

Expectativas de aprendizagem

MATEMÁTICA

INTRODUÇÃO

O presente documento foi elaborado, como já colocado, a partir das *Orientações Gerais para o Ensino de Língua Portuguesa e de Matemática*, publicadas pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, com a intenção de subsidiar o ensino dos conteúdos mais relevantes a ser garantidos ao longo das quatro séries do Ciclo I do Ensino Fundamental.

Outro propósito importante deste documento é, com a indicação do que os alunos deverão, progressivamente, aprender durante as quatro séries, provocar a reflexão e a discussão entre os professores.

Aprender e ensinar Matemática

Ao pensar os processos de ensino e de aprendizagem, é preciso considerar três variáveis fundamentais e as necessárias relações que se estabelecem entre elas: aluno, professor e conhecimento matemático.

Na perspectiva aqui adotada, caberá ao professor ser o mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, e para isso ele precisará:

- pautar-se pela concepção do conhecimento matemático como ciência viva, aberta à incorporação de novos conhecimentos;
- conhecer os conceitos e procedimentos que se pretende ensinar;
- conhecer os procedimentos da didática da Matemática, que transforma o conhecimento matemático formalizado em conhecimento escolar que pode ser compreendido pelo aluno.

É preciso considerar os obstáculos envolvidos na construção dos conceitos matemáticos para que se possa compreender como acontece sua aprendizagem pelos alunos.

Sabemos que os obstáculos não estão presentes somente na complexidade dos conteúdos, mas são determinados também pelas características cognitivas, sociais e culturais de quem aprende.

A *contextualização* dos conhecimentos ajuda os alunos a torná-los mais significativos estabelecendo relações com suas vivências cotidianas e atribuindo-lhes sentido. Porém, é preciso também promover a sua *descontextualização*, garantindo que possam observar regularidades, generalizar e transferir tais conhecimentos a outros contextos, pois um conhecimento só torna-se pleno quando pode ser aplicado em situações diferentes daquelas que lhe deram origem.

O estabelecimento de conexões é fundamental para que os alunos compreendam os conteúdos matemáticos e contribui para o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Se, nas relações entre professor, aluno e conhecimento matemático, o professor é um mediador, organizador e consultor, cabe ao aluno o papel de *agente* da construção do conhecimento.

Essa concepção se contrapõe à idéia de que o que cabe ao professor é transmitir os conteúdos por meio de explicações, exemplos e demonstrações seguidas de exercícios de fixação.

Por outro lado, acentua a idéia de que o aluno é agente da construção de seu conhecimento quando, numa situação de resolução de problemas, ele é estimulado a estabelecer conexões entre os conhecimentos já construídos e os que precisa aprender.

Também é importante observar que acontece aprendizagem na interação entre alunos. A cooperação entre pares, na busca de soluções, e o esforço em explicitar o pensamento e compreender o do outro favorecem a reestruturação e ampliação do próprio pensamento.

OBJETIVOS GERAIS DO ENSINO DE MATEMÁTICA NO CICLO I

O ensino de Matemática nas quatro primeiras séries da escolaridade deve garantir que, no decorrer do Ciclo I, os alunos se tornem capazes de:

- Compreender que os conhecimentos matemáticos são meios para entender a realidade.
- Utilizar os conhecimentos matemáticos para investigar e responder a questões elaboradas a partir de sua própria curiosidade.
- Observar aspectos quantitativos e qualitativos presentes em diferentes situações e estabelecer relações entre eles, utilizando conhecimentos relacionados aos números, às operações, às medidas, ao espaço e às formas, ao tratamento das informações.
- Resolver situações-problema, a partir da interpretação de enunciados orais e escritos, desenvolvendo procedimentos para planejar, executar e checar soluções (formular hipóteses, fazer tentativas ou simulações), para comunicar resultados e compará-los com outros, validando ou não os procedimentos e as soluções encontradas.
- Comunicar-se matematicamente apresentando resultados precisos e argumentar sobre suas hipóteses, fazendo uso da linguagem oral e de representações matemáticas e estabelecendo relações entre elas.
- Sentir-se seguro para construir conhecimentos matemáticos, incentivando sempre os alunos na busca de soluções.
- Interagir com seus pares de forma cooperativa na busca de soluções para situações-problema, respeitando seus modos de pensar e aprendendo com eles.

