

Proposta Curricular - 6º ao 9º ano Matemática



Dos 11 aos 14 anos

6.2 ÁREA: MATEMÁTICA

A presente proposta para o currículo de Matemática do ensino fundamental de nove anos considera que a sociedade contemporânea, ao realizar ações das mais simples até aquelas que envolvem conceitos científicos e tecnológicos, utiliza conhecimentos matemáticos que vão sendo construídos historicamente pelas necessidades diárias dos indivíduos.

Nesta perspectiva, para que a escola acompanhe a história da civilização, ou seja, o processo de desenvolvimento humano que se encontra ancorado no contexto da resolução de situações-problema, devemos conceber uma nova dinâmica para a mobilização de saberes matemáticos intrinsecamente ligados a uma realidade sociocultural.

Este documento traz, em seu escopo, um desenho curricular com vistas à construção de uma escola responsável por propiciar um ambiente de aprendizagem pautado nos objetos matemáticos, a saber: números, medidas, noções de espaço e formas, possibilidades (conceitos estocásticos), operações e suas representações etc. Para tanto, experiências matemáticas diversas deverão ser apresentadas aos estudantes, levando-os a vivenciarem situações ligadas: aos deslocamentos e à orientação espacial; à organização temporal; à realização de jogos e brincadeiras; às primeiras explorações de valores e vivências com moedas e cédulas; ao contato com instrumentos de medidas; à necessidade de comunicação de ideias matemáticas; e, em especial, ao desenvolvimento de um discurso argumentativo baseado na lógica e na criatividade, associado ao rigor.

Assim, torna-se essencial que o estudante seja protagonista no processo de aquisição do conhecimento matemático, desenvolvendo atitudes favoráveis em relação à Matemática. Isto implica despertar nas crianças e jovens a autonomia e a criatividade, ao mobilizarem saberes para a resolução de situações-problema, e o consequente desenvolvimento de uma linguagem argumentativa frente aos seus parceiros que compartilham estas situações. Nesta perspectiva interativa de promoção de ambientes apropriados para a aprendizagem matemática, pretendemos despertar, em cada indivíduo, um “ser matemático” capaz de se desenvolver plenamente e com grande potencial crítico para utilizar a linguagem matemática como ferramenta para a vida em sociedade.

Neste âmbito, as atuais tendências em Educação Matemática são norteadoras e sugerem perspectivas metodológicas que dinamizam o processo de construção do conhecimento. São elas: resolução de problemas, modelagem, matemática, investigação matemática, jogos, tecnologia e história da matemática. Neste processo, a pedagogia de projetos dará condições de promover ambientes de aprendizagem matemática que garantam uma exploração dos processos mentais da inteligência, articulados a outras dimensões das atividades humanas, tais como: cultura, política, ética, estética, artes e religião.

É nesta dinâmica curricular que o ensino de Matemática se configura frente às novas exigências para a escola básica, em especial para o ensino fundamental de nove anos.

6.2.1 Matemática

Eixo 1 - Os Números e as Operações como Ferramentas Humanas

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	6º	7º	8º	9º
Ampliar e construir novos significados para os números (naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais) a partir de sua utilização no contexto social	I/TS	TS	TS	TS/C
<ul style="list-style-type: none"> Compreender o sistema de numeração decimal, identificando o conjunto de regras e símbolos que caracterizam esse sistema Reconhecer os significados dos números naturais em diferentes contextos e estabelecimento de relações entre números naturais (tais como “ser múltiplo de”, “ser divisor de”) Constatar que existem situações-problema, em particular algumas vinculadas à Geometria e às medidas, cujas soluções não são dadas por números racionais Localizar na reta numérica os números, naturais, racionais, irracionais e reais 				
Interpretar o significado das operações e como elas se relacionam umas com as outras	I/TS	TS	TS	TS/C
<ul style="list-style-type: none"> Calcular, mentalmente ou por escrito, as operações com números naturais, inteiros, racionais e reais (por meio de estratégias variadas), compreendendo os processos nelas envolvidos Explorar situações-problema que indicam relação parte/todo, quociente, razão ou funcionam como operador Compreender a potência, fazendo uso das suas propriedades Compreender a raiz quadrada e cúbica de um número Construir procedimento para calcular o valor numérico de expressões algébricas 				
Resolver situações-problema com números naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais em diferentes situações do cotidiano	I/TS	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> Resolver situações-problema de contagem, que envolvem o princípio multiplicativo, por meio de estratégias variadas, como a construção de diagramas, tabelas e esquemas sem aplicação de fórmulas Compreender diferentes significados das operações, envolvendo números naturais, inteiros, racionais e reais 				

