Maria da Graça Fernandes Branco

# Metodologia e Prática do Ensino da Matemática

Adaptada por Ricardo de Souza

# APRESENTAÇÃO

É com satisfação que a Unisa Digital oferece a você, aluno(a), esta apostila de *Metodologia e Prática do Ensino da Matemática*, parte integrante de um conjunto de materiais de pesquisa voltado ao aprendizado dinâmico e autônomo que a educação a distância exige. O principal objetivo desta apostila é propiciar aos(às) alunos(as) uma apresentação do conteúdo básico da disciplina.

A Unisa Digital oferece outras formas de solidificar seu aprendizado, por meio de recursos multidisciplinares, como *chats*, fóruns, aulas *web,* material de apoio e *e-mail*.

Para enriquecer o seu aprendizado, você ainda pode contar com a Biblioteca Virtual: www.unisa.br, a Biblioteca Central da Unisa, juntamente às bibliotecas setoriais, que fornecem acervo digital e impresso, bem como acesso a redes de informação e documentação.

Nesse contexto, os recursos disponíveis e necessários para apoiá-lo(a) no seu estudo são o suplemento que a Unisa Digital oferece, tornando seu aprendizado eficiente e prazeroso, concorrendo para uma formação completa, na qual o conteúdo aprendido influencia sua vida profissional e pessoal.

A Unisa Digital é assim para você: Universidade a qualquer hora e em qualquer lugar!

**Unisa Digital**

# SUMÁRIO

# INTRODUÇÃO

*O professor realiza primeiro*
*o trabalho inverso ao do cientista,*
*uma recontextualização do saber:*
*procura situações que deem sentido*
*aos conhecimentos que devem ser ensinados.*
Guy Brousseau

Caro(a) aluno(a), a Matemática faz parte da vida de todo ser humano, está em tudo o que fazemos e desenvolvemos. Por isso, ela precisa ser trabalhada nas séries iniciais como instrumento de leitura, interpretação e análise dos problemas que as crianças enfrentam no cotidiano. A busca de soluções faz revisar concepções, modificar ideias velhas, inventar procedimentos e elaborar novos conhecimentos.

Nesse sentido, é preciso ajudar o aluno a aprender Matemática e a organizar **situações didáticas** e **situações adidáticas** que contribuam efetivamente para que ele se envolva em atividades intelectuais. Você já havia pensado nisso? Pois bem, para que isso ocorra, algumas situações devem fazer parte da sua aula quando você se tornar um professor.

**Dicionário**

Situação didática: é uma situação construída com a intenção de levar os alunos a adquirirem um saber determinado (intencionalidade do professor na aprendizagem).

Situação adidática: designa toda situação que, por um lado, não pode ser dominada convenientemente sem colocar em prática os conhecimentos ou o saber que se pretende e que, por outro lado, sanciona as decisões que o aluno toma (boas ou más) sem intervenção do professor no que concerne ao saber que se põe em prática (BERTHELOT; SALIN, 1992) (aprendizagem do aluno com os domínios que os alunos têm).

Preste atenção nos itens que não podem faltar em uma boa aula:

- pôr em jogo todos os conhecimentos de que dispõe;
- buscar caminhos sem medo de errar;
- decidir sobre o que fazer, notando que o que sabe ainda não é suficiente;
- modificar, enriquecer, flexibilizar o que sabe, permitindo-se mudar de opinião no confronto com diferentes ideias;
- escutar para entender e questionar as escolhas feitas;
- considerar as respostas e os caminhos indicados pelos colegas e professores sem deixar de confrontá-los com os seus;
- formular argumentos que possam ser refutados ou validados;
- comparar suas produções e procedimentos com os dos colegas;
- comunicar suas conclusões de diferentes formas.

**Saiba mais**

Existem saberes necessários para garantir a aquisição do sentido na matemática. São três tipos de saberes:
I. Saberes relativos ao conteúdo;
II. Saberes relativos à aprendizagem;
III. Saberes didáticos.

Se você deseja aprender um pouco mais sobre cada um desses saberes, leia com a atenção os tópicos a seguir.

**Saberes Relativos ao Conteúdo**

- Funções dos conteúdos, sejam eles do campo aritmético, geométrico, ou métrico;
- A abrangência das propriedades e a relação com os diversos campos da matemática;
- Funcionamento dos diferentes sistemas simbólicos e suas formas de representações.

**Saberes Relativos à Aprendizagem**

- Interpretar os procedimentos e representações que os alunos põem em prática;
- Distinguir, nos conhecimentos dos alunos, aqueles que comprometem as particularidades dos sistemas simbólicos;
- Considerar os saberes dos alunos como constitutivo.

**Saberes Didáticos**

- Identificar diversas dimensões na construção do sentido da aprendizagem matemática;
- Identificar relações entre as aulas e os saberes que os alunos constroem;
- Reconhecer a importância das diferentes representações nos alunos.
- Reconhecer a complexidade dos sistemas simbólicos;
- Reconhecer, nas diferentes concepções de ensino, as concepções didáticas subjacentes.

Na disciplina Metodologia e Prática do Ensino da Matemática, você, aluno(a) da Unisa Digital, poderá entrar em contato com os mais atuais debates sobre essa área do conhecimento, entendendo que a atividade de ensinar é poder interpretar, analisar, discutir e ajudar todos os seus futuros alunos a constituírem uma comunidade investigativa, na qual os problemas sejam resolvidos e as ideias discutidas.

Querido(a) aluno(a), desse modo, a sua futura atuação profissional deve prever como ponto de partida aulas que favoreçam a produção de novos conhecimentos. Por isso, aproveite os conteúdos apresentados nesta apostila, bem como os materiais complementares de nosso curso, para que você possa desenvolver todas as suas potencialidades e um futuro profissional promissor.

# 1 O ENSINO DA MATEMÁTICA

> *Temos constatado com preocupação que muitas crianças renunciam a suas possibilidades de pensar acerca do que estão aprendendo, que são muitas as que estão acostumadas a colocar em prática procedimentos sem perguntar as razões que lhes dão origem. Por que o fazem?*
>
> Delia Lerner

Querido(a) aluno(a), você sabia que as orientações metodológicas e os objetivos do processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Escola Básica vêm passando por profundas mudanças?

Apesar da enorme diferença entre o que se prescreve e o que de fato se realiza, existe um razoável consenso entre os professores de que o ensino de Matemática não pode se limitar a um processo que tenha como finalidade a simples memorização de regras e técnicas.

**Saiba mais**

As diretrizes de alguns currículos, em especial os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), indicam que a Matemática deve ter como objetivo levar o aluno a identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender o mundo à sua volta, além de perceber o caráter de jogo intelectual, característico dessa área do conhecimento, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação e amplia a possibilidade de resolver problemas. Esses currículos apresentam mudanças significativas para o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática na Educação Básica.

Pense nisso: "As mudanças propostas trazem enormes desafios à prática dos professores, que devem analisar e discutir o plano pedagógico, buscando selecionar as habilidades e competências que os alunos devem desenvolver relacionados aos conceitos matemáticos para exercer sua cidadania."

Deve-se levar em conta que o objetivo do processo de ensino e aprendizagem da Matemática é a alfabetização, ou seja, deve-se desenvolver a capacidade do estudante para analisar, raciocinar e comunicar-se de maneira eficaz quando lê, formula e resolve problemas matemáticos em uma variedade de domínios e situações. Esse processo deve também enfatizar o desenvolvimento das competências de leitura e escrita.

**Atenção**

É desejável, portanto, um ensino que privilegie a exploração de situações-problema, nas quais o aluno é levado a exercer sua criatividade, desenvolver o raciocínio lógico e construir conceitos. Os atuais currículos de Matemática consideram que a situação-problema deve ser o ponto de partida do processo de ensino e de aprendizagem de um determinado conceito.

Você, futuro(a) professor(a), deve ter em mente que um problema não é um mero exercício em que se aplica de forma mecânica uma fórmula ou um processo operatório. Na verdade, um problema é uma situação que demanda realização de uma sequência de ações ou operações, não conhecidas previamente, para se obter um resultado.

Em uma análise da situação do ensino da Matemática, há dois aspectos essenciais:

1. a concepção de Matemática;
2. o desgosto por essa área do conhecimento, manifestado pela maioria dos alunos.

Você, que pretende ser um(a) futuro(a) profissional da educação, deve lembrar que a primeira abordagem considera a disciplina como uma área do conhecimento pronta, acabada, perfeita, pertencente apenas ao mundo das ideias, cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências. A consequência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático.

Outra consequência e, talvez, a de resultados mais nefastos, é a de que o sucesso em Matemática representa um critério avaliador da inteligência dos alunos. A essa concepção da Matemática contrapõe-se aquela que considera o conhecimento em constante construção. Os indivíduos, no processo de interação social com o mundo, reelaboram, complementam, complexificam e sistematizam os seus conhecimentos. Essa aquisição de conhecimentos permite que eles transformem suas ações e, portanto, alterarem suas interações com esse mesmo mundo.

Portanto, querido(a) aluno(a), reflita sobre a seguinte afirmação:

A sala de aula não é o ponto de encontro de alunos totalmente ignorantes com o professor totalmente sábio, e sim um local onde interagem alunos com conhecimentos do senso comum, que almejam a aquisição de conhecimentos sistematizados e um professor cuja competência está em mediar o acesso do aluno a tais conhecimentos.

**Curiosidade**

**O que é a Matemática?**
"A matemática diz respeito a relações – relações entre números, eventos, objetos, sistemas e ciclos; também diz respeito, é óbvio, a cálculos; e, ainda, a descobrir coisas de forma organizada." (MAcDONALD, 2009, p. 12).

Desse modo, não se considera o aluno que chega às séries iniciais como totalmente analfabeto em Matemática, pois ele já "lê" números nos preços dos objetos, nas idades das pessoas, em quantidades de brinquedos etc.

O segundo aspecto a ser considerado é o desgosto por Matemática, manifestado pela maioria absoluta dos alunos. E não seria difícil supor o contrário. Em um ensino no qual é necessário submeter-se à autoridade da Matemática, a aprendizagem torna-se privilégio das cabeças "mais bem dotadas", sem se levar em conta todas as vivências anteriores relativas à quantificação, já que não se encaixam na perfeição da Matemática.

**Atenção**

A consequência mais desastrosa de tal fato talvez seja a total passividade com que os alunos se colocam perante qualquer aula, esperando que o professor lhes "explique" o que devem compreender e lhes diga "como" fazer.
Se o professor, durante sua formação, não vivenciar a experiência de sentir-se capaz de entender Matemática e de construir algum conhecimento matemático, dificilmente aceitará tal capacidade em seus alunos. Você já havia pensado isso?

Portanto, querido(a) aluno(a), o que se propõe aqui é que o seu futuro aluno incorpore o conhecimento do senso comum como um aspecto parcial das noções que está estudando.

Cabe, então, a você, futuro(a) professor(a), propor aos seus futuros alunos situações problematizadoras; elas propiciarão a vivência de experiências que complementam e tornam mais complexo o seu conhecimento anterior sobre conceitos e propriedades envolvidos nos temas abordados. Desse modo, a criança irá estabelecer relações entre os diversos aspectos de uma mesma noção e poderá adquirir, de maneira significativa, a linguagem matemática.

A construção do conhecimento matemático é um processo permanente, que será mais eficaz se o professor criar situações didáticas e adidáticas, nas quais o aluno se sinta desafiado a colocar em jogo seu conhecimento e tenha a oportunidade de explicitar o que pensa e sabe sobre o conteúdo que será ensinado.