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

Os alunos, ao final da 1ª série do Ciclo I, deverão ser capazes de:

CONTEÚDOS	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
Números	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar números para expressar quantidades de elementos de uma coleção e para expressar a ordem numa seqüência; • Utilizar diferentes estratégias para quantificar elementos de uma coleção: contagem, formar pares, estimativa e correspondência de agrupamentos; • Organizar agrupamentos para facilitar a contagem e a comparação entre coleções; • Contar em escalas ascendentes e descendentes de um em um, de dois em dois, de cinco em cinco, de dez em dez etc.; • Reconhecer grandezas numéricas pela identificação da quantidade de algarismos e da posição ocupada por eles na escrita numérica; • Produzir escritas numéricas identificando regularidades e regras do sistema de numeração decimal; • Ler, escrever, comparar e ordenar números pela compreensão das características do sistema de numeração; • Contar em escalas ascendentes e descendentes a partir de qualquer número dado.

Operações	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e resolver situações-problema, compreendendo significados da adição; • Construir fatos básicos da adição a partir de situações-problema para a constituição de um repertório a ser utilizado no cálculo; • Utilizar a decomposição das escritas numéricas para a realização de cálculos que envolvem a adição; • Interpretar, resolver e formular situações-problema, compreendendo os significados da subtração; • Construir fatos básicos da subtração a partir de situações-problema para constituição de um repertório a ser utilizado no cálculo; • Utilizar a decomposição das escritas numéricas para a realização de cálculos que envolvem a subtração; • Resolver situações-problema, compreendendo os significados da multiplicação e da divisão, utilizando estratégias pessoais.
Espaço e forma	<ul style="list-style-type: none"> • Localizar pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e também em indicações de posição; • Identificar a movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e também em indicações de direção e sentido; • Observar e reconhecer figuras geométricas tridimensionais presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e identificar algumas de suas características.
Grandezas e medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar unidades de tempo – dia, semana, mês, bimestre, semestre e ano – e utilização de calendários; • Comparar grandezas de mesma natureza por meio do uso de instrumentos de medida conhecidos – fita métrica, balança, recipientes de um litro etc.
Tratamento da informação	<ul style="list-style-type: none"> • Coletar e organizar informações por meio de registros pessoais (idade, números de irmãos, meses de nascimento, esportes preferidos etc.).

Os alunos, ao final da 2ª série do Ciclo I, deverão ser capazes de:

CONTEÚDOS	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
Números	<ul style="list-style-type: none"> • Ler, escrever, comparar e ordenar números pela compreensão das características do sistema de numeração; • Contar em escalas ascendentes e descendentes a partir de qualquer número dado.
Operações	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e resolver situações-problema envolvendo adição e subtração; • Utilizar a decomposição das escritas numéricas para a realização do cálculo mental e exato das adições; • Calcular a soma de números naturais utilizando técnica convencional ou não; • Utilizar estimativas para avaliar a adequação do resultado de uma adição; • Utilizar a decomposição das escritas numéricas para a realização do cálculo mental e exato das subtrações; • Calcular a subtração entre dois números naturais utilizando técnica convencional ou não; • Utilizar estimativas para avaliar a adequação do resultado de uma subtração; • Interpretar e resolver situações-problema, compreendendo os significados da multiplicação utilizando estratégias pessoais; • Calcular resultados de multiplicação por meio de estratégias pessoais; • Construir fatos básicos da multiplicação (por 2, por 3, por 4, por 5) a partir de situações-problema para a constituição de um repertório a ser utilizado no cálculo; • Interpretar e resolver situações-problema, compreendendo os significados da divisão e utilizando estratégias pessoais.

Espaço e forma	<ul style="list-style-type: none"> • Representar a localização de um objeto ou pessoa no espaço pela análise de maquetes, esboços e croquis; • Representar a movimentação de um objeto ou pessoa no espaço por meio de esboços e croquis que mostrem trajetos; • Diferenciar figuras tridimensionais das figuras bidimensionais; • Perceber semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos; • Perceber semelhanças e diferenças entre pirâmides e triângulos, esferas e círculos.
Grandezas e medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer cédulas e moedas que circulam no Brasil e realizar possíveis trocas entre cédulas e moedas em função de seus valores; • Estabelecer relação entre unidades de tempo – dia, semana, mês, bimestre, semestre e ano e fazer leitura de horas; • Produzir escritas que representem o resultado de uma medição, comunicando o resultado por meio de seus elementos constitutivos.
Tratamento da informação	<ul style="list-style-type: none"> • Ler e interpretar tabelas simples; • Ler e compreender gráficos de coluna.

