

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICA E MATEMÁTICA – CFM  
GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ALGUNS ASPECTOS DO PAPEL DO LIVRO DIDÁTICO:  
O ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS.

JIANE DE MATTIA BESEN

FLORIANÓPOLIS, MARÇO DE 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICA E MATEMÁTICA – CFM  
GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ALGUNS ASPECTOS DO PAPEL DO LIVRO DIDÁTICO:  
O ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS.


Acadêmica: Jiane De Mattia Besen

Trabalho de conclusão de curso para a  
obtenção do título de Licenciatura Plena  
em Matemática do Centro de Ciências  
Físicas e Matemáticas, Universidade  
Federal de Santa Catarina.

Banca: Mércles Thadeu Moretti (orientador)  
Inder Jeet Taneja  
Sônia Elena Palomino Bean

Florianópolis, Março de 2006.

Esta monografia foi julgada adequada como TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO no Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura, e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora designada pela Portaria nº 13/ CCM/06

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Carmem Suzane Comitre Gimenez  
Professora da disciplina

Banca Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>o</sup> Mérciles Tadeu Moretti  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>o</sup> Inder Jeet Taneja

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Sônia Elena Palomino Bean

“O saber por si só não é suficiente. É necessário que saibamos também transmiti-lo, de maneira a ser aproveitado por outras pessoas, deixando de ser algo irrelevante e passando a ser inevitável!”  
(Jiane De Mattia Besen).

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer todas as pessoas que me auxiliaram na elaboração deste trabalho, meu orientador Mércles, minha cunhada e amiga Lucélia, também minha grande amiga Karen, pessoas que deram suporte e base para que este trabalho pudesse ser concretizado.

Também gostaria de agradecer a minha família, Izaltina (mãe), Valdir (pai), Jackson e Robson (irmãos), Marylandy (sogra), Pedro (sogro) e por último e também muito importante meu marido Marcio e meu filho Breno, Pessoas que dão força e equilíbrio para continuar essa caminhada com sucesso.

Agradeço a Deus que me guia e me ilumina em todos os momentos da minha vida.

## Resumo

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo estudar e analisar o conjunto dos números inteiros nos livros didáticos, onde é apresentado um olhar breve da história da matemática no Brasil, análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e da Proposta Curricular de Santa Catarina (1998) sobre esse conteúdo, o papel do livro didático no processo ensino-aprendizagem da matemática, destacando as vantagens da sua utilização como sendo um dos transmissores de conhecimentos. Além disso, serão analisados alguns livros didáticos de maneira a observar como é trabalhado este assunto, sendo os números inteiros, um conteúdo de extrema importância e que causa muitos questionamentos e dificuldades de aprendizado no decorrer de todo o restante da escolaridade.

# Índice

<b><i>Introdução</i></b>	07
<b><i>Capítulo I:</i></b> O ensino da matemática no Brasil	10
<b><i>Capítulo II:</i></b> No processo de ensino-aprendizagem qual a função do livro didático e quais suas vantagens	15
2.1 O papel do livro didático na escola: substituir o professor ou servir como material de apoio?	15
2.2 O livro didático e suas vantagens	17
2.3 A transmissão do conhecimento através do livro didático	20
2.4 Avaliações de livros didáticos	22
2.4.1 A educação	23
2.4.2 O processo de ensino-aprendizagem	24
2.4.3 A avaliação	25
<b><i>Capítulo III:</i></b> Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e os livros didáticos	31
3.1 As finalidades dos PCNs em relação a matemática	31
3.2 A Proposta Curricular de Santa Catarina para o ensino dos números inteiros	32
3.3 Analisando alguns livros didáticos	33
<b><i>Conclusão</i></b>	57
<b><i>Referências Bibliográficas</i></b>	59

## INTRODUÇÃO

O tema desenvolvido neste trabalho é “*Alguns aspectos do livro didático: o ensino dos números inteiros*”.

A escolha desse tema surgiu devido à observação, ao longo dos anos na prática docente, de que esse conteúdo traz muitas dificuldades e dúvidas quando é apresentado para os alunos de modo a acarretar diversos problemas dificultando a compreensão desse e de outros conteúdos.

Considerando que em sua maioria os professores utilizam o livro didático como um importante referencial para as aulas e, até em alguns casos é o único apoio do professor, pretende-se, neste trabalho, investigar a forma com que esse conteúdo vem sendo apresentado nos livros didáticos e verificar as mudanças ocorridas entre os livros de diferentes autores.

De maneira geral o objetivo é investigar essas mudanças de acordo com cada livro e no processo de ensino-aprendizagem da matemática, investigando também como este conteúdo vem sendo trabalhado nas escolas de modo que este trabalho possa contribuir na futura prática docente ou até mesmo para aqueles que já a praticam.

Assim, investiga-se: quando e como os números inteiros são introduzidos no ensino fundamental? Quais as principais diferenças entre os livros didáticos?

Para ajudar a compreender a importância dos números inteiros para a matemática foi feito um estudo histórico-teórico.



Os dados para o trabalho foram coletados nas bibliotecas e os livros analisados foram os de 6ª série do ensino fundamental, turma na qual os números inteiros negativos e positivos são introduzidos.

Esses dados foram organizados identificando autores e autoras bem como a época que foi escrito. Para registro será feita fotocópia das partes consideradas relevantes desses livros.

A análise desses dados foi feita através de um estudo teórico seguido de uma divisão em algumas categorias que inicialmente podemos citar:

- Existe ou não algum tipo de apresentação histórica em relação a este conteúdo nos livros?
- Há utilização de materiais manipuláveis?

Para responder a essas e outras questões, o presente trabalho está organizado da seguinte maneira: No primeiro capítulo procura-se de maneira sucinta, falar sobre como o ensino no Brasil evoluiu ao longo da sua história. Para tanto se baseia no estudo de MIORIM (1998), que retrata episódios relativos ao ensino brasileiro, desde o início da colonização dos portugueses até a reforma de 1931, proposta por Francisco Campos. Ressalta-se que estaremos nos referindo de forma mais específicas ao ensino de matemática.

