

## O FAZER ESCOLAR E OS TIPOS DE PENSAMENTO MATEMÁTICO

Ana Lúcia Zilli César<sup>1</sup>  
Angélica Biff<sup>2</sup>  
Mário Augusto Gomes da Silva<sup>3</sup>  
Neusa Andreolla<sup>4</sup>  
Rosane Salete Signori Grisang<sup>5</sup>  
Roseli Scuinsani da Rosa<sup>6</sup>  
Rubia Annes<sup>7</sup>  
Simone Silva Feijó<sup>8</sup>  
Tânia Jussara Agassis Nascimento<sup>9</sup>  
Virginia Maria Luzzi Teixeira<sup>10</sup>

### RESUMO

Este texto expressa o resultado da análise e reflexão dos diferentes tipos de pensamento matemático presentes nas atividades desenvolvidas em sala de aula pelos professores cursistas integrantes do Pacto Nacional Pelo Fortalecimento do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Anna Luísa Ferrão Teixeira, de Passo Fundo/RS. Com base na atividade de Reflexão e Ação, sugerida na página 14, do Caderno V, da área de Matemática, os professores elencaram algumas atividades desenvolvidas durante uma semana em sala de aula por diferentes componentes curriculares e identificaram os diferentes tipos de pensamento matemático envolvidos em cada uma delas. O trabalho realizado apontou a predominância da visão geométrico-espacial no fazer escolar dos componentes curriculares não vinculados à área da matemática. Com base nesse resultado, infere-se a necessidade de maior integração entre as diferentes áreas do conhecimento e, especialmente, com a área de Matemática, para um trabalho mais efetivo com os demais tipos de pensamento matemático, tendo em vista a efetivação da formação humana integral dos estudantes, o que pode ser feito por meio da elaboração de projetos.

**Palavras-chave:** Pensamento Matemático. Fazer Escolar. Formação Humana Integral.

### Introdução

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), a Matemática é um dos componentes curriculares obrigatórios do núcleo comum, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Na matriz curricular da maioria das escolas

---

<sup>1</sup> Professora de Arte. E-mail: analuciacezar@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora de Biologia e Seminário Integrado. E-mail: angibiff@pop.com.br

<sup>3</sup> Professor de História. E-mail: mariobatera@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Coordenadora Pedagógica e Orientadora do PNFEM. E-mail: neusa-andreolla@uergs.edu.br

<sup>5</sup> Professora de Educação Física. E-mail: rosanesignorigrisang@hotmail.com

<sup>6</sup> Professora de Matemática. E-mail: rosescuin2000@htotmail.com

<sup>7</sup> Professora de Biologia. E-mail: rubiannes@yahoo.com.br

<sup>8</sup> Coordenadora Pedagógica. E-mail: simofeijo@gmail

<sup>9</sup> Professora de Física. E-mail: tanianascimento@hotmail.com

<sup>10</sup> Coordenadora Pedagógica. E-mail: vmluzzi@hotmail.com

brasileiras, a Matemática desfruta de um status privilegiado em relação a outros componentes curriculares, pois é, juntamente com Língua Portuguesa, o componente com maior carga horária na distribuição semanal dos períodos. Na Escola Estadual de Ensino Médio Anna Luísa Ferrão Teixeira, de Passo Fundo/RS, na qual se realizou esse estudo, não é diferente, pois dos 13 componentes curriculares obrigatórios que consta na Base Curricular do Ensino Médio da Escola, apenas Matemática e Língua Portuguesa são contempladas com 4 períodos semanais. Todos os demais componentes curriculares tem número de períodos inferior a esse. Tal status da Matemática no currículo escolar se deve ao grande reconhecimento social que lhe é atribuído. “Parece haver um consenso com relação ao fato de que seu ensino é indispensável e sem ele é como se a alfabetização não se tivesse completado” (MACHADO, 1989, p.161).

No entanto, quando se trata do domínio básico dos conceitos e das ferramentas da Matemática no contexto escolar, especialmente no Ensino Médio, esse consenso sobre sua validade social parece não persistir entre os jovens estudantes. Embora os professores acreditem e tentem convencer os seus alunos sobre a importância da Matemática como ferramenta essencial em muitos campos do conhecimento como física, química, biologia, geografia e em muitas áreas profissionais como engenharia, medicina, ciências sociais, dentre outras, isso parece não ser suficiente para desfazer o estigma de muitos estudantes de que a Matemática é muito técnica e, por isso, “difícil”, que se resume a “número e cálculo”, sem vínculo com a realidade em que vivem. Para os jovens estudantes do Ensino Médio ainda persiste a ideia de que a matemática da escola é uma e a da vida é outra.