**Multimídia**

Caro(a) aluno(a), caso você queira se aprofundar mais na definição de situações didáticas e situações adidáticas mencionadas na introdução, sugiro que pesquise a referência:
PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

## 1.1 Resumo do Capítulo

Caro(a) aluno(a), nas orientações metodológicas e nos objetivos do processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Escola Básica, existe um consenso entre os professores de que o ensino de Matemática não pode se limitar a um simples processo de memorização de regras e técnicas. Deve-se ter como objetivo do processo de ensino e aprendizagem da Matemática o desenvolvimento das capacidades do aluno para analisar, raciocinar sobre os problemas matemáticos. Esse processo deve também enfatizar o desenvolvimento das competências de leitura e escrita.

Portanto, prezado estudante e futuro(a) professor(a), cabe a você propor situações problemas que propiciarão experiências que complementam e tornam mais complexo o seu conhecimento sobre conceitos e propriedades envolvidos nos temas abordados, a fim de tornar a linguagem matemática mais significativa para construção do conhecimento matemático.

## 1.2 Atividades Propostas

1. O que os atuais currículos da matemática defendem como o ponto de partida para a exploração inicial de um conceito?
2. O que um professor não pode deixar de vivenciar em relação à Matemática e a sua formação?

# 2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS

Caro(a) aluno(a), nas séries iniciais, a aprendizagem da Matemática constrói-se pelo seu uso à medida que os alunos têm oportunidade de participar de situações-problema em que se sintam estimulados a utilizar as formas de representação que consideram válidas, a confrontá-las com aquelas empregadas por outros membros da turma e a discutir a eficácia comunicativa das diversas representações que usam.

Considerando que o conhecimento deve ser construído, que a linguagem matemática deve ser adquirida pelo aluno, levando-o a incorporar os significados que as atividades de manipulação de material didático ou de vivência diária assumem, quanto antes iniciarmos essa construção, mais tempo teremos para enriquecer os temas abordados, tornando-os mais abrangentes e complexos.

**Curiosidade**

Rabiscar? O que isso tem a ver com matemática?

"Apesar de rabiscos não fazerem parte da matemática, eles ajudam as pessoas a relaxar e descobrir soluções para problemas. O cérebro gosta de rabiscar, porque quando você usa seu polegar e seus dedos para manipular um lápis, exige por volta de um terço da capacidade de processamento do cérebro, e isso realmente aciona os circuitos neurais. Da próxima vez que precisar resolver um problema, pegue um lápis – é o jeito mais rápido de ligar sua criatividade à sua capacidade de calcular!" (MAcDONALD, 2009, p. 12).

E como você acredita que os alunos das camadas mais pobres da população se relacionam com o conhecimento matemático?

Os alunos provenientes das camadas mais pobres da população, em especial, talvez tenham, nas primeiras séries do ensino fundamental, sua primeira oportunidade de acesso a situações que visem ao desenvolvimento da capacidade de organizar o espaço físico com auxílio de representações; de coordenar variáveis e, dentre as combinações possíveis, escolher a solução ótima; de compreender informações quantificadas apresentadas sob a forma de "tabelas e gráficos"; e, ainda, de identificar embalagens enganosas, preços de falsas liquidações ou, mesmo, os chamados crediários a perder de vista.

**Atenção**

Para isso, o professor precisa pautar-se em alguns princípios para orientar seu trabalho: (1) dominar os conteúdos que ensinará a seus alunos; (2) realizar atividades com material didático e aprender a elaborá-lo com materiais simples e acessíveis; (3) entrar em contato com as teorias mais modernas; (4) refletir sobre os princípios metodológicos que norteiam sua prática pedagógica, clarificando suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções.

## 2.1 Resumo do Capítulo

Caro(a) aluno(a), neste capítulo, discutimos sobre o ensino da matemática nas séries iniciais, pois ele se constrói pelo seu uso à medida que os alunos têm oportunidade de vivenciar situações-problema reais. Consideramos que a linguagem matemática deve ser adquirida pelo aluno logo nos primeiros anos escolares por meio de material didático ou de vivência diária, tornando os temas mais abrangentes e complexos. Por fim, consideramos que o desenvolvimento da capacidade de compreender informações quantificadas apresentadas sob a forma de "tabelas e gráficos" e ainda de identificar embalagens enganosas, preços de falsas liquidações ou mesmo os chamados crediários a perder de vista são elementos importantes para os alunos nas primeiras séries do ensino fundamental, principalmente para aqueles provenientes das camadas mais pobres da população.

## 2.2 Atividades Propostas

1. Quais as habilidades que os alunos de camadas mais pobres podem acessar pela primeira vez na escola em relação à Matemática?
2. Como se constrói a aprendizagem da Matemática nas séries iniciais?

# 3 PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS

De acordo com os PCNs de Matemática, o estudo dos fenômenos relacionados ao ensino e à aprendizagem da Matemática pressupõe a análise das variáveis envolvidas nesse processo, ou seja, aluno, professor e saber matemático e suas relações. Antes de aprofundarmos os caminhos para o trabalho com Matemática em sala de aula, vamos analisar cada uma dessas variáveis, tomando como referência o documento supracitado. Vamos começar?

## 3.1 O Aluno e a Matemática

A vivência cotidiana faz com que os alunos desenvolvam, pela observação, uma infinidade de conhecimentos matemáticos, pois eles reconhecem problemas vivendo, buscam e selecionam informações, tomam decisões e, assim, desenvolvem uma ampla capacidade para lidar com a atividade matemática.

**Atenção**

Quando a escola baseia o ensino na reprodução de procedimentos e no acúmulo de informações, ela faz a pior escolha metodológica, pois está assentada em contextos pouco significativos e de forma artificial.
É fundamental não subestimar a capacidade dos alunos, reconhecendo que podem resolver problemas lançando mão de seus conhecimentos e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo, construindo estratégias inteligentes para resolvê-los.

É fundamental não subestimar a capacidade dos alunos, reconhecendo que podem resolver problemas lançando mão de seus conhecimentos e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo, construindo estratégias inteligentes para resolvê-los.

A esse respeito, manifesta-se assim Lerner (1995, p. 189):

> Centrar o aprendizado da Matemática na aquisição de mecanismos conduz não somente a obstaculizar a utilização dos esquemas conceituais que as crianças constroem, como também, a desvirtuar o conhecimento matemático em si.

## 3.2 O Professor e o Saber Matemático

O conhecimento da história dos conceitos matemáticos permite ao professor mostrar aos alunos que a Matemática é uma ciência dinâmica, que não trata de verdades eternas e imutáveis. Outro aspecto relevante quanto a esse conhecimento por parte do professor é entender melhor alguns aspectos da aprendizagem dos alunos e suas dificuldades – o conhecimento matemático formalizado precisa necessariamente ser transformado para se tornar acessível e passível de ensino-aprendizagem. Reflita sobre isso!

O objeto de ensino não é cópia fiel do objeto da ciência – ideia muito difundida na escola. Isso significa dizer que os pensamentos teóricos dos matemáticos não são passíveis de comunicação direta aos alunos – eles precisam passar por um processo de transformação de saber científico em saber escolar. Nesse processo, é preciso haver aproximações sucessivas, provisórias e necessárias – isso é o que podemos chamar de contextualização do saber.

**Multimídia**

Caro(a) aluno(a), se você desejar explorar um pouco mais sobre a História da Matemática e outros temas envolvendo teoria e prática de ensino, sugiro que tenha como manual de consulta o seguinte referencial bibliográfico:
TOLEDO, M. B. A. **Teoria e prática de matemática**: como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009.

## 3.3 As Relações Professor-Aluno/Aluno-Aluno

Se pensarmos em uma aula de Matemática tradicional das escolas em que estudamos, vamos lembrar a seguinte sequência: (1) apresentação oral do conteúdo apoiada em definições e exemplos, (2) demonstração de propriedades no quadro, seguida de exercícios de fixação e aplicação. Essa prática, lembram os PCNs, mostrou-se ineficaz, pois indica que, ao reproduzir de forma correta o exercício, o aluno demonstra que aprendeu a reproduzir, mas não aprendeu o conteúdo.

Isso posto, significa entender professor e aluno com novos papéis, ficando o aluno como agente da construção de seu conhecimento, pelas conexões que estabelece em um contexto de resolução de problemas. Ao professor, cabe organizar essa aprendizagem, atuando como consultor no processo. Não mais aquele que expõe apenas o conteúdo, mas o que fornece as informações necessárias. Nessa função, oferece materiais, textos, viabiliza trabalhos em grupo, incentiva debates e reflexões.

As interações entre alunos desempenham papel fundamental na formação das capacidades cognitivas e afetivas. Por esse motivo, é necessário que o aluno trabalhe em grupos.

**Saiba mais**

Trabalhar coletivamente supõe, por sua vez, uma série de aprendizagens, como:

- Perceber que, além de buscar solução para uma situação proposta, é preciso cooperar para resolvê-la e chegar a um consenso;
- Saber explicitar o próprio pensamento e tentar compreender o pensamento do outro;
- Discutir ideias e dúvidas, persistindo na tentativa de construir suas próprias ideias;
- Incorporar soluções alternativas, reestruturar e ampliar a compreensão acerca dos conceitos envolvidos nas situações.

Essas aprendizagens somente serão possíveis se o professor organizar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, argumentar, perguntar, ampliar ideias, ou seja, raciocinar.

**Curiosidade**

**O que significa raciocinar?**

Raciocínio diz respeito ao fato de as crianças conseguirem chegar a conclusões a partir de um certo conjunto de fatos ou circunstâncias e explica os eventos, os métodos e as técnicas usados para compilar e comunicar informações (MAcDONALD, 2009).

## 3.4 E na Sala de Aula?

Caro(a) aluno(a), para abordarmos as escolhas, os caminhos metodológicos, vamos partir do que diz Lerner (1995, p. 190):

> Devolvamos à Matemática seu direito de apresentar-se – também na escola – como uma ciência em permanente evolução. Devolvamos às crianças seu direito de pensar, também quando se trata da Matemática. Devolvamos à escola o direito de ser um espaço de produção de conhecimento.

A produção de conhecimento na área da Matemática, nas séries iniciais, deve partir, conforme afirmamos até agora, da possibilidade de os alunos refletirem sobre o que sabem e o que precisam saber. Os PCNs sugerem alguns caminhos para que o professor construa conhecimento pedagógico e elabore suas práticas. Vamos a eles?

### A Resolução de Problemas

Partir da resolução de problemas significa defender que:

a) o ponto de partida não é a definição, mas o problema;
b) o problema não é um exercício que o aluno aplica;
c) as aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um problema; em um outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, transferindo, retificando, em um processo análogo ao que ocorreu na História da Matemática;
d) o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido em um campo de problemas;
e) a resolução de problemas é o contexto para a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes.

Isso significa colocar o aluno diante de uma situação-problema cuja abordagem o leve a construir o seu conhecimento. Reflita sobre isso: é desejável que a situação desencadeadora seja suficientemente rica e aberta de maneira que o próprio grupo-classe possa levantar inúmeros problemas cujas resoluções permitam abordar, num sentido amplo, os conteúdos que se deseja estudar.

As discussões envolvendo todos os alunos da classe, que se originam da apresentação dos diversos procedimentos que foram utilizados na resolução dos problemas, são coordenadas pelo professor e direcionadas para:

- sistematizar os aspectos do conceito levantados durante as atividades;
- construir uma linguagem matemática a partir dos registros que os alunos fizeram de suas conclusões;
- registrar as relações percebidas pelos alunos, utilizando a linguagem construída naquele grupo/classe, naquele momento.

