

PROPOSTA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL - 6º A 9º ANO

AUTORES DA PROPOSTA:

Mario Jorge Dias Carneiro - Coordenador

Michael Spira

Jorge Sabatucci

Apresentação

Estabelecer os conhecimentos, as habilidades e competências a serem adquiridos pelos alunos na educação básica, bem como as metas a serem alcançadas pelo professor a cada ano, é uma condição indispensável para o sucesso de todo sistema escolar que pretenda oferecer serviços educacionais de qualidade à população. A definição dos conteúdos básicos comuns (CBC) para os anos finais do ensino fundamental e para o ensino médio constitui um passo importante no sentido de tornar a rede estadual de ensino de Minas num sistema de alto desempenho.

Os CBCs não esgotam todos os conteúdos a serem abordados na escola, mas expressam os aspectos fundamentais de cada disciplina, que não podem deixar de ser ensinados e que o aluno não pode deixar de aprender. Ao mesmo tempo, estão indicadas as habilidades e competência que ele não pode deixar de adquirir e desenvolver. No ensino médio, foram estruturados em dois níveis para permitir uma primeira abordagem mais geral e semiquantitativa no primeiro ano, e um tratamento mais quantitativo e aprofundado no segundo ano.

A importância dos CBCs justifica tomá-los como base para a elaboração da avaliação anual do Programa de Avaliação da Educação Básica (PROEB) e para o Programa de Avaliação da Aprendizagem Escolar (PAAE) e para o estabelecimento de um plano de metas para cada escola. O progresso dos alunos, reconhecidos por meio dessas avaliações, constitui a referência básica para o estabelecimento de sistema de responsabilização e premiação da escola e de seus servidores. Ao mesmo tempo, a constatação de um domínio cada vez mais satisfatório desses conteúdos pelos alunos gera conseqüências positivas na carreira docente de todo professor.

Para assegurar a implantação bem sucedida do CBC nas escolas, foi desenvolvido um sistema de apoio ao professor que inclui: cursos de capacitação, que deverão ser intensificados a partir de 2008, e o Centro de Referência Virtual do Professor (CRV), o qual pode ser acessado a partir do sítio da Secretaria de Educação (<http://www.educacao.mg.gov.br>). No CRV encontra-se sempre a versão mais atualizada dos CBCs, orientações didáticas, sugestões de planejamento de aulas, roteiros de atividades e fórum de discussões, textos didáticos, experiências simuladas, vídeos educacionais, etc; além de um Banco de Itens. Por meio do CRV os professores de todas as escolas mineiras têm a possibilidade de ter acesso a recursos didáticos de qualidade para a organização do seu trabalho docente, o que possibilitará reduzir as grandes diferenças que existem entre as várias regiões do Estado.

Vanessa Guimarães Pinto

Introdução

Este novo volume da Matemática para a Série “Cadernos Pedagógicos” foi elaborado a partir da revisão de parte da proposta curricular do Conteúdo Básico Comum (CBC) para o ensino da

Matemática no Ensino Fundamental em todo o Estado de Minas Gerais.

Trata-se essencialmente da parte em que são listados os eixos temáticos, ou seja, as unidades estruturadoras e os tópicos que irão constituir o Conteúdo Básico Comum (CBC) para todas as propostas curriculares das Escolas Estaduais de Minas Gerais.

A revisão está baseada nas sugestões obtidas ao longo do ano de 2005, por meio de contatos diretos com professores da rede estadual e durante os cursos de capacitação, palestras, debates e fóruns realizados com estudantes de licenciatura em Matemática e com docentes do ensino superior.

Nesta revisão buscou-se:

- Melhorar a coerência da proposta e formular com maior precisão as competências e habilidades, tentando esclarecer o que é essencial para um aluno do Ensino Médio;
- Aprimorar o entendimento da relação entre os diversos tópicos;
- E permitir uma maior flexibilização nos temas complementares através da fusão ou supressão de alguns tópicos.

A listagem dos tópicos representa apenas um guia, um roteiro baseado no qual cada escola poderá traçar o caminho que seja mais adequado aos seus objetivos, buscando fazer uma distribuição ao longo do ano escolar, de modo coerente com o seu projeto pedagógico.

É importante frisar que parte integrante fundamental da presente proposta curricular são as orientações pedagógicas, também revisadas e melhoradas com a incorporação de sugestões dos professores.

“Além do Conteúdo Básico Comum (CBC), foram sugeridos Temas Complementares com o objetivo de introduzir novos tópicos, dentro do projeto pedagógico da escola e de acordo com as potencialidades e interesses das turmas. Esse projeto pode prever também atividades curriculares que busquem a supressão de possíveis deficiências de conteúdos específicos (por exemplo, aulas de revisão)”.

Considerações Didático-Metodológicas

Para alcançar os objetivos descritos anteriormente, é fundamental que se adotem estratégias adequadas de ensino e, para isso, é essencial que se conheça não apenas o que se ensina mas para quem se ensina. Durante o período entre a 6ª e 9ª séries, os alunos passarão por fases marcantes em seu desenvolvimento. É um período bastante complexo, no qual se manifestam várias características para as quais o professor deve estar atento e considerar nas suas ações pedagógicas e orientar as suas opções metodológicas.