Possibilidades Metodológicas do Eixo 1

Os Números e as Operações como Ferramentas Humanas

A maioria das competências e habilidades neste eixo já foram, de alguma forma, exploradas nos anos iniciais, havendo, agora, a necessidade de sistematizá-las e aprofundá-las. Assim, é imprescindível, neste momento, uma abordagem interativa com os grandes números ligados a contextos significativos (como população, distâncias em Geografia, valores monetários, informática, placas e sinalizações, escalas etc.); ou seja, colocar estes grandes números em movimento, com aplicação em situações-problema, fazendo com que o estudante reflita sobre suas composições.

O uso do ábaco auxilia no registro desses grandes números e também a operar sobre eles, mobilizando as estruturas numéricas. Já a forma polinomial dos números naturais e decimais articula as duas formas de decomposição aditiva e multiplicativa, favorecendo a competência na leitura e escrita destes. Aqui, a calculadora é ferramenta indispensável para a mobilização de saberes referentes ao cálculo de orçamentos, levantamento de dados em pesquisas, câmbios entre diferentes moedas etc.

A História da Matemática, como ambiente de aprendizagem, justificará a origem dos inteiros e dos racionais e permitirá uma articulação com a origem do comércio, do capitalismo, no

período feudal, dando origem, inclusive, a uma nova classe social na civilização antiga. Neste momento, a interdisciplinaridade com os estudos de História é de grande relevância. Dimensão esta que pode trazer novas possibilidades de trabalho de pesquisa, teatro, dramatização, palestra com profissionais de diversas áreas, ressaltando a importância e a utilização destes números no mundo profissional.

Nesta perspectiva, as operações devem ser tratadas através da resolução de situações-problema que envolvam dinheiro, propagandas, classificados; desafiar aos estudantes que elaborem problemas e resolvam os problemas dos outros; bem como socializar os diferentes procedimentos utilizados para resolver o mesmo problema na sala de aula – outro ponto central na motivação à criatividade e à autonomia dos estudantes.

O cálculo mental, inclusive envolvendo positivos e negativos, torna-se um divertido jogo de desafio mental. Assim, quadrado matemático, matrix, batalha, e outros jogos devem ser explorados nas aulas de Matemática. Igualmente, as operações de Potenciação e Radiciação devem ser cuidadosamente introduzidas a partir do material dourado e multibases, apoiadas no conceito, em Geometria, com as áreas e volumes.

Eixo 2 - Da Álgebra à Construção das Funções

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	6º	7º	8º	9º
Analisar leis matemáticas que expressem a relação de dependência entre variáveis por meio da escrita algébrica	I/TS	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> • Produzir diferentes escritas algébricas • Resolver situações-problema por meio de equações (1º e 2º graus) e inequações (1º grau) • Interpretar algumas situações-problema por equações ou inequações do primeiro grau, utilizando as propriedades da igualdade ou desigualdade, na construção de procedimentos para resolvê-las, discutindo o significado das raízes encontradas em confronto com a situação proposta • Identificar expressões algébricas equivalentes a uma expressão algébrica por meio de fatoração e simplificação 				
Resolver problemas que envolvem grandezas diretamente proporcionais ou inversamente proporcionais por estratégias variadas	I/TS	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a natureza de duas grandezas diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais (afim ou quadrática) • Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais ou inversamente proporcionais • Expressar a relação existente entre duas ou mais grandezas, representando-as no plano cartesiano • Construir estratégias variadas de cálculo de juros simples, fazendo uso ou não da calculadora 				

Possibilidades Metodológicas do Eixo 2

Da Álgebra à Construção das Funções

A introdução à noção de incógnita (valor desconhecido) abre novas possibilidades de pensamento e aprendizagem neste eixo. Com atividades lúdicas, como uso de potinhos escondendo valores para os estudantes descobrirem o número escondido, é favorecida a construção das primeiras noções de equação. O número escondido, e, portanto, a incógnita, pode ser indicado por unidades do Material Dourado (portanto, natural) ou por peças do semissimbólico; assim, podendo estar representando um positivo ou negativo (segundo a cor)

ou uma fração (segundo o que tomamos como sendo o inteiro). A representação simbólica destas situações deve ser gradativamente introduzida inclusive resgatando a história da escrita matemática.