**Saiba mais**

As aulas devem ser preparadas de maneira que os alunos tenham oportunidade de:

- manipular material didático o mais diversificado possível, para que possam reformular alguns conhecimentos matemáticos;
- construir seu conhecimento a partir de situações problematizadas a fim de que possam reelaborar as próprias experiências relativas ao assunto estudado;
- construir uma linguagem a partir da necessidade de comunicação das conclusões sobre as situações problematizadas, conclusões essas que serão sintetizadas em discussões gerais com toda a classe;
- abordar diversos aspectos dos itens do conteúdo, de maneira que se possa construir a linguagem mais universal possível para esse nível de ensino;
- confeccionar alguns jogos estruturados que sejam o início de um laboratório de Matemática do professor;
- explicitar, a cada momento de síntese, não só o conteúdo matemático que se está estudando, mas também os princípios metodológicos subjacentes ao trabalho.

## A História da Matemática como Recurso

A História é um valioso instrumento para o ensino/aprendizado da própria Matemática. Ao mostrar a Matemática como fruto do esforço humano, vinculando-a a necessidades e preocupações de diferentes culturas em diferentes momentos históricos, o professor tem a oportunidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático.

Outro aspecto importante é que essa abordagem permite veicular informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. Em algumas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias que estão sendo construídas pelos alunos, contribuindo para desenvolver um olhar mais crítico diante do objeto de conhecimento.

**Atenção**

Vejamos as seguintes indagações: (a) Como surgiram os números? (b) Como foram as primeiras formas de contagem? (c) Como os números foram criados, ou será que eles sempre existiram? Questões como essas podem levar os alunos a uma interessante reflexão sobre conhecimentos fundamentais dessa disciplina.

## As Tecnologias da Informação

A escola tem, hoje, mais um desafio: como incorporar ao seu trabalho, apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer?

Computadores, calculadoras e outros instrumentos tecnológicos fazem, cada vez mais, parte da realidade de um número grande de pessoas. A escola também deve se responsabilizar por levar o aluno à familiarização e à exploração desses recursos tecnológicos, tão presentes na sociedade moderna. A calculadora deve ou não estar presente nas salas de aula?

**Atenção**

Vejamos o que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1997, p. 46) sobre isso: "Estudos e experiências evidenciam que a calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da Matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação."

Diferentemente do que muitos pensam, as atividades com calculadora no ensino de cálculo podem contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento da capacidade cognitiva dos alunos e para suas estratégias na resolução de problemas aritméticos. A crença de que essa ferramenta de cálculo inibe o raciocínio e abala o ensino dos algoritmos vem sendo refutada, uma vez que estudos realizados por pesquisadores e especialistas em processos de aprendizagem da Matemática indicam que os alunos, quando libertos da parte enfadonha e "braçal" do cálculo, ativam outras habilidades, permanecendo atentos às relações entre os elementos envolvidos na resolução de problemas.

**Saiba mais**

Antes de entrar nas salas de aula, a calculadora deve fazer parte de um planejamento de curso, com objetivos claramente delineados, possibilitando o encaminhamento de atividades que contribuirão para o desenvolvimento da capacidade cognitiva dos alunos em realizar cálculos e resolver situações-problema. Dessa forma, os educadores poderão contar com um valioso recurso didático nas aulas de Matemática.

Nessa perspectiva de ensino, o professor exerce um papel de fundamental valor, uma vez que lhe cabe planejar atividades que atendam a esse fim e coordenar e conduzir a aula no sentido de promover uma aprendizagem significativa.

## Os Jogos

Caro(a) aluno(a), o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos básicos; demanda exigências, normas e controle, mas se baseia em um fazer sem obrigação externa e imposta. Por meio dos jogos, as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem às regras e dar explicações. As crianças aprendem a lidar com situações mais complexas – participando de jogos com regras – e passam a compreender que as regras podem ser combinações arbitrárias acertadas entre os jogadores.

**Atenção**

Os jogos estão em correspondência direta com o pensamento matemático. Em ambos, temos regras, instruções, operações, definições, deduções, desenvolvimento, utilização de normas e novos conhecimentos (resultados).

Pense nisso: um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno e prazeroso que eles provocam no aluno. Por isso, é fundamental que o jogo faça parte do universo escolar, cabendo ao professor avaliar a potencialidade educativa de cada proposta.

## 3.5 Resumo do Capítulo

Prezado(a) aluno(a), foram discutidos, neste capítulo, fenômenos relacionados ao ensino e à aprendizagem da Matemática. Como apontado pelos PCNs de Matemática, o estudo pressupõe a análise das variáveis envolvidas nesse processo, ou seja, aluno, professor e saber matemático e suas relações. Outro aspecto relevante é entender melhor algumas peculiaridades no processo de ensino e aprendizagem dos alunos e suas dificuldades, pois o objeto de ensino não é cópia fiel do objeto da ciência.

A interação entre alunos também desempenha papel fundamental na formação das capacidades cognitivas e afetivas. Por esse motivo, é necessário que o aluno trabalhe em grupos. Isso significa dizer que o pensamento teórico matemático precisa passar por um processo de transformação de saber científico em saber escolar, ou seja, um processo de contextualização do saber.

## 3.6 Atividades Propostas

1. Qual a justificativa para o uso da calculadora em sala de aula?
2. De acordo com os PCNs, que tipos de atividades não podem faltar em sala de aula?

# 4 OS CONTEÚDOS

*Para nós não existem ficções, pois calculamos, mas para que possamos calcular é preciso primeiramente partir de ficções.*
Nietzche

Querido(a) aluno(a), você já pensou como deve ser concebido o conteúdo de Matemática para o bloco de conteúdos **Números e Operações**?

Pois bem, para as séries iniciais, o processo de seleção de conteúdos relativos a **Números e Operações** deverá levar em conta que o ensino de Matemática visa ao desenvolvimento do pensamento numérico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a construir significados para os números – Naturais e Racionais – a partir de sua utilização no contexto social e a resolver situações-problema, construindo significados para as operações. Outro objetivo referente a esse bloco é levar o aluno a selecionar e utilizar procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito) em função da situação-problema proposta.

**Atenção**

O trabalho com todas essas modalidades de cálculo é importante, pois, hoje em dia, tão importante quanto aprender a fazer cálculo exato com lápis e papel, é desenvolver a capacidade de fazer estimativas e de calcular mentalmente, pois em muitas das situações cotidianas basta uma aproximação. Além disso, existem, ainda, as balanças e as calculadoras que informam resultados com precisão.

Por essas razões, uma das finalidades atuais do ensino do cálculo consiste em fazer com que os alunos desenvolvam e sistematizem procedimentos de cálculo por estimativa, de cálculo mental e de estratégias de verificação e controle de resultados.

Quais os critérios para escolher os conteúdos desenvolvidos no bloco de conteúdos **Espaço e Forma?**

Os objetivos que poderão nortear a escolha dos conteúdos de **Espaço e Forma – Geometria** para as séries iniciais são os seguintes:

- Levar o aluno a estabelecer pontos de referência para interpretar e representar a localização e movimentação de pessoas ou objetos, utilizando terminologia adequada para descrever posições;
- Identificar características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções.

Caro(a) aluno(a), você já pensou como deve ser a seleção dos conteúdos do bloco **Grandezas e Medidas?**

Em relação às **Grandezas e Medidas**, o professor deverá considerar que é importante levar o aluno a construir o significado de medida a partir de situações-problema que expressem seu uso no contexto social. Além disso, o aluno deverá aprender a utilizar procedimentos e instrumentos de medida usuais ou não, selecionando o mais adequado em função da situação-problema e do grau de precisão desejado e estabelecendo relações entre diferentes unidades de medida.

E como fica o bloco de conteúdos **Tratamento da Informação**?

Para a seleção dos conteúdos referentes ao bloco **Tratamento da Informação**, deve-se levar em conta que o aluno, ao final dos anos iniciais do Ensino Fundamental, deverá ter a competência de recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob a forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como modo de comunicação.

**Multimídia**

Querido(a) aluno(a), a forma como os conteúdos da Matemática são divididos em blocos depende das orientações de cada rede de ensino e das normas vigentes no país; contudo, outras divisões são muito interessantes, como a estabelecida pelos parâmetros do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), um conselho norte-americano que define nove blocos de conteúdos. Caso você tenha a curiosidade de saber mais a respeito, sugiro que consulte a referência bibliográfica:
MAcDONALD, S. **Matemática em minutos**: atividades fáceis de 4 a 8 anos. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 213-214.

## 4.1 Resumo do Capítulo

Caro(a) aluno(a), nesta parte, discutimos como deve ser a concebido o conteúdo de Matemática para o bloco de conteúdos Números e Operações. Lembramos que, nas séries iniciais, a seleção de conteúdos deve levar em conta o pensamento numérico. Já os números Naturais e Racionais adquirem significados operacionais com a utilização do contexto social e a resolução de situações-problema

Como vimos, para o ensino de cálculo, procuramos desenvolver e sistematizar procedimentos de cálculo por estimativa, de cálculo mental e de estratégias de verificação e controle de resultados. Já no bloco de Espaço e Forma, os objetivos que norteiam as séries iniciais buscam estabelecer pontos de referência para interpretar e representar a localização e movimentação de pessoas ou objetos, procuram identificar características das figuras geométricas. Também discutimos o bloco de Grandezas e Medidas, bem como o bloco de conteúdos Tratamento da Informação, que busca recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e interpretá-los.

## 4.2 Atividades Propostas

1. Quais os blocos de conteúdos da matemática que devem ser levados em conta na hora de formular um plano de ensino para alunos das séries iniciais?
2. Quais tipos de procedimento de cálculo devem ser trabalhados com os alunos das séries iniciais?

# 5 OUTRAS QUESTÕES METODOLÓGICAS

**Atenção**

Alguns aspectos do conhecimento matemático indicam princípios metodológicos que norteiam o ensino de Matemática. Esses princípios têm por fundamento a aquisição de conhecimento por meio de um processo social de construção, processo esse que, por sua natureza, é dialeticamente dinâmico.