Transcrevemos a parte das considerações sobre as características dos alunos descritas nos PCNs e reproduzidas no documento [PP]:

“Nos dois primeiros anos dessa etapa da escolaridade convivem alunos com características muitas vezes ainda bastante infantis e adolescentes, ou mesmo alunos mais velhos, que já passaram por uma ou várias experiências de reprovação ou de interrupção dos estudos, sendo que, dentre esses, muitos já trabalham e assumem responsabilidades perante a família.”

“No caso dos adolescentes, as significativas mudanças que afetam seu desenvolvimento físico,

emocional e psicológico repercutem fortemente no seu comportamento o qual, na escola, muitas vezes é interpretado pelos professores como insolência, gerando conflitos no relacionamento entre ambos. Acrescente-se a isso a instabilidade, o medo e a insegurança, que caracterizam as reações dos adolescentes frente a situações diversas. Nessa fase também intensifica-se a capacidade para questionar, acirra-se a crítica pouco fundamentada, que faz com que coloquem em dúvida a importância de certos valores, atitudes e comportamentos e, inclusive, a necessidade de certas aprendizagens.”

“Acentuando esse descompasso, a passagem do antigo período de 1ª a 4ª séries para 5ª a 8ª séries traz, ainda, para os alunos um aumento crescente de pressões, exigências e disponibilidade de dedicação com os quais não estão habituados. Por outro lado, apesar das atitudes de insegurança nessa fase do desenvolvimento do aluno, ampliam-se as capacidades para estabelecer inferências e conexões lógicas, para tomar algumas decisões, para abstrair significados e idéias de maior complexidade, para argumentar expressando idéias e pontos de vista com mais clareza. Outro aspecto que se evidencia é a maior possibilidade de compreender e utilizar recursos tecnológicos.”

“No caso da Matemática, contrariando as considerações do parágrafo anterior, há uma forte tendência em fazer da 5ª série uma revisão dos conteúdos estudados nos anos anteriores. Essa revisão, na maioria das vezes infundável, causa desinteresse aos alunos e, paradoxalmente ao que se pretendia com ela, contribui para o fracasso escolar comprovado pelos elevados índices de reprovação que aparecem nesse ano.”

“Já no ano seguinte (6ª série), alguns conteúdos novos são explorados, o que garante, de certo modo, um maior interesse por parte dos alunos. Porém, diferentemente do trabalho realizado nas séries anteriores, o vínculo da Matemática com as situações do cotidiano, a possibilidade de levantar hipóteses, de arriscar-se na busca de resultados sem a tutela do professor, vão ficando cada vez mais distantes gerando em muitos casos o divórcio entre o aluno e o conhecimento matemático.”

“Nos dois últimos anos (7ª e 8ª séries), muitos alunos ainda estão às voltas com mudanças corporais, momentos de inquietação emocional e psicológica, que repercutem na vida afetiva, na sexualidade, nas relações com a família e também na escola. Junto a esses problemas, começa a se configurar uma nova e grande expectativa - a continuidade dos estudos e o futuro profissional. Convém lembrar que muitos desses alunos já terão ingressado no mercado de trabalho, geralmente desenvolvendo atividades pouco qualificadas e ansiosos por melhores condições de vida.”

“A perspectiva de ingresso na juventude, além de expectativas quanto ao futuro, traz para os alunos desses dois últimos anos do ciclo novas experiências e necessidades. O conhecimento do mundo e as experiências de vida, ao contrário dos anos anteriores, acontecem no círculo do grupo, fora da tutela dos pais. Isso faz com que esses jovens ampliem suas percepções e tornem-se mais independentes e autônomos diante de certas vivências: administrar as próprias economias, transitar sozinhos por novos espaços, participar das decisões familiares, decidir sobre as atividades de lazer, etc.”

“Sob o ponto de vista cognitivo, a observação ganha em detalhes, ampliam-se as capacidades para pensar de forma mais abstrata, para tomar algumas decisões, para abstrair significados e idéias de maior complexidade, para argumentar expressando idéias e pontos de vista com mais clareza. Outro aspecto que se acentua é ampliação da capacidade para compreender e utilizar recursos tecnológicos e audiovisuais. Ao mesmo tempo que os alunos se organizam melhor para produzir em grupo, também ampliam-se suas possibilidades de realização de trabalhos individuais.”

“Nesses últimos dois anos acentua-se, também, o interesse dos jovens por alguns temas sociais

tais como cidadania, saúde, orientação sexual, meio ambiente, trabalho e consumo.”

“Diante de um quadro complexo como esse, é necessário refletir sobre o que é possível fazer no sentido de minimizar os problemas que caracterizam esse ciclo, canalizando para a aprendizagem toda a ebulição desse espírito emotivo, instável e questionador do aluno nessa fase de desenvolvimento.”

Orientações Pedagógicas

Também de acordo com os PCNs, as finalidades do ensino de Matemática indicam, como objetivos do ensino fundamental, levar o aluno a:

- Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, estatístico, combinatório, probabilístico); selecionar, organizar e produzir informações relevantes para interpretá-las e avaliá-las criticamente.

