



**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

DESAFIOS DA FORMAÇÃO

PROPOSIÇÕES CURRICULARES

ENSINO FUNDAMENTAL

MATEMÁTICA

REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE BELO HORIZONTE

BELO HORIZONTE

FICHA TÉCNICA

PREFEITO DE BELO HORIZONTE

MARCIO ARAUJO DE LACERDA

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

AFONSO CELSO RENAN BARBOSA

GERÊNCIA DE COORDENAÇÃO DA POLÍTICA PEDAGÓGICA E DE FORMAÇÃO

DAGMÁ BRANDÃO SILVA

GERÊNCIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA E INCLUSÃO

ADRIANA MOTA IVO MARTINS

REVISÃO

ELIZETE MUNHOZ RIBEIRO

IMPRESSÃO

RONA

EDIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Rua Carangola, 288/7º Andar – Bairro Santo Antônio

Belo Horizonte/Minas Gerais – Brasil

e-mail: smed@pbh.gov.br

As Proposições Curriculares para a Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte (RME-BH) foram elaboradas de forma coletiva, entre os anos de 2007 e 2008, com a participação dos professores da RME-BH, de assessores e consultores. Em 2010, foi realizada a primeira publicação impressa. Em 2012, diante da demanda de nova tiragem para atender aos novos profissionais que ingressaram na RME-BH, foi feita a reimpressão, em que se adotaram as regras do Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.

É permitida a reprodução parcial ou total desta publicação, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer outro fim comercial.

1ª edição: 2010
Reimpressão: 2012

SUMÁRIO

Apresentação.....	5
Proposição Curricular para o Ensino Fundamental da RME-BH de Matemática – 1º Ciclo	9
Proposição Curricular para o Ensino Fundamental da RME-BH de Matemática – 2º Ciclo	13
Proposição Curricular para o Ensino Fundamental da RME-BH de Matemática – 3º Ciclo.....	16
Abordagem das Capacidades no Ensino de Matemática	23

APRESENTAÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar, em versão preliminar, uma Proposição Curricular para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte (RME-BH). Sabemos que é demanda dos professores dessa Rede uma proposição curricular mais bem-definida e possível de ser implementada no dia a dia das escolas. Assim, apresentaremos uma proposta de organização anual do ensino de Matemática, considerando que o planejamento coletivo do trabalho pedagógico dos professores deve ser feito de modo a articular os três anos do ciclo. Ressaltamos, entretanto, que as especificidades de cada turma e a realidade de cada escola exigem dos educadores flexibilidade e autonomia para planejar suas ações pedagógicas.

O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS DIAS ATUAIS

Em nossa história educacional, a Matemática e o professor responsável por essa disciplina sempre tiveram grande reconhecimento e autoridade na escola. O ensino de Matemática se configurou de um modo particular, tal como caracteriza D'Ambrósio (1989, p.15), quando afirma que “a típica aula de matemática [...] é uma aula expositiva, em que o professor passa no quadro negro aquilo que ele julga importante. O educando [...] copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação [...]”. A essa perspectiva de ensino articulava-se a avaliação dos educandos, ano a ano, sendo a Matemática uma disciplina com altos índices de reprovação, contribuindo para uma grande seletividade predominante na estrutura escolar até os anos 1990 do século passado.

Com as reformas educacionais que vêm ocorrendo nas diversas instâncias (nacional, estadual, municipal), em consonância com os movimentos de defesa da inclusão de todos na escola, há uma grande demanda por mudanças no ensino de Matemática. Nas escolas municipais de Belo Horizonte, há mais de dez anos essa situação é vivenciada e muito debatida entre os professores. Entre 2003 e 2007,¹ eles relataram que essa perspectiva tradicional de ensino não funciona mais, seja porque ela tem sido questionada pelos educandos, seja porque ela não tem se mostrado eficaz para promover aprendizagens na escola pública que se pretende “para todos”.

¹ Em 2003 e 2004, o PRODOC (Núcleo de Pesquisa sobre a Profissão Docente – subgrupo Educação Matemática – FaE/UFMG e UNI-BH) organizou, junto com a SMED, encontros com os professores que ensinam Matemática, objetivando discutir o ensino dessa disciplina na RME-BH. As discussões e reflexões realizadas nesses encontros foram sistematizadas no caderno intitulado “O ensino de matemática na Educação Fundamental”. A partir de 2005, com a criação do Núcleo de Educação Matemática (EdMat), que passou a compor a GCPF/SMED, essas discussões tiveram continuidade nas ações de formação da SMED.

O que se observa é que, diante de um público de educandos muito diverso e heterogêneo, novas ações e procedimentos têm sido necessários para garantir a qualidade do ensino. Busca-se desenvolver propostas e práticas pedagógicas diferenciadas, objetivando que *todos* possam aprender Matemática. Nesse sentido, pode-se afirmar que o ensino de Matemática tem passado por modificações, demandando dos docentes novas discussões, (re)planejamentos e (re)estudos. Esse processo de mudanças traz à tona a necessidade de os professores refletirem sobre a Matemática Escolar, lançando novos olhares sobre ela, diferentes daquele que aprenderam em sua formação inicial.

Podemos identificar, pela observação das ações docentes na própria RME-BH, três aspectos que têm se destacado no ensino de Matemática atualmente: a diversificação de recursos e metodologias de ensino, a ampliação de instrumentos de avaliação do educando e a preocupação com os conceitos e conteúdos básicos. Buscaremos contemplar esses aspectos ao longo deste texto, apresentando ideias que visam sistematizar possibilidades de trabalho a serem consideradas pelos professores que atuam no 3º ciclo.

A PERSPECTIVA DE ENSINO DE MATEMÁTICA ADOTADA NESTA PROPOSIÇÃO CURRICULAR

A perspectiva de ensino adotada na construção desta proposição curricular considera a centralidade dos educandos no processo de ensino-aprendizagem, propondo uma organização curricular baseada em *capacidades* a serem desenvolvidas por eles ao longo de todo o Ensino Fundamental.

Entendemos que o conceito de capacidade abarca de forma ampla o que significa aprender Matemática na escola: engloba os conhecimentos disciplinares que serão aprendidos, os comportamentos que serão construídos frente às situações-problema que serão propostas para viabilizar – e qualificar – esse aprendizado, e os procedimentos e as habilidades, ou seja, os modos de fazer e de pensar matematicamente que serão desenvolvidos no enfrentamento dessas situações.

Para o desenvolvimento das capacidades, propõe-se que o ensino de Matemática se realize por meio da resolução de situações-problema, que é um processo rico de condições para que os educandos pensem, investiguem, produzam, registrem, usem, façam e apreciem Matemática, contemplando não somente números e operações, mas todos os campos dessa área de conhecimento.

O uso do termo “situações-problema” amplia o conceito de *problema*, ao considerar que toda *situação* que permita alguma problematização pode ser encarada como um *problema*. Como

afirma Diniz (2001, p. 88), “essas situações podem ser atividades planejadas, jogos, busca e seleção de informações, resolução de problemas não convencionais e mesmo convencionais, desde que permitam o processo investigativo”. Nessa perspectiva,² o problema deixa de ser uma aplicação de conceitos e de procedimentos previamente “adquiridos”, passando a fazer parte do próprio processo de aprendizagem.

As situações-problema podem ser resolvidas em variados níveis de complexidade, o que permite que o professor explore os conteúdos e os procedimentos matemáticos em diferentes níveis de compreensão (desde as situações mais concretas para os educandos até as mais abstratas). Ao mesmo tempo, possibilitam que sejam promovidas discussões e reflexões que levem os educandos a confrontarem e a construir atitudes e comportamentos frente ao conhecimento matemático. Diversos recursos (envolvendo textos, materiais concretos, instrumentos de medida, objetos do entorno escolar, calculadora, computador, vídeos, jogos, músicas, etc.) e metodologias podem ser utilizados para a proposição dessas situações na sala de aula e em outros espaços da escola.

Um aspecto importante a ser considerado quando se ensina Matemática por meio de situações-problema é a necessidade de os professores realizarem resumos e sistematizações ao longo de todo o desenvolvimento das capacidades, levando em consideração que a formação de conceitos matemáticos e a apropriação da linguagem matemática são processos lentos, contínuos e indissociáveis.

No ensino tradicionalmente centrado em aulas expositivas, a Matemática era apresentada para o educando sempre de uma maneira muito organizada. Essa organização, entretanto, muitas vezes era feita de modo excessivamente formal, dificultando a compreensão conceitual e a atribuição de significados à simbologia da Matemática. Por outro lado, quando há uma diversificação de recursos e metodologias, pode ocorrer uma dispersão do que está sendo ensinado/aprendido e do próprio registro a esse respeito. Isso não é desejável, pois a Matemática possui uma linguagem própria, que deve ser progressivamente conquistada pelos educandos. Daí a importância de o professor sistematizar o trabalho desenvolvido.

Ao realizar sistematizações, o professor levanta conceitos e procedimentos estudados e promove reflexões com seus educandos, de modo que eles tenham clareza sobre o que aprenderam num determinado período e utilizem a linguagem matemática em um grau de formalização que seja adequado à sua compreensão. A sistematização também cumpre a função de articular os conteúdos estudados, fazendo com que as aprendizagens anteriores sejam retomadas e relacionadas com as atuais.

² Nas ações de formação do Núcleo de Educação Matemática (EdMat), busca-se articular três eixos de trabalho pedagógico com a Matemática: a “Resolução de Problemas”, os “Jogos e Brincadeiras” e a “Comunicação nas aulas de matemática”. Esses três eixos configuram a perspectiva metodológica da resolução de situações-problema.

A diversificação de recursos e de metodologias de ensino interfere também nas formas de organização das turmas. A realização de atividades ora individualmente, ora em duplas ou em grupos, possibilita o atendimento à heterogeneidade de educandos presentes em uma única sala de aula. Sabe-se, pela experiência, que o trabalho com grupos de educandos demanda do professor uma construção coletiva de regras e combinados, de modo que todos possam se expressar, mas que tenha uma eficácia para o que se propõe. O que se observa é que, ao investir nessa construção coletiva, agrupando e reagrupando os educandos com base em diferentes critérios e em variados momentos do processo de ensino-aprendizagem, ampliam-se as possibilidades de aprendizagem e se potencializa o atendimento aos educandos com dificuldades de aprendizagem.

PROPOSIÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DA RME-BH DE MATEMÁTICA – 1º CICLO

No 1º ciclo, é importante que o ensino de Matemática esteja articulado à *alfabetização* e à *socialização*, que são os eixos do trabalho pedagógico desse ciclo. Para cada um desses eixos, que são indissociáveis na formação das crianças, essa articulação é possível e desejável sob dois pontos de vista: de um lado, a aprendizagem de Matemática só se realiza em um ambiente que favoreça o diálogo, a troca de informações, a negociação e o respeito mútuo, ou seja, em um contexto que promova a socialização das crianças. Ao mesmo tempo, no processo de alfabetização, a aquisição das capacidades de ler, escrever e fazer uso das diversas linguagens propicia um trabalho pedagógico com a Matemática e com as outras áreas do conhecimento. De outro lado, é importante destacar que a própria aprendizagem de Matemática fornece à criança um instrumental para se relacionar com os outros e com o mundo, para comunicar-se oralmente, visualmente e por escrito e para ler e interpretar as informações que estão em sua volta.

Em geral, quando se pensa na relação entre Matemática e Alfabetização, utiliza-se a expressão *alfabetização matemática*, que é empregada de formas variadas pela sociedade e por diversos autores. No âmbito de educadores e pesquisadores, a alfabetização matemática é, muitas vezes, pensada como os primeiros contatos que o indivíduo tem com a matemática escolar. Há também autores que a compreendem como o aprendizado da leitura e da escrita matemática, ou seja, o domínio de uma linguagem, de um código.

A escrita e a leitura das primeiras ideias matemáticas podem, segundo Ocsana Danyluk, fazer parte de um contexto mais geral de *alfabetização*, que engloba a aprendizagem da leitura e da escrita de textos que se valem das noções iniciais das várias áreas do conhecimento. Nesse processo mais amplo de alfabetização, a *alfabetização matemática* é pensada como um fenômeno que trata da compreensão, da interpretação e da comunicação dos conteúdos matemáticos ensinados na escola, tidos como iniciais para a construção do conhecimento matemático. Ser alfabetizado em Matemática, então, é compreender o que se lê e escrever o que se compreende a respeito das primeiras noções de lógica, de aritmética e de geometria. (DANYLUK, 1998, p. 20)

Com essa concepção de alfabetização matemática, o professor deve promover situações-problema nas quais as crianças observem, classifiquem, comparem, relacionem, representem, localizem, realizem medições e contagens e, ao mesmo tempo, aprendam a *expor* e a *registrar* o seu raciocínio e as suas ações. Desse modo, a aprendizagem matemática envolve a compreensão, a interpretação e também a *comunicação* das ideias e dos procedimentos matemáticos.

Promover, de modo sistemático, a comunicação na sala de aula é, com efeito, um dos aspectos que possibilitam uma articulação entre a aprendizagem matemática e o processo de *alfabetização*. Segundo Smole e Diniz (2001, p. 12), as habilidades de comunicação – ler, escrever, falar, representar/desenhar – e as habilidades matemáticas “podem desenvolver-se uma auxiliando a outra, uma como alternativa de acesso à outra, em complementaridade ou como rotas diferentes à aprendizagem”.

Num certo sentido, há várias habilidades matemáticas que podem ser desenvolvidas sem o aporte da escrita, pois envolvem outros recursos da comunicação – a oralidade e a representação pictórica, cuja utilização se dá mesmo no início do processo de alfabetização, nas diversas situações-problema que fazem parte da rotina da sala de aula e que contribuem para a *socialização* das crianças.