Os alunos, ao final da 3ª série do Ciclo I, deverão ser capazes de:

CONTEÚDOS	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
Números	<ul style="list-style-type: none"> • Contar em escalas ascendentes e descendentes a partir de qualquer número natural dado; • Reconhecer números naturais e números racionais no contexto diário; • Ler números racionais de uso freqüente na representação fracionária e decimal; • Reconhecer as regras do sistema de numeração decimal.
Operações	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e resolver situações-problema compreendendo diferentes significados das operações envolvendo números naturais; • Construir fatos básicos da multiplicação (por 6, por 7, por 8, por 9) a partir de situações-problema para a constituição de um repertório a ser utilizado no cálculo; • Utilizar a decomposição das escritas numéricas para a realização de cálculos que envolvem a multiplicação; • Utilizar a decomposição das escritas numéricas para a realização de cálculos que envolvem a divisão; • Calcular o resultado de operações com os números naturais por meio de estratégias pessoais e pelo uso de técnicas operatórias convencionais.
Espaço e forma	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar no plano a posição de uma pessoa ou objeto; • Representar no plano a movimentação de uma pessoa ou objeto; • Reconhecer semelhanças e diferenças entre corpos redondos (esfera, cone e cilindro); • Reconhecer semelhanças e diferenças entre poliedros (prismas e pirâmides) e identificar elementos como faces, vértices e arestas; • Explorar planificações de figuras tridimensionais; • Identificar figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais.

Grandezas e medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as unidades usuais de medida (metro, centímetro, quilômetro, grama, miligrama, quilograma, litro e mililitro); • Utilizar em situações-problema unidades usuais de medida (metro, centímetro, quilômetro, grama, miligrama, quilograma, litro e mililitro); • Utilizar unidades usuais de temperatura em situações-problema; • Utilizar medidas de tempo (dias e semanas, horas e dias, semanas e meses); • Utilizar o sistema monetário brasileiro em situações-problema; • Estabelecer relações entre unidades usuais de medida de uma mesma grandeza (metro e centímetro, metro e quilômetro, litro e mililitro, grama e quilograma); • Calcular o perímetro e a área de figuras planas.
Tratamento da informação	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver situações-problema com dados apresentados de maneira organizada por meio de tabelas simples e gráficos de colunas; • Interpretar gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.

Os alunos, ao final da 4ª série do Ciclo I, deverão ser capazes de:

CONTEÚDOS	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM
Números	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender e utilizar as regras do sistema de numeração decimal; • Reconhecer e representar números racionais; • Explorar diferentes significados das frações em situações-problema: parte-todo, quociente e razão; • Escrever e comparar números racionais de uso freqüente nas representações fracionária e decimal; • Identificar e produzir frações equivalentes.
Operações	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender diferentes significados das operações envolvendo números naturais; • Resolver adições e subtrações com números naturais por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais; • Resolver multiplicações e divisões com números naturais por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais; • Compreender diferentes significados da adição e subtração envolvendo números racionais escritos na forma decimal; • Resolver operações de adição e subtração de números racionais na forma decimal por meio de estratégias pessoais e pelo uso de técnicas operatórias convencionais; • Resolver problemas que envolvem o uso da porcentagem no contexto diário, como 10%, 20%, 25%, 50%.
Espaço e forma	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e representar a posição ou a movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construir itinerários; • Reconhecer semelhanças e diferenças entre poliedros; • Identificar elementos como faces, vértices e arestas de poliedros; • Identificar semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria e rigidez; • Compor e decompor figuras planas; • Ampliar e reduzir figuras planas.
Grandezas e medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar unidades usuais de tempo e temperatura em situações-problema; • Utilizar o sistema monetário brasileiro em situações-problema; • Utilizar unidades usuais de comprimento, massa e capacidade em situações-problema; • Calcular o perímetro de figuras; • Calcular a área de retângulos ou quadrados; • Utilizar medidas como cm^2, m^2, km^2 e alqueire.

<p>Tratamento da informação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas com dados apresentados de maneira organizada por meio de tabelas simples, gráficos de colunas, tabelas de dupla entrada e gráficos de barras; • Ler informações apresentadas de maneira organizada por meio de gráficos de linha e de setor; • Construir gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros; • Identificar as possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las por meio de estratégias pessoais; • Utilizar a noção de probabilidade em situações-problema simples.
---------------------------------	--

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

(O trecho que segue reproduz integralmente as Orientações Didáticas publicadas pela SME de São Paulo.)