Isto significa que o ensino da Matemática deve evidenciar o caráter dinâmico, em constante evolução, do conhecimento matemático. Devido ao fato de que mesmo conhecimentos matemáticos muito antigos possuem ainda hoje aplicações, existe uma tendência de considerá-los como algo pronto e estático. O que ocorre é exatamente o contrário: a cada dia, surgem novas questões matemáticas e até novas áreas de pesquisa, (por exemplo, a criptografia), e não cessam as demandas de outras áreas (por exemplo, Biologia, Economia) por modelos matemáticos mais efetivos e sofisticados.

O entendimento da Matemática como um conhecimento científico em construção, propicia ao aluno o reconhecimento das contribuições desta disciplina e a importância de sua aquisição para a compreensão e atuação consciente na sociedade.

- Resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.
- Comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas;

O objetivo é levar o aluno a raciocinar e expressar-se matematicamente, ou seja, reconhecer situações que podem ser descritas em linguagem matemática e ser capaz de aplicar métodos matemáticos (operações, equações, diagramas, fatos da geometria) para resolvê-las.

- Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos, e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares;

Isto significa que o projeto pedagógico para a Matemática deve ser elaborado de forma articulada com as outras disciplinas e que, sempre que possível, seja ressaltada a relação entre os conceitos abstratos com as suas aplicações e interpretações em situações concretas, tanto na aula de Matemática quanto na disciplina em que está sendo utilizada.

- Sentir-se seguro da própria capacidade e construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções;
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar e aprendendo com eles

Especialmente na fase em que se encontram os alunos, o ensino de Matemática pode contribuir muito para que adquiram responsabilidades, hábitos e métodos de estudo. Isto porque a aquisição do conhecimento matemático demanda trabalho individual, capacidade de concentração e reflexão, disciplina e perseverança. Em contrapartida, pode ser uma fonte de prazer intelectual em cada solução encontrada e desafio superado.

Portanto, as metodologias utilizadas devem priorizar um papel ativo do aluno, estimulando a leitura de textos matemáticos, os estudos dirigidos, o trabalho em grupo e os recursos didáticos de caráter lúdico como jogos, exposições, murais de problemas e curiosidades matemáticas e, quando disponíveis, recursos computacionais para uso em geometria dinâmica e experimentos de cálculo.

Deve-se evitar a formalização excessiva e concentrar-se no desenvolvimento de habilidades conceituais e manipulativas, estimulando o uso de mecanismos informais como intuição, analogia, reconhecimento de padrões, análise de casos particulares e generalização, aproximação, estimativas. Por outro lado, na 7ª e 8ª séries, quando já se atingiu alguma maturidade, é adequado e desejável introduzir de modo gradativo o método lógico dedutivo, apresentando e requerendo do aluno demonstrações simples em álgebra e geometria.

Resolução de Problemas

Um dos principais objetivos do ensino de Matemática, em qualquer nível, é o de desenvolver habilidades para a solução de problemas. Esses problemas podem advir de situações concretas observáveis (“contextualizadas”) ou não. No primeiro caso, é necessária uma boa capacidade de usar a linguagem matemática para interpretar questões formuladas verbalmente. Por outro lado, problemas interessantes, que despertam a curiosidade dos estudantes, podem surgir dentro do próprio contexto matemático quando novas situações podem ser exploradas e o conhecimento aprofundado, num exercício contínuo da imaginação.

Por situação-problema entendemos problemas que envolvem o processo de tradução do enunciado, seja contextualizado ou não, em linguagem matemática, e a tomada de decisão sobre quais ferramentas matemáticas serão usadas em sua resolução (“modelagem”).

Estes problemas são aqueles que levam a uma compreensão do que realmente é Matemática, pois se passam em um ambiente onde coexistem os modos de pensamento formal e intuitivo, bem como as linguagens formal e verbal. Eles estimulam o trabalho em grupo, a crítica dos modelos adotados e o confronto dos resultados obtidos com o enunciado original do problema.

A solução de uma ampla variedade de problemas desenvolve a capacidade de abstração do aluno, bem como a habilidade de atribuir significado aos conceitos abstratos estudados. Ao contrário do que ocorre em vários livros-texto atuais, deve-se privilegiar a diversidade em oposição à repetição e à quantidade.

O constante desenvolvimento das habilidades para a solução de problemas envolve as seguintes estratégias, que devem tornar-se hábito para o aluno: seu uso deve ser apontado e estimulado pelo professor.