Você já havia pensado sobre os princípios que norteiam o ensino em matemática? Veja, a seguir, como eles se configuram:

a) ***A Matemática deve ser apropriada por todos***. O saber matemático não pode continuar sendo privilégio de poucos alunos, tidos como mais inteligentes.

b) ***O fazer educativo: um processo contínuo de ação-reflexão-ação***. O processo ensino-aprendizagem não pode oferecer "receitas infalíveis". A interação do grupo classe deve assumir a condição de uma investigação, na qual, a cada reflexão sobre a ação realizada, buscam-se parâmetros para a reformulação das ações. Nesse grupo que interage, incluímos o professor em seu papel intencional de ensinar: propondo a situação-problema, favorecendo a discussão das soluções encontradas pelos alunos, sistematizando as conclusões expressas pela classe e relacionando a linguagem emergente do grupo com a linguagem convencional da Matemática.

c) ***Matemática e conhecimento matemático não são lineares***. O conhecimento matemático não se dá em blocos estanques, nem com a ordem lógica em que aparece nos textos. O tempo previsto para o estudo de um determinado assunto é centralizado em um intervalo no qual se espera esgotar todas as nuances que o texto contém. Nessa perspectiva, não há necessidade de "encerrar" a adição para que se inicie a subtração; ambas podem ser trabalhadas simultaneamente.

d) ***As experiências informais de quantificação extraclasse***. Como o aluno interpreta uma determinada proposição e os seus termos e como ele resolve um problema depende, em grande parte, da experiência que tem a esse respeito. Situações de aprendizagem devem constituir-se em oportunidades para reelaborar essas experiências, integrando novos significados em novas sínteses provisórias.

e) ***O processo de construção da linguagem é longo, lento e social***. O processo de construção da linguagem matemática não pode ser reduzido a uma atividade individual; é uma atividade de comunicação criança-adulto, adulto-criança, como também é, sobretudo, criança-criança. Assim, ressaltamos a importância de o aluno comentar a respeito da atividade que realiza, registrando as transformações ocorridas, descrever as relações apreendidas, os procedimentos adotados e suas justificativas.

f) ***Rigor matemático: efeito da atividade, e não sua condição prévia***. O acesso ao significado das proposições matemáticas constrói-se a partir de uma linguagem intermediária em um trabalho em que é importante articular significações, ligar etapas do raciocínio. O rigor deve surgir como exigência de comunicação e deve ser redimensionado a cada atividade, a cada grupo de alunos que compõe uma classe.

g) ***Abordar os aspectos matemáticos de um conteúdo***. Qualquer material pode ser bom para abordar aspectos dos conceitos.

h) ***Reelaboração dos erros***. É importante que sejam consideradas não só as respostas dadas pelos alunos a um determinado problema, como também as regras que as produziram, pedindo-lhes explicações verbais ou outras formas de registro que tornem explícitas as representações subjacentes. Essas explicações adicionais revelam as possíveis origens do erro, fornecendo ao professor um referencial importante a respeito de quais pontos devem ser reelaborados no encaminhar do processo de aprendizagem.

i) ***O aluno também deve avaliar***. O professor deixa de ser o centralizador da avaliação, abrindo espaço para que o aluno participe da avaliação da exatidão dos seus procedimentos, da validade destes e das suas conclusões.

## 5.1 Resumo do Capítulo

Prezado(a) aluno(a), neste capítulo, apresentamos alguns princípios que norteiam o ensino em matemática. Para tanto, vamos relembrá-los. A Matemática deve ser apropriada por todos, e é privilégio de poucos alunos. O fazer educativo é um processo contínuo de ação-reflexão-ação. Matemática e conhecimento matemático não são lineares, não se dão em blocos estanques. As experiências informais de quantificação extraclasse devem constituir-se integrando novos significados em novas sínteses provisórias. O processo de construção da linguagem é longo, lento e social, não pode ser reduzido a uma atividade individual; é uma atividade de comunicação. O rigor matemático deve surgir como exigência de comunicação e deve ser redimensionado a cada atividade, a cada grupo de alunos que compõe uma classe. Devem-se abordar os aspectos matemáticos de um conteúdo. Por fim, o aluno também deve avaliar; assim, o professor deixa de ser o centralizador da avaliação, abrindo espaço para que o aluno participe dela.

## 5.2 Atividades Propostas

1. Os conteúdos matemáticos devem ser ensinados em uma lógica linear?
2. Como deve ser o processo de avaliação do ensino da matemática?

# 6 SONDAGEM MATEMÁTICA

Caro(a) aluno(a), pense nisso: Para decidir qual é a melhor situação didática a propor, o que explorar, o professor precisa fazer sondagens com os alunos para verificar:

- os conhecimentos que eles têm sobre o sistema de numeração;
- quais estruturas e que problemas eles costumam utilizar;
- quais recursos utilizam em geral para representar os cálculos que fazem.

Para fazer a sondagem sobre a escrita dos números, a principal estratégia é fazer um ditado, em intervalos de três meses, aproximadamente. Esse ditado deve ser individual. Para poder usar esses resultados a favor da aprendizagem dos alunos, o professor precisa registrá-los de forma sistematizada em uma pauta de observação e elaborar gráficos sobre o conhecimento dos alunos, acompanhando o progresso ao longo do ano.

**Saiba mais**

Ao realizar uma sondagem de números, é importante que se faça com um grupo pequeno de crianças (no máximo seis crianças), para observar:

- a direção da escrita;
- com qual número começa a escrever – do último número ditado;
- se o aluno utiliza números coringas para as escritas desconhecidas;
- e anotar algumas falas interessantes das crianças;
- 200 – 40 – 3000 – verificar se eles dominam os nós;
- 2.029 – 307 – verificar como compreendem a ausência de uma unidade de ordem;
- 63 – 1.238 – 583 para verificar se os alunos se apoiam na numeração falada, uma vez que eles estão nos intervalos dos nós.

**Tabela 1 –** Pauta de observação sobre a escrita de números.

| Nome do aluno | Conhece a escrita convencional de números exatos, como: dezenas, centenas e milhares. | Usa os nomes dos dígitos para escrever números. Ex: Trinta e cinco: usa o 3 como referência para trinta, pois trinta se parece com três. | Apoia-se na fala para escrever. Ex: para 18 escreve 108, ou para 905 escreve 9.005. | Escreve os números convencionalmente até... | Observações (anotar falas) |
|---|---|---|---|---|---|

**Fonte:** Wolman et al. (2006).

**Multimídia**

Querido(a) aluno(a), uma das leituras essenciais para o aprofundamento da questão das hipóteses da escrita dos números elaboradas pelas crianças é:
BRIZUELA, B. M. **Desenvolvimento matemático na criança**: explorando notações. Porto Alegre: Artmed, 2006.

## 6.1 Resumo do Capítulo

Caro(a) aluno(a), neste capítulo, refletimos sobre situações didáticas e sobre qual a melhor para abordar e explorar determinados conteúdos. Para tanto, é necessário que o professor faça uma sondagem a fim de verificar conhecimentos prévios dos alunos e quais recursos utilizam em geral para representar os cálculos que fazem. Em uma sondagem qualitativa, buscamos recursos didáticos como representação da escrita numérica com espaço de tempo de três meses.

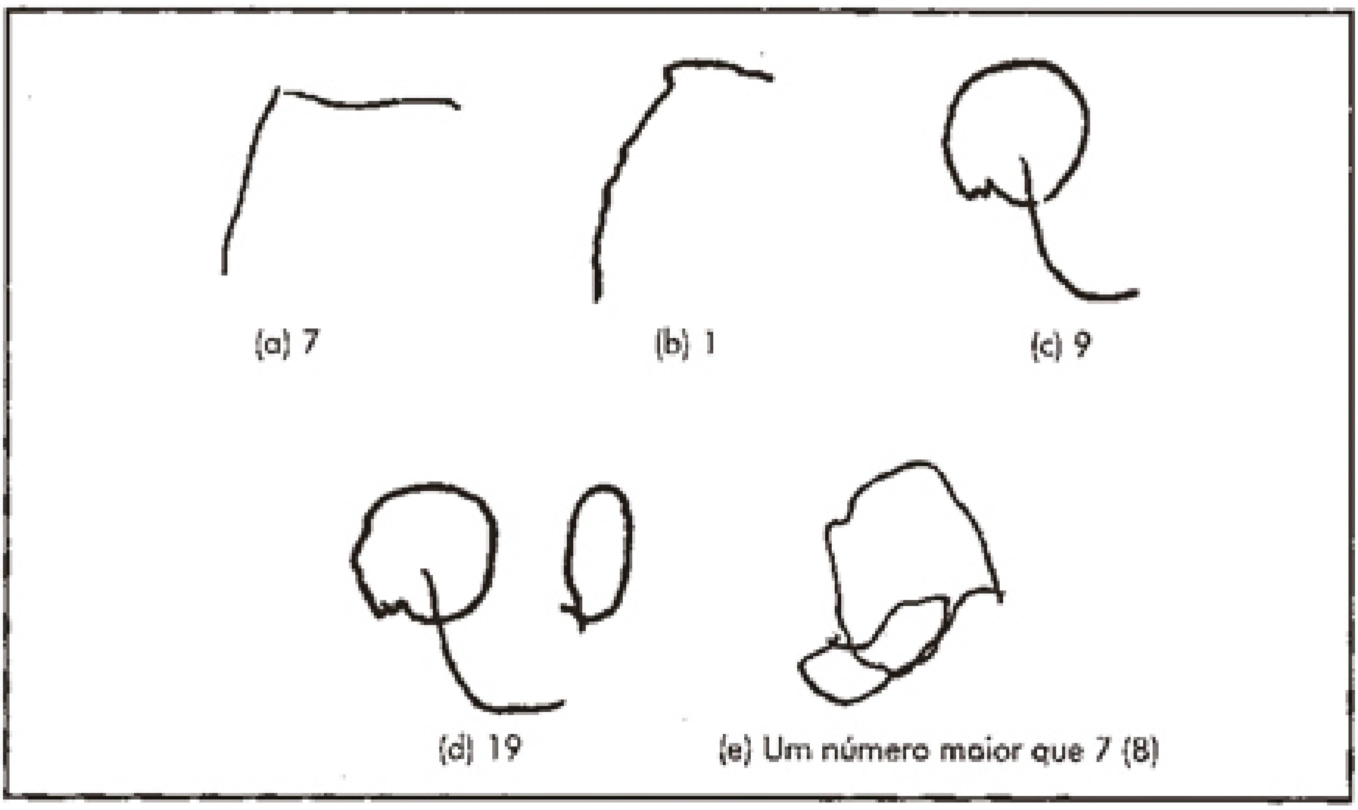
## 6.2 Atividades Propostas

1. Qual a finalidade da sondagem de números?
2. Qual o número máximo de alunos que deve participar simultaneamente da sondagem de números?

# 7 O SISTEMA DE NUMERAÇÃO

Você sabia que a numeração escrita não existe só dentro da escola, mas também fora dela? As crianças têm oportunidade de elaborar conhecimentos sobre esse sistema de numeração muito antes de entrarem na primeira série.

**Figura 1 –** Exemplo de escrita numérica.




O sistema de numeração apresenta-se para reflexão da criança de inúmeras formas: quando ela lê um livro de literatura infantil e observa a paginação, quando procura uma data no calendário ou testemunha um adulto fazê-lo, quando percebe que sua casa tem uma numeração. Patrícia Sadovsky e Delia Lerner (2001, p. 75) realizaram um amplo estudo com o objetivo de

descobrir quais os aspectos do sistema de numeração que as crianças consideram relevantes ou de seu interesse, quais as idéias que elaboram acerca dos números, quais os problemas que formulam, quais as soluções que constroem, quais os conflitos que podem gerar-se entre suas próprias conceitualizações ou entre estas e determinadas características do objeto que estão tentand'o compreender.

O estudo apoiou-se em algumas questões importantes, como observar o que as crianças poderiam aprender ao observar situações nas quais os usuários do sistema de escrita que as rodeiam escrevem e comparam números. A partir desse estudo, escreveram a história dos conhecimentos que as crianças elaboram a respeito da numeração escrita e que conclusões as crianças tiram de seu contato com numeração escrita.

## 7.1 História dos Conhecimentos que as Crianças Elaboram a Respeito da Numeração Escrita

As crianças elaboram hipóteses sobre a escrita dos números. A primeira delas é a da quantidade de algarismos e magnitude do número.

**1ª Hipótese:** Quanto maior a quantidade de algarismos de um número, maior é o número.

Exemplos:

23 e 5

12 e 6 (12 é maior porque tem mais números atrás dele)

Esse critério é elaborado a partir da interação com a numeração escrita e de maneira relativamente independente da manipulação da sequência dos nomes dos números. A partir dela, as crianças podem comparar qualquer par de números cuja quantidade de algarismos seja diferente. Nesse processo, as crianças enfrentam alguns conflitos. Ao se depararem com os números 112 e 89, perguntam-se: como um número que possui os algarismos 1, 1 e 2 pode ser maior do que um número que possui os algarismos 8 e 9? Ou, ainda, como se pode explicar que 1.110 seja maior do que 999? A elaboração desse critério de comparação pela criança constitui-se um passo relevante para a compreensão da numeração escrita.