No segundo capítulo têm-se considerações a respeito do livro didático na prática docente na matemática. Estaremos utilizando as pesquisas, entre outros, de LOPES (2000).

No terceiro e último capítulo apresentamos o que os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Proposta de Santa Catarina trazem sobre a abordagem

desse conteúdo e, de uma maneira geral, no processo do ensino. Por fim, e também com extrema importância, como se dá a abordagem dos números inteiros em alguns livros didáticos, um material que pode ser utilizado por todos os professores de diferentes tipos de escolas.

## CAPÍTULO I

### O ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL

Desde o início da colonização dos portugueses, até meados de 1700, o ensino foi dominado quase que totalmente pelos padres da Companhia de Jesus.

Nesse período, “as escolas secundárias seguiram a tradição clássico-humanista, expressa desde 1599 pelo Ratio atque Institutio Studiorum Societatis Jesu, o código educacional máximo da companhia de Jesus” (p.81). Segundo MIORIM (1998) nessa proposta, na parte que equivale ao ensino médio - os studia inferiora -, defendia-se uma educação baseada apenas nas humanidades clássicas, cujas disciplinas eram a retórica, as humanidades e a gramática. A parte relativa às ciências, e em particular a matemática, eram reservadas apenas aos studia superiora. A autora ressalta que, mesmo assim, neste “estudos superiores”, desenvolvidos nos cursos de filosofia, ciências ou de artes, as matemáticas eram pouco estudadas.

A matemática era deixada um pouco de lado, pois muitos jesuítas não a viam com bons olhos. Os jesuítas achavam a matemática uma “ciência vã”, pois ela era “a busca de relações abstratas que aparentemente não ocupam nenhum lugar na escala dos seres”. Esse pensamento é reforçado, como afirma a referida autora, pelas palavras do filósofo, historiador e poeta acadêmico Jean Bouhier (1673-1746):

O estudo das ciências especulativas, como a geometria, a astronomia, a física, é um entretenimento sobremaneira vão; todos esses conhecimentos estéreis e infrutíferos são inúteis, por si mesmos. Os homens não nasceram para medir linhas, examinar as relações entre os ângulos e perder todo o seu tempo em considerações sobre os distintos movimentos da matéria (Dainville<sup>1</sup>,1954, apud Château, 1992, p.85, tradução da autora, citado em Miorim, 1998, p. 82).

Porém, em algumas escolas jesuítas, os estudos matemáticos eram mais explorados devido ao empenho de alguns de seus mestres. Um grande incentivador para esses estudos foi o padre Christopher Clavius (1537-1612), que lecionava no Colégio de Roma. Apenas em meados do século XVIII, que a matemática passou a ser considerada como um dos “melhores elementos culturais”.

Com a expulsão dos jesuítas do Brasil, mais precisamente em 1759, o sistema educacional do país desmoronou, restando poucos padres-professores, que eram formados pelas escolas jesuítas.

Em 1772 foram criadas as chamadas “aulas régias”, ou seja, eram aulas de disciplinas isoladas, porém os professores que assumiram estas aulas não tinham uma formação adequada. Na época tiveram muitos problemas com essas mudanças, porém foi por meio da criação destas aulas régias que os conteúdos a serem estudados começaram a ser modificados, tendo, por exemplo, a introdução de novas disciplinas, como Aritmética, Álgebra e a Geometria.

No início foi muito difícil, pois na primeira metade do século XIX as “aulas avulsas” das disciplinas matemáticas ou não estavam em funcionamento ou o número de inscritos era muito pequeno, pouco freqüentados.

---

<sup>1</sup> . Dainville, 1954, apud Château, 1992. Sem referências bibliográficas, apenas citado por Miorim (1998).

A autora diz que a situação era lastimável com relação ao ensino secundário, nenhum incentivo, nenhuma orientação. Os professores escolhiam seus horários de aula e também os conteúdos a serem estudados. O aluno poderia se matricular e se retirar da aula quando quisesse.

Foi a partir de 1833, conforme relata MIORIM (1998), que os ministros do Império começaram a propor modificações no “sistema de ensino do país”. Com a criação do Colégio Pedro II, em 1837, que foi a primeira escola secundária pública da cidade do Rio de Janeiro, pela primeira vez foi apresentado um plano gradual e integral para os estudos do ensino secundário, onde os alunos eram promovidos por série e não por disciplinas, como estava organizado o sistema aplicado até então. Ao final do curso os alunos obtinham um título de Bacharel em Letras, sendo que, com este título, eles poderiam se matricular em qualquer escola superior, sem a necessidade de prestar exames. Neste plano de estudos, predominavam as disciplinas classiso-humanistas. Porém, as matemáticas, as línguas modernas, as ciências naturais e físicas e história seriam contempladas tentando conciliar o ensino clássico e as tendências modernas (MIORIM, 1998, p.87).

No caso das matemáticas (aritmética, álgebra e geometria), apareciam nas oito séries do curso. A princípio, a aritmética fazia parte das três primeiras séries, nas outras duas séries seguintes estudavam-se entre seis e três lições respectivamente para matemática.

As mudanças que foram feitas não influenciaram muito na matemática, houve apenas a inclusão do estudo de trigonometria. As mudanças mais efetivas

referiam-se à quantidade de horas destinadas ao ensino de geometria, álgebra e aritmética e à profundidade de seus conteúdos. Em geometria, por exemplo, em alguns momentos, ficou restrito ao estudo de geometria plana.

Até 1929, o ensino de aritmética, álgebra e geometria eram feitos separadamente, sendo que com o movimento de reforma, foi proposta a unificação em um único curso, chamado de matemática.