- Usar figuras, diagramas e gráficos, tanto de forma analítica quanto intuitiva.
- Expressar oralmente ou por escrito, com suas próprias palavras, propriedades matemáticas, atribuindo significado aos conceitos abstratos e formulando por meio do uso da linguagem simbólica questões expressas verbalmente.
- Perceber padrões em situações aparentemente diversas.
- Estudar casos especiais mais simples usando-os para elaborar estratégias de resolução de casos mais complexos ou gerais.
- Fazer uso do método de tentativa e erro, elaborando novas estratégias de solução a partir da análise crítica dos erros.
- Usar a simbologia matemática (sentenças) com variáveis e equações, usar a analogia como ferramenta de trabalho, recorrendo a métodos já utilizados e adaptando-os para a resolução de novos problemas.
- Trabalhar de trás para diante, supondo conhecida a solução de um problema e deduzir suas propriedades para obter um caminho para encontrá-la.
- Compartilhar e discutir observações e estratégias de outros estudantes, adquirindo assim experiência e novas perspectivas (“insights”) para abordar um problema.

Ressaltamos que não deixam de ter importância exercícios de fixação de técnicas e habilidades de rotina que, em geral, são de caráter repetitivo. Tais exercícios destinam-se exclusivamente a fazer com que o aluno, ao encontrar determinada situação padrão, proceda sem percalços, quase que automaticamente. Por exemplo, o aluno deve se sentir seguro ao somar duas frações executando a operação como um hábito de rotina (sem prejuízo, é claro, de sua discussão e interpretação) para que não tenha dificuldades na hora de encontrar a solução de um problema.

Avaliação

O professor, ao planejar, orientar, observar, instigar, organizar e registrar as atividades em sala de aula, possui um conjunto de parâmetros que o habilita a fazer uma avaliação contínua de todo o processo de aprendizagem. Nesse processo, estão envolvidos ele próprio, os alunos, o material e a metodologia utilizados. Isso permite ao professor reformular a cada momento suas práticas pedagógicas e melhor adaptá-las às condições de sala de aula.

A avaliação deve ser parte integrante desse processo. Além do que foi mencionado acima, o professor deve buscar, selecionar e registrar situações e procedimentos que possam ser avaliados de modo a contribuir efetivamente para o crescimento do aluno. Essa observação e registro, juntamente com os métodos tradicionais de verificação de aprendizagem (provas e listas de exercícios), nos quais são ressaltados os aspectos mais relevantes e importantes das unidades, devem fazer parte das estratégias de ensino.

Sabe-se que a questão da avaliação é muito delicada e que pode afetar a auto-estima do aluno, especialmente no caso de adolescentes. Dessa forma, deve-se ter uma atitude positiva e construtiva em relação à avaliação. O professor deve incentivar e abrir espaço para que os alunos exponham, oral ou de forma escrita, suas observações, suas dificuldades e seus relatos sobre as atividades e conteúdos trabalhados.

A avaliação é parte do processo de ensino-aprendizagem e, como tal, deve levar em conta as competências pedagógicas e as competências sociais a serem adquiridas pelos alunos.

No primeiro caso (competências pedagógicas), cabe à avaliação fornecer aos professores as informações sobre como está ocorrendo a aprendizagem em relação à compreensão dos conhecimentos, como, por exemplo, os raciocínios e análises desenvolvidos e o domínio de certas estratégias. Além dessas, questões mais especificamente relacionadas com o grau de envolvimento do aluno no processo, tais como: Procura resolver problemas? Usa estratégias criativas? Faz perguntas? Justifica as respostas obtidas? Comunica suas estratégias com clareza? Questiona os pontos que não compreende ou com os quais não concorda? etc; também devem ser observadas. Essas informações deverão servir para o professor:

- Orientar-se na elaboração de ações pedagógicas mais diversificadas objetivando atender aos diferentes ritmos de aprendizagem;
- Trabalhar diferentes níveis de aprofundamento e complexidade ao mesmo tempo;
- Orientar os alunos quanto aos currículos diferenciados.

Considerando o exposto acima, concluímos que a avaliação não deve se resumir somente a provas individuais e a resultados expressos por notas, pois essas são insuficientes ou mesmo inadequadas para avaliar a maioria das competências que estamos propondo avaliar. Assim, sugerimos que a avaliação em Matemática ultrapasse os limites quantitativos e se dê nos diversos momentos da aprendizagem, a saber, nas atividades individuais e de grupo dentro da sala de aula, nas tarefas de casa, nas tarefas orais, nas participações em feiras e oficinas, etc. No entanto, achamos que as provas individuais ainda desempenham um papel importante no processo, pois essas também ajudam o aluno a refletir sobre suas capacidades e limitações e servem de orientação aos esforços necessários para superar as dificuldades. Além disso, a correção dessas provas por parte do professor em sala de aula, com a participação dos alunos, proporciona uma excelente atividade de revisão dos conhecimentos. Dessa maneira, os “erros” propiciam uma oportunidade para que os alunos possam aprender a partir deles.

As observações que o professor julgar necessárias registrar, podem ser anotadas, por exemplo, em fichas individuais, com o objetivo de fornecer um mapeamento do desenvolvimento do aluno ao longo do ciclo. Por outro lado, o professor não deve passar a maior parte do seu tempo de trabalho se dedicando a registrar essas observações. Convém deixar claro que o objetivo é a aprendizagem. Ele deve distinguir quais as informações são importantes para a reflexão da sua prática e quais as informações devem ser repassadas aos alunos. Para estes, as informações devem fornecer elementos importantes que os auxiliem a refletir e a auto-regular seu processo de aprendizagem.

