemático do aluno aparece, muitas vezes, apontada com o conceito de “alfabetização matemática” que é definida em termos da capacidade que cada indivíduo tem de ver como a matemática pode ser usada no mundo real.

---

\* Marineusa Gazzetta é professora assistente aposentada do IMECC/UNICAMP; membro do SHEM – Seminários de História e Educação Matemática – do LEM/IMECC/UNICAMP; professora temporária de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado do Curso de Matemática da FCMNTI/UNIMEP e professora convidada do Curso de Matemática e de Pedagogia do Departamento de Licenciaturas Plenas Parceladas da UNEMAT/MT.

Recentemente, a ONG Ação Educativa realizou uma pesquisa com uma amostragem de 2000 brasileiros de 15 a 64 anos, com o objetivo de verificar os índices de alfabetismo matemático no país. Os resultados estão relacionados no quadro abaixo:

2%	Não conseguem identificar os números. Não lêem preços de produtos, horários e números de telefone.
29%	Entendem os números, como horários e preços, mas não sabem fazer cálculos, como adição e subtração.
46%	Conseguem resolver problemas matemáticos simples, que exigem apenas um cálculo, e entendem relações de proporção entre os números. Têm dificuldades com tabelas e gráficos.
23%	Conseguem resolver problemas numéricos que exigem vários tipos de cálculos. Mostram familiaridade com gráficos, tabelas e mapas.

Os pesquisadores descobriram que, apesar dos números estarem em todos os lugares, poucos conseguem trabalhar com eles. Vera Masagão, secretária executiva da ONG Ação Educativa, afirma:

*“Menos de 1 em cada 4 brasileiros consegue fazer cálculos necessários ao dia-a-dia. É muito pouca gente. Isso mostra o baixo nível educacional da população.”*

Mas, para nós, educadores matemáticos, para os estudantes e para o desenvolvimento do país, é muito pouco termos somente cidadãos alfabetizados matematicamente, no sentido restrito da palavra.

Por exemplo, o PISA, Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, da OECD – Organização Econômica de Cooperação e Desenvolvimento -- em sua avaliação realizada no ano de 2003 com cerca de 200 000 alunos de 15 anos de 40 países, considerou não somente um simples recorte naquilo que se aponta para considerar os estudantes alfabetizados matematicamente, mas vários níveis de proeficiência matemática relativa à capacidade de análise dos estudantes, raciocínio e comunicação eficazmente usada em matemática.

O PISA 2003 mediu o desempenho dos estudantes em quatro áreas da matemática:

- ESPAÇO E FORMA, incluindo fenômenos espaciais e geométricos e as propriedades das figuras.
- TRANSFORMAÇÕES E RELAÇÕES, envolvendo relações entre variáveis e um entendimento das maneiras pelas quais elas são representadas, incluindo equações.
- QUANTIDADE, envolvendo fenômenos numéricos como relações quantitativas e modelos.
- INCERTEZA, envolvendo fenômenos probabilísticos e estatísticos.

A avaliação matemática do PISA solicitou que os estudantes resolvessem problemas matemáticos que foram baseados em contextos do mundo real, onde necessitavam identificar características da situação – problema que pudessem ser passíveis de investigação matemática e ativar competências matemáticas relevantes para resolver o

problema. Isto requer várias habilidades, incluindo: pensamento e raciocínio, argumentação, comunicação, modelagem, postura e resolução de problemas, representação, uso de símbolos, linguagem técnica e formal e operações. Geralmente, é verdadeiro que essas competências devem funcionar sempre e há algumas coincidências nessas definições, mas três grupos de atividades cognitivas abrangidas por essas competências podem ser distinguidos:

- HABILIDADES DE REPRODUÇÃO se referem à reprodução dos conhecimentos, tais como reconhecimento de processos matemáticos familiares e problemas – tipo e execução de operações de rotina. Essas são necessidades para o conjunto das tarefas mais simples para os estudantes no PISA.
- HABILIDADES DE CONEXÃO requerem que os estudantes movam-se além de problemas de rotina, fazendo interpretações e ligações em diferentes situações, mas ainda em contextos familiares. Isso tende a ser usado em problemas de dificuldade média.
- HABILIDADES DE REFLEXÃO requerem perspicácia e reflexão por parte dos estudantes, bem como criatividade e a identificação de elementos matemáticos num problema e a formação de conexões. Esses problemas são, às vezes, complexos e tendem a ser os mais difíceis no PISA.