Com a reforma de 1931, proposta por Francisco Campos, o ensino da matemática deveria ser feito, em todo o território nacional, na escola secundária. Ficou estabelecido definitivamente “o currículo seriado, a frequência obrigatória, dois ciclos, um fundamental e um complementar, e a exigência de habilitação neles para o ingresso no ensino superior” (MIORIM, 1998, p. 94).

A referida autora explica que foi feito um detalhamento para o programa com

(...) as cinco séries que compunham o curso fundamental, com três aulas por semana em cada série, e no curso complementar, apenas aos candidatos à matrícula nos cursos de medicina, farmácia e odontologia, com quatro aulas por semana, em apenas uma das duas séries que compunham o curso; e para os candidatos aos cursos de engenharia ou arquitetura, nas duas séries do curso, sendo seis aulas por semana em cada série (MIORIM, 1998, p. 94).

A autora ressalta que a ordem em que aparece cada conteúdo não era obrigatória, ou seja, ela tem o objetivo apenas de mostrar como podem ser desenvolvidas. O programa apresenta uma listagem dos conceitos a ser trabalhados em cada série.

Ela enfatiza que com esta proposta, os problemas começaram a aparecer, pois era muito diferente com relação às tradições da época. Para piorar, não existia um livro didático que apresentasse seus conteúdos de forma tão inovadora. Os professores tiveram que ir utilizando vários livros diferentes, retirando pequenos fragmentos de cada livro para poder trabalhar os tópicos indicados em cada série.

Sendo assim, segundo ela, a proposta já tinha suas falhas desde seu princípio, pois com este “amontoado” de fragmentos que os professores retiravam dos mais diversos livros, não refletia exatamente na proposta inicial, pois a idéia era relacionar os conteúdos, como uma cadeia ou uma “teia de aranha”, por exemplo.

A autora destaca também que ocorreram muitas críticas inclusive em relação ao excesso de conteúdos e à eliminação da apresentação lógica da matemática, ou seja, não era mais uma matéria cuja principal característica era a “formação da Inteligência”, pois se trabalhava muita lógica e intuição.

## **CAPÍTULO II**

### **NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM QUAL A FUNÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO E QUAIS SUAS VANTAGENS?**

O livro didático é muito importante no processo de ensino-aprendizagem em matemática, tanto que a maioria dos professores desta área utiliza livros didáticos. Nesse capítulo estão sendo feitas algumas considerações sobre esses aspectos. Para tanto estaremos nos reportando aos estudos de LOPES (2000) e RUGGIERO (2000).

#### **2.1 O papel do livro didático na escola: substituir o professor ou servir como material de apoio?**

As pesquisas que tratam do tema livro didático trazem reflexões a respeito do papel do mesmo na sala de aula. Segundo LOPES (2000), alguns dos autores por ele pesquisado, consideram que o livro didático deveria ser totalmente banido da sala de aula, pois acreditam que alunos e professores manipulam os livros didáticos incorretamente.

O que acontece com relação à manipulação incorreta dos livros didáticos pelos professores, e conseqüentemente pelos alunos, é que, na grande maioria dos casos, o professor não tem boas condições de trabalho. Outro aspecto seria



que sua formação não é totalmente adequada. Os baixos salários que acarretam ao excesso de horas de trabalho, e também um grande número de alunos nas salas de aula podendo haver também diferenças sociais e culturais. Diante de toda essa problemática, o livro didático acaba assumindo, em muitos casos, o papel de professor, dividindo com ele a função de ensino. LOPES (2000) apresenta essa argumentação devido ao fato dos conteúdos já estarem todos divididos, muitos vem com orientações didático-metodológicas, com sugestões de como se trabalhar um determinado conteúdo, com respostas e soluções de exercícios propostos.

Por outro lado, LOPES (2000) diz que na concepção de outros autores também pesquisados por ele, com a qual concordamos, é que, mesmo com avanços tecnológicos, o livro didático tem fundamental importância na sala de aula e no processo de ensino-aprendizagem.

O livro didático, em nosso país, muitas vezes é o único material de apoio para os professores, lembrando que ele é utilizado por alunos de várias regiões diferentes, com aspectos sócio-culturais diferentes, realidades diferentes, etc...

O livro didático tem a função de beneficiar e auxiliar o trabalho do professor, pois auxilia com atividades a serem desenvolvidas pelos alunos. Muitos contêm orientações didáticas a respeito de resoluções e também sobre a forma com que essas atividades podem ser conduzidas na sala de aula: em grupo ou individualmente.

Segundo PFROMM Netto et al. (1974), citado por LOPES (2000, p. 54), alguns aspectos importantes devem ser considerados pelo professor na escolha do livro didático, tais como:

- O papel deve ser adequado tanto para leitura quanto para a escrita;
- funcionalidade nas ilustrações;
- os tópicos devem apresentar uma seqüência lógica;
- os problemas propostos devem estar ligados a situações atuais, relevantes e interessantes para o leitor;
- oportunidade de raciocínio lógico para a compreensão conceito;
- oportunidade de fixação dos conceitos;
- oportunidade de avaliação da aprendizagem;
- condições de aplicação dos conceitos em situações reais;
- possibilidades de utilização de leituras complementares;
- possibilidade de uso de outros materiais, confeccionados pelos alunos ou pelo professor;
- linguagem clara, exposição lógica das idéias;
- possibilidade de integração com outras áreas de estudo.

## **2.2 O livro didático e suas vantagens**

LOPES (2000, p. 53), amparado nas idéias de PFROMM Netto et. Al. (1974), apresenta uma discussão a respeito de algumas das vantagens que o livro didático pode trazer tanto para o professor quanto para o aluno, tais como:

- *aumento da capacidade de leitura;*
- *apresentação simplificada e acessível de conteúdos complexos;*

- *valorização da palavra impressa como fonte de informação e recreação;*
- *desenvolvimento do hábito de estudo independente;*
- *previsão de um fundo comum de conhecimento básico;*
- *facilitação de revisão periódica;*
- *antecipação de experiências futuras e sucedâneas de experiências diretas muito onerosas, difíceis ou impossíveis;*
- *descoberta e correção de erros e dificuldades;*
- *integração e sistematização da matéria.*

Além dos livros didáticos, podemos destacar também os manuais do professor, que apresentam orientações para que este possa trabalhar melhor um determinado conteúdo.