Já no segundo caso (competências sociais), a avaliação tem como função auxiliar e orientar os alunos quanto ao desenvolvimento das atitudes, das competências e das habilidades que são exigidas socialmente: responsabilidade, solidariedade, valorização do trabalho coletivo, perseverança, capacidade de tomar decisões, etc.

Resumindo, a avaliação deve levar em conta as competências pedagógicas e sociais e, em ambos os casos, refletir com clareza em que momento da aprendizagem se encontra o aluno: competência adquirida, competência em fase de aquisição ou competência a ser reforçada.”

Como Lidar com Erros

O erro na resolução de um problema ou em uma avaliação deve ser encarado como uma oportunidade ideal de revisão de conceitos e estratégias de solução. É extremamente importante

que uma tentativa consciente de resolver um problema, mesmo incorreta, seja tão respeitada quanto uma solução correta. Quando o aluno percebe que, mesmo errando, seu esforço é bem recebido e que ele contribuiu positivamente para o trabalho do professor e da turma, sua autoconfiança aumenta e ele percebe que o erro é uma oportunidade de crescimento.

A postura adequada do professor, frente a um erro do aluno, é, primeiro, fazer o aluno expor claramente seu raciocínio. Isto feito, o professor deve mostrar que algo está errado, não criticando o raciocínio, mas mostrando que a solução não atende ao enunciado do problema. Após isto, o raciocínio, deve ser colocado em discussão aberta com a turma, e as sugestões de correção devem ser registradas e discutidas, dando a elas o mesmo valor do raciocínio inicial. Idealmente, uma solução correta deve vir da turma; o professor pode então intervir, analisando as etapas da discussão e apresentando soluções alternativas, caso adequado.

Conteúdo Básico Comum (CBC) de Matemática do Ensino Fundamental da 6ª à 9ª série

- Os tópicos obrigatórios são numerados em algarismos arábicos
- Os tópicos complementares são numerados em algarismos romanos

Eixo Temático I Tema 1: Conjuntos Numéricos

Números e Operações

TÓPICOS	HABILIDADES	Ano / Carga Horária			
		6º	7º	8º	9º
1. Conjunto dos números naturais	1.0. Conceitos	3			
	1.1. Operar com os números naturais: adicionar, multiplicar, subtrair, calcular potências, calcular a raiz quadrada de quadrados perfeitos.	10	4	2	
	1.2. Utilizar os critérios de divisibilidade por 2, 3, 5 e 10.	5	2		
	1.3. Utilizar o algoritmo da divisão de Euclides.	1	1		
	1.4. Representar a relação entre dois números naturais em termos de quociente e resto.	1			
	1.5. Fatorar números naturais em produto de primos.	5	3		
	1.6. Calcular o mdc e o mmc de números naturais.	6	4		
	1.7. Resolver problemas que envolvam técnicas simples de contagem.	2	4	3	
	1.8. Resolver problemas envolvendo operações com números naturais.	6	6	2	
2. Conjunto dos números inteiros	2.0. Conceitos		1		
	2.1. Reconhecer a necessidade da ampliação do conjunto dos números naturais através de situações contextualizadas e resolução de equação.		2		

	2.2. Operar com números inteiros: adicionar, multiplicar, subtrair, calcular potências.		10		
	2.3. Resolver problemas que envolvam operações com números inteiros.		6		
	2.4. Localizar números inteiros na reta numérica, utilizando a ordenação no conjunto.		3		
3. Conjunto dos números racionais	3.0. Conceitos			2	
	3.1. Reconhecer a necessidade da ampliação do conjunto dos números inteiros através de situações contextualizadas e/ou resolução de equação.	1			
	3.2. Operar com números racionais em forma decimal e fracionária: adicionar, multiplicar, subtrair, dividir e calcular potências e calcular a raiz quadrada de quadrados perfeitos.	13	12	8	
	3.3. Associar uma fração à sua representação decimal e vice-versa.	4	2		
	3.4. Resolver problemas que envolvam números racionais.	10	8	4	
	3.5. Localizar números racionais na reta numérica, utilizando a ordenação no conjunto.	4	4		
I. Conjunto dos números reais	• Reconhecer a necessidade da ampliação do conjunto dos números racionais através de situações contextualizadas e da resolução de problemas.				
	• Identificar números racionais com as dízimas periódicas.			2	
	• Identificar as dízimas não periódicas com os números irracionais.				
	• Usar geometria para construir alguns segmentos de comprimento irracional.				
	• O número π				1
II. Números naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Os demais critérios de divisibilidade. • Utilizar a representação decimal para justificar critérios de divisibilidade. • Representar geometricamente os conceitos de quociente e de resto na divisão de dois números naturais. • Raiz n-ésima números inteiros que são potências de n. 				