A partir da hipótese de que o conhecimento matemático liga-se, sempre, a algum contexto, abordar a balança em equilíbrio é significativo tanto na ideia da equação como nos procedimentos de resolução, como também sustentar os procedimentos nos princípios aditivo e multiplicativo, evitando a regra mecânica e inapropriada do “passar para o outro lado trocando o sinal”; e brincar de desenhar as balanças, construindo as equações, de forma que um grupo vai passando desafios para os demais – algo sempre válido.

A proposta da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e de aprendizagem neste eixo possibilita construções significativas pela estreita conexão dessa estratégia com ações envolvidas na resolução de problemas abertos e de situações-problema.

Segundo BARBOSA (2001, p. 6), a Modelagem Matemática é:

[...]são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. Essas se constituem como integrantes de outras disciplinas ou do dia-a-dia; os seus atributos e dados quantitativos existem em determinadas circunstâncias.

Neste contexto, a Modelagem Matemática, no processo de ensino e de aprendizagem, terá papel essencial no que tange à formação integral do estudante, ao envolvê-lo com problemas relevantes da natureza e da cultura de seu meio, bem como tornando-o um cidadão crítico e autônomo, na medida em que toma parte ativa na construção do modelo para a situação-problema proposta.

Além do mais, as relações expressas no estudo das Funções terão um significado real para os estudantes quando seus conceitos são construídos a partir da descoberta investigativa, mobilizada num ambiente de aprendizagem baseado nos pressupostos da Modelagem Matemática.

Eixo 3 - O Pensamento Geométrico em Construção

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	6º	7º	8º	9º
Interpretar, a partir de situações-problema (leitura de plantas, croquis, mapas), da posição de pontos e de seus deslocamentos no plano, pelo estudo das representações em um sistema de coordenadas cartesianas	I/TS	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> • Descrever, por meio de desenhos, a localização ou movimentação de uma pessoa ou um objeto no espaço • Compor e decompor figuras planas • Construir a noção de ângulo associada à ideia de mudança de direção e pelo seu reconhecimento em figuras planas • Representar e interpretar o deslocamento de um ponto num plano cartesiano por um segmento de reta orientado 				

Compreender noções de Geometria	TS	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> Analisar em poliedros a posição relativa de duas arestas (paralelas, perpendiculares, reversas) e de duas faces (paralelas, perpendiculares) Representar as diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras tridimensionais e reconhecimento da figura representada por diferentes vistas Dividir segmentos em partes proporcionais Construir paralelas e perpendiculares com régua e compasso Estabelecer a relação entre a medida do comprimento de uma circunferência e o seu diâmetro Desenvolver noções de semelhança de figuras planas a partir de ampliações ou reduções, identificando as medidas que se alteram (ângulos) e as que se modificam (dos lados, da superfície e perímetro) Aplicar o teorema de Pitágoras 				
Resolver situações-problema através da visualização, do raciocínio espacial e da modelagem geométrica	I	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> Ilustrar objetos geométricos com características específicas Aplicar representações bidimensionais de objetos tridimensionais Criar modelos geométricos para explicar relações numéricas e algébricas Analisar situações matemáticas a partir de simetrias 				

Possibilidades Metodológicas do Eixo 3

O Pensamento Geométrico em Construção

A Geometria Topológica deve ser abordada por meio de atividades que mobilizem noções de orientação no espaço, seu deslocamento com representações, em especial, com mapas e croquis. Isso nos leva a uma integração necessária e desejável com a Geografia: localizar-se no espaço real, próximo ou longínquo, assim como no espaço representado.

O ambiente de aprendizagem proposto para a construção do pensamento geométrico deve priorizar a presença de instrumentos que permitam a articulação das estruturas geométricas, evitando uma Geometria baseada apenas em figuras desenhadas na folha de papel. Assim, nas aulas onde este eixo será trabalhado, são necessários materiais como: palitos, percevejos, canudos articulados, bolas de isopor, palitos de churrasco, geoplanos, geoquadros, massa de modelar etc. Neste sentido, o(a) professor(a) deve buscar, na medida do possível, explorar *softwares* que possibilitem a aprendizagem de uma Geometria viva, articulada, calcada no movimento, nas transformações, de forma dinâmica, criativa e desafiante.

Além disso, ainda é possível explorar a estreita relação da Geometria com as artes (visuais, gráficas) e com a arquitetura, através de: origami, simetrias nas grandes obras de arte, construções com materiais de sucata, ampliações e reduções, construção de obras com quebra-cabeças (tais como o Tangram).