Por que a Matemática e a vida do estudante não estão caminhando juntas? O que está sendo privilegiado como ensino de Matemática na escola? Como os conteúdos dos demais componentes se relacionam com o conteúdo matemático? Qual o tipo de pensamento matemático se faz mais presente no fazer escolar do componente Matemática e nas atividades dos demais componentes curriculares? Como trabalhar a Matemática de forma mais contextualizada e que seja capaz de contribuir para a formação humana integral dos estudantes do Ensino Médio? Essas e outras questões orientaram a reflexão do grupo de professores da Escola Anna Luísa, integrantes do Pacto Pelo Fortalecimento do Ensino Médio ao fazerem a leitura e discussão do Caderno V – Matemática. O objetivo desse trabalho é, portanto, sistematizar algumas dessas reflexões feitas com base na realização da atividade de Reflexão e Ação sugerida na p. 14 do referido caderno.

## **A Matemática e os diferentes tipos de pensamentos**

A Matemática é uma das áreas do conhecimento e componente curricular obrigatório do núcleo comum no Ensino Médio, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM (BRASIL, 2012). Como componente curricular, a Matemática tem como objetivo proporcionar aos estudantes a apropriação da linguagem, a construção de conceitos, a relação com as demais áreas do conhecimento, onde a aprendizagem matemática também está comprometida com as competências leitoras e escritoras dos alunos. Nesse sentido, a matemática contribui na construção de competências tais como: capacidade de resolver situações-problema, de investigar, argumentar, entender fenômenos, expressar-se simbolicamente, tomar decisões e elaborar propostas.

De acordo com Devlin (2005, p.98), a Matemática é uma ciência dinâmica e em constante evolução, que não diz respeito exclusivamente a números e cálculos exatos, mas sim à vida. Ela faz parte do mundo em que vivemos. “Ela é algo que nasce do mundo em que vivemos. Lida com ideias. E, longe de ser aborrecida e estéril, como muitas vezes é retratada, ela é cheia de criatividade”. É uma ciência que se desenvolveu a partir da observação e do estudo da natureza e seus fenômenos, que apresentam regularidades ou que podem ser aproximados por situações regulares. O conhecimento matemático possibilita a investigação, a representação e a comprovação de fenômenos por meio de uma linguagem particular. Possui em seus elementos a lógica e a intuição, a análise e a construção, a generalidade e a particularidade. O reconhecimento da realidade a ser estudada, a formulação de hipóteses, e conseqüentemente a argumentação e a avaliação da situação investigada.

Segundo Brasil (2014, p 9-11), a Matemática possibilita o desenvolvimento de quatro tipos específicos de pensamento ou raciocínios: o pensamento indutivo, o raciocínio lógico-dedutivo, a visão geométrico-espacial e o pensamento não-determinístico. O pensamento indutivo caracteriza-se pela capacidade de generalização a partir da análise de alguns casos particulares. É o tipo de pensamento mais usado na elaboração das teorias científicas. Já o raciocínio lógico-dedutivo é o que faz uso da dedução para, a partir de determinadas regras ou premissas gerais, tomadas como verdadeiras ou provadas anteriormente, obter uma conclusão ou nova regra. Esse parece ser o tipo de pensamento que mais predomina nas atividades propostas em sala de aula pelos professores (BRASIL, 2014, p. 11). A visão geométrico-espacial, por sua vez, diz respeito à habilidade de construir representações mentais a partir da interação com os objetos e com os movimentos no espaço físico. É o tipo de pensamento mais utilizado no aprendizado da geometria e de suas aplicações. E, por fim, o pensamento não-

determinístico, característico da estatística e da probabilidade, caracteriza-se pela análise de situações, levantamento de possibilidades e julgamento do que seja provável, improvável e impossível.

A mobilização desses quatro tipos de pensamentos ou raciocínios matemáticos é fundamental para a formação de um sujeito que constitui e sabe que é constituído pelas relações sociais e culturais de seu tempo. Um dos grandes desafios para os professores é, portanto, encontrar os meios e estratégias que contribuam para que os estudantes desenvolvam, de forma equilibrada, esses diferentes tipos de pensamento.