LOPES (2000) também discute questões a respeito das condições que os alunos têm sobre o livro didático. Ele cita uma pesquisa que foi realizada com alunos, onde eles opinaram sobre a importância do livro didático.

Esta pesquisa foi realizada por MOYSÈS e AQUINO (1987) envolvendo seis escolas da periferia de São Gonçalo e Niterói (RJ), com oitenta crianças de 2<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries, teve como objetivo saber o que os alunos pensavam sobre os livros didáticos, o que eles aprovam, o que eles rejeitam, e quais sugestões eles teriam. Essa pesquisa não se restringiu ao livro de matemática. LOPES (2000) selecionou algumas opiniões de alguns alunos de 2<sup>a</sup> série, 5<sup>a</sup> série e 8<sup>a</sup> série, que podem ser analisadas na área da matemática.

- *“você lê uma coisa e não entende. Aí, tá lá a figura pra explicar.” (2ª série)*
- *“sem o modelo, como é que a gente vai saber o que é que tem pra fazer ?”(2ª série)*
- *“eu acho que não deveria ter figura. A gente deveria ler e entender e não a figura que ia dizer o que é. A gente tinha que ler.” (5ª série)*
- *“isso de mandar a gente fazer como o modelo, eu gosto porque fica fácil, mas não é bom. A gente só aprende a fazer daquele jeito, não raciocina.” (8ª série)*

Segundo LOPES, em alguns itens como por exemplo, relativo ao tamanho do texto, algumas opiniões entram em contradição; para alguns alunos o texto longo é desanimador e “dá preguiça”, para outros é bom.

- *“livro bom é livro grosso, texto bom é texto grande, que explica tudo, com clareza.”*

Com relação ao papel do livro didático nos estudos o referido autor identificou outra contradição:

- *“o livro didático serve para gente gravar mais; para não precisar copiar.”*

### 2.3 A transmissão de conhecimento através do livro didático

RUGGIERO (2000) enfatiza que, segundo SAVIANI<sup>2</sup>, “*existe dois tipos de transmissão de conhecimento, a direta e a indireta. A transmissão direta seria aquela feita através da ação do professor, ou seja, o professor transmite o conhecimento. A transmissão indireta é aquela que é feita por outro meio, que da mesma forma, efetive esta transmissão de conhecimento de modo eficiente*”. Os livros didáticos se encaixam no conceito de transmissão indireta.

A autora cita também que SAVIANI não se refere aos livros didáticos diretamente, porém, este raciocínio serve também para livros didáticos, pois eles são instrumentos mediadores que auxiliam o aluno no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo RUGGIERO (2000), fazendo referência a VYGOTSKY, explica que esse pesquisador não faz referência o livro didático explicitamente, porém, diz que, quando o aluno resolve em casa uma tarefa escolar, o professor já explicou o conteúdo para os alunos durante a aula. Nesse caso, o aluno estará utilizando conceitos aprendidos anteriormente, utilizando o livro didático como um importante instrumento de apoio.

Parece ser consenso que o livro didático de auxiliar a atividade escolar do aluno, desde que seja trabalhado corretamente.

---

<sup>2</sup>. Dornival Saviani, citado por Ruggiero em sua dissertação de mestrado.

Podemos dizer que o livro didático é um importante meio de transmissão indireta de conhecimentos, não podendo substituir o professor na transmissão de conhecimento, mesmo porque é o professor que deve decidir como explicar um determinado conteúdo e o tempo que ele necessitará para trabalhar este conteúdo. Sabe-se que cada sala é diferente da outra, cada aluno é diferente do outro, sendo que o livro é apresentado apenas de uma maneira, não importando o ritmo dos alunos. É o professor que tomará as decisões considerando o perfil de seus alunos, pois uns são mais lentos, outros têm mais facilidade. Se o professor acompanha o ritmo que o livro propõe, ele está “transferindo a autonomia de suas aulas”, ou seja, o livro estaria fazendo o papel do professor. Quando o livro for utilizado desta maneira, ele não está sendo aproveitado da melhor forma, atrapalhando todo o processo de ensino-aprendizagem.

O professor deve ficar atento também no que diz respeito à relação teoria-prática.

Esta relação teoria-prática significa que o professor deve colocar na prática a teoria envolvida em um determinado conteúdo trazido pelo livro didático. O professor deve adequar exemplos e exercícios do cotidiano, relacionando a matemática com o dia-a-dia, de forma que fiquem claros os conceitos a serem aplicados nessas atividades.

O professor deve também relacionar, por exemplo, exercícios práticos propostos pelos livros didáticos com a teoria estudada, ou seja, dado um problema prático, o professor deve resolver o problema com os alunos de acordo com os conteúdos teóricos já estudados anteriormente.

Analisando todas estas idéias, concluímos que o professor deve utilizar o livro didático como um material de apoio, sem “perder o controle” da situação, ou seja, ele deve ter todos os cuidados para que o livro didático não assuma o papel do professor.

#### **2.4 A Avaliação de livros didáticos**

A avaliação assume natureza e características diferentes, em função das diferentes leituras filosófico-teóricas que se assume no que se refere ao processo educacional.

Neste trabalho, parte-se do pressuposto que ensino e aprendizagem são um processo complexo, diferente dos elementos (ensino e aprendizagem) que o constituem. Isto quer dizer que o processo ensino-aprendizagem produzido por uma determinada relação professor-aluno será sempre peculiar e complexo, diferente das características exclusivas do ensinar ou do aprender do professor e aluno envolvidos. Assim, o ensinar só pode ser compreendido, quando analisado à luz da aprendizagem, enquanto que esta, da mesma forma, somente poderá ser entendida quando analisada em suas múltiplas determinações, sendo uma delas, o ensinar ao qual o aprendiz encontra-se submetido.