**2ª Hipótese:** A posição dos algarismos como critério de comparação: o primeiro é quem manda. A posição dos algarismos cumpre uma função relevante em nosso sistema de numeração.

Exemplos:

21 e 12 (21 é maior porque o 2 vem primeiro e o 1 vem depois, e no 12 o 1 vem primeiro e o 2 depois)

As crianças descobrem que o valor que um algarismo representa, apesar de ser sempre o mesmo, depende do lugar em que está localizado com respeito aos outros que constituem o número. Descobrem, ainda, que, se comparam dois números de igual quantidade de algarismos, será necessariamente maior aquele cujo primeiro algarismo seja maior, pois para elas "o primeiro é quem manda". Se o primeiro algarismo das duas quantidades é o mesmo, apelam para o segundo para decidir qual é o maior.

A partir dessas hipóteses, as crianças poderão formular perguntas, e o professor poderá enunciar questões que as conduzirão, por meio de aproximações sucessivas, a descobrir as regras do sistema; ou seja, que, quando comparam 12 e 22, o 22 é maior porque o 2 representa 20 (agrupamento usando o recurso da base 10).

## 7.2 Alguns Números Especiais: o Papel de "Nós"

**Atenção**

A apropriação da escrita convencional não segue a ordem da sequência numérica. Primeiro as crianças manipulam a escrita dos nós: dezenas, centenas, unidades de mil, exatas, e só depois é que elaboram a escrita dos números que estão entre os intervalos dos nós.
Alguns exemplos de escrita usando esse recurso:

Para mil e quinhentos: 1000500
Dois mil: 200
Quinhentos: 005

## 7.3 O Papel da Numeração Falada

As crianças elaboram a conceitualização da escrita numérica baseando-se:

- nas informações que extraem da numeração falada;
- no conhecimento que têm a partir da escrita convencional dos nós.

Para produzir os números cuja escrita convencional ainda não adquiriram, elas misturam símbolos que conhecem, trabalhando com a hipótese de que a escrita numérica é o resultado de uma correspondência com a numeração falada, conduzindo-as a produzir notações não convencionais. Por que você acha que isso acontece? Porque a diferença da numeração escrita da numeração falada está em que esta última não é posicional.

Exemplos: algumas representações de 1.536:

1000 500 30 6 ou 1000 500 36 ou 1000 536

**Atenção**

Para as crianças, não é fácil descobrir o que está oculto na numeração falada e na numeração escrita, aceitar que uma coisa não coincide sempre com a outra e descobrir que os princípios que regem a numeração escrita não são diretamente transferíveis à numeração falada.

## 7.4 Do Conflito à Notação Convencional

Caro(a) aluno(a), as escritas que correspondem à numeração falada entram em contradição com as hipóteses vinculadas à quantidade de algarismos das escritas numéricas. As crianças perguntam-se como fazer para diminuir a quantidade de algarismos de sua escrita, como fazer para reduzi-la à mesma quantidade de algarismos que correspondem aos "nós" entre os quais estão compreendidos os números que desejam representar. Como 2000 300 40 1 (2.341) pode ter mais algarismos que 3.000 se ele é um número menor?

Para entender melhor esse processo, vamos acompanhar um fragmento de uma das entrevistas realizadas por Sadovsky e Lerner (2001, 104-105):

**Fragmento de Entrevista**

**P:** Que é mais, dois mil trezentos e cinquenta australes ou três mil?

**Nádia:** Três mil!

**P:** Como você escreveria três mil?

**Nádia:** (escreve 3000)

**P:** E dois mil trezentos e cinquenta?

**Nádia:** (escreve 200030050).

**P:** Por que este que é <u>menor</u> tem tantos números?

**Nádia:** Como é menor? Não sei (fica muito preocupada, pensa um longo tempo).

**P:** Tem algum problema?

**Nádia:** Sim. Que não entendo nada.

**P:** Para mim parece que entendes um monte.

**Nádia:** (Ri)... Mas isto é muito esquisito... Porque olha: (mostrando sua escrita anterior) 200030050 (falando dois mil, trezentos e cinquenta).

**P:** Se escreve assim?

**Nádia:** Eu acho que não (ri). Porque não tenho outra maneira de escrevê-lo... Por agora o escrevo assim.

**P:** E como tu achas que se deveria escrever? Com mais ou menos números?

**Nádia:** Com menos.

## 7.5 Números Coringas

Você sabia que quando as crianças ainda não conhecem parte do número, utilizam alguns algarismos (0, 1) como coringa para representá-los?

Exemplos:

36 – *06*

25 – *05*

57 – *17*

93 – *13*

As crianças não precisam conhecer dezenas, centenas e unidades para produzir e interpretar escritas numéricas. Saber tudo acerca dos números não é requisito para usá-los em contextos significativos.

A notação numérica aparece diante das crianças como um dado da realidade: é necessário entender o mais cedo possível como funciona, para que serve e em que contextos se usa. Averiguar por que chegou a ser como é não é tão urgente para elas, talvez porque compreendê-la não seja um ponto de partida, mas possa constituir-se como um ponto de chegada que se faz possível depois de um longo e complexo percurso que trata de buscar regularidades no sistema a partir do uso e da reflexão sobre o uso. A análise das regularidades da numeração escrita é uma fonte insubstituível de progresso na compreensão das leis do sistema de numeração. Para isso, não é necessário trabalhar com a numeração sequencial. As crianças devem trabalhar desde o começo com diferentes intervalos da sequência numérica.

**Saiba mais**

Trabalhar com números inseridos no uso social que se faz deles é fundamental: preços, idades, datas, medidas. Algumas situações de produção e interpretação de números envolvendo um projeto de supermercado: (a) formar listas de preços em uma atividade de compra e venda; (b) fazer notas fiscais de mercadorias; (c) fazer levantamentos de mercadorias disponíveis; (d) dar o troco.

Há, ainda, outras situações que podem ser trabalhadas de maneira isolada que se centram na produção e interpretação de números: jogo da loteria, análise da numeração de ruas, escrever com números difíceis ou anotar ditados feitos pelo professor ou por um colega.

## 7.6 Resumo do Capítulo

Prezado(a) aluno(a), lembramos que o sistema de numeração se apresenta para a criança de inúmeras formas, como na página de um livro, no calendário, no número da casa etc. Segundo Sadovsky e Lerner (2001), é importante descobrir quais os aspectos do sistema de numeração que as crianças consideram relevantes ou de seu interesse. Apresentamos as hipóteses que as crianças criam sobre a escrita dos números: a primeira, de que quanto maior a quantidade de algarismos de um número, maior é o número; e a segunda, que trata da posição dos algarismos como critério de comparação.

Falamos, ainda, sobre Conflito à Notação Convencional. Nessa parte, vimos como a escrita que corresponde à numeração falada entra em contradição com as hipóteses vinculadas à quantidade de algarismos das escritas numéricas. Finalizamos com Números Coringas, que levanta a discussão a respeito de que saber tudo acerca dos números não é requisito para usá-los em contextos significativos.

## 7.7 Atividades Propostas

1. Qual o tipo de apoio que uma criança tem quando escreve o número 2.347 da seguinte maneira: 2000300407?
2. O que são números coringas?

# 8 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Pense nisso: O saber matemático não se apresenta ao aluno como um conjunto de conceitos inter-relacionados, que lhe permite resolver um conjunto de problemas, mas como um interminável discurso simbólico, abstrato e incompreensível. O aluno não "aprende matemática" apenas por reprodução/imitação.

Convém explicitar, aqui, diferenças entre os significados de Problema e de Exercício. Uma definição, já clássica, de "problema" identifica-o com uma situação que um indivíduo, ou um grupo, quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução. Um problema diferencia-se de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos de mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução. A realização de exercícios baseia-se no uso de habilidades ou técnicas transformadas em rotinas automatizadas como consequência de uma prática contínua.

**Atenção**

Um problema não é um mero exercício em que se aplica, de forma mecânica, uma fórmula ou um processo operatório, mas uma situação que demanda realização de uma sequência de ações ou operações, não conhecidas *a priori*, para obter um resultado.

Uma mesma situação pode representar um problema para uma pessoa, enquanto para outra esse problema não existe, seja porque não se interessa pela situação, seja porque ela já conhece o caminho da resolução ou, ainda, porque dispõe de mecanismos para resolvê-la com um investimento mínimo de recursos cognitivos. Nesses últimos casos, o suposto problema torna-se um mero exercício.

É importante reiterar que o aspecto lúdico deve permear, tanto quanto possível, as atividades a serem desenvolvidas. Nesse sentido, os jogos podem exercer um papel importante no processo de ensino e de aprendizagem de atitudes e procedimentos matemáticos se forem propostos em um contexto de Resolução de Problemas.

**Saiba mais**

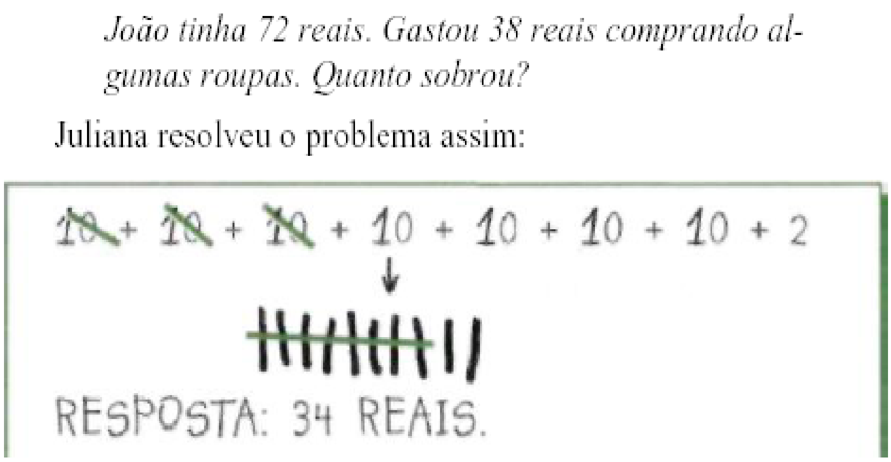
Os PCNs fazem algumas considerações no sentido de que os jogos podem se constituir uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Nessa perspectiva, propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações se sucedem rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.

Essa opção pela Resolução de Problemas revela a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução.

Caro(a) aluno(a), pense nisso: para a grande maioria dos estudantes, resolver um problema significa apenas fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas, sem necessariamente se apropriar da situação ou buscar compreender e validar os resultados. Essa visão certamente decorre da vivência desses alunos, pois é fato reconhecido que a prática mais tradicional nas aulas de Matemática é "ensinar" um assunto, resolver alguns exercícios ou problemas-modelo e depois apresentar outros exercícios ou problemas para os alunos aplicarem o que lhes foi "ensinado".

Os problemas de soma, em termos gerais, não apresentam nenhuma dificuldade para as crianças. Ao propor problemas aos alunos e ao avaliar sua resolução, devemos levar em conta qual é o grau de complexidade das noções e relações que estão implicadas no enunciado, assim como devemos favorecer a discussão entre as crianças sobre tais noções. De maneira geral, todas as crianças são capazes de elaborar estratégias adequadas para resolver os diversos problemas que lhes são formulados. O que acontece é que muitas delas renunciam à capacidade de pensar e optam por usar certas chaves linguísticas ou numéricas que aparecem seguidamente nos "problemas-padrão" apresentados na escola.