### **O fazer escolar sob o olhar da matemática**

Tendo como base a ideia anteriormente trabalhada de que o fazer escolar deveria mobilizar, de forma equilibrada, os quatro tipos de pensamento matemático, os professores cursistas integrantes do Pacto Nacional Pelo Fortalecimento do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Anna Luísa Ferrão Teixeira, de Passo Fundo/RS voltaram o olhar sobre suas práticas pedagógicas, na tentativa de responder as seguintes questões: é possível identificar os tipos de pensamento matemático presente nas atividades? O trabalho que é feito com os estudantes em sala de aula, nos diversos componentes curriculares, mobiliza todos os diferentes tipos de pensamento matemático? Há algum tipo de pensamento que predomina sobre os demais no fazer escolar? Pode-se verificar o que afirma Brasil (2014) em relação a ser o pensamento lógico-dedutivo o mais usado nas atividades de Matemática?

Para tanto, conforme sugerido na atividade de Reflexão e Ação, da página 14, do Caderno V, da área de Matemática (BRASIL, 2014), os professores construíram um quadro com as atividades desenvolvidas durante uma semana em sala de aula por diferentes componentes curriculares e indicaram os diferentes tipos de pensamento matemático envolvidos em cada uma dessas atividades, conforme mostrado a seguir.

**Quadro 1** – Atividades realizadas com os alunos e respectivos pensamentos matemáticos

<b>Área</b>	<b>Componente Curricular</b>	<b>Breve Descrição da Atividade</b>	<b>Tipos de Pensamento Matemático Envolvido</b>
Ciências da Natureza	Biologia	Após a explicação oral com auxílio de slides sobre os tipos de vírus e sua interferência na vida dos seres vivos, os alunos fizeram uma pesquisa sobre as principais viroses humanas.	Pensamento não determinístico e Visão geométrico-espacial
		Inicialmente, fez-se a explicação de conceitos sobre Herança genética e, posteriormente, a análise de cruzamentos indicando a probabilidade genética; Por fim, construiu-se um heredograma de uma família fictícia mostrando a herança genética	Pensamento não determinístico e Visão geométrico-espacial

		seguindo um modelo. Após a observação e análise de diferentes tipos de células, os alunos deveriam construir um modelo com material alternativo.	Visão geométrico-espacial.
	Física	Ao trabalhar com o conteúdo de mudança de fase, fizemos a realização de algumas experiências práticas no laboratório. Inicialmente, medimos a temperatura de fusão do gelo e, após, medimos a temperatura de fusão do gelo com sal marinho. A seguir, esquentamos água, medimos a temperatura de ebulição. Colocamos a água a uma temperatura bem menor em uma seringa e puxamos o êmbolo, diminuindo a pressão sobre a água, observando-se assim, a água em ebulição. Com essas experiências, relacionou-se a altitude, a pressão com a temperatura de mudança de fase. Após fazermos algumas considerações sobre o assunto, passamos a resolver algumas questões relacionadas ao mesmo.	Pensamento indutivo e Visão geométrico-espacial
Linguagens	Educação Física	A partir de uma observação dos alunos sobre o pequeno espaço físico da quadra esportiva da escola, fez-se a medição da quadra para verificar como ela não tem as medidas necessárias para a prática esportiva.	Visão geométrico-espacial
	Arte	Por meio de fotografias de rostos humanos encontrados em revistas, os alunos deveriam fazer a outra metade do rosto humano, de forma a indicar um problema social, como as formas de diferenças, preconceitos ou outras.	Visão geométrico-espacial
Ciências Humanas	História	Essa semana, em aula, para as turmas de 1ºs anos, iniciamos um estudo dos povos Fenícios e a criação das 22 letras do alfabeto fonético. Fizemos uma análise primeiramente das escritas cuneiformes e iconográficas dos povos antigos, que misturavam desenhos, símbolos, cabeças de animais, etc., até chegarmos as letras do nosso alfabeto atual.	Visão geométrico-espacial
Matemática	Matemática	<p>Inicialmente explicamos aos alunos que a Bháskara é uma fórmula desenvolvida para resolução de uma equação do 2º grau, completa, encontrando o valor de suas raízes conforme o valor do delta (<math>\Delta</math>). Quando o <math>\Delta</math> der maior que zero, possui duas raízes diferentes. Quando o <math>\Delta</math> der igual a zero, encontramos duas raízes iguais e quando o valor do <math>\Delta</math> for menor do que zero, não existem raízes, pois não existe raiz quadrada de número negativo. Após, apresentamos as fórmulas aos alunos de uma forma mais fácil de aprendizagem, explicando cada uma das letras das duas fórmulas, identificadas na seguinte equação:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><math>\Delta = b^2 - 4ac</math></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><math>x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}</math></div> </div> <p>A seguir, foi dada a equação para ser resolvida:  <math>x^2 - 5x + 6 = 0</math></p> <p>a = 1 → o valor que acompanha <math>x^2</math>  b = -5 → o valor que acompanha x  c = 6 → o número sozinho</p>	Raciocínio lógico-dedutivo