Em função de tal pressuposto é que se toma a avaliação como processo compreensivo, não classificatório, norteador essencial da prática pedagógica. Para contextualizar e fundamentar este posicionamento faz-se necessário detalhar algumas idéias que constituem o meio epistemológico em que ele se define e desenvolve.

### **2.4.1 A Educação**

Entende-se por Educação o processo formal de favorecimento ao aluno do acesso e apreensão do saber historicamente construído e sistematizado.

No decorrer da História da Humanidade o homem olhou para os diferentes aspectos da realidade e investigou, buscando identificar seus elementos constituintes e como se dão às relações entre eles. Ao fazer isso, foi explicitando e sistematizando os princípios e as leis que as regem. A organização sistemática dessas informações foi constituindo as diversas áreas do conhecimento, chamadas ciências, que configuram verdadeiras linguagens. Assim, cada recorte da realidade pode hoje ser lido através da linguagem da física, da química, da biologia, da matemática, da psicologia, entre outras, cada uma focalizando aspectos específicos e diferenciados da natureza de cada fenômeno.

A escola é o espaço institucional que tem como função social promover a aquisição, a transmissão e a ampliação desse saber historicamente acumulado, visando à formação do indivíduo para a interpretação fundamentada e crítica do mundo e da sociedade, ou seja, para a instrumentalização de seu agir e pensar na qualificação das relações sociais e do homem.

Embora não se dê exclusivamente na sala de aula, o processo ensino-aprendizagem, objeto do trabalho escolar, se qualifica e diferencia do ensino no cotidiano, pelas características, objetivos e métodos próprios, bem como pela categoria de saber que ela socializa.

Enquanto que a aprendizagem que se dá na trivialidade do cotidiano é assistemática e produto do compartilhar não planejado de conteúdos e



significados entre parceiros sociais, a que se espera favorecer em sala de aula deveria ser planejada e de responsabilidade do professor, tanto na provocação da curiosidade do aluno, como na mediação e acompanhamento do processo do aprender.

A aula é um espaço onde ocorre uma dada relação ensino/aprendizagem, onde professor tem o papel de autoridade, por competência e responsabilidade profissional. Então, cabe a ele buscar o conhecimento sobre o processo do aprender do aluno, organizar o ensino em função desse conhecimento, reajustar suas ações pedagógicas em função de seus efeitos sobre a aprendizagem do aluno, enfim, coordenar o ensino, mediando o processo de aprendizagem daquele que se encontra sob sua responsabilidade profissional.

Assim sendo, tais considerações requerem que se aborde, a seguir, a questão da relação ensino-aprendizagem, bem como o papel do professor como mediador desse processo.

#### **2.4.2 O processo ensino-aprendizagem**

Fundamentados na leitura sócio-construtivista de desenvolvimento humano, considera-se que cada indivíduo apresenta, a cada recorte de sua história de desenvolvimento, um desenvolvimento real, detectável a partir das operações que desenvolve com autonomia (sem ajuda). A construção efetiva do conhecimento só é possível no espaço interpessoal, situação em que o professor, verificando o que o aluno consegue produzir sozinho, leva-o, através de sua instigação e mediação, a um passo além no processo de construção do conhecimento.

A posição que Vygotsky assume sobre a relação desenvolvimento / aprendizagem, REGO (1995) nos descreve como:

(...) a distância entre aquilo que a criança é capaz de fazer de forma autônoma (nível de desenvolvimento real) e aquilo que ela realiza em colaboração com os outros elementos de seu grupo social (nível de desenvolvimento potencial) caracteriza aquilo que Vygotsky chamou de zona de desenvolvimento proximal (p. 70)

Este conceito nos dá o "desenho da aula", uma vez que nos aponta os limites e possibilidades nos quais devemos apoiar nossa tarefa de articulação / mediação. Com isso permite que, nós professores, apreendamos também o que não é aula, ou seja, não estaremos cumprindo nosso papel com relação ao aluno, nem se estivermos trabalhando no interior da primeira esfera (por exemplo, quando utilizarmos a aula para fazê-lo retornar ao concreto palpável, em realidades que já lhe são conhecidas), nem sequer se o fizermos no exterior da segunda esfera (por exemplo, quando propormos que apliquem teses gerais a casos específicos, em situações nas quais a construção de conceitos ainda não está garantida). Contudo, a aula estará bem posta quando a alocarmos entre ambas, ou seja, se não estivermos a subestimar, nem a superestimar a capacidade real do sujeito. Caberia ao professor, assim, planejar e reajustar suas ações pedagógicas em função de parâmetros estabelecidos pelo ponto de partida do aluno e pelas peculiaridades que apresenta em seu processo de apreensão e construção do conhecimento.

### **2.4.3 A Avaliação**

A avaliação é um processo que implica em seu desenvolvimento ao longo tempo e é essencial que seja contínuo. De caráter compreensivo e não classificatório, exige a análise bidirecional da produção da díade professor - aluno, ou seja, de como um afeta o outro contextualizado no conteúdo - alvo, na sala de aula, na instituição escolar (com suas peculiaridades físicas, econômicas, políticas, administrativas, pessoais) e no próprio sistema educacional mais amplo.

Tal processo favorece ao professor, que detém a responsabilidade do ensinar, a identificação das necessidades do aluno e das direções às quais deve encaminhar as mudanças de suas ações pedagógicas.

É atribuição do professor entender o pensar do aluno, ou seja, desenvolver suas ações pedagógicas constantemente atento aos seus efeitos no aluno, peculiar em sua subjetividade e em seu processo de construção do conhecimento.