As orientações que seguem têm como objetivo contribuir no planejamento de situações didáticas que favoreçam a concretização das expectativas de aprendizagem apontadas neste documento.

Números, Sistema de Numeração e Operações

- Rodas de contagem que estimulem os alunos a buscar estratégias que facilitem a identificação de quantidades.
- Formar coleções com diferentes objetos, como adesivos, lacres de alumínio, miniaturas, bolinhas de gude e figurinhas, contribui de forma significativa para que os alunos contem todos os elementos, mantendo a ordem ao enunciar os nomes dos números e observando que o último número corresponde ao total de objetos da coleção.
- Situações envolvendo números para que os alunos possam identificar a função que eles desempenham naquele contexto: números para quantificar, números para ordenar, entre outros.
- Construção de fichas de identificação de cada aluno contendo números que indicam diferentes aspectos; por exemplo, idade, peso, altura, número de pessoas que moram na mesma casa, datas de nascimentos, número de animais que possui, entre outros. Proporcionar um espaço onde as crianças possam trocar as fichas e ler e interpretar as informações numéricas.
- Atividades de comparação de quantidades entre duas coleções, verificando se possuem o mesmo número de elementos ou se possuem mais ou menos, utilizando para isso diferentes estratégias: correspondência um a um e estimativas.
- Situar pessoas ou objetos numa lista ordenada; por exemplo, ordenar uma seqüência de fatos, identificar a posição de um jogador numa situação de jogo.
- Jogos de trilha para indicar avanços e recuos numa pista numerada. Jogos de trocas para estabelecer equivalência entre valores de moedas e cédulas.
- Construção e análise de cartazes e quadros numéricos que favoreçam a identificação da seqüência numérica, como, por exemplo, o calendário.
- Elaboração de cartazes com números recortados de jornais e revistas para que os alunos possam comparar e ordenar números.
- Registro e observação dos números das ruas: onde a numeração começa, onde termina, se a numeração de um lado é igual à do outro; como se dá a numeração entre uma casa e outra, se ela é ou não seqüencial; levantamento do número da casa dos alunos.
- Atividades para compreender que os números podem ser utilizados em diferentes contextos, como, por exemplo:

Complete o texto utilizando números que mais se adequarem ao contexto.

“No dia ____ do mês _____ do ano _____ começou o campeonato esportivo da nossa escola. Foram ____ dias de campeonato com ____ modalidades esportivas. Participaram do evento ____ equipes masculinas e ____ equipes femininas. Os ____ alunos da nossa turma fizeram bonito no campeonato: o grupo dos meninos ganhou ____ jogos e o grupo das meninas ganhou ____ jogos. O encerramento do campeonato foi uma festa linda, aberta para os pais e para a comunidade, da qual participaram mais de ____ pessoas.”

- Atividades que façam uso de cédulas e moedas, ábaco e calculadoras.

Atividades de Cálculo

- Uso da calculadora em situações de cálculo; por exemplo:

Pedir aos alunos que digitem um número. Em seguida, perguntar como se pode, a partir dele, obter o número 80, usando a calculadora.

- Identificação de resultados de cálculos usando estimativas:

“Assinale a resposta que indica o intervalo em que se encontra o resultado da soma entre 750 e 230.

- entre 1000 e 1100
- entre 900 e 1000
- entre 800 e 900”

- Análise de situações de cálculo para identificar a operação realizada e testar hipóteses usando a calculadora; por exemplo:

“Os números envolvidos no cálculo são 250 e 5, o resultado obtido é 1250, a operação realizada é: _____”

- Atividades para introduzir o estudo dos números racionais a partir de situações em que os números naturais não conseguem exprimir a medida de uma grandeza ou o resultado de uma divisão. Exemplo:

“Distribuir 5 chocolates, igualmente, para 4 crianças. Registre a representação numérica que caberá a cada criança.”

- Utilização da calculadora para construir representações de números racionais na forma decimal; por exemplo:

“Digite o número 1 na calculadora, divida por 2 e anote o resultado obtido. Divida novamente por 2 e anote o resultado obtido. Faça este mesmo procedimento novamente e anote o resultado. O que você observou fazendo esta atividade?”

Geometria

- Jogos e brincadeiras em que seja necessário situar-se ou se deslocar no espaço, recebendo e dando instruções, usando vocabulário de posição. Exemplos: Jogos de Circuito, Caça ao Tesouro, Batalha Naval.
- Relatos de trajetos e construções de itinerários de percursos conhecidos ou a partir de instruções dadas oralmente e por escrito.
- Construções de maquetes e plantas da sala de aula e de outros espaços, identificando semelhanças e diferenças entre uma maquete e uma planta.
- Análise de fotografias de lugares ou de percursos conhecidos para descrever como é o lugar ou o percurso e a posição em que se encontra quem tirou a foto.