É importante, entretanto, que as habilidades de *falar* sobre Matemática e de *representar* conceitos e procedimentos não sejam encaradas como algo natural ou que se desenvolve espontaneamente. Pelo contrário, é preciso que haja um trabalho intencional com essas habilidades, de modo que os recursos da oralidade e do desenho se ampliem e se diversifiquem. Tais recursos devem compor um repertório de estratégias para a interpretação de novos conceitos e para a resolução de problemas, do qual os estudantes lançarão mão durante toda a sua trajetória escolar, de modo articulado à aprendizagem da escrita e à sua própria utilização.

A escrita, por sua vez, é o recurso da comunicação utilizado pela linguagem matemática e tem uma grande valorização social e cultural. Aprender a ler e a escrever é fundamental em todas as áreas do conhecimento, ao mesmo tempo em que a aprendizagem em cada uma delas pressupõe modos específicos de ler e escrever. Os livros didáticos exigem, a cada ano, maior autonomia de leitura dos alunos e os registros escritos são os principais instrumentos que organizam, sistematizam e qualificam a aprendizagem, configurando fortemente o que se ensina, o que se aprende e o que se avalia, na escola e fora dela.

A escrita matemática é uma forma específica de linguagem, cujos princípios básicos da comunicação que se busca estabelecer com o leitor são a concisão e a precisão dos significados que devem ser atribuídos à sua simbologia.

No entanto, exprimir-se com rigor em Matemática não é algo tão simples. Ao exigirmos dos alunos uma linguagem que consideramos adequada e precisa, corremos o risco de impedir que alguns deles tenham acesso ao sentido dos enunciados matemáticos, o qual se constrói a partir de uma linguagem aproximada, em um trabalho em que o importante é articular significações, relacionar ideias e etapas do raciocínio. (CÂNDIDO, 2001, p. 23)

Assim, o uso da escrita, que sempre teve grande valorização nas aulas de Matemática, precisa ser redimensionado, de modo que os educandos efetivamente compreendam os significados e as funções que a linguagem matemática exerce nessa compreensão e na própria organização desse conhecimento. O que se propõe é que o uso da escrita esteja inserido em um ambiente de comunicação, que promova um constante processo de reflexão sobre a escrita que é produzida.

David (2001) aponta que a construção das ideias matemáticas, desde os primeiros anos de escolarização, ocorre por meio de um processo gradual de sistematizações e organizações locais do conhecimento matemático. É nesse sentido que entendemos que a apropriação da linguagem assume um papel cada vez mais indispensável à própria compreensão das novas situações-problema que são propostas, à medida que se avança na escolarização.

Desse modo, é importante que, desde os anos iniciais, seja proposta a produção e a interpretação de diversos tipos de textos que envolvem o conhecimento matemático, fazendo uso de variados tipos de linguagem e atendendo a diferentes propósitos. Ao aprender e contrapor as estratégias de escrita, de representação e de leitura que diferentes tipos de textos demandam, o estudante paulatinamente se apropria do vocabulário específico da Matemática e das “regras” da escrita matemática. Nesse processo, ele percebe a utilidade da linguagem matemática para expressar-se com clareza e precisão, para organizar e padronizar as formas de registro e de resolução, para controlar e agilizar procedimentos, para ler e interpretar textos matemáticos de modo autônomo. Esse é um processo que tem seu início no 1º ciclo, mas que se estende aos outros dois ciclos do Ensino Fundamental.

É com essa concepção que o professor do 1º ciclo deve atuar para promover a formação dos conceitos e a apropriação da linguagem matemática adequadas ao desenvolvimento das capacidades/habilidades matemáticas pertinentes à infância. O processo de organização e de sistematização da aprendizagem deve possibilitar que a criança desperte a consciência sobre o que está aprendendo de Matemática, sobre as atitudes e comportamentos que estão sendo construídos nessa aprendizagem e sobre as estratégias de comunicação que desenvolve enquanto aprende Matemática nas situações-problema propostas. É também nesse processo de organização e sistematização que consideramos que a aprendizagem matemática ocorre em estreita relação com a alfabetização e com a socialização.

Ao compreendermos a alfabetização como um processo amplo, que envolve múltiplas linguagens, conhecimentos, atitudes e habilidades, e ao possibilitarmos a aprendizagem matemática em um ambiente que valoriza a comunicação, as especificidades do conhecimento matemático (seus conceitos, procedimentos e suas formas de representação e organização) podem ser contempladas nos processos de aprendizagem pertinentes ao 1º ciclo de formação,

sem que haja uma desarticulação entre o ensino de Matemática e a alfabetização.

Nesse sentido, a aprendizagem matemática necessariamente estará inserida na própria organização do cotidiano escolar, ocorrendo nas diferentes situações vivenciadas pelos alunos, em espaços e tempos diversificados e nas trocas entre diferentes grupos de alunos e professores, contribuindo, assim, para o processo de *socialização* das crianças.

Desenvolver as habilidades de comunicação inclui tanto aprender a ouvir opiniões diferentes quanto argumentar em favor de seu ponto de vista. A capacidade de distinguir entre seu ponto de vista e dos outros abre enormes possibilidades no campo social e contribui para que o egocentrismo, característico da infância, regreda lentamente. A vida em grupo assume uma importância crescente, as tarefas realizadas em conjunto se revestem de maior significado e os trabalhos em equipe se tornam possíveis, à medida que o relacionamento entre colegas vai se tornando mais cooperativo. As crianças vão aprendendo a construir coletivamente as regras do grupo. (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE BELO HORIZONTE, 2003, p. 17)

Destacam-se, nesse processo de socialização, os jogos e as brincadeiras como recursos privilegiados para o processo de aprendizagem e para as vivências da infância de uma maneira geral. Os jogos e as brincadeiras que envolvem habilidades matemáticas podem ser tomados pelo professor como situações-problema, nas quais são explorados o trabalho coletivo, o estabelecimento de regras, a organização, os valores e as atitudes, os conceitos, as estratégias de contagem, cálculo e medição, as representações, a localização e a movimentação no espaço. É importante que o uso dos jogos seja cuidadosamente planejado pelo professor, de modo que estejam claras as metas da aprendizagem que se deseja promover a partir deles.

PROPOSIÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DA RME-BH DE MATEMÁTICA – 2º CICLO

No 2º ciclo, é importante que o ensino de Matemática esteja articulado ao processo de construção da **autonomia** dos educandos. A saída da infância e a ampliação da capacidade de se relacionar com os outros e com o conhecimento marcam o período de intensas transformações vivido pelos pré-adolescentes. Nesse sentido, busca-se, de um lado, que o educando aprenda a se organizar no tempo e no espaço, de modo a não depender do professor para realizar todas as tarefas que são propostas na escola. De outro, a pré-adolescência é um período propício para que se consolide a capacidade de trabalhar **com o outro**. Não se trata, desse modo, de uma autonomia de quem não precisa do **outro** para aprender, mas de quem é capaz de, em alguns momentos, dirigir sua própria aprendizagem.

Para a aprendizagem de Matemática no 2º ciclo, é importante que sejam propostas situações-problema que demandem que os educandos se organizem para trabalhar em grupos, estabeleçam regras, realizem pequenas investigações matemáticas e pesquisas de campo, elaborem e resolvam problemas, façam registros coletivos e individuais, participem de brincadeiras e jogos, construam materiais para serem utilizados nas aulas de Matemática, preparem apresentações, etc. Nessas situações, os educandos têm a oportunidade de **fazer Matemática**, de **perceber** sua utilidade, de **reconhecer** sua dimensão cultural e de **apreciá-la**. Ressalta-se, entretanto, que, embora essas atividades suponham que os educandos sejam protagonistas de seu processo de aprendizagem, o papel do professor é fundamental. Como afirmam Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p. 26), em atividades que promovem o desenvolvimento da autonomia dos educandos, o professor não tem somente um “papel regulador”, mas é um “elemento-chave” para auxiliá-los a compreender o significado das tarefas e aprender a realizá-las com confiança, consistência e organização.

Os professores que atuam no 2º ciclo devem perceber essa fase de construção da autonomia também como um momento de ampliação do processo de alfabetização,³ na perspectiva do letramento, promovendo situações-problema que explorem a leitura de diversos tipos de texto, para além dos livros didáticos de Matemática.

Há textos que circulam na vida social que podem ser trazidos para a sala de aula com a intenção explícita de se ensinar Matemática: anúncios de produtos, visores de aparelho de medida, mapas, notas fiscais, histórias em quadrinhos, poemas, etc.

³ Sugerimos ao professor de 2º ciclo a leitura das seções “A matemática no 1º ciclo” e “A matemática no 3º ciclo”, que integram o texto da área de Matemática dos cadernos de Referenciais Curriculares para o 1º ciclo e para o 3º ciclo, respectivamente.

Em muitos outros textos, a Matemática contribui de maneira particular para a compreensão das informações que são veiculadas. Conhecimentos matemáticos são mobilizados tanto na leitura de textos informativos (jornais, revistas, folhetos, etc.), como em textos didáticos de outras áreas de conhecimento. Fonseca e Cardoso (2005) destacam o uso de textos que supõem ou mobilizam conhecimento matemático para o tratamento de questões de outros contextos como uma das possibilidades de relação entre atividade matemática e práticas de leitura, ressaltando o seu potencial interdisciplinar e reforçando a importância da Matemática na formação de leitores capazes de compreender os diversos textos com os quais se deparam dentro e fora da escola.

Em muitos textos com os quais lidamos em várias atividades da vida social, informações numéricas aparecem como parte de sua estrutura argumentativa, e o tratamento dessas informações (que pode envolver decodificação, comparação, cálculos, validação de hipóteses, conjecturas, inferências) não se impõe como um *treinamento de Matemática*, aproveitando a *desculpa* do texto, mas como um esforço de interpretação para compreensão do texto, de sua intenção discursiva. A abordagem das relações quantitativas como parte integrante da prática de leitura do texto enseja, pois, um tratamento do conhecimento matemático que o associa à ideia de que a atividade matemática é necessária para a leitura de alguns dos textos que estão presentes tanto na escola quanto na sociedade. (FONSECA; CARDOSO, 2005, p. 71, grifos das autoras)

Ressalta-se que a investigação, a análise e a síntese de informações provenientes de diversas fontes, as quais mobilizam conhecimentos das várias áreas, fazem parte do que é denominado **tratamento da informação**, segundo os Referenciais Curriculares da Educação Básica na Escola Plural (BELO HORIZONTE, 2003). É importante, no entanto, que o professor esteja atento à distinção entre o significado da expressão “tratamento da informação” quando usada nesse contexto mais amplo e o seu significado quando se refere a um bloco de conteúdo específico da Matemática.⁴

O 2º ciclo se caracteriza, também, pela ampliação e diversificação das formas de **sistematização**, com um aprimoramento do **registro** das aprendizagens. É preciso que os pré-adolescentes avancem no uso da língua materna como forma de explicar conceitos e procedimentos matemáticos. Ao mesmo tempo, é importante promover um processo de constante reflexão sobre os registros que são produzidos em língua materna e em outras linguagens, para estabelecer diálogos entre esses registros e a escrita matemática. Assim, é próprio desse ciclo desenvolver um pouco mais o uso da linguagem matemática – entendida aqui como aquela que privilegia a utilização de símbolos e uma organização lógica – em um grau de formalização adequado à compreensão do pré-adolescente e aos propósitos da comunicação que se deseja estabelecer. Ressalta-se que não se trata de um processo de substituição das formas de comunicação utilizadas até então pela linguagem formal, mas de

⁴ O Tratamento da Informação é um dos quatro blocos de conteúdo organizados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática. Engloba estudos relativos a noções de estatística, de probabilidade e de combinatória.

uma ampliação do repertório de possibilidades de se expressar ideias matemáticas.

A consolidação da aprendizagem dos algoritmos das operações fundamentais ocorre gradualmente ao longo do 2º ciclo, o que amplia as possibilidades de problemas que podem ser resolvidos com essas ferramentas. Ao mesmo tempo, novas situações-problema podem ser propostas para evidenciar a “necessidade” de outros tipos de números, entre eles, os números racionais (nas formas decimal e fracionária), valendo-se de contextos históricos e cotidianos. Também o estudo das medidas, fortemente associadas a esses contextos, deve partir dessas situações, especialmente aquelas em que se utilizam informações às quais os pré-adolescentes têm acesso.

Como já foi explicitado, as **situações-problema** englobam mais do que resolver **problemas** de Matemática, sejam eles convencionais ou não. No 2º ciclo, entretanto, é essencial que a resolução desses problemas se torne um objeto de reflexão na sala de aula, propiciando um exercício coletivo de metacognição.⁵ Desse modo, é preciso trabalhar sistematicamente com os educandos “o que é” resolver problemas, em um ambiente que privilegie a comunicação. Ao **compartilharem** o modo como resolvem problemas com os outros, os educandos ampliam o seu repertório de estratégias de resolução. Ao mesmo tempo, é papel do professor organizar essas estratégias, evidenciando alguns padrões e procedimentos. Assim, mais do que perceber que um problema pode ser resolvido de várias maneiras diferentes, os educandos devem aprender que **determinado modo de resolver um problema** pode ser usado em muitos outros.

⁵ A metacognição é uma atividade cognitiva que envolve uma reflexão sobre o próprio pensamento. Segundo Smole e Diniz (2001, p. 12), quando o educando é incentivado a comunicar suas ideias e maneiras de agir, ele mergulha em um processo metacognitivo, ou seja, ele precisa “refletir sobre o que fez ou pensou, construir esquemas mais elaborados de pensamento, organizar mentalmente pensamentos e ações, para aprender de novo e com maior qualidade e profundidade”.

PROPOSIÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DA RME-BH DE MATEMÁTICA – 3º CICLO

No 3º ciclo, é importante que o ensino de Matemática contemple as várias dimensões do processo formativo dos adolescentes. Para os educandos desse ciclo, a escola representa mais que um espaço de sistematização dos conhecimentos escolares: é também um dos espaços de convivência e de cultura que são experimentados por eles. Além de se apropriarem dos conteúdos disciplinares, os adolescentes precisam ser conquistados pela escola, no sentido de serem acolhidos em sua diversidade, de exercerem a sua autonomia para construir conhecimento, valores e identidades e de serem incentivados a crescer continuamente, em todas as áreas de sua vida, a partir dos recursos humanos, materiais e culturais que a escola lhes pode oferecer.

Os conhecimentos matemáticos desempenham importantes papéis nas aprendizagens que são necessárias a um cidadão que se encontra na adolescência, levando-se em consideração essas várias dimensões da formação dos educandos.

Um primeiro aspecto a ser destacado é o papel *formativo* que a Matemática ensinada/aprendida no Ensino Fundamental desempenha, no sentido de desenvolver capacidades intelectuais para a estruturação de formas de organização do pensamento e para o uso de linguagens. Essas capacidades se relacionam à compreensão da natureza da Matemática como campo de conhecimento e são fundamentais para a continuidade de estudos no Ensino Médio.

É verdade que há um mundo especificamente matemático no qual estamos imersos, com seus símbolos, normas, linguagens e procedimentos. Muito do que temos a dizer do nosso conhecimento do mundo em que vivemos, dizemo-lo por meio da Matemática formal. É importante, portanto, que a escola nos dê oportunidade de nos aproximarmos desse conhecimento que a humanidade acumulou, que se integrou à nossa cultura e que interfere, direta ou indiretamente, no nosso dia a dia, buscando compreendê-lo nessa forma como se nos apresenta. (FONSECA, 1995, p. 51)

A adolescência é o período propício para o desenvolvimento das capacidades de generalização de raciocínios e de elaboração de modelos abstratos. Nesse aspecto, a Matemática tem um papel relevante, uma vez que dispõe de ferramentas para o desenvolvimento dessas capacidades. A álgebra é uma dessas ferramentas, já que possibilita a resolução de problemas difíceis do ponto de vista da aritmética, a modelização, a generalização e a demonstração de propriedades e fórmulas e o estabelecimento de relações entre grandezas (BRASIL, 1998). O estudo da geometria, nesse

ciclo, também tem esse caráter formativo. A análise das formas geométricas, por meio de atividades de observação e experimentação, possibilita que os educandos façam conjecturas e identifiquem propriedades. Dessa maneira, estabelecem-se os primeiros contatos com o raciocínio dedutivo que, embora não receba um tratamento formal nesse ciclo, propicia o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

Um segundo aspecto importante diz respeito ao papel *funcional* da Matemática, uma vez que esse conhecimento contribui para o desenvolvimento de habilidades úteis na resolução de problemas da vida cotidiana.

É importante que as aprendizagens promovidas pela escola tenham impacto na vida dos educandos. Para isso, é necessário conhecer as demandas dos adolescentes, as quais, muitas vezes, não abrangem apenas os conhecimentos formais. Nessa fase da vida, os educandos passam a ter mais autonomia e independência, ampliando sua participação na vida familiar e social. Participar do orçamento familiar, gerir gastos, planejar pequenos eventos (festas, feiras, etc.), deslocar-se sozinho pela cidade, iniciar a participação política (em grêmios, por exemplo) são situações nas quais as capacidades desenvolvidas na escola, incluindo as capacidades matemáticas, podem ser úteis.

Contudo, é preciso considerar que não podemos definir de maneira genérica quais são as necessidades dos adolescentes, pois

“Não temos um adolescente, mas vários. Em cada cultura, em cada sociedade, em cada comunidade, o adolescente se forma e é formado com características próprias. Isso nos apresenta uma situação em que as demandas dos adolescentes variam em diferentes contextos, tornando necessário que estejamos atentos às mudanças e às novas necessidades que o nosso tempo nos impõe no trato com eles.” (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE BELO HORIZONTE, 2003, p. 23)

A diversidade sociocultural deve ser considerada como uma potencialidade a ser explorada, constituindo-se como um elemento desafiador na construção das práticas educativas. Daí a importância de se conhecer e recorrer a contextos reais e próximos da realidade dos adolescentes para ensinar Matemática.

Um terceiro aspecto importante é a contribuição dessa área de conhecimento para o desenvolvimento da capacidade de *refletir sobre a realidade*. Nesse sentido, os conhecimentos matemáticos, em suas dimensões social, cultural e histórica e em suas relações com as outras áreas de conhecimento, são importantes para a compreensão mais ampla do que acontece no mundo.

“[...] as linhas de frente da Educação Matemática têm hoje um cuidado crescente com o aspecto sociocultural da abordagem matemática. Defendem a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido, buscar suas origens, acompanhar sua evolução, explicitar sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade do educando. É claro que não se quer negar a importância da compreensão, nem tampouco desprezar a aquisição de técnicas, mas busca-se ampliar a repercussão que o aprendizado daquele conhecimento possa ter na vida social, nas opções, na produção e nos projetos de quem aprende.” (FONSECA, 1995, p. 53)

Se, ao promovermos uma articulação com a realidade dos educandos, devemos considerar o aspecto mais *prático, utilitário e funcional* da Matemática, é fundamental que essa Matemática que ensinamos na escola amplie as possibilidades de o adolescente olhar criticamente para a realidade em que vive. Além de resolver problemas imediatos do cotidiano, é preciso desenvolver a capacidade de transcender a esse cotidiano, atentando para outros problemas e ampliando as possibilidades de participação no mundo.

Questões relacionadas à sexualidade, ao trabalho, à violência, ao consumo, à saúde, à política, à mídia, etc. estão presentes, ainda que de modo diferenciado, na vida de todos os adolescentes, sendo importantes temáticas de trabalho. O estudo desses temas demanda uma articulação entre áreas de conhecimento já que “vivemos um momento em que a fragmentação do saber limita o entendimento da realidade.” (MONTEIRO; POMPEU JUNIOR, 2001, p. 19). A Matemática, com efeito, contribui especialmente para o tratamento das informações relacionadas a esses assuntos. Para que o adolescente se posicione diante das informações, é preciso garantir o desenvolvimento de capacidades que permitam analisá-las, reconhecendo a sua intencionalidade na forma como são veiculadas. A Estatística contribui sobremaneira para o tratamento dessas informações, mas não é a única ferramenta disponível. Muitas outras capacidades próprias da Matemática contribuem, em maior ou menor grau, para a reflexão sobre a realidade.

Ao procurar inserir, nos projetos que a escola desenvolve, as temáticas de interesse dos adolescentes e aquelas de reconhecida relevância social, é importante que se faça um tratamento interdisciplinar das questões levantadas, buscando uma relação transversal entre as diversas áreas de conhecimento. Kleiman e Moraes (1999, p. 15), ao discutirem as potencialidades do trabalho com projetos, afirmam que

“[...] uma proposta de trabalho escolar que se situe além das preocupações alienantes e individualistas do currículo tradicional e que articule as diferentes áreas do conhecimento pressupõe uma capacidade comum – a leitura –, valor, pré-requisito e, ao mesmo tempo, objetivo do trabalho coletivo na escola.” (KLEIMAN; MORAES, 1999, p.15)

Com efeito, é próprio do 3º ciclo que os educandos adquiram versatilidade na leitura do mundo. A relação entre a aprendizagem de Matemática e o desenvolvimento dessa capacidade é frequentemente associada à leitura de textos em livros didáticos de Matemática e à interpretação de gráficos, mapas e outras formas de representação numérica e icônicas

presentes no cotidiano. Ressalta-se, entretanto, que não é somente a presença de números, símbolos ou figuras típicas da Matemática que demanda a mobilização de conhecimentos dessa área para a compreensão de textos que circulam na vida social e/ou textos das outras áreas do conhecimento. Muitas vezes, a estrutura de organização das informações, a linha argumentativa, o vocabulário e outros elementos presentes em um texto pressupõem estratégias de leitura que se valem do conhecimento matemático e que, portanto, podem ser tomadas como objeto de estudo e reflexão nas aulas de Matemática.

Compreender a natureza da Matemática, sua organização e linguagem, é essencial para que os educandos tenham acesso a textos informativos e científicos e para que possam utilizar, com autonomia e consistência, os recursos tecnológicos que têm se tornado cada vez mais presentes nas diversas atividades exercidas pelo cidadão.

Pesquisas recentes que avaliam habilidades funcionais em Matemática da população brasileira, visando determinar um *Índice Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF)*,⁶ têm evidenciado uma série de habilidades, conceitos e procedimentos matemáticos que a população jovem e adulta brasileira não domina – ou domina de forma precária e limitada –, mesmo que tais habilidades, conceitos e procedimentos matemáticos façam parte de suas práticas sociais, sejam demanda da sociedade contemporânea e/ou estejam previstas em recomendações curriculares às quais os educadores matemáticos de todo o país têm acesso.

Particularmente, chamam a atenção nessas pesquisas os indícios de que, embora a calculadora seja um instrumento de uso costumeiro da população, especialmente entre os jovens, ela não tem sido utilizada de modo a contemplar todas as suas potencialidades. Borba (2004), ao analisar resultados obtidos por pessoas que recorrem ao uso desse instrumento para resolver determinadas questões propostas no teste que foi realizado pelo INAF 2002,⁷ aponta a “necessidade de se intensificar o uso das calculadoras em processos educacionais já que, mesmo sem sua vasta utilização nas escolas, há uma ‘cultura’ de uso da calculadora em diferentes espectros sociais, nem sempre, porém, com o êxito ou a eficiência que se poderia obter” (BORBA, 2004, p. 207). Knijnik (2004, p. 222) também ressalta o importante papel da escola frente às práticas sociais que envolvem não só o uso de lápis e papel, mas também da calculadora e do cálculo mental:

⁶ O INAF é uma pesquisa domiciliar, realizada pelo Instituto Paulo Montenegro e pela ONG Ação Educativa. Com o intuito de determinar níveis de *alfabetismo funcional* da população jovem e adulta brasileira (entre 15 e 64 anos de idade, incluindo sujeitos escolarizados ou não), efetiva-se por meio de testes que simulam situações cotidianas de uso da leitura, da escrita e da Matemática. Além do teste, são também aplicados questionários que buscam identificar, entre outros aspectos que visam compor um perfil do entrevistado, as condições de acesso a diversos bens materiais e culturais, seu uso e as práticas sociais de leitura, escrita e Matemática, referentes a várias esferas da vida cotidiana dos sujeitos. Sugerimos ao professor a leitura dos relatórios anuais e de outras publicações referentes a essa pesquisa – tais como Ribeiro (2004) e Fonseca (2004), que estão disponíveis gratuitamente em www.ipm.org.br.

⁷ INAF. *2º Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional: um diagnóstico para a inclusão social pela educação: primeiros resultados: dezembro 2002* [Avaliação de Matemática]. São Paulo: Instituto Paulo Montenegro; Ação Educativa, 2002. Disponível em: <http://www.ipm.org.br> Último acesso em: 05/10/07.

Como o estudo do INAF 2002 apontou, são a matemática oral e a calculadora que instituem as práticas sociais mais frequentes associadas à resolução de situações-problema da vida cotidiana. É problemático para a escola ignorá-las, pois isto implica silenciar, invisibilizar elementos da cultura de seus educandos. [...] Quanto ao uso da calculadora, o que está em jogo é a introdução no âmbito escolar de uma “nova” tecnologia que por suas potencialidades exige outras abordagens pedagógicas, outras perguntas a serem formuladas aos educandos, outras ideias matemáticas a serem ensinadas e aprendidas, possivelmente mais frutíferas do que as envolvidas nos procedimentos rotineiros dos algoritmos escritos. (KNIJNIK, 2004, p. 223)

Quando falamos do uso das tecnologias nas escolas, é preciso dar especial atenção à informática. Borba e Penteado (2003) afirmam que a alfabetização tecnológica e o direito ao acesso à tecnologia são os aspectos que justificam a sua inserção no ambiente escolar:

O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o educando deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania.

“[...] Desse modo, o acesso à informática na educação deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acessos a tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade.” (BORBA; PENTEADO, 2003, p. 17, aspas dos autores)

Segundo esses autores, computadores e calculadoras são mais do que recursos didáticos, são “atores” que conferem ao conhecimento uma nova perspectiva, uma vez que “as diferentes mídias, como a oralidade, a escrita e informática condicionam o tipo de conhecimento que é produzido” (BORBA; PENTEADO, 2003, p. 38-39), promovendo diferentes formas de organização do pensamento, de formulação e resolução de problemas, de julgamento de valor de como se usa um dado conhecimento.

É nessa perspectiva que a educação matemática assume um papel relevante. Ao mesmo tempo em que demandam conhecimentos matemáticos na sua utilização, as tecnologias são ferramentas de que os educandos podem dispor para a abordagem e a elaboração de novas estratégias de resolução de problemas, especialmente quando seu uso é proposto em situações-problema que enfatizem “a experimentação, visualização, simulação, comunicação eletrônica e problemas abertos” (BORBA; PENTEADO, 2003, p. 88). Esses são aspectos importantes para serem explorados tanto do ponto de vista da aprendizagem de Matemática quanto no sentido de instrumentalizar os educandos para o entendimento, o enfrentamento e a

avaliação de problemas em sua vida escolar, pessoal ou profissional.