É também sua atribuição ensinar pesquisando, ou seja, redirecionar sua prática em função dos dados constatados sobre o funcionamento do aluno. Não é, entretanto, esta a prática de avaliação rotineira em nossa realidade educacional. De maneira geral, as avaliações realizadas em sala de aula têm como objetivo identificar erros e acertos do aluno, servindo a funções classificatórias que penalizam exatamente aquelas crianças que mais necessitam de ajustes e re-direcionamentos na relação ensino-aprendizagem.

A avaliação da aprendizagem é parte integrante de todo currículo cujo conceito manifesta, implicitamente, uma concepção de Educação.

A escolha de critérios e de instrumentos que fundamenta a avaliação de um aluno reflete, em última instância, o homem que se pretende formar.

Tyler defende um paradigma teórico - linear de currículo. Pretendendo garantir a eficiência pedagógica, na verdade sua tese encaminha-se para uma busca de medida objetiva do rendimento escolar dos alunos, sua classificação no grupo e na escola conseqüentemente, para sua seleção social.

Subjacente a essa prática de currículo e de avaliação da aprendizagem está a visão do mundo industrial, na qual o homem-povo não passa de mero instrumento de produção, deve simplesmente complementar a máquina, enquanto que o homem-dominante, ou o homem-elite, deve ser considerado como o melhor, o mais capaz, aquele que pode determinar a agir sobre a vida dos outros.

Tal concepção de currículo pretende garantir o ensino daquilo que se julga necessário; para tanto, traçam-se objetivos, definem-se conteúdos a serem ensinados, transmitidos, organizam-se estratégias metodológicas de ensino e de avaliação, buscando assegurar-se de que referidos objetivos foram alcançados. Segundo Tyler, a "avaliação por objetivos" deve medir se os objetivos educacionais foram ou não alcançados. A "avaliação da aprendizagem", na proposta de Tyler, "(...) está integrada a seu modelo para elaboração de currículo, que assume essencialmente um caráter de controle do planejamento, analogamente ao que ocorre no processo de produção industrial" (Silva, 1999, p.25).

Em geral, as pessoas não têm clareza de que, ao tomar determinadas atitudes avaliatórias, estão contribuindo para a formação de pessoas passivas, conformistas e acríticas, conservando, assim, as formas de dominação social. Na verdade, tais micropoderes, não desvelados, são mais eficientes que outros, explicitamente colocados socialmente. Daí a importância de se ter uma visão

crítica sobre a que se presta a avaliação e de se conhecer a natureza epistemológica do método de avaliação empregado.

Ora, se a Educação tem como objeto a socialização dos conhecimentos historicamente construídos e sistematizados, bem como a formação de cidadãos conscientes, ativos e participativos, tal sistema perde a significação. O questionamento do modelo mecanicista e a visão da avaliação da aprendizagem como um problema eminentemente técnico, tem em Kliebard um excelente argumentador. Ele aponta para o reducionismo da noção simplista de avaliação como sinônimo de medida, em que se corre o risco de avaliar o não relevante e deixar de lado aspectos significativos que lhe escapam ao crivo.

(...) Pudemos perceber o caminhar de uma concepção tecnicista, onde avaliar significa medir, atribuir nota e predizer, para um concepção sócio - política, em que a avaliação é vista em um contexto muito mais amplo, sócio - cultural, historicamente situada, auto - construída, transformadora e emancipadora (p. 10-12).

Nesta, troca-se dados exclusivamente quantitativos por outros de maior significação, quais sejam os que desvelam a caracterização contextualizada do aluno em seu processo de aprendizagem, situando-o pedagogicamente como sujeito interativo de um processo de aquisição e de produção do conhecimento.

Não se trata, neste posicionamento, de se abrir mão do rigor ao avaliar. Na verdade, este processo requer um rigor maior, tanto quanto clareza nas intenções e no modo de avaliar. Requer a verificação do que foi apreendido pelo aluno, de como se dá o seu pensar, de quais relações estabelece entre eventos, de como estabelece tais relações, bem como requer a identificação de "o que" e "como" o professor está ensinando, quais intervenções e/ou mudanças devem ocorrer nas

estratégias pedagógicas adotadas. Neste processo, torna-se essencial ouvir o aluno, na busca de compreensão sobre o que ele pensa e sobre que hipóteses ele formula acerca de seus acertos e erros. É essencial buscar conhecer qual é o seu nível de desenvolvimento e de domínio de pré-requisitos referentes a cada conteúdo trabalhado. É essencial que o professor pense a respeito dessa caracterização do aluno e de como a considera no planejamento e na execução de sua ação pedagógica.

A análise acerca dos erros e acertos tanto do aluno quanto das estratégias adotadas pelo professor permite desvelar o processo de construção de conhecimento. Não faz sentido, portanto, ser uma prática unilateral. Professor e aluno precisam estar juntos nessa análise, onde não se trocará a pretensa objetividade pela subjetividade, mas sim, buscar-se-á a compreensão crítica de como uma se relaciona com a outra. Analisar criticamente a qualidade da avaliação significa refletir interativamente sobre sua objetividade e a subjetividade.

Assim, a avaliação só toma sentido quando deixa de ser medida linear, estática e adquire a perspectiva da busca de compreensão do indivíduo que aprende e se desenvolve, e do próprio processo de aquisição e construção do conhecimento.

A avaliação compreensiva, enfim, é processual, o que implica em desenvolvimento ao longo do tempo e é contínua. Exige a análise bidirecional da relação professor-aluno, na busca da compreensão de como um age com outro, de como é que um afeta o outro, dentro, de um contexto da sala de aula, da escola e da realidade sócio-cultural desses agentes.

É atribuição do professor pensar sobre o pensar do aluno, ou seja, desenvolver suas ações pedagógicas constantemente atento aos seus efeitos no processo de aprendizagem do aluno, peculiar em sua subjetividade e em seu processo de construção do conhecimento.