Nessa avaliação foram apresentadas aos estudantes uma série de questões baseadas em tipos de problemas que eles podem encontrar na vida real – relacionados às suas vidas pessoais, à aprendizagem, ao trabalho ou à problemas de ampla relevância pública, tais como, relações comunitárias ou fenômenos científicos.

A avaliação de 2003 incluiu 85 diferentes questões matemáticas de vários graus de dificuldade. Foram propostas várias questões sobre situações matemáticas simples, descritas em um texto ou diagrama. Em muitos casos, para questões baseadas em um texto dado, foram pedidas aos estudantes respostas que deveriam ser escritas com suas próprias palavras. Algumas vezes eles tiveram que descrever seus cálculos ou explicar seus resultados, para mostrar os métodos e processos utilizados. Essas questões abertas passaram pelo julgamento profissional de avaliadores treinados que observavam as respostas para definir as categorias. Para respostas que não estavam inteiramente corretas, créditos parciais foram, freqüentemente, dados.

A cada estudante foi atribuído um escore baseado nas dificuldades das questões que ele ou ela conseguiu desenvolver. Os escores foram apresentados para cada uma das quatro áreas e para o desempenho global em matemática. A escala foi construída para que, em 2003, o escore médio dos estudantes das regiões da OECD fosse 500 pontos, e, aproximadamente dois terços dos escores dos estudantes ficassem entre 400 e 600 pontos (isto é, o desvio-padrão igual a 100 pontos). Note que o escore pode ser usado para descrever, tanto o desempenho do aluno, quanto a dificuldade da questão. Assim, por exemplo, de um estudante com um escore de 650 pontos pode-se, essencialmente, ter a expectativa que complete uma questão com dificuldade de valor aproximado de 650 pontos, bem como questões mais fáceis com valores mais baixos.

Os escores de desempenho dos alunos e a dificuldade das questões foram também divididos em seis níveis de proficiência. Como mostrado na página seguinte, cada um desses níveis pode ser descrito em termos de quais habilidades do processo matemático os estudantes dominavam.

## DESCRIÇÃO SUCINTA DOS NÍVEIS DE PROEFICÊNCIA EM MATEMÁTICA

		<b>O que os estudantes devem saber</b>
<b>Pontos do score</b>	<b>Nível</b>	
<b>668</b>	<b>6</b>	No nível 6, os estudantes devem conceituar, generalizar e utilizar informações baseados em suas investigações e modelagem de situações – problema complexas. Eles devem juntar diferentes fontes de informação e representações e flexibilizar transposições entre elas. Estudantes desse nível são capazes de pensamento e raciocínio matemático avançado. Esses estudantes devem utilizar discernimento e compreensão com um domínio de símbolos e operações matemáticas formais e relações para desenvolver novas abordagens e estratégias para tratamento de situações novas. Estudantes desse nível devem formular e comunicar precisamente suas ações e reflexões, considerando suas descobertas, interpretações, argumentos e a proximidade delas em relação à situação original.
<b>606</b>	<b>5</b>	No nível 5, os estudantes devem desenvolver e trabalhar com modelos para situações complexas, identificando restrições e especificando suposições. Eles devem selecionar, comparar e avaliar estratégias apropriadas para a solução de problemas e para tratamento de problemas complexos relacionados a esses modelos. Estudantes desse nível devem trabalhar estrategicamente, usando amplos e bem desenvolvidos pensamentos e habilidades de raciocínio, representações apropriadamente ligadas, caracterizações simbólicas e formais e discernimento pertinentes a essas situações. Eles devem refletir sobre suas ações e formular e comunicar suas interpretações e raciocínios.
<b>544</b>	<b>4</b>	No nível 4, os estudantes devem trabalhar efetivamente com modelos explícitos de situações concretas complexas que podem envolver restrições ou requerem a formação de suposições. Eles devem selecionar e integrar diferentes representações, incluindo as simbólicas, ligando-as diretamente a aspectos de situações do mundo real. Estudantes desse nível devem utilizar habilidades bem desenvolvidas e raciocínios flexíveis, com várias relações nesses contextos. Eles devem construir e comunicar explicações e argumentos baseados em suas interpretações, argumentos e ações.
<b>482</b>	<b>3</b>	No nível 3, os estudantes devem executar claramente procedimentos descritos, incluindo aqueles que requerem decisões sequenciais. Eles devem selecionar e aplicar estratégias de resolução de problemas simples. Estudantes desse nível devem interpretar e usar representações baseadas em diferentes fontes de informação e raciocínios diretamente ligados a elas. Eles devem desenvolver pequenas comunicações reportando suas interpretações, resultados e raciocínios.
<b>420</b>	<b>2</b>	No nível 2, os estudante devem interpretar e reconhecer situações em contextos que requeiram, não mais que inferências diretas. Eles devem extrair informações relevantes de uma fonte simples e fazer uso de um modo representacional simples. Estudantes desse nível devem empregar algoritmos, fórmulas, procedimentos e convenções básicas. Eles são capazes de raciocínios diretos e de fazer interpretações literais dos resultados.
<b>358</b>	<b>1</b>	No nível 1, os estudantes respondem questões envolvendo contextos familiares onde toda informação relevante está presente e as questões são definidas claramente. Eles devem ser capazes de identificar informações e levar a cabo procedimentos rotineiros segundo instruções diretas em situações explícitas. Eles devem executar ações que são óbvias e responder imediatamente aos estímulos dados.