Em todos os ciclos, é importante que os professores incorporem em seus planejamentos os recursos tecnológicos, especialmente a calculadora e o computador. No 3º ciclo, é propício que se intensifique o uso desses recursos nas aulas de Matemática, uma vez que o desenvolvimento das capacidades propostas para esse ciclo possibilita essa interface de maneira muito mais consistente do que nos ciclos anteriores. Além disso, os adolescentes estão inseridos – ou desejam se inserir – em ambientes de comunicação informatizados, sendo papel da escola promover tal inserção em seus projetos pedagógicos.

O uso das tecnologias e de outros materiais e recursos pedagógicos, isoladamente ou de forma articulada, pode favorecer o envolvimento dos educandos na realização de projetos e de atividades de investigação, que são processos pedagógicos relevantes para o desenvolvimento da autonomia dos educandos, da capacidade de trabalhar colaborativamente, das atitudes que envolvem persistência, criatividade, organização, compromisso, flexibilidade de raciocínio e gosto pela Matemática. Esses processos promovem diferentes oportunidades de *conhecer* e de *fazer* Matemática, de *elaborar* e *verificar* hipóteses e conjecturas, de *sistematizar* e *comunicar* as aprendizagens, de *tratar*, *analisar* e *avaliar* dados e informações provenientes de diversas fontes. É importante que eles tenham espaço no planejamento das situações-problema propostas para desenvolver as capacidades/habilidades matemáticas, sendo viabilizados de modo que os adolescentes os valorizem como parte fundamental de sua aprendizagem.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), as investigações matemáticas são um dos tipos de atividade de aprendizagem que todos os educandos devem experimentar.

O conceito de investigação matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O educando é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com seus colegas e professor. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003, p. 23)

Esses autores destacam, entretanto, a importância de se articular diferentes tipos de tarefas (exercícios, problemas, projetos e investigações) de modo a constituir um currículo que seja interessante e equilibrado, promovendo o desenvolvimento matemático dos educandos com diferentes níveis de desempenho. Essa visão dos autores vem ao encontro do que se pretende com esta Proposição Curricular. A adoção de uma perspectiva de ensino de Matemática, que se baseie na resolução de situações-problema, possibilita a utilização dessas variadas e flexíveis formas de abordagem, de diversos materiais e recursos didáticos, que

busquem promover diferentes oportunidades de aprendizagem a todos os adolescentes. Essa variedade e essa flexibilidade possibilitam que práticas pedagógicas sejam organizadas em torno de diferentes interesses dos educandos e também em função de suas potencialidades e dificuldades, num trabalho que motive a sua presença e a sua participação, visando, essencialmente, resgatar seu vínculo e sua identidade consigo mesmo, com os colegas, com a escola. A Matemática, nesse processo, adquire um valor positivo para o educando: apresenta-se como um conhecimento vivo, articulado com seu mundo e com suas demandas, um conhecimento importante para a sua formação, fonte de muitas aprendizagens.

ABORDAGEM DAS CAPACIDADES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Promover o desenvolvimento de uma capacidade implica amplo e cuidadoso trabalho pedagógico, que não se realiza, muito menos se esgota, somente em determinado ano, ou mesmo em determinado ciclo do Ensino Fundamental. Buscando contemplar esse aspecto processual da aprendizagem, adotamos quatro tipos de abordagem das capacidades: *Introduzir*, *Trabalhar*, *Consolidar* e *Retomar*,⁸ que serão discutidas a seguir.

Introduzir (I) – Tipo de abordagem que leva os educandos a se familiarizarem com conceitos e procedimentos matemáticos escolares, tendo em vista as capacidades que já desenvolveram em seu cotidiano ou na própria escola. Nesse sentido, *Introduzir* não significa necessariamente um primeiro contato com determinado conceito, mas, sim, um primeiro tratamento escolar, que busca articular o que o educando já sabe com a nova situação-problema que é proposta. Da mesma maneira, a abordagem inicial de uma capacidade, muitas vezes, depende de conteúdos e procedimentos que foram aprendidos na própria escola, quando do desenvolvimento de outras capacidades. Assim, a introdução dessa nova capacidade ocorrerá articulada a uma retomada de aspectos relacionados a essas outras capacidades.

Trabalhar (T) – Tipo de abordagem que explora, de modo sistemático, as diversas situações-problema que promovem o desenvolvimento das capacidades que serão enfocadas pelo professor. Demanda um planejamento mais cuidadoso, com objetivos bem definidos, propondo atividades variadas, de modo a explorar as várias dimensões dos conteúdos que se relacionam a uma determinada capacidade e, também, as inter-relações com outras capacidades. Essa é uma fase em que a avaliação é fundamental para que o professor defina as intervenções a serem feitas no processo de ensino-aprendizagem, de modo a ter clareza sobre o que efetivamente poderá ser consolidado pelos educandos.

Consolidar (C) – No contínuo processo de aprendizagem dos educandos, é necessário sedimentar os avanços que ocorreram em seus conhecimentos. Determinados conceitos, procedimentos e comportamentos que foram trabalhados sistematicamente pelo professor devem ser colocados como objeto de reflexão na sala de aula, de modo que o trabalho pedagógico realizado com eles seja claramente concluído. Esse é o momento em que se formaliza a aprendizagem, de acordo com a capacidade desenvolvida e utilizando a linguagem matemática com o nível de formalização adequado para o ciclo. A avaliação assume nessa fase o propósito de compor um quadro das aprendizagens construídas pelos educandos, o qual

⁸ Esses quatro tipos de abordagem são nomeados como aqueles utilizados pela “Coleção Instrumentos da Alfabetização” produzida pelo Centro de alfabetização, leitura e escrita – Ceale/FaE/UFMG. Assumem, entretanto, significados próprios quando adotados neste documento que se volta para o ensino de Matemática.

será tomado como referência na comunicação com as famílias e na continuidade do trabalho pedagógico do ciclo.

Retomar (R) – Ao se introduzir o trabalho pedagógico com uma determinada capacidade, aspectos que se relacionam a outra(s) capacidade(s) já consolidada(s) necessariamente terão de ser retomados, sendo ampliados à medida que se trabalha sistematicamente com essa nova capacidade a ser desenvolvida. Assim, procuraremos evidenciar aquelas capacidades que, mesmo após serem consolidadas, serão objeto do trabalho pedagógico do professor, por serem importantes no desenvolvimento de outras. É importante ressaltar que *Retomar* não tem o mesmo sentido de “revisar”. “Revisar” tem, muitas vezes, um sentido restrito a uma “repetição” de algo que “já deveria ter sido aprendido”. *Retomar* significa que o educando já está aprendendo algo novo e que, para isso, há uma nova abordagem daquilo que já foi ensinado. Promove-se, assim, uma ampliação das capacidades e uma *nova e diferente* oportunidade de aprendizagem para aqueles educandos que ainda não as desenvolveram plenamente.

Essa organização que se vale das categorias I, T, C, R tem como objetivo sugerir o enfoque que será dado às capacidades em cada ano de cada ciclo, de modo que o grupo de professores responsáveis pelo ciclo possa melhor organizar o acompanhamento de cada turma ao longo dos seus três anos de trabalho com ela. Ao falarmos em capacidades, estamos ampliando as possibilidades de trabalho pedagógico a ser realizado pelos professores, além do desenvolvimento de aulas que seguem uma determinada lista de conteúdos.

Em discussões promovidas entre profissionais da RME-BH, é constantemente debatida a questão que envolve a seleção e a forma de organização dos conteúdos: “o que é básico e adequado para ser ensinado em cada ciclo e em cada ano do ciclo?”. Embora sejam diversas as experiências de ensino construídas pelos professores, elas nos apontam, aliadas às contribuições teóricas do campo da Educação Matemática, importantes referências do que pode ser considerado como próprio e essencial a ser ensinado de Matemática em cada ciclo de formação. Neste documento, será apresentada, adiante, uma seleção do que se considera essencial, por meio de uma matriz curricular organizada por capacidades/habilidades.

Há, contudo, alguns pontos polêmicos a serem considerados pelos docentes. Um dos aspectos centrais nessa discussão diz respeito ao uso da linguagem matemática. Questões como: “Qual é a importância da linguagem matemática no ensino e na construção das habilidades matemáticas dos educandos?”; “Como utilizar a linguagem matemática?”; “Qual é o grau de formalização adequado para cada ciclo de formação?” têm sido muito colocadas e debatidas pelos professores.

Citamos Carmem Gómez-Granell (1998, p. 29), que afirma que “aprender Matemática significa dominar e usar significativamente essa linguagem [...]”, de modo que o nível de formalização da linguagem matemática é o que possibilita um conhecimento capaz de ser generalizado e utilizado amplamente. Isso conduz à ideia de que o conhecimento matemático fica muito dependente de sua linguagem própria. Também Carraher, Carraher e Schliemann (1990, p. 11-12) nos dizem que a “aprendizagem de Matemática na sala de aula é um momento de interação entre a Matemática organizada pela comunidade científica, ou seja, a Matemática formal, e a Matemática como atividade humana”.

Assim, a compreensão da Matemática parece ser indissociável da aprendizagem das formas de descrever e representar conceitos e procedimentos na linguagem matemática. Para que essa aprendizagem aconteça, entretanto, é preciso lidar com situações que explorem as noções informais e intuitivas dos educandos e buscar, na sistematização e na realização de exercícios, a linguagem abstrata e simbólica da Matemática, em um grau de formalização que seja adequado ao ciclo. No nível de Ensino Fundamental, é preciso favorecer uma nova relação com a linguagem, devendo ser ela bastante flexível nos momentos iniciais e colocar-se de modo mais sistemático nos momentos de consolidação da aprendizagem.

Outro aspecto importante a ser considerado na seleção de conhecimentos matemáticos para esse nível de ensino é que a formação de conceitos não é um processo rápido, tampouco se dá previamente à realização de atividades de “aplicação”. Geralmente, a formação de conceitos estende-se por mais de um ano (como exemplos, citamos a contagem, a medida, a proporcionalidade) e se realiza por aproximações sucessivas que ocorrem no próprio processo de resolução de situações-problema que deles se valem.

A formação de um conceito matemático é um processo longo, no qual o educando precisa continuamente testar seu 'conceito-tentativa' em novas situações-problema, modificando suas ideias até que estas estejam de acordo com o que é correto dentro da Matemática. Um conceito é muito mais do que uma sequência de passos mecânicos para a execução de uma operação, e um educando não forma um conceito em um dia ou ao decorar uma definição. Conceitos são redes de significados, são modelos. (CARVALHO; SZTAJN 1997, p. 20)

Ao mesmo tempo, “o nível de compreensão de um conceito ou ideia está intimamente relacionado à capacidade de comunicá-lo, uma vez que quanto mais se compreende um conceito, melhor o educando pode se expressar sobre ele” (SMOLE, 2001, p. 31). Assim, o desenvolvimento das habilidades de comunicação – que envolvem a oralidade, as representações pictóricas, a leitura e a escrita – é importante no processo de formação dos conceitos e possibilita que a linguagem abstrata e simbólica da Matemática seja apropriada pelos educandos em um grau de formalização adequado ao nível da aprendizagem em que eles se encontram.

Outro ponto que tem apresentado polêmica é sobre a necessidade de se considerar o caráter de “encadeamento” dos conhecimentos matemáticos na organização do ensino: “É necessário seguir uma lógica de pré-requisitos ou uma rígida ordenação nos conteúdos a serem trabalhados durante os anos?”.

Muitas vezes, a necessidade de “esgotar” o ensino de um determinado conteúdo para se iniciar o ensino de outro restringe as possibilidades do trabalho pedagógico – e da própria aprendizagem –, pois não permite uma maior articulação entre os conceitos que estão sendo aprendidos. Além disso, essa concepção tem gerado uma postura de subestimação do educando: pelo fato de o educando não ter “domínio” de um determinado assunto, evitam-se temas que são mais complexos e realizam-se intermináveis revisões dos conteúdos que são considerados mais elementares ou que “já deveriam ter sido aprendidos”.

As práticas muito constantes de revisões – muito valorizadas pelos docentes e motivo de reclamações entre os discentes – denotam uma preocupação em recompor bases de conhecimentos para prosseguir nas aprendizagens. Podem, porém, dar um ritmo muito lento ao desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, tornando-os enfadonhos para os educandos, dificultando ainda mais a própria aprendizagem.

Muitas experiências têm mostrado que o fato de a Matemática se organizar de modo encadeado, com uma linguagem própria, é o que favorece o tratamento dos “velhos” conhecimentos dentro da abordagem dos “novos”. Logo, é sempre possível introduzir um novo assunto e, ao longo de atividades que promovem o seu desenvolvimento, realizar diagnósticos e retomadas dos “velhos” assuntos e habilidades “previamente” desejáveis. Em grande medida, isso tem sido um desafio aos docentes.

AS CAPACIDADES/HABILIDADES DE MATEMÁTICA

Os quadros a seguir apresentam quais são as capacidades/habilidades que devem ser desenvolvidas nos três ciclos de formação. Elas estão agrupadas a partir de sua relação com cada Bloco de Conteúdos.⁹ Muitas das capacidades apresentadas em um determinado bloco se articulam entre si e com outras de outro(s) bloco(s). É importante que o professor esteja atento a isso em seu planejamento, de modo a promover situações de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento dessas capacidades de modo integrado.

⁹ Adota-se, aqui, a organização dos Blocos de Conteúdos que é proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais: “Números e Operações”; “Espaço e Forma”; “Grandezas e Medidas” e “Tratamento da Informação”. Neste texto voltado para o 3º ciclo, o bloco “Números e Operações” assume, entretanto, o título de “Números, Operações, Álgebra e Funções”.