É também sua atribuição ensinar pesquisando: ao atuar, analisar os efeitos de sua atuação no processo de aprendizagem do aluno, redirecionando sua prática, em função dos dados então constatados.

Somente assim se pode redirecionar a avaliação, no sentido de fazer dela um processo efetivo de diagnóstico pedagógico, compreensivo e sinalizador dos necessários ajustes.

## **CAPÍTULO III**

### **OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCNs) E OS LIVROS DIDÁTICOS**

Nos dias atuais a Matemática ainda é vista como uma ciência exata, pronta e acabada, onde prevalece a aprendizagem por pura memorização e repetição mecânica de exercícios, privilegiando o uso de regras e “macetes”.

Também a Matemática é entendida apenas como ferramenta para a resolução de problemas e não contempla a multiplicidade de fatores necessários ao desenvolvimento de uma efetiva Educação Matemática.

#### **3.1 As finalidades dos PCNs em relação à matemática**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) para a área de Matemática constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento matemático que possibilite de fato a inserção dos alunos como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. Os Parâmetros destacam que a Matemática está presente na vida de todas as pessoas, em situações em que é preciso, por exemplo, quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas, fazer previsões. Mostram que é fundamental superar a aprendizagem centrada em procedimentos mecânicos, indicando a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática a ser desenvolvida em sala de aula.



Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem e explicitam algumas alternativas para que se desenvolva um ensino de Matemática que permita ao aluno compreender a realidade em que vive, desenvolver suas capacidades cognitivas e sua confiança para enfrentar desafios, de modo a ampliar os recursos necessários para o exercício da cidadania, ao longo de seu processo de aprendizagem.

### **3.2 A Proposta Curricular de Santa Catarina para o ensino de números inteiros**

A Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC, 1998) entende que é necessário se transformar o ensino da Matemática em Educação Matemática.

(...) Educação Matemática entendida como uma postura político-ideológica de quem se propõe a ensinar Matemática, o que implica na compreensão de que todos têm o direito de se apropriar do conhecimento matemático sistematizado e de que é dever da escola a sua socialização (p. 106).

Nesta concepção, a Matemática, sob uma visão histórico-crítica, não pode ser concebida como um saber pronto e acabado, pelo contrário, deve ser visto como um conhecimento dinâmico, vivo, produzido historicamente nas diferentes sociedades, sistematizado e organizado com linguagem simbólica própria em algumas culturas atendendo às necessidades concretas da humanidade.

Com relação ao Estudo dos Números Inteiros Relativos, a PCSC diz que deve iniciar-se explorando os significados social e etimológico de número negativo

e da palavra “negativo”. A noção de zero relativo (como ponto de referência) em contraposição a noção de zero absoluto (o qual não admite outro valor inferior) fundamenta o conceito de número inteiro relativo.

Neste documento também é proposto que o professor crie situações que possibilitem ao aluno perceber as limitações dos números naturais e a necessidade da ampliação dos conjuntos numéricos. Também se recomenda que se dê ênfase à gênese do conceito de número Inteiro Relativo, como o homem se apropria dele e como ocorreu o processo histórico de sua sistematização. O estudo destes números exige que o aluno articule todos os aspectos que envolvam seu conceito.

É necessário também que se supere a prática vigente em que o ensino destas operações se resume a memorização de regras e sinais.

### **3.3 Analisando alguns livros didáticos**

Partindo do pressuposto de que o livro de didático tem função importante em todo o processo de ensino e, com a observação das solicitações feitas pelos parâmetros curriculares em relação à forma de “ensinar”, foram analisados alguns livros didáticos. Essa escolha não aconteceu de forma simples devido à diversidade de livros didáticos existentes. Dessa forma, entre vinte livros inicialmente pré-selecionados e observados, chegou-se a características semelhantes de modo a se escolher finalmente cinco livros didáticos de 6ª série do ensino fundamental para representar essa parte do trabalho.

É importante que seja acrescentado que não há menor pretensão de que com esse número de livros analisados possamos chegar a exemplificar todos os tipos de livros didáticos existentes, mas sim poder identificar algumas diferenças entre outras tantas que podem ocorrer, sem deixar de analisar a concordância desses exemplos com os Parâmetros Curriculares Nacionais e do nosso estado de Santa Catarina.

Para iniciar a análise temos o livro “Matemática Hoje é feita assim” de Antônio José Lopes (Bigode). Neste livro, o conteúdo de números inteiros é apresentado no oitavo capítulo. Para iniciar esse conteúdo ele trabalha da seguinte forma:

- saldos bancários e temperatura;
- contas na calculadora;
- representação dos números inteiros;
- distância entre dos pontos na reta numérica;
- comparação de números distinguindo qual o maior número entre dois ou mais;
- simétrico de um número;
- operações mostrando com exemplos as propriedades válidas para estas;
- deslocamento entre os pontos da reta.

A forma de exercício utilizada pelo autor é simples, com atividades de puro cálculo, não trabalhando com problemas. Para finalizar utiliza exercícios simples

contradizendo com sua “explicação” que utiliza exemplos do dia-a-dia. Como veremos abaixo.

Para iniciar a adição o autor segue da seguinte maneira:

## Adição de números inteiros

Como é “fazer contas” com números inteiros?

Muitas situações cotidianas ajudam a entender como se dá a adição de inteiros.


### Ganhando e perdendo

Observe a cena.


Tenho R\$ 50,00 na minha conta e vou depositar R\$ 20,00.

Minha conta está devedora em R\$ 50,00. Vou depositar R\$ 20,00.

Com quanto ficou de saldo (em reais) cada uma dessas pessoas?



$$\begin{array}{r} \text{Tinha} \\ \downarrow \\ (+50) \end{array} + \begin{array}{r} \text{Depositou} \\ \downarrow \\ (+20) \end{array} = \begin{array}{r} \text{Ficou com} \\ \downarrow \\ (+70) \\ \text{saldo positivo} \end{array}$$



147

Devia  $(-50)$  + Depositou  $(+20)$  = Continuou devendo  $(-30)$   
 saldo negativo

Como você interpreta esta adição?  
 $(+8) + (-5) = +3$   
 Eu sei! Tinha 8, perdi 5, fiquei com 3.