- Desenhar o percurso de casa à escola e propor que os alunos troquem e comparem seus desenhos e façam a leitura do percurso dos colegas.
- Leitura de guias de ruas, mapas e croquis fazendo uso das referências de localização.
- Organização de exposições com desenhos e fotos de formas encontradas na natureza ou produzidas pelo homem, como folhas, flores, frutas, pedras, árvores e animais marinhos e de objetos criados pelo homem, para que os alunos possam perceber suas formas.
- Modelagem de objetos em massa, sabão e sabonete reproduzindo formas geométricas. Organizar exposições com os objetos construídos.
- Jogos para adivinhar um determinado objeto referindo-se apenas ao formato do mesmo.
- Construções de dobraduras e quebra-cabeças para criar mosaicos com formas geométricas planas e observar simetrias.
- Classificação de sólidos geométricos a partir de critérios como superfícies arredondadas, superfícies planas e vértices, entre outros.
- Montagem e desmontagem de caixas com formatos diferentes para observar a planificação de alguns sólidos geométricos.
- Atividades de dobradura para identificar eixos de simetria e retas paralelas.

Medidas

- Experimentos que levem os alunos a utilizar as grandezas físicas, identificar atributos a ser medidos e interpretar o significado da medida.
- Atividades de medida utilizando partes do corpo e instrumentos do dia-a-dia: fita métrica, régua, balança, recipiente de um litro, que permitam desenvolver estimativas e cálculos envolvendo as medidas.
- Atividades que explorem padrões de medidas não convencionais; por exemplo, medir o comprimento da sala com passos.
- Observação de embalagens para identificar grandezas e suas respectivas unidades de medida.
- Elaborar livros de receitas de culinária, de massas de modelar, de tintas, de sabonetes, de perfumes etc. (ampliar e reduzir receitas).
- Converter medidas não padronizadas no dia-a-dia em medidas padrão; por exemplo:
“1 xícara de açúcar equivale a ____ gramas;
1 xícara de farinha de trigo equivale a ____ gramas”.
- Atividades que permitam fazer marcações do tempo e identificar rotinas: manhã, tarde e noite; ontem, hoje e amanhã; dia, semana, mês e ano; hora, minuto e segundo.
- Construção da linha do tempo para contar a sua própria história ou a história de vida de alguém conhecido ou da própria família.
- Organização de exposição com instrumentos usados para medir: balanças, fitas métricas, relógios de ponteiro e digital, ampulhetas, cronômetros.
- Atividades de empacotamento para observação de formatos e tamanhos de caixas, saquinhos de supermercados, diferentes saquinhos de papel (embalagem para pipoca, pão, cachorro-quente), entre outras.
- Análise de situações apresentadas em folhetos de supermercado para identificar ofertas enganosas, situações que acarretam prejuízo e que apresentam vantagens.
- Comparação entre dimensões reais e as de uma representação em escala, percebendo que muitos objetos não podem ser representados em suas reais dimensões, como, por exemplo, um carro, uma caminhão, uma casa.

- Atividades para explorar as noções de perímetro e de área a partir de situações-problema que permitam obter a área por decomposição e por composição de figuras, usando recortes e sobreposição de figuras, entre outras.
- Comparar figuras que tenham perímetros iguais e áreas diferentes, ou que tenham perímetros diferentes, mas áreas iguais.

Tratamento da Informação

- Leitura e discussão sobre dados relacionados à saúde, educação, cultura, lazer, alimentação, meteorologia e pesquisa de opinião, entre outros, organizados em tabelas e gráficos (barra, setores, linhas e pictóricos) que aparecem em jornais, revistas, rádio, TV e internet.
- Organização de pesquisas relacionadas a assuntos diversos: desenvolvimento físico, aniversário dos alunos, programas de TV preferidos e animais de que mais gostam, entre outros.
- Preparação e simulação de um jornal ou de reportagens feitas pelos alunos, comunicando através de tabelas ou gráficos o assunto pesquisado por eles.
- Resolução de situações-problema simples que ajudem os alunos a formular previsões a respeito do sucesso ou não de um evento; por exemplo, um jogo envolvendo números pares ou ímpares, o lançamento de um dado etc.