Tema 2: Grandezas Proporcionais

TÓPICOS	HABILIDADES	Ano / Carga Horária
---------	-------------	---------------------

		6°	7°	8°	9°
4. Proporcionalidade Direta e Inversa	4.0. Conceitos			2	
	4.1. Identificar grandezas diretamente proporcionais.		4		
	4.2. Identificar grandezas inversamente proporcionais.		4		
	4.3. Resolver problemas que envolvam grandezas direta ou inversamente proporcionais.		8	6	
5. Porcentagem	5.0. Conceitos				
	5.1. Interpretar e utilizar o símbolo % .	1	2	3	
	5.2. Resolver problemas que envolvam o cálculo de porcentagem.	6	6	4	
6. Juros	6.0. Conceitos				
	6.1. Calcular descontos, lucros e prejuízos.			6	
	6.2. Resolver problemas que envolvam o cálculo de prestações em financiamentos com poucas prestações.				10
	6.3. Comparar preços à vista e a prazo.				10

Eixo Temático II Tema 1: Expressões Algébricas

Álgebra

TÓPICOS	HABILIDADES	Ano / Carga Horária			
		6°	7°	8°	9°
7. Linguagem Algébrica	7.0. Conceitos				1
	7.1. Utilizar a linguagem algébrica para representar simbolicamente as propriedades das operações nos conjuntos numéricos e na geometria.		4	2	2
	7.2. Traduzir informações dadas em textos ou verbalmente para a linguagem algébrica.	3	6	2	4
	7.3. Utilizar a linguagem algébrica para resolução de problemas.			6	3
8. Valor Numérico de uma Expressão	8.0. Conceitos		4		
	8.1. Calcular o valor numérico de uma expressão.		3	2	2
	8.2. Utilizar valores numéricos de expressões algébricas para constatar a falsidade de		2	2	2

	igualdade ou desigualdades.				
9. Operações com Expressões Algébricas Básicas	9.0. Conceitos				
	9.1. Somar, multiplicar e subtrair polinômios.			4	
	9.2. Dividir um monômio por um monômio.			1	
	9.3. Dividir um polinômio por um monômio.			4	
	9.4. Reconhecer os produtos notáveis.			4	
	9.5. Fatorar uma expressão algébrica.			4	

Tema 2: Equações Algébricas

TÓPICOS	HABILIDADES	Ano / Carga Horária			
		6º	7º	8º	9º
10. Equações do Primeiro Grau	10.0. Conceitos		2	1	
	10.1. Identificar a raiz de uma equação do primeiro grau.		1		
	10.2. Resolver uma equação do primeiro grau.		5	4	1
	10.3. Resolver problemas que envolvam uma equação do primeiro grau.		5	4	4
11. Sistemas de Equações do Primeiro Grau	11.0. Conceitos			4	
	11.1. Identificar a(s) solução (ões) de um sistema de duas equações lineares.			1	2
	11.2. Resolver problemas que envolvam um sistema de duas equações do primeiro grau com duas incógnitas.			5	13
12. Equações do Segundo Grau	12.0. Conceitos				2
	12.1. Identificar a(s) raiz(izes) de uma equação do segundo grau.				3
	12.2. Identificar as raízes de uma equação dada por um produto de fatores do primeiro grau.				3
	12.3. Resolver uma equação do segundo grau.				12
	12.4. Resolver situações-problema que envolvam uma equação do segundo grau.				11
III. Operações com expressões algébricas	<ul style="list-style-type: none"> • Dividir dois polinômios. • Calcular o mdc e o mmc de polinômios simples (de grau baixo). • Somar, multiplicar, subtrair e dividir polinômios. 				
IV. Equações	• Identificar as raízes de uma equação dada por				2

	um produto de fatores do primeiro e do segundo graus.				
--	---	--	--	--	--

Eixo Temático III Tema 1: Relações Geométricas entre Figuras Planas

Espaço e Forma

TÓPICOS	HABILIDADES	Ano / Carga Horária			
		6º	7º	8º	9º
13. Figuras planas	13.0. Conceitos		8		
	13.1. Reconhecer as principais propriedades dos triângulos isósceles e equiláteros, e dos principais quadriláteros: quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango.	11	7	7	
	13.2. Identificar segmento, ponto médio de um segmento, triângulo e seus elementos, polígonos e seus elementos, circunferência, disco, raio, diâmetro, corda, retas tangentes e secantes.	7	5	6	
	13.3. Identificar ângulo como mudança de direção.	2			
	13.4. Identificar retas concorrentes, perpendiculares e paralelas.	2			
	13.5. Reconhecer e descrever objetos do mundo físico utilizando termos geométricos.	2			
	13.6. Reconhecer a altura de um triângulo relativa a um de seus lados.	2	2	2	
14. Ângulos formados entre paralelas e transversais	14.0. Conceitos				
	14.1. Utilizar os termos ângulo, paralelas e transversais e perpendiculares para descrever situações do mundo físico ou objetos.			2	
	14.2. Reconhecer as relações entre os ângulos formados por retas paralelas com uma transversal.			4	
	14.3. Utilizar as relações entre ângulos formados por retas paralelas com transversais para obter a soma dos ângulos internos de um triângulo.			2	
15. Congruência de triângulos	15.0. Conceitos				
	15.1. Reconhecer triângulos congruentes a partir dos critérios de congruência.			5	
	15.2. Resolver problemas que envolvam critérios de congruência de triângulos.			6	