A elaboração das capacidades foi feita a partir da análise de diversos documentos curriculares (Parâmetros Curriculares Nacionais, Matrizes de Referência do SAEB, da Prova Brasil e do SIMAVE, propostas de livros didáticos e CBC). A proposta de distribuição dos itens I, T, C, R surgiu de um diálogo entre diversos profissionais que participaram do processo de discussão curricular ocorrido em 2007 e em 2008. Elas são, portanto, uma orientação para a organização do trabalho pedagógico, que buscou considerar as diferentes experiências trazidas por esses profissionais. Este documento, entretanto, é uma versão preliminar, que será reelaborada a partir de novos diálogos e de adaptações que serão necessários em função das especificidades dos educandos.

Nos quadros, são apresentadas as capacidades do 1º, do 2º e do 3º ciclos, pois é fundamental que os professores considerem, no seu planejamento e nos diagnósticos realizados com os educandos, muitos aspectos sobre os processos de ensino-aprendizagem próprios dos ciclos e anos anteriores.¹⁰

¹⁰ Sugerimos ao professor do 3º ciclo a leitura das seções “A Matemática no 1º ciclo” e “A Matemática no 2º ciclo”, que integram o texto da área de Matemática dos cadernos das Proposições Curriculares para o 1º ciclo e para o 2º ciclo, respectivamente.

1. Capacidades/habilidades do Bloco Tratamento da Informação

O bloco Tratamento da Informação engloba os conhecimentos matemáticos relativos à Estatística e à Probabilidade. Esses assuntos, até a década de 1990, compunham, quase sempre, o currículo de Matemática do Ensino Médio. É possível, entretanto, que muitos conceitos sejam introduzidos e trabalhados a partir do 1º ciclo. Dessa forma, possibilita-se que o educando, desde o início da sua escolarização, aprenda a analisar criticamente as informações disponíveis na escola e fora dela.

No 1º ciclo, devem-se explorar situações-problema simples que envolvem coleta, registro e organização de dados. Nessas situações, além de conhecerem ferramentas que são próprias da Estatística, os educandos vivenciam pequenos experimentos nos quais lidam com a noção de probabilidade. No 2º ciclo, amplia-se o trabalho com essa noção e com a capacidade de produzir registros (tabelas, gráficos, esquemas e textos) que buscam comunicar os resultados obtidos nas situações de tratamento da informação que são propostas. Muitas dessas situações também já são exploradas a partir de textos que circulam na sociedade e que possibilitam que os educandos aprendam a elaborar análises e juízos com base em informações numéricas.

O 3º ciclo deve ampliar e aprofundar muitos desses aspectos que são trabalhados nos ciclos anteriores. É importante, ainda, que sejam propostas situações-problema que levem os adolescentes a pesquisar em variadas fontes e a ler e escrever diversos tipos de textos que, valendo-se de ferramentas da Estatística e da noção de probabilidade, possibilitem o desenvolvimento da capacidade de interpretar, analisar e avaliar dados matemáticos inseridos em diferentes contextos, de estabelecer inferências e conexões lógicas, de realizar previsões e de argumentar, expressando ideias e pontos de vista a partir das análises produzidas. É nesse sentido que, no 3º ciclo, propõe-se o estudo de algumas medidas estatísticas (como média, moda e mediana), de histogramas e polígonos de frequência, e de conceitos que envolvem chance, probabilidade, pesquisa estatística, inferência estatística e amostra.

É importante que o educando desenvolva não somente a capacidade de ler e analisar as informações que recebe, como também a capacidade de informação. Por meio dessa capacidade, os adolescentes podem refletir sobre sua realidade, desenvolvendo projetos que levem em conta seus interesses e suas necessidades. Nesses projetos, é necessário que o estudo dos conteúdos relativos ao Tratamento da Informação esteja articulado aos outros campos da Matemática e às outras áreas do conhecimento.

Capacidade/ habilidade Bloco: tratamento da informação	Ciclo de Formação Ano do Ensino Fundamental								
	1º ciclo			2º ciclo			3º ciclo		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
1. Coletar e registrar informações.	I	T	T/C	C	R	R			
2. Criar registros pessoais para comunicação das informações coletadas.	I	T	C	R					
3. Identificar situações de sorte, sucessos possíveis e impossíveis em situações-problema simples envolvendo probabilidade.	I	T	T	T	T	T	T	T	T/C
4. Ler e interpretar, em situações-problema, informações veiculadas em									
a) imagens,	I	T	T/C	C					
b) tabelas e gráficos de colunas,	I	T	T/C	C	R	R	R	R	R
c) mapas, gráficos de barras, segmentos e setores,				I	T	C	R	R	R
d) histogramas e polígonos de frequência.							I	T	T
5. Elaborar, em situações-problema,									
a) tabelas e gráficos de colunas,	I	T	T/C	C	R	R	R	R	R
b) gráficos de barras e segmentos,				I	T	C	R	R	R
c) histogramas e polígonos de frequência.								I	T
6. Elaborar gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.			I	T	T	T/C	C	R	R
7. Transformar listas e/ou tabelas simples em gráficos e vice-versa.			I	T	T	T	T/C	C	R
8. Produzir registros escritos (desenhos, frases, textos, etc.) a partir da interpretação de gráficos e tabelas em situações-problema.	I	T	T	T/C	C	R	R	R	R
9. Elaborar, em situações-problema, análises e juízos com base em informações numéricas.				I	T	T	T	T	T
10. Conceituar e determinar, em situações-problema simples,									
a) médias,						I	T	T	T
b) modas e medianas.							I	T	T
11. Conceituar									
a) chance e probabilidade,							I	T	T
b) pesquisa estatística, inferência estatística e amostra.							I	T	T

2. Capacidades/Habilidades do Bloco Espaço e Forma

As capacidades que envolvem a observação, a descrição, a localização, a movimentação e a representação do espaço são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento geométrico, sendo objeto de trabalho dos professores de todos os ciclos.

No 1º ciclo, privilegiam-se as situações-problema em que a própria criança é tomada como ponto de referência para situar-se, posicionar-se e movimentar-se no espaço. No 2º ciclo, algumas dessas capacidades são consolidadas de modo a considerar outras pessoas e outros objetos como pontos de referência, havendo um trabalho mais intenso com a construção e a interpretação de formas de representação do espaço, especialmente por meio de maquetes. No trabalho a ser feito no 3º ciclo, alguns conceitos são retomados quando os adolescentes aprofundam o estudo de representações ainda mais abstratas do espaço (como croquis, plantas e mapas), aprendendo a lidar com uma nova forma de representação do espaço bidimensional: o sistema de coordenadas cartesianas. Noções trabalhadas anteriormente, como direção e sentido, ângulo, paralelismo e perpendicularismo, serão consolidadas somente nesse ciclo.

O trabalho com as formas geométricas também se desenvolve nos três ciclos. No 1º ciclo, esse trabalho é feito a partir do meio em que se vive, consolidando-se algumas habilidades de reconhecimento, descrição e representação de formas espaciais e planas. No 2º ciclo, esse trabalho passa a considerar também as propriedades das figuras (espaciais e planas), que são abordadas como uma forma de caracterizar as semelhanças e as diferenças entre elas e de estabelecer algumas classificações. Nessa fase, é feito um trabalho mais analítico com essas formas, que se realiza por meio de planificações, da composição e da decomposição de figuras, de ampliações e reduções, e do trabalho com vistas. Esse trabalho deve ter continuidade no 3º ciclo, quando há aprofundamento e maior sistematização do estudo das propriedades das figuras.

Nos ciclos anteriores, é consolidada a compreensão do ângulo como giro e a sua utilização para indicar mudança de direção, sendo introduzida a ideia de ângulo como abertura. Embora a introdução do trabalho com as figuras planas aconteça no 2º ciclo, o reconhecimento dos seus ângulos internos, a consolidação do conceito de ângulo, por ser complexo, é própria do 3º ciclo. Assim, enfatiza-se, nesse ciclo, o ângulo como um dos elementos das figuras geométricas. O trabalho com esses elementos permite a análise de propriedades que levem ao estabelecimento de sistemas de classificação das figuras planas e espaciais. Ao mesmo tempo, são trabalhadas novas propriedades (soma dos ângulos internos, número de diagonais, eixos de simetria, etc.) e suas inter-relações.

No 3º ciclo, deve-se, ainda, promover o estudo das transformações, objetivando a identificação das variâncias e invariâncias que ocorrem quando há translação, rotação e reflexão, sobretudo aquelas que caracterizam a semelhança entre figuras.

É importante ressaltar que existem inúmeras situações-problema que servem como contexto para o estudo da semelhança – e da congruência – de figuras. Essas situações articulam os campos da Matemática e podem incorporar elementos do cotidiano e de outras áreas do conhecimento. A proporcionalidade é um conceito central nesses estudos e deve ser objeto de sistematização do professor.

Capacidade/habilidade Bloco: Espaço e Forma	Ciclo de Formação Ano do Ensino Fundamental								
	1º ciclo			2º ciclo			3º ciclo		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
1. Observar, descrever e representar									
a) o espaço circundante,	I	T	T	T	T/C	C			
b) pequenos percursos e trajetos,		T	T/C	C	R	R			
c) objetos do entorno escolar e do mundo físico,	I	T		R					
d) figuras geométricas.	I	T	T	T	T/C	C	R	R	R
2. Representar o espaço por meio de maquetes.		I	T	T	T/C	C			
3. Identificar pontos de referência para									
a) situar-se e deslocar-se no espaço,	I	T	C	R	R	R			
b) situar e deslocar pessoas/objetos no espaço.		I	T	T	C	R			
4. Construir a noção de ângulo associada à ideia de									
a) giro,		I	T	C	R				
b) mudança de direção,				I	T	C	R		
c) abertura.						I/T	T/C		
5. Interpretar, em situações-problema, a posição de pontos e seus deslocamentos a partir da análise de									
a) maquetes,			I	T	T/C	C			
b) croquis, plantas e mapas,				I	T	T/C	C	R	R
c) suas representações em um sistema de coordenadas cartesianas.						I	T	T	T/C
6. Identificar semelhanças e diferenças entre									
a) poliedros e não poliedros,	I	T	T/C	C	R	R			
b) não poliedros (esfera, cone, cilindro e outros),	I	T	T/C	C	R	R			
c) poliedros (cubo, prisma, pirâmide e outros),		I	T	T	T/C	C	R		

d) figuras tridimensionais e bidimensionais (cubo e quadrado, paralelepípedo e retângulo, pirâmides e triângulos, esferas e círculos),		I	T	T	T/C	C	R		
e) figuras planas mais comuns.		I	T	T	T	T	C	R	
7. Reconhecer e classificar									
a) não poliedros,	I	T	T/C	C	R	R			
b) poliedros,		I	T	T	T/C	C	R		
c) polígonos,		I	T	T	T	T	T/C	C	
d) ângulos.						VT	T/C	C	R
8. Identificar e conceituar elementos de figuras geométricas, como									
a) faces, vértices e arestas,		I	T	T	T	T	T/C	C	R
b) lados e ângulos,						I	T/C	C	R
c) alturas, bissetrizes, medianas e mediatrizes.								VT	T/C
9. Identificar simetria em elementos da natureza, construções humanas e figuras geométricas.		I	T	T/C	C	R			
10. Identificar eixos de simetria.						VT	T/C	R	
11. Perceber que as medidas dos lados, dos ângulos e da superfície não se alteram quando as figuras geométricas sofrem transformação por translação, reflexão e/ou rotação.							VT	T/C	R
12. Identificar diferentes planificações de alguns poliedros.		I	T	T	T	T	T/C	C	R
13. Identificar propriedades a partir da composição e decomposição de figuras geométricas.		I	T	T	T	T	T/C	C	R
14. Identificar e utilizar, em situações-problema, as propriedades dos polígonos para determinar									
a) a soma dos ângulos internos,							VT	T/C	R
b) a medida de cada ângulo interno (nos polígonos regulares),							I	T/C	R
c) o número de diagonais.								VT	T/C
15. Construir									
a) figuras planas mais comuns,			I	T	T/C	C	R	R	R
b) poliedros mais comuns.				I	T	T	C		
16. Reconhecer as vistas frontal, lateral e superior de figuras espaciais.					I	T	T	T	T/C
17. Identificar e conceituar paralelismo e perpendicularismo entre retas.				VT	T	T	T/C	C	R
18. Ampliar e reduzir figuras geométricas, identificando as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (dos lados, da superfície e perímetro).				I	T	T	T	T	T/C
19. Conceituar e utilizar semelhança de figuras planas em situações-problema.									VT
20. Verificar experimentalmente, aplicar e demonstrar as relações métricas, em especial do Teorema de Pitágoras.								I	T

3. Capacidades/Habilidades do Bloco Grandezas e Medidas

Durante muito tempo, a abordagem dos conteúdos referentes às medidas esteve centrada no estudo do sistema de numeração decimal, conferindo muita ênfase às conversões entre unidades e à aplicação de fórmulas, em detrimento da construção do conceito de medida a partir da exploração de situações em que os educandos efetivamente realizassem medições. Além disso, o estudo das várias grandezas (comprimento, área, volume, massa e capacidade) era feito de maneira concentrada, em determinados anos escolares, sem uma preocupação em articular a aprendizagem de medidas com a aplicação de conceitos geométricos e com a própria ampliação da noção de número.