**Figura 2 –** Problemas – exemplos de procedimentos.




**Fonte:** Cadernos da TV Escola.

Os problemas que a vida cotidiana propõe são inúmeros e variados. Por isso, é importante formular, nas aulas, essa ampla gama de situações, evitando a apresentação de algumas situações específicas que parecem ter sido fabricadas em série. Ao apresentarmos problemas mais elaborados, possibilitamos que as crianças concentrem-se na estrutura lógica e deixem de buscar indícios artificiais que atrapalham o seu raciocínio.

Há uma questão relevante: não encontrar a "conta" adequada para resolver um problema é algo muito diferente de não poder resolver o problema. Pode acontecer de a criança encontrar um excelente procedimento para resolvê-lo, porém não encontrar a forma correta de representação que corresponda a esse procedimento. Você já havia pensado nisso?

A escola deve dar uma importância muito maior do que a dada atualmente a dois aspectos essenciais: à antecipação dos resultados das operações e à reflexão sobre as propriedades das operações. Parece evidente que a exercitação contínua em contas descontextualizadas não é o meio mais adequado para garantir que as crianças possam julgar a correção dos resultados. Os alunos mostram-se surpresos quando são solicitados a inventar enunciados de problemas – colocando em debate a ausência dessa estratégia nas escolas.

Resolver situações-problema diversificadas, elaborar estratégias e compará-las com as de outros, construir uma forma de representação e discuti-las com os demais, confrontar interpretações sobre a notação convencional, antecipar e julgar resultados, refletir a respeito das propriedades das operações, formular enunciados… Só assim será possível conseguir que as crianças se apropriem do conhecimento matemático. Para isso, precisamos reconhecer os alunos como seres pensantes, na medida em que se reconheça a validade dos procedimentos construídos por eles e de suas conclusões e em que aprendamos a valorizar as possibilidades de cooperação intelectual entre todos.

**Saiba mais**

É preciso partir de alguns pressupostos ao propor a resolução de problemas (LERNER, 1995):

a) Encontrar uma estratégia adequada para resolver um problema é algo muito diferente de poder representá-lo por meio de uma conta armada;
b) A introdução apressada da conta convencional pode criar obstáculos para a elaboração de uma estratégia adequada;
c) É necessário dar tempo às crianças para repensar o problema, como também oportunidade para autocorrigir seus erros acidentais;
d) É imprescindível diferenciar a adequação da estratégia ao problema formulado da correção ou incorreção do resultado obtido.

## 8.1 Resumo do Capítulo

Neste capítulo, vimos que o saber matemático não se apresenta ao aluno como um conjunto de conceitos inter-relacionados; o aluno não "aprende matemática" apenas por reprodução/imitação. Apresentamos as diferenças entre os significados de Problema e de Exercício. Tratamos sobre a realização de exercícios baseados em habilidades ou técnicas transformadas em rotinas automatizadas como consequência de uma prática contínua. Lembramos também que o aspecto lúdico como elemento presente nas atividades a serem desenvolvidas, como o jogo, também tem papel importante no processo de ensino e de aprendizagem. Ao apresentarmos problemas mais elaborados, possibilitamos que as crianças se concentrem na estrutura lógica e deixem de buscar indícios artificiais que atrapalham o seu raciocínio. Por fim, a escola deve dar uma importância muito maior do que a dada atualmente a dois aspectos essenciais: à antecipação dos resultados das operações e à reflexão sobre as propriedades das operações.

## 8.2 Atividades Propostas

1. Quando um "problema" se torna um exercício?
2. Na Figura 2, qual estratégia foi utilizada pela criança para resolver a subtração envolvida?

# 9 OPERANDO: A TEORIA DO CAMPO CONCEITUAL[1]

Você sabia que o psicólogo francês Gerard Vergnaud valoriza os caminhos que o aluno percorre para solucionar um problema? Ele sugere que diversas áreas do conhecimento sejam ensinadas sob a perspectiva dos campos conceituais, que nada mais são do que a apreensão progressiva de conceitos por meio de um conjunto variado de problemas, conteúdos, situações, estruturas e relações. Em Matemática, ele concebeu as estruturas aditivas e as multiplicativas.

## 9.1 Campo Aditivo

Vergnaud divide o campo aditivo em quatro classes. As características de cada uma delas podem ser percebidas pela forma como é elaborado o enunciado do problema. São elas:

- **Transformação** – alteração do estado inicial por meio de uma situação positiva ou negativa que interfere no resultado final.

  Exemplo de *transformação positiva de um estado inicial:* A menina tinha 20 figurinhas e ganhou 15 em um jogo. Quantas figurinhas ela tem agora? (acrescentar)

  Exemplos de *transformação negativa de um estado inicial:*

  Pedro tinha 37 bolinhas, mas perdeu 12. Quantas bolinhas ele tem agora? (tirar)

- **Combinação de Medidas** – junção de conjuntos de quantidades preestabelecidas.

  Exemplos de *combinação de medidas*: Em uma classe, há 15 meninos e 13 meninas. Quantas crianças há ao todo? (juntar)

- **Comparação** – confronto de duas quantidades para achar a diferença.

  Exemplos de *comparação:* Paulo tem 13 carrinhos, e Carlos tem 7 a mais. Quantos carrinhos tem Carlos? (comparar)

- **Composição de Transformações** – alterações sucessivas do estado inicial.

  Exemplos de *composição de transformações*: No início do jogo, Flávio tinha 42 pontos. Ele ganhou 10 pontos e, em seguida, mais 25. O que aconteceu com seus pontos no fim? (acrescentar/acrescentar). Uma variação nesse caso seria Flávio perder e perder. Então, a sequência seria tirar/tirar, ou, ainda, ele poderia ganhar uma rodada e perder outra, e, então, as ações seriam acrescentar/tirar.

[1] Existe ainda a categoria “estados relativos”. Tal categoria não é indicada pelos PCNs para as séries iniciais por ser de maior complexidade.

## 9.2 Campo Multiplicativo

No campo multiplicativo, são três as categorias:

- **Proporcionalidade** – indica regularidade. A está para B na mesma medida em que C está para D.

  Exemplos:

  1. Na festa de aniversário de Carolina, cada criança ganhou 2 refrigerantes. Ao todo, 8 crianças compareceram à festa. Quantos refrigerantes havia?
  2. Maria tem 4 selos. João tem 3 vezes mais do que ela. Quantos selos tem João? (A x b = C A = C/B B = C/A).

- **Organização Retangular** – análise dimensional

  Exemplo: Um salão tem 5 fileiras com 4 cadeiras em cada uma. Quantas cadeiras há nesse salão?

- **Análise Combinatória** – formação de subconjuntos

  Exemplo: Uma menina tem 2 saias e 3 blusas de cores diferentes. De quantas maneiras ela pode se arrumar combinando as saias e as blusas?

**Atenção**

É importante que o professor use a teoria do campo conceitual para melhor planejar as práticas de sala de aula. Ao apresentar problemas, deve verificar se os significados envolvidos são explorados. Assim, as crianças percebem que diferentes situações podem ser resolvidas pelo uso de uma mesma operação.

## 9.3 Resumo do Capítulo

Caro(a) aluno(a), neste capítulo, discutimos as áreas do conhecimento ensinadas sob a perspectiva dos campos conceituais; apresentamos o conceito de campos conceituais como apreensão de conceitos por meio de um conjunto variado de problemas, conteúdos, situações, estruturas e relações que trata das estruturas aditivas e multiplicativas. No campo aditivo, Vergnaud divide em quatro classes com características que podem ser percebidas pela forma como é elaborado o enunciado do problema, como: Transformação, Combinação de Medidas, Comparação e Composição de Transformações. No Campo Multiplicativo há três categorias: Proporcionalidade, que indica regularidade; Organização Retangular, que trata da análise dimensional; e Análise Combinatória, que trata da formação de subconjuntos.

## 9.4 Atividades Propostas

1. De acordo com a teoria dos Campos Conceituais, quais são as classes apresentadas no campo aditivo?
2. De acordo com a teoria dos Campos Conceituais, quais são as classes apresentadas no campo multiplicativo?

# 10 ESTRATÉGIAS DE CÁLCULO

**Atenção**

A resolução de problemas, muitas vezes, é entendida como uma oportunidade de aplicar formas de cálculo já aprendidas, como os algoritmos, que são as contas armadas. O que acontecerá se propusermos situações que envolvam a necessidade de cálculos e deixarmos que os alunos busquem suas formas próprias de resolução?

Caro(a) aluno(a), pense nisso: quando a situação envolve quantidades pequenas, as crianças podem fazer representações: palitos, bolinhas, contagem nos dedos etc. Quando as quantidades são maiores, elas tentam recorrer aos mesmos procedimentos, mas logo percebem a impossibilidade, pois se confundem e não encontram o resultado desejado. Para superar essa dificuldade, frequentemente a criança cria formas de resolução bem interessantes, utilizando, basicamente, a decomposição decimal. Para desenvolver tais conhecimentos, é importante que os alunos tenham várias oportunidades de interagir com os números (de diferentes grandezas), discutir e trocar informações, ao mesmo tempo que trabalham com as operações. Veja como isso pode ser feito:

Uma professora propôs aos alunos que contassem quantos pães eram servidos na merenda e que os anotassem em uma tabela.

**Figura 3 –** Problemas – exemplos de procedimentos.

| Consumo de pães | Quantidade |
|---|---|
| No 1° dia | |
| No 2° dia | |
| Total | |

**Fonte:** Cadernos da TV Escola.

Depois de preenchida, a tabela ficou assim:

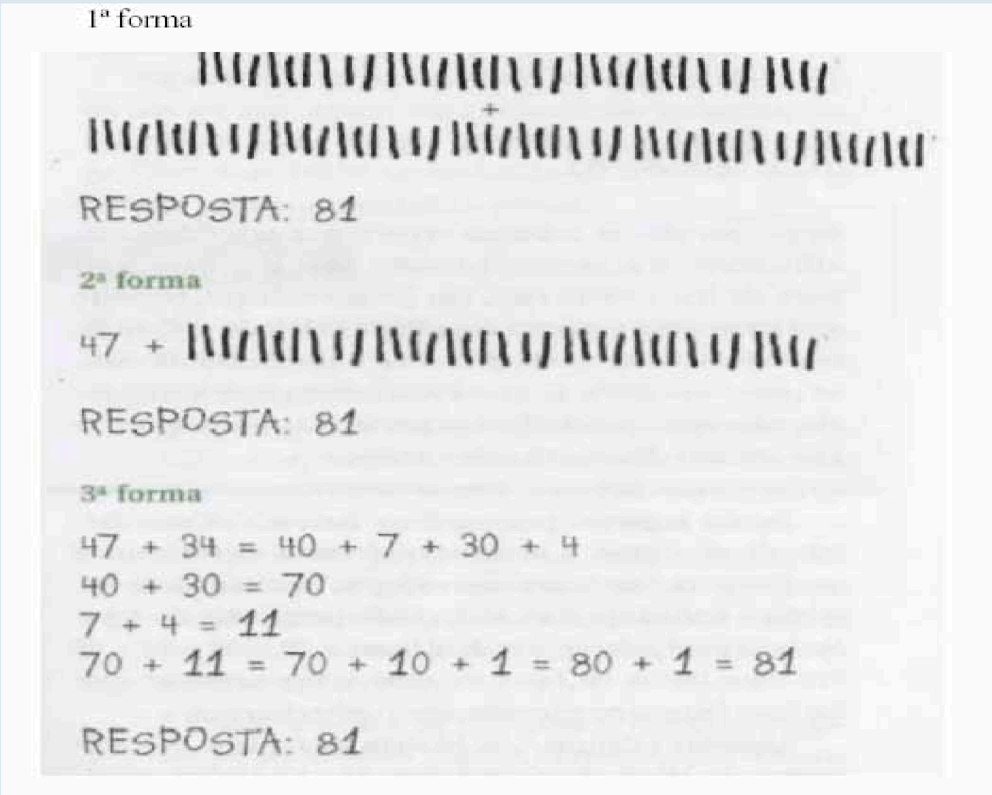
**Figura 4 –** Problemas – exemplos de procedimentos.

| Consumo de pães | Quantidade |
|---|---|
| No 1º dia | 34 |
| No 2º dia | 47 |
| Total | |

**Fonte:** Cadernos da TV Escola.

A seguir, a professora pediu que as crianças calculassem a quantidade de pães servidos. Surgiram alguns procedimentos:

**Figura 5 –** Problemas – exemplos de procedimentos.




**Fonte:** Cadernos da TV Escola.

Ao propor que as crianças registrem as estratégias que utilizam, o professor favorece uma boa oportunidade de troca entre elas. Em primeiro lugar, permite que cada um entenda com maior clareza o próprio raciocínio. Além disso, promove o progresso de toda a turma, já que a confrontação e a discussão são mais produtivas a partir das anotações, e não apenas de explicações orais.