	15.3. Utilizar congruência de triângulos para descrever propriedades de quadriláteros: quadrados, retângulos, losangos e paralelogramos.			4	
16. Construções geométricas	16.0. Conceitos				
	16.1. Construir perpendiculares, paralelas e mediatriz de um segmento usando régua e compasso.	5	5	3	
	16.2. Construir um triângulo a partir de seus lados, com régua e compasso.		5	4	
17. Teorema de Tales e semelhança de triângulos	17.0. Conceitos				
	17.1. Resolver problemas que envolvam o teorema de Tales.				8
	17.2. Reconhecer triângulos semelhantes a partir dos critérios de semelhança.				10
	17.3. Resolver problemas que envolvam semelhança de triângulos.				8
18. Teorema de Pitágoras	18.0. Conceitos				2
	18.1. Utilizar semelhança de triângulos para obter o teorema de Pitágoras.				4
	18.2. Resolver problemas que envolvam o teorema de Pitágoras.				10
V. Pontos notáveis de um triângulo	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as propriedades do ponto de encontro das medianas de um triângulo (baricentro). • Reconhecer as propriedades do ponto de encontro das três alturas de um triângulo (ortocentro). • Reconhecer as propriedades do ponto de encontro das bissetrizes de um triângulo (incentro). • Resolver problemas que envolvam segmentos que unem cada vértice de um triângulo a pontos do lado oposto (cevianas). 				
VI. Semelhança e trigonometria no triângulo retângulo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar semelhança de triângulos para descrever as relações métricas no triângulo retângulo. • Resolver problemas que envolvam as razões trigonométricas seno, cosseno e tangente. 				
VII. Simetrias	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar simetrias de figuras em relação a uma reta ou em relação a um ponto. 				
VIII. Construções geométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o ponto médio de um segmento, a mediatriz de um segmento, a bissetriz de um ângulo com figuras obtidas a partir de simetrias. • Construir com régua e compasso: a mediatriz de 				

	um segmento, a bissetriz de um ângulo, retas paralelas, retas perpendiculares, transporte de ângulos e de segmentos. • Construir triângulos isósceles e equiláteros, quadrados e hexágonos regulares.				
IX. Ângulos em uma circunferência	• Identificar ângulos centrais e inscritos em uma circunferência. • Relacionar medidas de ângulos centrais, inscritos e arcos em uma circunferência.				

Tema 2: Expressões Algébricas

TÓPICOS	HABILIDADES	Ano / Carga Horária			
		6º	7º	8º	9º
19. Medidas de comprimento e perímetros	19.0. Conceitos				
	19.1. Reconhecer a necessidade de medidas padrão.	6			
	19.2. Relacionar o metro com seus múltiplos e submúltiplos.	2		2	
	19.3. Escolher adequadamente múltiplos ou submúltiplos do metro para efetuar medidas.	1		2	
	19.4. Utilizar instrumentos para medir comprimentos.	1		2	
	19.5. Fazer estimativas de medidas lineares tais como comprimentos e alturas.	1		2	
	19.6. Resolver problemas que envolvam o perímetro de figuras planas.	5		7	4
20. Áreas e suas medidas	20.0. Conceitos	2			
	20.1. Relacionar o metro quadrado com seus múltiplos e submúltiplos.	3		2	
	20.2. Escolher adequadamente múltiplos ou submúltiplos do metro quadrado para efetuar medidas.	1			
	20.3. Fazer estimativas de áreas.	2			2
	20.4. Resolver problemas que envolvam a área de figuras planas: triângulo, quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, discos ou figuras compostas por algumas dessas.	8		7	6
21. Volume, capacidade e suas medidas	21.0. Conceitos				
	21.1. Relacionar o metro cúbico com seus múltiplos e submúltiplos.	3		2	

	21.2. Relacionar o decímetro cúbico com o litro e o mililitro.	3		1	
	21.3. Escolher adequadamente múltiplos ou submúltiplos do metro cúbico para efetuar medidas.	3			
	21.4. Fazer estimativas de volumes e capacidades.	3			
	21.5. Resolver problemas que envolvam cálculo de volume ou capacidade de blocos retangulares, expressos em unidade de medida de volume ou em unidades de medida de capacidade: litros ou mililitros.	9		7	8
22. Medidas de ângulo	22.0. Conceitos				
	22.1. Utilizar o grau como unidade de medida de ângulo.	2	3		
	22.2. Utilizar instrumentos para medir ângulos.	4	4		
	22.3. Resolver problemas que envolvam o cálculo de medida de ângulos internos ou externos de um polígono.			3	
X. Áreas laterais e totais de figuras tridimensionais	• Calcular a área lateral ou total de figuras tridimensionais, bloco retangular, cilindro, pirâmide.				
XI. Planificações de figuras tridimensionais	• Reconhecer a planificação de figuras tridimensionais - cubo, bloco retangular, cilindro, cone e pirâmide. • Construir figuras tridimensionais a partir de planificações • Calcular a área lateral ou total de uma figura tridimensional a partir de sua planificação.				