Atualmente, propõe-se que o estudo de grandezas e medidas ocorra ao longo de todo o Ensino Fundamental, de modo articulado ao estudo de outros conteúdos e sem uma formalização precoce, garantindo um espaço para a realização de experiências de medição, que são fundamentais na consolidação dos conceitos relativos a essa área da Matemática. Nesse processo, a compreensão do funcionamento do Sistema Métrico Decimal é consolidada somente no 3º ciclo, quando ocorrerá uma ampliação e uma organização dos conhecimentos que os educandos construíram sobre as grandezas (massa, comprimento, capacidade, superfície e volume) ao longo dos outros ciclos.

No 1º ciclo, são priorizadas atividades em que os educandos, efetivamente, realizem medições, primeiramente por meio de estratégias pessoais e unidades não convencionais. Ao longo do ciclo, a criança aprende a utilizar alguns instrumentos de medida, especialmente a régua, fazendo registros dessas medidas. Além disso, introduz-se o reconhecimento, em diversos contextos, das unidades de medida convencionais mais utilizadas (quilograma, grama, metro, centímetro, litro, dias, meses, anos, horas, minutos e unidades de valor monetário), percebendo suas funções.

No 2º ciclo, esse trabalho com as unidades de medida convencionais mais comuns é feito de maneira mais sistemática, estabelecendo-se relações entre as unidades para a realização de conversões. Novas grandezas são introduzidas: superfície, volume e ângulo. Além disso, ampliam-se as situações-problema envolvendo medidas, introduzindo-se o cálculo como uma estratégia de resolução de problemas. As situações que exploram os conceitos de perímetro e área são objeto de trabalho desse ciclo, especialmente com o uso de malhas quadriculadas.

No 3º ciclo, por fim, as situações-problema devem possibilitar que os educandos consolidem as capacidades de reconhecer, comparar e utilizar unidades de medida convencionais, em diversos contextos que exploram os conceitos de área e volume. É central nesse ciclo a construção de procedimentos de cálculo de perímetro, de área e de volume, por meio de

recursos, como malhas, composição/decomposição e contagem de cubos. Consolida-se o uso de fórmulas para o cálculo de perímetro e área. É somente nesse ciclo que se explora a noção de ângulo como uma grandeza a ser medida, em situações-problema nas quais se inclui o uso de instrumentos para sua medição.

Capacidade/habilidade Bloco: Grandezas e Medidas	Ciclo de Formação Ano do Ensino Fundamental								
	1º ciclo			2º ciclo			3º ciclo		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
1. Comparar, por meio de estratégias pessoais, grandezas de massa, comprimento, capacidade e tempo, tendo como referência unidades de medidas não convencionais.	VT	T	T	T/C	C	R			
2. Reconhecer e utilizar, em situações-problema, as unidades usuais de medida:									
a) tempo,	I	T	T	C	R				
b) sistema monetário,	I	T	T	C	R				
c) comprimento,	I	T	T	T/C	C	R			
d) massa,	I	T	T	T	T/C	C			
e) capacidade,		I	T	T	C				
f) temperatura,			I	T	C				
g) superfície,				I	T	T	T/C	C	
h) volume,					I	T	T	C	
i) ângulos.						VT	T/C	R	R
3. Utilizar instrumentos de medidas conhecidos para medir grandezas relacionadas a									
a) tempo,	I	T	T	C	R				
b) comprimento,	I	T	T	T/C	C	R			
c) massa,	I	T	T	T	T/C	C			
d) capacidade,				VT	T/C	R			
e) temperatura,				VT	T/C	R			
f) ângulos.							VT	T/C	R
4. Identificar, estabelecer relações e fazer conversões, em situações-problema, entre unidades usuais de medidas de									
a) comprimento,			I	T	T	T	C	R	
b) massa,			I	T	T	T	C		
c) sistema monetário,				VT	T/C	R			
d) tempo,				VT	T/C	C			
e) capacidade,					I	T	C		
f) superfície,							VT	T/C	R
g) volume.							VT	T/C	R
5. Conceituar									
a) perímetro de figuras planas,			I	T	T	C	R		
b) área,					I	T	C	R	
c) volume.						I	T	C	R
6. Calcular ou estimar, em situações-problema, o perímetro de figuras planas									

a) desenhadas em malhas quadriculadas sem uso de fórmulas,				VT	T	C	R	R	R
b) utilizando fórmulas.							VT	T/C	R
7. Calcular ou estimar, em situações-problema, a área de figuras planas									
a) desenhadas em malhas quadriculadas sem uso de fórmulas,				I	T	T	T/C	C	R
b) utilizando fórmulas,							I	T	T/C
c) pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas.							I	T	T/C
8. Determinar, em situações-problema, o volume de um recipiente em forma de um bloco retangular									
a) pela contagem de cubos utilizados para preencher seu interior,							I	T	C
b) utilizando fórmulas.								VT	T

4. Capacidades/Habilidades do Bloco Números e Operações, Álgebra e Funções

O ensino de números e operações acontece ao longo de todo o Ensino Fundamental e, mesmo com a incorporação da álgebra no 3º ciclo, as ferramentas aritméticas devem continuar sendo utilizadas na resolução de situações-problema. Nesse ciclo, ampliam-se e diversificam-se as possibilidades de trabalho pedagógico com a aritmética, pois essa é uma fase de consolidação de conhecimentos relativos aos números racionais e de introdução de novos campos numéricos.

O ensino de Matemática nos anos iniciais da escolarização passou por um longo período em que muita ênfase era dada aos números e às operações, em detrimento do trabalho com a geometria. Referenciais curriculares elaborados especialmente a partir da década de 1990, além de resgatarem o ensino da “geometria”, incorporaram o “tratamento da informação” e propuseram novos enfoques para o ensino de “medidas”, evidenciando a inadequação de determinados conteúdos e linguagens para a formação de educandos do 1º e 2º ciclos.

Essa mudança de perspectiva demanda um redimensionamento do ensino de Matemática: ao mesmo tempo em que há uma relativa “diminuição” do trabalho com os números e as operações – em termos de abrangência e de aprofundamento em alguns conteúdos –, é preciso articulá-lo ao trabalho com os outros campos da Matemática. Se, por um lado, tem-se a impressão de que atualmente os educandos aprendem “menos” sobre os números e as operações no 1º ciclo, pelo fato de que muitas capacidades relacionadas a esse campo passam a ser consolidadas no 2º e no 3º ciclos, por outro, esse “esvaziamento” abriu caminho para a diversificação de conteúdos, incorporando campos anteriormente ausentes e ampliando as possibilidades de articulação entre eles no trabalho pedagógico que é feito nos três ciclos.

Nesse ciclo, a calculadora pode ser bastante explorada em situações de investigação, nas quais são observadas regularidades e testadas hipóteses. Além disso, permitem que os educandos possam se concentrar na elaboração de estratégias de resolução de problemas, especialmente quando tratam de dados complexos, que são muito frequentes no cotidiano.

As quatro operações fundamentais com os números naturais são exploradas ao longo de todo o 1º ciclo, por meio de situações-problema. Isso significa que as crianças lidam com as várias ideias das operações, gradativamente incorporando as operações como estratégia para a resolução de problemas. Nesse processo, em que são utilizados registros pessoais, cálculo mental, estimativa, calculadora, reta numérica e técnicas operatórias convencionais, constrói-se um repertório de resultados que integram o que convencionalmente é chamado de tabuada.

No 2º ciclo, o educando depende menos de materiais concretos para representar os números e operar com eles, consolidando a compreensão do funcionamento do sistema de numeração

decimal. As várias ideias relacionadas às quatro operações fundamentais são ampliadas, analisadas de modo sistemático, ao mesmo tempo em que os algoritmos formais da adição e subtração são consolidados e os algoritmos formais da multiplicação e da divisão passam a ser ensinados. É importante destacar que os algoritmos são uma das várias maneiras que podem ser utilizadas para efetuar as operações. Assim, o ensino dos algoritmos não significa um abandono, tampouco uma substituição, do ensino de outras estratégias de cálculo.

As capacidades relacionadas aos números naturais são, portanto, consolidadas no 2º ciclo. No 3º ciclo, entretanto, as situações-problema que exploram os números inteiros e os números racionais demandam que sejam feitas reflexões sobre os números naturais. A ampliação dos campos numéricos coloca obstáculos para a aprendizagem dos educandos à medida que as formas de comparar e de operar com números naturais, construídas por eles nos ciclos anteriores, nem sempre poderão ser transferidas para o trabalho com os números inteiros e racionais. Essas reflexões devem ser intencionalmente promovidas pelo professor, pois não se deve esperar que os adolescentes percebam e analisem sozinhos as continuidades e as rupturas que ocorrem nesse processo.

Embora no 2º ciclo os educandos tenham um primeiro contato escolar com os números inteiros, é no 3º ciclo que se desenvolve um trabalho sistemático com esse conjunto numérico. As situações-problema associadas ao cotidiano são importantes contextos para o estudo dos números inteiros, embora não deem conta de todas as dimensões conceituais e operatórias desse campo numérico. Por essa razão, é preciso recorrer, também, a contextos específicos da Matemática, como a reta numérica e a observação de regularidades na construção de tabelas.

O trabalho com os números racionais (nas formas fracionária, percentual e decimal), desde o 2º ciclo, explora seus significados em diversos contextos e articulações com os conteúdos do bloco Grandezas e Medidas. As operações com números racionais são trabalhadas prioritariamente na resolução de problemas e em situações investigativas. No 3º ciclo, consolida-se a capacidade de realizar essas operações de forma algorítmica, especialmente a multiplicação e a divisão. Destaca-se que é próprio desse ciclo um trabalho sistemático com a análise das articulações entre as formas fracionária e decimal dos números racionais, de modo que os educandos percebam a necessidade e a adequação de cada uma delas às situações-problema propostas.

A compreensão da organização dos números em conjuntos numéricos depende de conceitos complexos, como os de *número irracional* e de *número real*, os quais são objeto de estudo formal somente no Ensino Médio. No entanto, é possível que os adolescentes sejam capazes de reconhecer, utilizar, ler, escrever, comparar e ordenar números racionais, inteiros,

irracionais e reais em diferentes contextos, atendendo às suas diferentes funções.

Essas capacidades se desenvolvem ao mesmo tempo em que se aprende a interpretar, resolver e formular situações-problema, utilizando diferentes recursos e/ou estratégias (registros pessoais, cálculo mental, estimativa, calculadora, reta numérica, técnicas operatórias convencionais) e compreendendo as ideias das várias operações.

Nesta Proposição Curricular, não se apresenta um estudo exaustivo das propriedades das potências e das raízes, no sentido de enfatizar regras. A ênfase deve recair sobre os conceitos e suas aplicações, explorando a relação entre a potenciação e a radiciação. Para isso, é importante recorrer à resolução de situações-problemas, especialmente àquelas que promovem a investigação de regularidades. Nessas situações, o uso de estimativas e de calculadoras pode favorecer a construção de conceitos e facilitar a resolução de problemas que envolvem cálculos complexos e demorados.

É importante destacar que o conceito de proporcionalidade é necessariamente presente em diversas situações-problema relacionadas aos quatro blocos de conteúdo, em todos os ciclos. As capacidades/habilidades relacionadas a esse conceito devem ser consolidadas, entretanto, no 3º ciclo, quando os educandos passam a analisar explicitamente as situações-problema nas quais ocorre variação proporcional (direta e inversamente) entre grandezas, estabelecendo estratégias de resolução, entre elas, a regra de três. As situações-problema que lidam com os conceitos de porcentagens, juros simples e juros compostos devem se aproximar de situações reais vividas no cotidiano e se articular ao bloco de conteúdos Tratamento da Informação. Mais uma vez, a calculadora é um importante recurso, sobretudo no cálculo de juros compostos, já que não se pretende formalizar os procedimentos utilizados.

No 3º ciclo, os educandos têm o primeiro contato formal com a álgebra e suas funções. Na construção das primeiras noções relativas a esse campo da Matemática, é fundamental considerar as possibilidades que a álgebra oferece para generalizar padrões da aritmética, possibilitando formas de comunicar suas propriedades. Essas noções também podem ser construídas a partir da observação de regularidades em sequências numéricas e geométricas. Outra dimensão importante diz respeito à construção e à utilização de fórmulas para expressar a relação entre grandezas, o que possibilita articulações com os conteúdos do bloco Grandezas e Medidas. Dessa forma, procura-se, desde os primeiros contatos com a álgebra, atribuir sentido à sua linguagem, como uma forma de generalizar e comunicar padrões e de compreender as relações de interdependência entre grandezas.

A álgebra se constitui, também, como importante ferramenta na resolução de situações-problema. Isso não significa, entretanto, que os métodos aritméticos devam ser abandonados.

Os adolescentes devem perceber as vantagens que a linguagem algébrica oferece para traduzir e resolver diversos tipos de problemas, ampliando a concepção de variável para incluir a dimensão de incógnita.

No 3º ciclo, são privilegiados os problemas que podem ser resolvidos por meio de equações de 1º e de 2º graus e/ou de sistemas de equações do 1º grau. Assim como ocorre com os métodos aritméticos de resolução, é importante que o adolescente desenvolva, quando possível, estratégias pessoais de resolução dessas equações. O professor deve ampliar esse repertório de estratégias construindo, junto com seus educandos, várias outras formas de resolução, e não uma forma única e padronizada.

A dimensão estrutural da álgebra não deve ocupar um espaço exagerado nas aulas de Matemática no 3º ciclo. A manipulação das estruturas algébricas por meio das operações, da fatoração e da simplificação deve estar atrelada aos contextos em que é necessária. É na resolução de problemas que o cálculo algébrico e a obtenção de expressões equivalentes devem ser explorados, evitando-se a ênfase em procedimentos meramente mecânicos.