		$\Delta = b^2 - 4ac$ $\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6$ $\Delta = 25 - 24$ $\Delta = 1 \rightarrow \text{delta maior que zero, terá 2 raízes diferentes}$ <p>Aplicando bháskara:</p> $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ $x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{1}}{2 \cdot 1}$ $x = \frac{+5 \pm 1}{2}$ $x' = \frac{5 + 1}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ (raiz)}$ $x'' = \frac{5 - 1}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ (raiz)}$ <p>Colocamos os valores das raízes encontradas dentro do conjunto solução:</p> $S = \{2; 3\}$ <p>Aplicamos lista de exercícios, com correções para sanar possíveis dúvidas.</p>	
--	--	--	--

Fonte: Autores (2014)

Conforme mostrado no quadro acima, pode-se verificar que é possível sim identificar os diferentes tipos de pensamentos matemáticos mobilizados no fazer escolar das diferentes áreas do conhecimento. Verificou-se também que todos os quatro tipos de pensamento matemático foram trabalhados no conjunto das atividades realizadas, porém isso não ocorreu de forma equilibrada. Há um claro predomínio nas áreas de Ciências da Natureza, Linguagens e Ciências Humanas da visão geométrico-espacial. Já, na área da Matemática, identificou-se o raciocínio lógico-dedutivo, porém, como foi analisada apenas uma única atividade, não é possível afirmar com toda a certeza de que esse resultado está em concordância com o que diz Brasil (2014) de ser este o tipo de pensamento matemático que mais prevalece nessa área. Para isso, seria necessário selecionar e analisar um número maior de atividades, o que não foi possível no momento.

### Considerações finais

Após a realização desse trabalho, constatou-se que é preciso avançar no fazer pedagógico para que os estudantes adquiram uma melhor visão sobre a Matemática, no sentido de perceber que ela é útil e necessária e está presente em todas as atividades diárias e áreas de conhecimento. Para desmistificar a ideia dos estudantes de que a Matemática escolar é somente número e cálculo e, por isso, difícil, desinteressante e inútil, faz-se necessário construir novos caminhos que possibilitem trabalhar a Matemática de uma forma mais

contextualizada, integrando-a mais com a cultura local e com os outros componentes curriculares.

Além disso, para que a aprendizagem matemática possa contribuir para a efetivação da formação humana integral dos estudantes, é importante promover nos estudantes o desenvolvimento dos quatro tipos de pensamento matemático. Para que isso aconteça, é preciso uma maior integração entre as diferentes áreas do conhecimento e, especialmente, com a área de Matemática.

Mas, de que forma se pode garantir esse avanço no ensino da Matemática na prática escolar? Acredita-se que seja por meio de um planejamento curricular coletivo entre todas as áreas de conhecimento, o que pode se efetivar pela realização de projetos, que tenham como princípio pedagógico a pesquisa. No desenvolvimento dos projetos, o estudante seria desafiado a pensar a respeito de diferentes questões e estabelecer adequadamente estratégias e técnicas para solucionar problemas que permeia sua vida. Nesse sentido, seria orientado a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e outras representações, desenvolvendo, assim, a capacidade de descrever e interpretar sua realidade, fazendo uso dos conhecimentos matemáticos.

#### **Referências:**

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 2 de 30 de janeiro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 31 de janeiro de 2012, Seção 1, p. 20. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=17417&Itemid=866](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17417&Itemid=866). Acesso em: 12/8/2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do Ensino Médio, Etapa II - Caderno V: Matemática/** [autores: Ana Paula Jahn... et al.]. Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2014.

DEVLIN, K. **O gene da Matemática: o talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático**. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2005.

MACHADO, N. J. Matemática e Língua Materna: uma aproximação necessária. **Revista da Faculdade de Educação – USP**. São Paulo, n. 15 (2), p. 161 -166, jul./dez.1989. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rfe/article/viewFile/33439/36177>. Acesso em: 02/04/2014.