## 10.1 Desenvolvendo o Cálculo Mental

Qual é a maneira mais utilizada de fazer cálculos no cotidiano? Você já havia pensado nisso?

O mais comum no dia a dia é usar o cálculo mental para checar um resultado ou estimular um valor aproximado.

Na escola que segue o modelo clássico de ensino, essas estratégias não são valorizadas, e o foco ainda está na conta armada (algoritmo). Durante muito tempo, acreditava-se que a economia de etapas e a rapidez na resolução de problemas fossem o objetivo máximo da matemática. Nesse sentido, ensinar os algoritmos para fazer contas parecia ser o mais adequado. Fazer contas de cabeça sempre foi considerado uma prática inadequada. Porém, para saber quanto vai gastar na cantina ou somar os pontos de um campeonato esportivo, o aluno não arma a conta: ele usa aproximações, decomposições, e aproxima números, alcançando um resultado bastante aproximado. Além de ser um procedimento ágil, ele permite ao aluno ser ativo e criativo na escolha dos caminhos para chegar ao valor final.

**Atenção**

Para garantir o sucesso dessa forma de calcular, é imprescindível que a turma saiba de memória alguns resultados de contas simples, como dobro, triplo, metade e outras adições, subtrações, multiplicações e divisões.
Mas, afinal, com as vantagens do cálculo mental, ele vai tomar o espaço do algoritmo nas séries iniciais? A resposta é não. Os dois procedimentos são importantes e devem ser desenvolvidos paralelamente. A ideia é que a criança tenha cada vez mais recursos para chegar ao resultado das operações compreendendo a resolução.

Exemplos de atividade com cálculo mental:

Calcule mentalmente as multiplicações e explique como pensou:

5 x 29

Resposta do aluno:

5 x 30 = 150 – 5 = 145

Em sala de aula, é preciso mostrar aos alunos que aquele raciocínio que parece desorganizado, na verdade, está apoiado nas propriedades das operações e do sistema de numeração.

Exemplos:

Para resolver 99 + 26, é possível pensar da seguinte maneira:

100 + 26 = 126 – 1 = 125 – propriedade associativa da adição

Para calcular 9 x 4, um caminho é partir de:

9 x 2 x 2 = 18 x 2 = 36 ou

4 x 10 = 40 – 4 = 36 – propriedade associativa e distributiva da adição e da subtração em relação à multiplicação.

Assim, a meninada sistematiza um conjunto de procedimentos, constrói procedimentos pessoais e consegue decidir o que é mais eficaz para determinada situação.

**Atenção**

É muito importante solicitar aos alunos que verbalizem o raciocínio – é preciso criar um ambiente descontraído para que as crianças exponham, sem medo de errar, a maneira como pensaram.

Quanto mais cedo começa o trabalho com cálculo mental, melhor será a compreensão do aluno sobre a constituição dos números e as operações em jogo. O aluno que não consegue criar uma estratégia de ação diante de problemas ou age de modo totalmente automatizado no algoritmo, sem ter ideia do que ele representa, precisa ter o sistema de numeração trabalhado com o cálculo mental, não importa em que série esteja.

## 10.2 Resumo do Capítulo

Caro(a) aluno(a), neste capítulo, refletimos sobre situações que envolvem quantidades pequenas para que as crianças possam fazer representações com o uso de palitos, bolinhas, contagem nos dedos etc. Já para quantidade maiores, a criança cria formas de resolução por meio da decomposição decimal. Falamos sobre o registro das estratégias que elas utilizam, pois permite que cada um compreenda o próprio raciocínio, a maneira mais utilizada de fazer cálculos no cotidiano, o uso do cálculo mental para checar um resultado ou estimular um valor aproximado. Fazer contas de cabeça sempre foi considerado uma prática inadequada. Porém, quando preciso, o aluno não arma a conta: ele usa aproximações, decomposições, e aproxima números, alcançando um resultado bastante aproximado. Além de ser um procedimento ágil, ele permite ao aluno ser ativo e criativo na escolha dos caminhos para chegar ao valor final.

## 10.3 Atividades Propostas

1. Na resolução de problemas, o cálculo mental e a montagem do algoritmo devem ser ensinados separadamente?
2. O que são algoritmos?

# 11 A ROTINA

Querido(a) aluno(a), um dos grandes desafios do professor é a definição do tempo necessário para o trabalho ao longo do ano. Nesse sentido, o planejamento não pode ficar restrito ao período inicial do ano, quando todos se reúnem para planejar.

Além disso, é necessário um cuidado especial para ir trabalhando de forma equilibrada e articulada com **os diferentes blocos de conteúdos** ao longo do ano:

- números e operações;
- grandezas e medidas;
- tratamento da informação;
- espaço e forma.

**Atenção**

Garantir uma rotina é fundamental. Mas o que é rotina? Rotina é uma organização do tempo de forma didática que deve ser pensada de modo a otimizar as aprendizagens dos alunos.

Ao planejar, o professor deve **considerar**:

- O planejamento cotidiano das atividades de matemática para garantir o melhor uso de tempo, espaço, materiais e propostas, além das intervenções necessárias com cada aluno ou grupo de alunos;
- As atividades devem contemplar tanto a produção, interpretação e a análise de escritas numéricas como os cálculos no campo aditivo e multiplicativo;
- As atividades de produção, interpretação e análise de números devem ser feitas pelo menos duas vezes por semana. Para isso, o professor deve levar em conta o tratamento de dados, os números que os alunos já conhecem, a calculadora como recurso didático para produzir e analisar escritas numéricas, jogos e brincadeiras para que os alunos reflitam sobre as regularidades e a estrutura do sistema de numeração decimal;
- As atividades relacionadas ao campo aditivo ou multiplicativo devem ser garantidas, pelo menos, duas vezes por semana;
- Jogos diversos, ligados aos números naturais ou às situações de cálculo, devem ser garantidos, pelo menos, uma vez por semana.

**Saiba mais**

A seguir, apresentamos sugestões para organização da rotina semanal para as aulas de Matemática, que devem ser usadas de acordo com os objetivos do professor para a classe.

| 2ª feira | 3ª feira | 4ª feira | 5ª feira | 6ª feira |
|---|---|---|---|---|
| Cálculo mental ou estimativo exato ou aproximado. Operações. | Números naturais | Cálculo mental ou estimativo exato ou aproximado. Operações. | Números naturais | Jogos envolvendo números naturais ou operações. |

| 2ª feira | 3ª feira | 4ª feira | 5ª feira | 6ª feira |
|---|---|---|---|---|
| Cálculo e operações no campo aditivo e/ou multiplicativo | Números naturais e Unidades de Medida | Cálculo e operações no campo aditivo e/ou multiplicativo. | Números naturais | Geometria: espaço e forma. |

**Fonte:** Ler e escrever, prioridade na escola Municipal. SME/SP.

**Multimídia**

I. Caro(a) aluno(a), caso você tenha interesse em preparar uma aula interessante com o tema da simetria axial e simetria radial fazendo uso da tecnologia, sugiro que experimente as ferramentas de desenho do *site* http://www.myoats.com.
Trata-se de um *site* em que se forma uma comunidade interessada na produção gráfica utilizando formas geométricas. Lembre-se de que, como o *site* foi produzido em língua inglesa, convém construir um dicionário para entender os nomes das principais ferramentas. Esse tipo de atividade pode gerar um projeto interdisciplinar entre matemática, artes e informática educativa.
II. Se você desejar um repertório de atividades diversas para crianças nos anos iniciais do ciclo I, sugiro que consulte a seguinte referência bibliográfica:

MAcDONALD, S. **Matemática em minutos**: atividades fáceis para crianças de 4 a 8 anos. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Essa obra explicita todos os materiais necessários, os objetivos das atividades, o passo a passo que o professor deve fazer. Além disso, traz conceitos interessantes que o professor que lida com a matemática deve dominar.

## 11.1 Resumo do Capítulo

Prezado(a) aluno(a), neste último capitulo, apresentamos um dos grandes desafios do professor: o tempo. O tempo adequado e necessário para o trabalho ao longo do ano letivo. Apresentamos o planejamento como elemento que deve ser utilizado durante o ano e bem planejado para o trabalho com os diferentes blocos de conteúdos, já discutidos anteriormente. No planejamento, o professor deve considerar o cotidiano das atividades de matemática, garantir que as atividades contemplem tanto a produção, a interpretação e a análise de escritas numéricas, como os cálculos no campo aditivo e multiplicativo. As atividades de produção, interpretação e análise de números, as relacionadas ao campo aditivo ou multiplicativo, devem ser garantidas, bem como os jogos diversos, ligados aos números naturais ou às situações de cálculo.

## 11.2 Atividades Propostas

1. Quais os tipos de atividades que devem ser contemplados no planejamento do ensino de matemática para séries iniciais?
2. As atividades do campo aditivo e multiplicativo devem ser trabalhadas com que periodicidade?

# RESPOSTAS COMENTADAS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

## CAPÍTULO 1

1. Os atuais currículos de Matemática consideram que a situação-problema deve ser o ponto de partida do processo de ensino e de aprendizagem de um determinado conceito.
2. Ele não pode deixar de vivenciar a experiência de sentir-se capaz de entender Matemática e de construir algum conhecimento matemático, para poder aceitar essa capacidade em seus alunos.

## CAPÍTULO 2

1. O desenvolvimento da capacidade de organizar o espaço físico com auxílio de representações; de coordenar variáveis e, dentre as combinações possíveis, escolher a solução ótima; de compreender informações quantificadas apresentadas sob a forma de "tabelas e gráficos"; e, ainda, de identificar embalagens enganosas, preços de falsas liquidações ou mesmo os chamados crediários a perder de vista.
2. Nas séries iniciais, a aprendizagem da Matemática constrói-se pelo seu uso à medida que os alunos têm oportunidade de participar de situações-problema em que se sintam estimulados a utilizar as formas de representação que consideram válidas, a confrontá-las com aquelas empregadas por outros membros da turma e a discutir a eficácia comunicativa das diversas representações que usam.