O conceito de função, embora presente no desenvolvimento de muitas capacidades relacionadas no quadro a seguir, só deverá ser objeto de estudo sistemático no Ensino Médio.

Capacidade/habilidade Bloco: Números e Operações, Álgebra e Funções	Ciclo de Formação Ano do Ensino Fundamental								
	1º ciclo			2º ciclo			3º ciclo		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
1. Utilizar, em situações-problema, diferentes estratégias para quantificar elementos de uma coleção: contagem, pareamento, estimativa e correspondência de agrupamentos.	I/T	T/C	C	R					
2. Expressar a quantidade de uma coleção por meio de um número natural.	I	T	C	R					
3. Expressar a posição de um elemento em uma sequência por meio de um número ordinal.	I	T	C	R					
4. Reconhecer e utilizar a função do número como código na organização de informações.	I	T	T/C	C	R				
5. Identificar regularidades na escrita numérica, utilizando-as para nomear, ler e escrever números.	I	T	C	R	R	R			
6. Identificar números pares e ímpares.	I	T	C						
7. Reconhecer, em diferentes contextos cotidianos e históricos, os									
a) números naturais,	I/T	T	C	R	R	R			
b) números racionais na forma decimal,		I	T	T	C	R			
c) números racionais na forma fracionária,			I	T	C	R			
d) números racionais na forma de porcentagem,				I/T	T/C	C	R		
e) números inteiros,						I	T/C	R	
f) números irracionais,								I/T	T
g) números reais.								I/T	T
8. Ler, escrever, comparar e ordenar números naturais									
a) pela formulação de hipóteses sobre a grandeza numérica,	I/T	T	T/C	C	R				
b) pela compreensão das características do sistema de numeração decimal.		I	T	T	C	R			
9. Representar números racionais nas formas fracionária, decimal e de porcentagem.				I/T	T	C	R		
10. Estabelecer relações entre as diferentes representações de um número racional.					I	T/C	C	R	R
11. Comparar e ordenar									
a) números racionais,				I	T	T/C	C	R	
b) números inteiros,							I/T	T/C	R
c) números reais.								I/T	T/C
12. Localizar na reta numérica									
a) números naturais,		I	T	C	R	R			
b) números racionais,				I	T	T	T/C	C	R
c) números inteiros,							I/T	T/C	R
d) números reais.								I/T	T/C

13. Utilizar estratégias pessoais para resolver									
a) adição,	I	T	C	R					
b) subtração,	I	T	C	R					
c) multiplicação,			VT	T/C	R				
d) divisão,			VT	T/C	C	R			
e) porcentagem.				I	VT	T/C	R		
14. Utilizar técnicas convencionais para resolver									
a) adição,		I	T	T/C	C	R			
b) subtração,		I	T	T/C	C	R			
c) multiplicação,			I	T	C	R			
d) divisão.				VT	T/C	C	R		
15. Compreender a potência com expoente inteiro positivo, identificando e fazendo uso das propriedades da potenciação em situações-problema.						VT	T/C	R	
16. Atribuir, pela observação de regularidades e pela extensão das propriedades das potências, o significado à potência de expoente									
a) nulo,						VT/C	R		
b) negativo,							VT	T/C	R
c) fracionário.									VT/C
17. Compreender raiz quadrada e cúbica de um número a partir de situações-problema.							VT	T/C	R
18. Realizar cálculos aproximados de raízes quadradas por meio de estimativas, fazendo uso de calculadoras.							VT	T	T/C
19. Construir, a partir de situações-problema, os fatos básicos das operações de									
a) adição e subtração,	I	T	C	R					
b) multiplicação e divisão.			I	T	C	R			
20. Utilizar calculadoras para									
a) produzir e comparar escritas numéricas,	VT	T	T	T/C	C				
b) desenvolver estratégias de verificação e controle de cálculos,		VT	T	T	C	R			
c) descobrir regularidades numéricas,			VT	T	T	T	C	R	
d) concentrar-se mais na resolução do que nos cálculos associados aos problemas.					VT	T	T/C	C	R
21. Analisar, interpretar, resolver e formular situações-problema utilizando diferentes recursos e/ou estratégias:									
a) registros pessoais,	VT	T	T	T/C	C	R			
b) cálculo mental,	VT	T	T	T	T/C	C	R		
c) estimativa,	VT	T	T	T	T/C	C	R		
d) calculadora,	VT	T	T	T	T	T	T/C	C	R
e) técnicas operatórias convencionais.		I	T	T	T/C	C	R		
22. Analisar, interpretar, resolver e formular situações-problema compreendendo as ideias das operações com números									
a) naturais,	VT	T	T	T	T/C	C			
b) racionais na forma decimal,				VT	T	T	C	R	
c) racionais na forma de porcentagem,					VT	T	T/C	C	R
d) racionais na forma fracionária,					I	T	T	T	C

e) inteiros,							V/T	T/C	R
f) reais.								V/T	T/C
23. Identificar, em situações-problema, a natureza da variação de duas grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais.					V/T	T	C		
24. Analisar, interpretar, resolver e formular situações-problema envolvendo									
a) proporcionalidade por meio de estratégias variadas, “incluindo regra de três”,							V/T	T/C	R
b) juros simples por meio de estratégias variadas,							V/T	T/C	R
c) juros compostos.								V/T	T
25. Utilizar expressões algébricas para expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas e regularidades observadas em algumas sequências numéricas.								V/T	T/C
26. Compreender, em situações-problema, a noção de variável pela interdependência da variação de grandezas.								V/T	T
27. Calcular o valor numérico de expressões algébricas simples.							V/T	T	C
28. Efetuar operações com expressões algébricas, utilizando as propriedades conhecidas.							V/T	T	C
29. Obter expressões equivalentes a uma expressão algébrica por meio de fatorações e simplificações.								V/T	T/C
30. Traduzir situações-problema utilizando									
a) equações do 1º grau,							V/T	T/C	R
b) inequações do 1º grau,							V/T	T/C	R
c) sistema de equações do 1º grau,								V/T	T/C
d) equações do 2º grau.									VTC
31. Resolver									
a) equações do 1º grau,							V/T	T/C	C
b) sistema de equações do 1º grau,							V/T	T/C	R
c) equações do 2º grau.									VTC
32. Analisar, em confronto com a situação-problema proposta, o significado da(s) raiz(es) de									
a) uma equação do 1º grau,							V/T	T/C	C
b) um sistema de equações do 1º grau, construindo diferentes procedimentos para resolvê-los, inclusive o da representação das equações no plano cartesiano,								V/T	T
c) uma equação do 2º grau.									VTC

A AMPLIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DO EDUCANDO

No processo de desenvolvimento das capacidades, a avaliação é mais do que uma simples verificação que resulte em uma medida (notas, conceitos, descrições) do que os educandos aprenderam. Ela deve ser contínua, estar inserida no próprio processo de aprendizagem, de modo a oferecer elementos para que o professor conheça as potencialidades e as dificuldades dos seus educandos, revendo seu planejamento e redirecionando suas ações. As várias dimensões do conhecimento e as diferentes aptidões dos educandos demandam uma diversificação dos instrumentos de avaliação: atividades feitas em sala (individuais e em grupo), tarefas feitas em casa, a análise do caderno do educando, provas, trabalhos resultantes de pesquisas e projetos, auto avaliação, observação e registro das atitudes dos educandos. Além disso, é fundamental que sejam criados espaços para que os educandos tomem conhecimento do que se espera deles, levando-os a refletir sobre a própria aprendizagem. É preciso também desenvolver formas de comunicar para as famílias uma síntese de todo o processo avaliativo.

Quando se adota essa perspectiva de avaliação que busca contemplar a totalidade e a complexidade das aprendizagens que se dão na escola, é preciso refletir sobre o papel das provas, que frequentemente têm sido objeto de discussão entre os professores. A prova é tradicionalmente um momento de avaliação escrita, individual, com tempo definido e sem consulta a materiais. Seu objetivo costuma ser verificar se o educando é capaz de fornecer determinadas respostas às questões propostas, “provando” que aprendeu. Geralmente é aplicada ao final de uma etapa, constituindo-se como um momento pontual de avaliação.

Esse tipo de avaliação continua sendo importante para examinar a compreensão de conceitos e as habilidades matemáticas que foram desenvolvidas pelos educandos. No cotidiano da sala de aula, elas devem ser propostas em um clima de respeito e colaboração, evitando a tensão e o sofrimento dos educandos. Mesmo ocorrendo em momentos específicos, deve fazer parte de um processo mais amplo de avaliação.

Atualmente, muitos professores vêm adotando novas estratégias de utilização desse instrumento: provas em grupo, provas com consulta, revisões da prova realizadas pelo educando, provas diagnósticas, etc. Essas estratégias permitem considerar diferentes aspectos da aprendizagem, não devendo ser utilizadas como uma forma de “facilitar” a obtenção de resultados positivos pelo o educando. Cada uma delas pressupõe objetivos específicos, diferentes do que se avalia com uma prova convencional.

Além de ser um instrumento utilizado pelo professor, as provas são importantes para os educandos. Em primeiro lugar, porque lhes fornecem um indicador objetivo de seu desempenho. Em segundo, porque “aprender a fazer prova” é socialmente relevante, uma vez que, em muitas instâncias da vida social, especialmente em situações de seleção e classificação, esse instrumento é tomado como referência.

A prova também é usada em avaliações sistêmicas,¹¹ que verificam habilidades gerais de um público muito diversificado de educandos. Os sistemas de avaliação nacional e estadual têm privilegiado a língua materna e a Matemática. Essas avaliações apresentam resultados nem sempre esperados pelos professores e pelos educandos, o que tem gerado muitos questionamentos sobre sua própria forma de realização. Não nos pautamos apenas nas avaliações de resultados de testes gerais para a avaliação das aprendizagens. Consideramos essencial que esses testes diversifiquem suas metodologias e que se harmonizem mais com os propósitos da Educação Básica. Contudo, propomos que os resultados desses testes sejam mais um elemento, junto a outros que expressem o conjunto de aspectos que fazem parte dos processos escolares vividos por educandos, crianças ou adolescentes, em seu desenvolvimento e em suas aprendizagens.

¹¹ Sugerimos ao professor a leitura dos documentos referentes ao Sistema de Monitoramento que foi desenvolvido pela SMED, com a assessoria do Grupo de Avaliação e Medidas Educacionais (GAME/UFMG): “Manual do Informativo de Contexto e Desempenho para as Escolas Municipais de Belo Horizonte” e “Contribuições do GAME para a Análise do SIMAVE e PROVA BRASIL”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, Antônio A. G. *et al. Capacidades da alfabetização*. Belo Horizonte: Ceale/FaE/UFMG, 2005. (Col. Instrumentos da Alfabetização)
- SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE BELO HORIZONTE. *O ensino de matemática na educação fundamental*. Belo Horizonte: SMED, 2004.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE BELO HORIZONTE. *Referenciais Curriculares: Educação Básica - Escola Plural*. Belo Horizonte: SMED, 2003.
- BORBA, Marcelo Carvalho. Brasil, alfabetismo matemático e tecnologias da inteligência. In: FONSECA, Maria da Conceição F. R. (Org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global; Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação; Instituto Paulo Montenegro, 2004.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. *Informática e educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. (Col. Tendências em Educação Matemática)
- BRASIL. Ministério da Educação e do Deporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*, Brasília: SEF, 1998.
- CÂNDIDO, Patrícia T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- CARRAHER, Terezinha; CARRAHER, David e SCHLIEMANN, Analúcia. *Na vida dez, na escola zero*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1990.
- CARVALHO, João Pitombeira, SZTAJN, Paola. As habilidades “básicas” em Matemática. *Revista Presença Pedagógica*, v. 3, n. 15, maio/jun., Belo Horizonte, 1997.
- D’AMBRÓSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? *Temas e Debates*, SBEM, ano II, n. 2. 1989.
- DANYLUK, Ocsana S. *Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil*. Porto Alegre: Sulina; Passo Fundo: Ediupf, 1998.
- DAVID, Maria Manuel M. S. Um novo público está nos obrigando a redefinir a posição da matemática no currículo e a repensar a prática do professor. *ACTAS, APM*, 2001.
- FONSECA, Maria da Conceição F. R. Por que ensinar matemática? *Presença Pedagógica*, p. 46-54. mar./abril 1995.
- FONSECA, Maria da Conceição F.R.; CARDOSO, Cleusa de A. Educação Matemática e letramento: textos para ensinar Matemática e Matemática para ler o texto. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. *Escritas e leituras na educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- FONSECA, Maria da Conceição F. R. (Org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global; Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação; Instituto Paulo Montenegro, 2004.
- GÓMEZ-GRANELL, Carmen. Rumo a uma epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática. In: RODRIGO, Maria J.; ARNAY, J. (Org.). *Domínios do conhecimento, prática educativa e formação de professores*. São Paulo: Ática, 1998.
- KLEIMAN, Ângela B.; MORAES, Silvia E. *Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola*. Campinas: Mercado das Letras, 1999. (Col. Idéias sobre Linguagem)
- KNIJNIK, Gelsa. Algumas dimensões do alfabetismo matemático e suas implicações curriculares. In: FONSECA, Maria da Conceição F. R. (Org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global; Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação; Instituto Paulo Montenegro, 2004.