Os escores dos alunos brasileiros variaram de 200 a 530 pontos, sendo que a média geral foi de 356 pontos. (Ver quadro abaixo).

**ANO DE 2003** - Foram avaliados 250 mil alunos de 15 anos de 40 países em Habilidade de Leitura, Matemática e Ciências, com ênfase em Matemática (em 2006 a ênfase vai ser em Ciências).

<b>Classif.</b>	<b>País</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Classif.</b>	<b>País</b>	<b>Pontuação</b>
1°	Hong Kong	550	21°	Eslováquia	498
2°	Finlândia	544	22°	Noruega	495
3°	Coréia do Sul	542	23°	Luxemburgo	493
4°	Holanda	538	24°	Hungria	490
5°	Liechtenstein	536	25°	Polônia	490
6°	Japão	534	26°	Espanha	485
7°	Canadá	532	27°	EUA	483
8°	Bélgica	529	28°	Letônia	483
9°	Macao	527	29°	Rússia	468
10°	Suiça	527	30°	Itália	466
11°	Austrália	524	31°	Portugal	466
12°	Nova Zelândia	523	32°	Grécia	445
13°	Repúbl. Checa	516	33°	Sérvia	437
14°	Islândia	515	34°	Turquia	423
15°	Dinamarca	514	35°	Uruguai	422
16°	França	511	36°	Tailândia	417
17°	Suécia	509	37°	México	385
18°	Áustria	506	38°	Indonésia	360
19°	Alemanha	503	39°	Tunísia	359
20°	Irlanda	503	<b>40°</b>	<b>Brasil</b>	<b>356</b>

Fonte: www.oecd.org

Em Ciências, o Brasil ficou em penúltimo, na frente somente da Tunísia.

Em Habilidade de Leitura, o Brasil ficou em 37° lugar com 403 pontos, seguido de: México – 400 pontos, Indonésia – 382 pontos e Tunísia-375 pontos.

Chamamos de letramento matemático a capacidade de um indivíduo que consegue atingir o nível 5 ou 6 de proficiência em matemática conforme o enfoque dado pelo PISA.

**A seguir apresento alguns exemplos de atividades que podem ser trabalhadas como uma das estratégias pedagógicas para que o aluno consiga desenvolver o letramento matemático. Algumas delas foram elaboradas a partir de matérias de jornais e revistas. Cabe ressaltar que essas atividades são meros exemplos, sendo que cada professor deve selecionar as que são adequadas aos seus alunos, levando em consideração o estágio de desenvolvimento dos mesmos, o contexto sócio-econômico e cultural em que vivem e a atualidade dos assuntos abordados nas atividades.**