## CAPÍTULO 3

1. O fato de que a calculadora pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação. A crença de que essa ferramenta de cálculo inibe o raciocínio e abala o ensino dos algoritmos vem sendo refutada, uma vez que estudos realizados por pesquisadores e especialistas em processos de aprendizagem da Matemática indicam que os alunos, quando libertos da parte enfadonha e "braçal" do cálculo, ativam outras habilidades, permanecendo atentos às relações entre os elementos envolvidos na resolução de problemas.
2. Resolução de problemas, a História da Matemática, as Tecnologias da Informação e os Jogos.

## CAPÍTULO 4

1. Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.
2. Cálculo exato ou aproximado, mental ou escrito.

**CAPÍTULO 5**

1. O conhecimento matemático não se dá em blocos estanques, nem com a ordem lógica em que aparece nos textos. O tempo previsto para o estudo de um determinado assunto é centralizado em um intervalo no qual se espera esgotar todas as nuances que o texto contém. Nessa perspectiva, não há necessidade de "encerrar" a adição para que se inicie a subtração, ambas podem ser trabalhadas simultaneamente.
2. O professor deixa de ser o centralizador da avaliação, abrindo espaço para que o aluno participe da avaliação da exatidão dos seus procedimentos, da validade destes e das suas conclusões.

**CAPÍTULO 6**

1. A finalidade da Sondagem de Números é ter dados objetivos sobre os alunos para decidir a melhor situação didática a propor e o que explorar em sala de aula.
2. O indicado é ter no máximo 6 alunos para a realização da Sondagem de Números.

**CAPÍTULO 7**

1. Quando o aluno escreve o número 2.347 da seguinte forma 2000300407, ele está se apoiando na fala.
2. Quando realizamos uma sondagem da escrita dos números com crianças em fase inicial de escolarização, por vezes, elas repetem determinados algarismos para representar aqueles que não conhecem. Esse uso revela que elas fazem de alguns algarismos os coringas de sua escrita.

**CAPÍTULO 8**

1. Um problema deixa de ser "problema" e torna-se "exercício" quando aquele que o resolve já conhece os procedimentos para sua solução, ou seja, já existe a mecanização procedimental. Isso ocorre ao se resolver uma série de enunciados do mesmo tipo com alterações de valores, por exemplo.
2. A criança fez uso da decomposição numérica e de um método gráfico de eliminação de valores decompostos para chegar ao resultado.

**CAPÍTULO 9**

1. Seguindo a teoria dos Campos Conceituais, as situações-problema do Campo Aditivo apresentam as seguintes categorias: transformação, combinação de medidas, comparação e composição de transformações.
2. Seguindo a teoria dos Campos Conceituais, as situações-problema do Campo Multiplicativo apresentam as seguintes categorias: proporcionalidade, organização retangular e análise combinatória.

**CAPÍTULO 10**

1. O cálculo mental e o algoritmo são procedimentos importantes na resolução de problemas; ambos devem ser trabalhados em sala de aula paralelamente. O que não pode ocorrer é a prevalência de situações didáticas que só incentivem um desses procedimentos.
2. São as representações escritas dos cálculos; ou seja, de forma simplificada, são as contas armadas.

**CAPÍTULO 11**

1. As atividades devem contemplar a produção, a interpretação, a análise de escritas numéricas e os cálculos no campo aditivo e multiplicativo.
2. As atividades relacionadas ao campo aditivo ou multiplicativo devem ser trabalhadas, pelo menos, duas vezes por semana.

# REFERÊNCIAS


BICUDO, M. A. **Educação matemática**. São Paulo: Vozes, 1982.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_______. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. PCN na Escola, **Cadernos da TV Escola**, 1998.

BRIZUELA, B. M. **Desenvolvimento matemático na criança**: explorando notações. Porto Alegre: Artmed, 2006.

CARVALHO, D. L. de. **Metodologia do ensino da matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Cortez, 1994.

KAMII, C. **O conhecimento físico na educação pré-escolar**. Porto Alegre: Artmed, 1991.

MAcDONALD, S. **Matemática em minutos**: atividades fáceis de 4 a 8 anos. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PARRA, C. Cálculo mental na escola primária. In: PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

REVISTA NOVA ESCOLA, mar./abr./maio/jun. 2007.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. **Guia de planejamento e orientações didáticas para o professor do 2º ano do ciclo 1**. São Paulo: SME/DOT, 2007.

SMOLE, K. C. S. **Matemática e literatura infantil**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

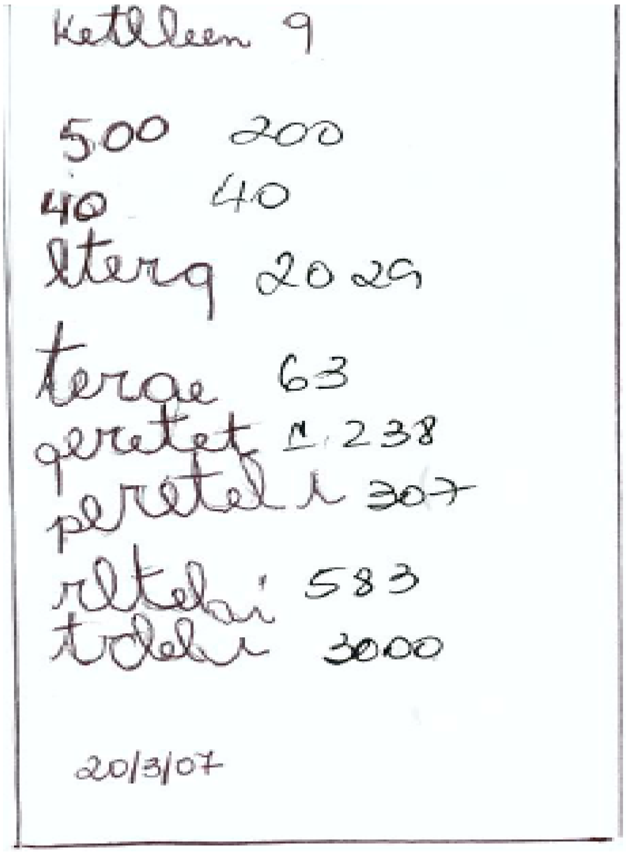
SMOLE, K. C. S. et al. **Era uma vez na matemática**: uma conexão com a literatura infantil. São Paulo: IME-USP, 1993.

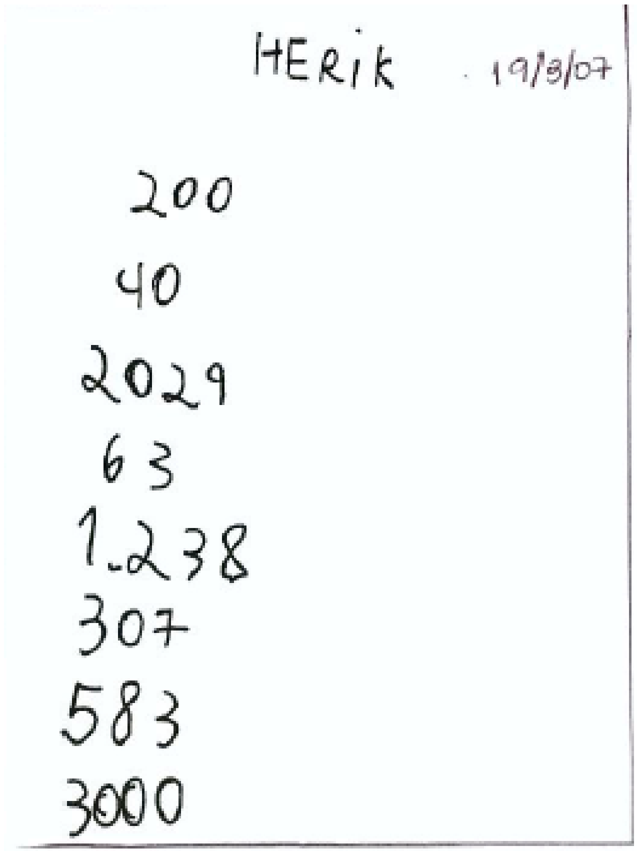
TOLEDO, M. B. A. **Teoria e prática de matemática**: como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009.

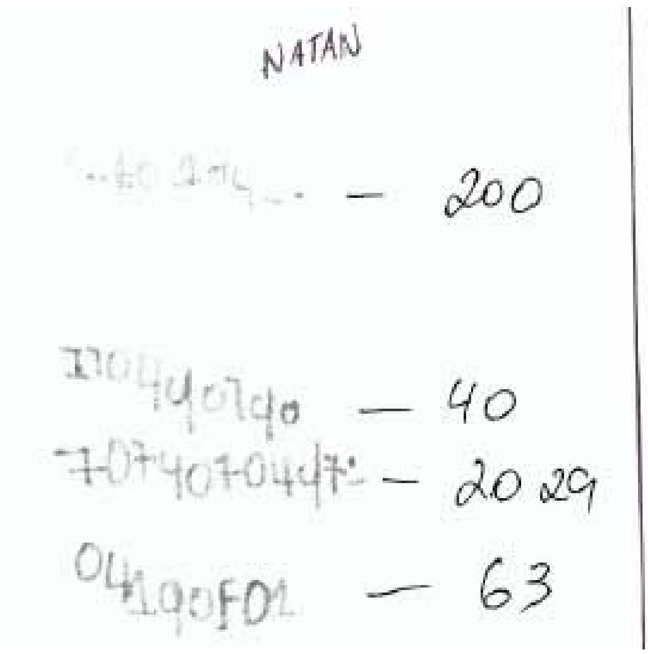
ZUNINO, D. L. de. **A matemática na escola**: aqui e agora. Tradução de Juan Acunã Llorens. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

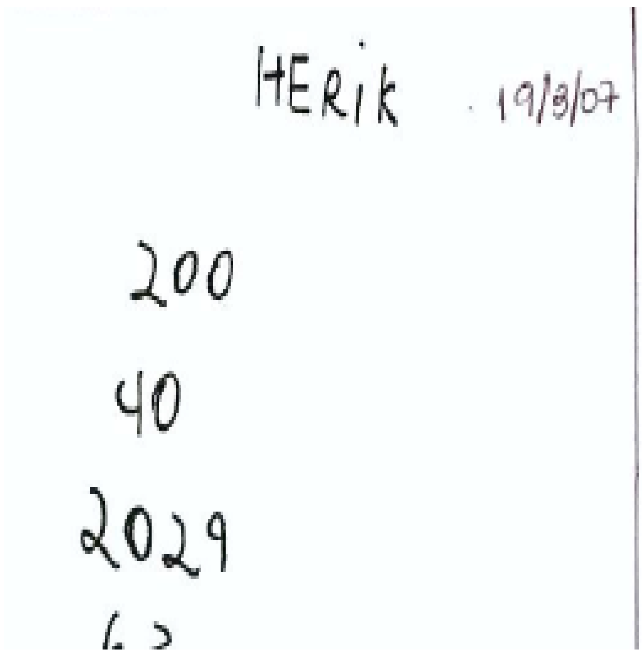
# ANEXO

**Exemplos de sondagens realizadas com crianças de 9 anos**


Ketlleen 9
500 200
40 40
lterq 2029
terae 63
geratet 1.238
peratel i 307
rltelai 583
tdeli 3000
20/3/07


HERik 19/3/07
200
40
2029
63
1.238
307
583
3000


NATAN
— 200
— 40
— 2029
— 63


HERik 19/3/07
200
40
2029