MONTEIRO, Alexandrina; POMPEU JÚNIOR, Geraldo. *A Matemática e os Temas Transversais*. São Paulo: Moderna, 2001.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélio. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. (Col. Tendências em Educação Matemática)

RIBEIRO, Vera M. (Org.). *Letramento no Brasil: reflexões a partir do INAF 2001*. 2 ed. São Paulo: Global, 2004.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

EQUIPE DE TRABALHO 2007/2008

1. EQUIPES PEDAGÓGICAS DA SMED E GERÊNCIAS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO

COORDENAÇÃO DA GERÊNCIA DA COORDENAÇÃO DA POLÍTICA PEDAGÓGICA E DE FORMAÇÃO

Marília Souza, Áurea Regina Damasceno, Ricardo Diniz

EQUIPES PEDAGÓGICAS GCPPF

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO

Adriana Cunha de Oliveira, Adriana da Silva Alves Pereira, Adriana Mota Ivo Martins, Andréia Godinho Moreira, Alayde Maria Caiafa de Arantes, Alcione da Anunciação Caetano, Ana Nazaré Madureira Cabral, Ana Paula Lopes Rocha, Arlete Alves Correa, Beatriz Temponi C. Castro, Cibele Soares, Délia Roizembruch, Desiré Kfoury Pereira Coutinho, Eleuza Fiuza Silva, Érica Silva Fróis, Fernanda Cecília Farias, Ilca Guimarães e Silva, Juliana Rezende Moscatelli, Luciana Silva Valentim, Maria Cristina Scotti Hirson, Maria Elisa de Araújo Grossi, Maria Eugênia Alves dos Santos Maia, Mariana Cruz de Andrade, Mônica Lenira Chaves de Almeida, Nídia Cristina Sabino, Renata Júlia da Costa, Rosângela Chaves Picardi, Rosemary Miranda Rodrigues Gonçalves, Sara Mourão Monteiro, Sandra Aparecida Colares, Tania Edvânia Pinto da Silva, Terezinha Felicidade da Silva, Valéria Inácio Chagas, Vanessa de Salvo Castro Alves, Vânia Aparecida de Azevedo

CIDADE E MEIO AMBIENTE/BH PARA AS CRIANÇAS

Amarildo Antônio Ferreira, Ana Lúcia Barros Penharvel, Débora Aniceta de Melo Ramon de Oliveira, Silvana Gomes Resende, Vânia Silva Freitas

CULTURAS E SABERES E JUVENIS

Admir Soares de Almeida Junior, César Eduardo de Moura, Cláudia Caldeira Soares, Maria Célia da Cunha Pinto Prado, Josiley Francisco de Souza, Mariano Alves Diniz Filho, Paulo de Tarso da Silva Reis, Ronei Marcelo Soares, Stelita Alves Gonzaga, Verimar Aparecida Mendes de Souza Assis

EDUCAÇÃO INFANTIL

Adarlete Carla do Rosário, Hélia de Miranda Glória Faria, Iara Rosa de Oliveira, Janete Soares Campos Dias, Joana Dark Teixeira de Saldanha, Joaquim Ramos, Mayrce Terezinha da Silva Freitas, Vânia Gomes Michel Machado, Vera Lúcia Otto Diniz, Clotildes Gonçalves Vieira, Isa Terezinha F. Rodrigues da Silva

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Andréa Silva Gino, Auro da Silva, Carmem Terezinha Vieira Ângelo Nunes, Cristine Dantas Jorge Madeira, Edmary Aparecida V. E. S. Tavares, Roberto Antônio Marques

EJA EDUCAÇÃO NOTURNA

Andre Ottoni Bylaardt, Cláudia Regina dos Anjos, Creusa de Carvalho Ribeiro Neves, Enere Braga Mota, João Antônio de Oliveira, Valéria Cardoso Guedes

INCLUSÃO ESCOLAR DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

Elaine Salles da Costa, Maria Cândida Viana Pereira, Maria da Conceição Dias Magalhães, Maria Isabel Campos Freitas, Odilon Marciano da Mata, Patrícia Cunha, Rosângela Elmira Veloso, Sílvia Maria Fraga, Vanessa Mara Gurgel

MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Antônio Rodrigues de Souza, Mara Catarina Evaristo

NARPE

Ana Maria Reis Macedo, Consuelo Silva Costa, Débora Aniceta de M. R. Oliveira, Doraci Débora Muniz, Eunice Margareth Coelho, Ismayr Sérgio Cláudio, Karine Gusmão do Couto, Maria da Glória Martins de Melo, Mônica de Melo Mota Miranda, Paulo Roberto da Costa

NÚCLEO DE COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECAS ESCOLARES

Maria de Lourdes Almeida Moreira

RELAÇÕES ÉTNICO RACIAIS E DE GÊNERO

Cláudio Eduardo Rezende Alves, Maria da Consolação Martins, Maria das Mercês Vieira da Cunha, Maria de Fátima Gomes, Maria do Carmo B. Galdino, Patrícia Santana, Paulo Roberto Costa, Rita de Cássia Nascimento Barbosa

SECRETARIA

Érika Rodrigues Gonçalves Dias, Mário Lúcio Lopes, Mônica Alves Ribeiro, Telma de Melo Serpa Hajjar

EQUIPES REGIONAIS (GERÊNCIAS, ACOMPANHANTES DE 1º, 2º E 3º CICLOS)

Barreiro

Adelina Cezarina V. B. Santiago, Alexandra Guedes de O. R. Michel, Ana de Barros Silveira Pequena, Cláudia Márcia dos Santos, Cláudia Maria Diniz, Clélia Márcia C. De Andrade, Eloiza Helena Souza de Oliveira, Emiliana Alves Pereira, Jaqueline da Silva Ambrózio, Josilaine de Paula Cruz das Silva, Leda Helena Lopes, Liliane Assis Ferreira Oliveira, Maristela Bruno da Costa, Mary Margareth Marinho Resende
Valmira Maria Teixeira Losqui, Vilma Lúcia de Oliveira Carvalho

Centro-Sul

Adriana Fonseca de Castro, Darci Teixeira Viveiros Cruz, Denise de Araújo Figueiredo de Faria, Joyce Ribeiro Palhares Franca, Olga de Souza Silveira, Romênia Ayla Moraes, Zamara Campos

Leste

Denise Boffa Pascoal Santos, Dulcinalva Campos, Fabíola Fátima de Castro Guerra, Heliana do Socorro Pereira, João Bosco Guimarães, José Eduardo Silva Vidigal, Juliana Vieira da Silva, Marcia Maria de Souza Alves, Patrícia Rocha Noronha Mota, Thaís Maria de Souza Couto Veloso, Vânia Elizabeth Ferreira, Wilson Henrique Giovanini

Nordeste

Alexandre Sorrentino, Ana de Barros Silveira Pequeno, Ana Paula Zacarias Lima, Arlete Áurea Mol Kallab, Cecília Rodrigues Machado Silveira, Clarice Gonzaga da Silveira, Cláudia Maria José Peixoto Machado, Eliane Malagolli dos Santos, Elis Ane Diniz Dias Costa, Elissadra de Cássia dos Santos, Giovanna Ferreira Xavier, Jerry Adriani da Silva, Josilene Maria Miranda Gregório, Rosa Antunes Corrêa, Sandra Aparecida Colares, Sônia Onofre, Vânia Maria de Campos Soares, Viviane Cássia Otoni Fróes

Noroeste

Aimara Hortencia S. de Golveia, Egelza Maria Egg Nunes, Jussara de Fátima Liberal de Oliveira, Maria Beatriz P. de Almeida, Maria de Lourdes Moreira Pinto, Maria Luiza Barbosa, Mariangela Tamietti Galhiano Palheiro, Marília Nicolau do Carmo, Marta do Nascimento Mota, Mércia de Oliveira P. Castro, Nilza da Silva Rios, Regina F.V. Ferraz, Ronaldo Alvarenga Carvalho, Sonia Maria Lopes Andrade

Norte

Benilda Regina Paiva de Brito, Clarice Gonzaga da Silveira, Cláudio Alexander D. Rodrigues, Cristina Renata G. Ranieri Mendes, Geni Martins de Souza Leão, Honorina Alkimim R. Galvão, Leonardo Viana da Silva, Maria Edite Martins Rodrigues, Marina Assis Fonseca, Regina Márcia do Nascimento Costa, Rita de Cássia Rodrigues Santos, Simone Andere, Wilma Inês Ferreira Fernandes

Oeste

Aciléia do Carmo Sayde, Alberto Henrique F. Cunha, Délia Roizenbruch, Dulce Maria de Oliveira Scliar, Lúcia Maria Nazareth de Sousa, Magda Maria Albino, Marília de Dirceu Salles Dias, Maria das Dôres de Souza Lopes, Maria de Fátima M. Moares, Rosana de Fátima Brito Faria

Pampulha

Andréa Cristina Ferreira de Almeida, Carlos Wagner Coutinho Campos, Denise de Carvalho M. Santos, João Manoel Ferreira Gomes, Elci Madalena Soares, Maria Ângela Antônio, Marilene Penido de Pinho Ferraz

Venda Nova

Aline Rogéria de Oliveira R. Costa, Andrea Alves Soares, Carla Cristine Nascimento Toledo, Denise Fátima de Souza, Júnia Costa Amaral, Laura Barbosa de Castro, Laura Ruth Barbosa Castro, Maria da Soledade Vieira Rios, Patrícia Dutra Magalhães, Rosalina Conceição Gomes, Rosimeire Amaral Cavalcante, Valdete dos Reis Barbosa, Yara Lourenço

2. DIRETORES, COORDENADORES, PROFESSORES E PEDAGOGOS

Diversos diretores, coordenadores, professores e pedagogos da Rede Municipal de Educação participaram da elaboração destas Proposições Curriculares através da Rede de Formação 2007/2008 em encontros regionalizados e/ou por área de conhecimento. Sem a importante contribuição desses autores, a publicação destas Proposições Curriculares não se tornaria possível.

3. ASSESSORES E CONSULTORES

ASSESSORES

Assessora Geral:

Samira Zaidan (FAE/UFMG)

Professora da UFMG, na Faculdade de Educação. Realiza estudos área de Educação, tomando como referência a educação matemática, formação docente, saberes docentes, educação básica e reforma educacional. Membro do PRODOC - Grupo de Pesquisa sobre Condição e Formação Docente.

Assessores de Matemática

Denise Alves de Araujo

Mestre em Educação pela FAE/UFMG. Professora da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG (Centro Pedagógico). Atua no Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos. Desenvolve trabalhos e pesquisas na formação de professores contemplando as áreas de Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos.

Juliana Batista Faria

Mestre em Educação pela UFMG. Professora de Matemática no curso de Educação de Jovens e Adultos do Colégio Imaculada Conceição e membro da equipe do GEN, responsável pela área de Matemática do curso de Licenciatura em Educação Básica do Campo: Pedagogia da Terra (FAE/UFMG). Possui experiência de formação de professores em outros cursos de graduação da UFMG (Pedagogia e Matemática). Desde 2004, quando participou do processo de discussão curricular sobre o ensino de Matemática ocorrido nas escolas da RME/BH, tem atuado junto ao Núcleo de Educação Matemática (EdMat), em cursos de formação continuada ministrados para professores de 1º e 2º ciclos dessa Rede. Integra o grupo de Estudos sobre Numeramento (GEN) da Faculdade de Educação (FAE) da UFMG – Colégio Imaculada Conceição

Maria da Penha Lopes

Doutora em Educação pela UFMG; Mestre em Matemática pela UFMG; com Graduação (bacharelado e licenciatura) em Matemática pela Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais (UMG). Professora aposentada do Departamento de Matemática do ICEx-UFMG e professora do Instituto Superior de Ensino das Faculdades Pedro Leopoldo. Possui experiência docente no Ensino Fundamental da Rede Estadual de Minas Gerais e participou de projetos de capacitação de professores de Matemática. Autora de livro e artigos sobre o ensino de Matemática.

Wagner Ahmad Auarek

Doutor em Educação pela UFMG; Mestre em Educação Matemática pela mesma Universidade; com Graduação em Matemática (licenciatura) pelo Centro Universitário de Belo Horizonte (UNIBH). Professor do Centro Universitário de Belo Horizonte no curso de Matemática e professor

e coordenador do Curso de Pós-Graduação (Especialização em Educação Matemática do UNIBH); Membro dos grupos de Pesquisa PRODOC FaE/UFMG e GEIFOP-UNIBH; Líder do Grupo de Pesquisa Estudos Interdisciplinares de Formação, Prática e Condição Docente (GEIFOP0), do Centro Universitário de Belo Horizonte e Coordenador de projeto de iniciação científica. Tem experiência na área de Educação e Ensino de Matemática, com ênfase em Educação Matemática.

CONSULTORES

Fizeram leitura crítica dos textos preliminares destas "Proposições Curriculares", por solicitação, e apresentaram suas opiniões, críticas e sugestões, os seguintes consultores:

Antonio Flávio Barbosa Moreira

Atualmente é professor visitante da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, membro de diretoria de associação científica da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, professor visitante da Universidade Católica Portuguesa e professor titular da Universidade Católica de Petrópolis. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Currículo, atuando principalmente nos seguintes temas: currículo, educação, cultura, ensino e escola.

Lucíola Licínio Santos

Atualmente é professora Associada da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Administração de Sistemas Educacionais, atuando principalmente nos seguintes temas: currículo e formação docente.

Maria das Mercês Ferreira Sampaio

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade de São Paulo (1963), mestrado em Educação (Currículo) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1988) e doutorado em Educação: História, Política, Sociedade pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1997). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Currículos Específicos para Níveis e Tipos de Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: currículo, educação escolar, ensino fundamental, política educacional e formação docente.

Marlucy Alves Paraiso

Atualmente é Professora Adjunta da Universidade Federal de Minas Gerais e Membro de corpo editorial do Educação em Revista (UFMG). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Currículo.

4. REVISÃO E FORMATAÇÃO

César Eduardo de Moura

Josiley Francisco de Souza

Vânia Silva Freitas