Os sólidos geométricos (poliedros e não poliedros) devem ser trabalhados por meio da construção de material concreto, com canudos, varetas, barbantes, ligas, mangueiras de borracha (tipo garrotes), para que o estudante tenha a oportunidade de observar e utilizar as diversas relações espaciais e estimular sua criatividade. Decompondo os poliedros, os estudantes devem descobrir as faces (como polígonos) e suas propriedades, as quais serão frutos de descobertas se as figuras são construídas por meio de estruturas flexíveis, e não apenas por meio de desenhos no papel. Sugerimos, também, representações dinâmicas possibilitadas por *softwares* (tais como o CABRI, Logo, Matlab e GEOGEBRA) – recursos essenciais para a exploração da Geometria.

No estudo dos Teoremas de Pitágoras e de Thales, a História da Matemática é um ambiente de aprendizagem apropriado, pois oportunizam pesquisas históricas, contextos de aplicação

e construção de instrumentos que os validem. No caso de Pitágoras, os famosos e diferentes quebra-cabeças devem ser explorados de forma instigante e aprofundada, garantindo o senso histórico e cultural deste conhecimento. Já no caso de Thales, trabalhar com sombras e mesmo o teodolito, são formas efetivas de vivificar o seu teorema.

Eixo 4 - A Contextualização das Grandezas e das Medidas

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	6º	7º	8º	9º
Resolver situações-problema do contexto social e de outras áreas do conhecimento que possibilitem a comparação de grandezas de mesma natureza	I/TS	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar as grandezas e medidas em situações que envolvem conceitos relativos ao espaço e às formas, os significados dos números, das operações e da ideia de proporcionalidade • Mobilizar ideias referentes ao contexto histórico das grandezas e medidas • Julgar situações cotidianas que mensuram o valor das mercadorias • Analisar a interdependência entre grandezas • Expressar a interdependência entre grandezas algebricamente • Resolver problemas envolvendo fatores de escala com razão e proporção 				
Compreender os atributos mensuráveis dos objetos e as unidades, os sistemas e os processos de mensuração	I/TS	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> • Converter uma unidade a outra dentro do mesmo sistema • Identificar a unidade de tamanho e tipo apropriados (para medir ângulos, perímetros, áreas, áreas superficiais e volumes) • Identificar a relevância das unidades convencionais no processo da comunicação 				
Aplicar técnicas, instrumentos e fórmulas apropriadas para determinar medidas	I/TS	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular a área de figuras planas, bem como o volume de blocos retangulares • Resolver áreas de superfícies de sólidos geométricos • Decompor figuras geométricas planas • Resolver situações-problema, envolvendo cálculos de porcentagens e aplicação da regra de três • Analisar relações entre perímetros e áreas de figuras geométricas planas 				

Possibilidades Metodológicas do Eixo 4

A Contextualização das Grandezas e das Medidas

O estudo deste eixo permite uma articulação interna e externa da Matemática, além de possibilitar um trabalho interdisciplinar; na medida em que as Medidas articulam-se, naturalmente, com o mundo dos números (e suas operações) e com a História, por meio do desenvolvimento das medidas na história das civilizações e das profissões.

Neste sentido, a construção e a utilização de diferentes instrumentos de medidas, presentes na sociedade antiga e na sociedade moderna, possibilitam uma relação direta das Medidas com a Geografia e as Ciências. Já a exploração e representação do espaço, de deslocamentos e formas envolvendo distâncias, superfícies e posições cartesianas permitem um trabalho de parceria entre as Medidas e a Geometria. E, ainda, com base num ambiente interdisciplinar, é possível relacionar as Medidas e as Artes, por meio de simetrias (noção de equidistância de um eixo de referência), mosaicos, o uso de instrumentos de medidas etc.

Situações exploratórias que permitam ao estudante a descoberta das relações não lineares devem ser valorizadas no planejamento: construir e usar o metro quadrado, compará-lo com o decímetro quadrado (presente no material dourado), construir uma área com o metro quadrado, descobrir as relações centesimais aí presentes, construir igualmente um metro cúbico, comparando-o ao decímetro cúbico do material dourado e, por consequência, a um litro de leite.

A escola deve ampliar o conhecimento das unidades legais para as culturais, envolvendo a família, a pesquisa de campo etc. – tais como a arroba, a légua, os diferentes alqueires, as milhas terrestre ou não, os pés (as quais estão, muitas vezes, presentes nas nossas agendas e nos almanaques).