Eixo Temático IV Tema 1: Representação Gráfica e Média Aritmética

Tratamento de Dados

TÓPICOS	HABILIDADES	Ano / Carga Horária			
		6º	7º	8º	9º
23. Organização e apresentação de um conjunto de dados em tabelas ou gráficos	23.0. Conceitos				
	23.1. Organizar e tabular um conjunto de dados.	3	2		
	23.2. Interpretar e utilizar dados apresentados em tabelas.	4	2		
	23.3. Utilizar um gráfico de setores				4

	para representar um conjunto de dados.				
	23.4. Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de segmentos.				6
	23.5. Utilizar um gráfico de colunas para representar um conjunto de dados.	4			
	23.6. Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de colunas.	4	4		
	23.7. Utilizar um gráfico de setores para representar um conjunto de dados.			4	
	23.8. Interpretar e utilizar dados apresentados num gráfico de setores.			4	
24. Média aritmética	24.0. Conceitos				
	24.1. Resolver problemas que envolvam a média aritmética.				

Tema 2: Probabilidade

TÓPICOS	HABILIDADES	Ano / Carga Horária			
		6º	7º	8º	9º
25. Contagem	25.0. Conceitos				
	25.1. Resolver problemas simples de contagem utilizando listagens ou o diagrama da árvore.	4	6	4	
26. Conceitos básicos de probabilidade	26.0. Conceitos				
	26.1. Relacionar o conceito de probabilidade com o de razão.				4
	26.2. Resolver problemas que envolvam o cálculo de probabilidade de eventos simples.				8

Bibliografia

PCN+ Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, MEC. (e referências nele contidas).

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais [PCN] para a área de Matemática no ensino fundamental (www.mec.gov.br/sef/estruct2/pcn/pdf/matematica.pdf)

REVISTA do Professor de Matemática (RPM) publicada pela Sociedade Brasileira de Matemática(SBM) - RP BIBLIOGRAFIA

PCN+ Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, MEC. (e referências nele contidas).

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais [PCN] para a área de Matemática no ensino fundamental (www.mec.gov.br/sef/estruct2/pcn/pdf/matematica.pdf)

REVISTA do Professor de Matemática (RPM) publicada pela Sociedade Brasileira de Matemática(SBM) - RPM - IME - USP - Caixa postal 66281 - CEP 05 311-970 - , que contém tanto artigos de discussão sobre questões de ensino quanto sugestões e relatos de experiências em salas de aula.

LINDQUIST, Mary Montgomery e Shulte, Albert P., organizadores. Aprendendo e Ensinando Geometria. Atual Editora, 1994.

MACHADO, N.J. et al, Vivendo a Matemática. Editora Scipione.

GIONGO, Affonso Rocha. Construções Geométricas. Editora Nobel.

IFRAH, G.; Os números: A história de uma grande invenção, Ed. Globo, 1989.

KRULIK, S. Reys, F.; A resolução de Problemas na matemática escolar, Atual, 1998.

LIMA, E. L et al. A Matemática do Ensino Médio. Sociedade Brasileira de Matemática(SBM) Coleção do Professor de Matemática, Três volumes.

LIMA, Elon Lages. Meu professor de Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática(SBM). Col. do Professor de Matemática.

BARBOSA J. L., Geometria Euclidiana Plana. Sociedade Brasileira de Matemática(SBM). Col. do Professor de Matemática.

BOYER, Carl B. História da Matemática. Editora Edgard Blücher LTDA, 1974.

Software Cabri-géomètre de geometria dinâmica.

MORGADO, A. C. et al, Análise Combinatória e Probabilidade, SBM, Col. do Professor de Matemática.

Software gratuito de geometria dinâmica de geometria dinâmica Z.n.L. (ou C.a.R.) SANTOS, J. P. O. , Introdução à Análise Combinatória, Ed. UNICAMP.

HAZAN, S. Fundamentos de Matemática Elementar, ed. Atual.

Coleção O prazer da Matemática, ed. Gradiva, Portugal.

Coleção Ciência Aberta, ed. Gradiva, Portugal.

Polya, G. Mathematical Discovery: on understanding, learning in teaching problem solving, John

Wiley, 1981.

SCHOENFELD, A. Mathematical Problem Solving, Ac. Press, N.York.

WAGNER, Eduardo. Construções Geométricas. Sociedade Brasileira de Matemática Col.do Professor de Matemática.

Morgado, Augusto Cesar e outros, Progressões e Matemática Financeira, SBM, Col. do Professor de Matemática.

Lista de sites interessantes para os professores de Matemática, RPM, 41, 1999.

<http://standards.e.ntcm.org>

www.teacherlink.org/content/math

www.enc.org

www.mathforum.org

www.geom.umn.edu

www.sbm.br

www.mathmistakes.com

www.m-a.org.uk/

www.obm.org.br

M - IME - USP - Caixa postal 66281 - CEP 05 311-970 - , que contém tanto artigos de discussão sobre questões de ensino quanto sugestões e relatos de experiências em salas de aula.

www.mat.ufmg.br/apefm

www.obmep.org.br