Eixo 5 - Conhecimento Matemático em Ação: de Estratégias de Contagem ao Tratamento de Informações

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES	6º	7º	8º	9º
Desenvolver o hábito da leitura crítica dos fatos ocorridos na sociedade	I	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> • Ler dados estatísticos • Conhecer a ocorrência de eventos em um universo de possibilidades, cálculos de porcentagem e juros simples • Interpretar tabelas e gráficos que apresentam ou descrevem informações • Descrever fundamentos básicos de Matemática na leitura e interpretação de tabelas e gráficos • Aplicar conceitos da álgebra na exploração das pesquisas estatísticas 				
Avaliar a proporcionalidade e uma compreensão básica de probabilidade para formular e testar conjecturas sobre os resultados de experimentos e simulações	I	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> • Construir conceitos básicos de probabilidade • Computar probabilidades para eventos compostos simples • Julgar a probabilidade de um fato ocorrer em situações-problema • Construir o espaço amostral como referência para estimar probabilidade 				
Elaborar hipótese sobre a Matemática Financeira aplicada aos diversos ramos da atividade humana e sua influência nas decisões de ordem pessoal e social	I	TS	TS	C
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar soluções no trato com dívidas • Planejar condições para crediários e descontos em situações de compra • Compreender reajustes salariais • Articular os conceitos de capital, taxa de juro e montante na resolução de situações-problema • Analisar criticamente aplicações financeiras 				

Possibilidades Metodológicas do Eixo 5

Conhecimento Matemático em Ação: de Estratégias de Contagem ao Tratamento de Informações

Os meios de comunicação utilizam a Estatística para avaliar e traduzir o assunto abordado numa linguagem que facilita a sua leitura, tornando sua visualização mais fácil, compreensível e agradável. Logo, o tratamento da informação poderá ser trabalhado, considerando que o mundo é apresentado com dados estatísticos. Neste contexto, é indispensável motivar que cada estudante saiba selecionar e interpretar dados para

desenvolver a capacidade de analisar, criticar e intervir. Assim, a contextualização desse tema permite trazer o cotidiano do estudante para a sala de aula, e trabalhar com informações veiculadas nos diferentes meios de comunicação, tais como jornais e revistas.

Um ambiente de aprendizagem propício para o trabalho com este eixo é o uso das mídias e das tecnologias da informação que possibilitam novos processos de apresentar e analisar dados importantes relativos às condições sociais e econômicas da sociedade. Tal abordagem favorece o exercício da cidadania, diretamente ligada à compreensão e quantificação de dados numéricos que permitem uma atuação consciente e fundamentada.

Com relação ao tratamento das possibilidades e chances como elementos de estudo da Probabilidade, justifica-se a sua inclusão ao longo de todo o Ensino Fundamental; uma vez que toda uma série de fenômenos sociais e naturais tem sua ocorrência esperada ou prevista com base em cálculos probabilísticos.

As estratégias de ensino adotadas neste eixo devem considerar que investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento. Significa, tão só, que formulamos questões de nosso interesse, para as quais não temos resposta pronta e procuramos essa resposta, de um modo, tanto quanto possível, fundamentado e rigoroso (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA; 2006, p. 9). Nesta perspectiva de pensamentos, um outro ambiente de aprendizagem propício é aquele baseado no processo investigativo pelo qual o estudante manuseie dados desde sua coleta até os cálculos finais. “É o estudante que busca, seleciona, faz conjecturas, analisa e interpreta as informações para, em seguida, apresentá-las ao grupo, sua classe ou sua comunidade.” (WODEWOTZKI; JACOBINI, 2004, p. 233).

Os conceitos estatísticos devem servir de aporte aos conceitos de outros conteúdos, com os quais sejam estabelecidos vínculos para quantificar, qualificar, selecionar, analisar e contextualizar informações, de maneira que sejam incorporadas às experiências do cotidiano.

Ao final do ensino fundamental, é importante o estudante conhecer fundamentos básicos de Matemática que lhe permitam ler e interpretar, de forma competente, tabelas e gráficos, conhecer dados estatísticos, conhecer a ocorrência de eventos em um universo de possibilidades, cálculos de porcentagem e juros simples. Por isso, é necessário que o estudante colete dados, organize-os em tabelas, segundo o conceito de frequência, e avance para as contagens, os cálculos de média, frequência relativa, frequência acumulada, mediana e moda. Da mesma forma, é necessário o estudante compreender o conceito de eventos, universo de possibilidades e os cálculos dos eventos sobre as possibilidades. A partir dos cálculos, deve ler e interpretá-los, explorando, assim, os significados criados a partir dos mesmos.