E esta outra?  
 $(+10) + (+2) = +12$   
 Tinha 10, ganhei 2, fiquei com 12.

E esta aqui?  
 $(-9) + (+6) = -3$   
 Devia 9, paguei 6, ainda fiquei devendo 3.

E neste caso?  
 $(-10) + (-10) = -20$   
 Devia 10 e "fiz" outra dívida de 10. Fiquei devendo 20 no total.

É possível atribuir um significado para a adição com mais de duas parcelas. Veja:  
 A expressão  $(+6) + (-4) + (+2) + (-3)$  significa que estamos **juntando** (indicado pelo sinal + fora dos parênteses) **ganhos** (indicados pelo sinal + dentro dos parênteses) e **perdas** (indicadas pelo sinal - dentro dos parênteses).

Essa expressão pode ser escrita de uma forma mais simples eliminando-se os parênteses e os sinais + de fora dos parênteses:  $6 - 4 + 2 - 3$ .

O significado dessa expressão continua sendo o de juntar ganhos e perdas.

- ◆ Ganho total:  $6 + 2 = 8$
- ◆ Perda total:  $-4 - 3 = -7$

A seguir temos os exercícios que finalizam o conteúdo.

## RETOMANDO

- Certo dia os termômetros da Sibéria registraram as temperaturas  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
  - Qual foi a temperatura máxima registrada?  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - Qual foi a temperatura mínima registrada?  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - Qual foi a variação de temperatura nesse dia?  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Dê o módulo dos seguintes inteiros:
  - $-7$  7
  - $+7$  7
  - $7$  7
  - $-15$  15
  - $+27$  27
  - $144$  144
  - $-47$  47
  - $-999$  999
  - $+111$  111
- Dê a distância dos seguintes pontos até o 0:
  - $-2$  2
  - $+7$  7
  - $+13$  13
  - $-13$  13
  - $0$  0
  - $-1$  1
  - $+1\ 000$  1 000
  - $-1\ 000$  1 000
- Determine:
  - $|-13|$  13
  - $|+17|$  17
  - $|-18|$  18
  - $|0|$  0
  - $|-1|$  1
  - $|+19|$  19
- Responda qual é o maior:
  - $|+12|$  ou  $|-22|$   $|-22|$
  - $|-418|$  ou  $|+417|$   $|-418|$
  - $|-138|$  ou  $|+120|$   $|-138|$
  - $|-138|$  ou  $|+140|$   $|+140|$
- Dê a distância, na reta numérica, entre os pontos correspondentes aos números:
  - $5$  e  $26$  21
  - $-13$  e  $+18$  31
  - $-24$  e  $-28$  4
  - $-17$  e  $0$  17
  - $0$  e  $+47$  47
- Qual é maior?
  - $-7$  ou  $-8$   $-7$
  - $-30$  ou  $-20$   $-20$
  - $-3$  ou  $0$  0
  - $0$  ou  $-1\ 000$  0
  - $+2$  ou  $-5$   $+2$
  - $-4$  ou  $-8$   $-4$
- Escreva os números  $-13$ ,  $-27$ ,  $+5$ ,  $-12$ ,  $0$ ,  $+7$ ,  $-3$ ,  $+12$  e  $20$  em ordem crescente.  
 $-27; -13; -12; -3; 0; +5; +7; +12; 20$
- Escreva os números  $11$ ,  $-71$ ,  $71$ ,  $-11$ ,  $-77$ ,  $77$ ,  $-17$  e  $17$  em ordem crescente.  
 $-77; -71; -17; -11; 11; 17; 71; 77$

10. Escreva todos os inteiros compreendidos entre:

a)  $-3 e + 7$

b)  $-2 e + 2$

c)  $-5 e 0$

d)  $0 e + 7$

e)  $+1 e + 8$

$-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6$

$-1, 0 e 1$

$-4, -3, -2 e -1$

$1, 2, 3, 4, 5 e 6$

$2, 3, 4, 5, 6 e 7$

11. Calcule:

a)  $(+9) + (-3)$   $+6$

e)  $(+7) + (+2)$   $+9$

b)  $(-9) + (+3)$   $-6$

f)  $(+8) + (-5)$   $+3$

c)  $(-4) + (-8)$   $-12$

g)  $(-7) + (+7)$   $0$

d)  $(-2) + (+5)$   $+3$

h)  $(+3) + (-4)$   $-1$

12. Efetue:  $(-723) + (+723) + (-1)$   $(-723) + (+723)$  se anulam.  $(-1)$

13. Elimine os parênteses e faça os cálculos necessários:

a)  $(-30) + (-1) + (+31) + (+33) + (-4) + (-100)$   $-71$

b)  $(+53) + (+63) + (-50) + (+33) + (-31)$   $+68$

14. Use a propriedade do cancelamento para calcular:

a)  $19 - 9 + 5 + 4 - 7 + 31 + 9 - 6 + 2 - 11$   $37$

b)  $999 + 107 - 1 993 + 1 993 + 1 - 107 + 54 - 53$   $1 001$

15. Calcule as diferenças:

a)  $(-5) - (-6)$   $+1$

i)  $(+8) - (+2)$   $+6$

b)  $(+7) - (+2)$   $+5$

j)  $(+9) - (-7)$   $+16$

c)  $(-9) - (-7)$   $-2$

l)  $(-5) - (+6)$   $-11$

d)  $(+7) - (-5)$   $+12$

m)  $(+5) - (-4)$   $+9$

e)  $(+7) - (+4)$   $+3$

n)  $(-5) - (-2)$   $-3$

f)  $(-5) - (+2)$   $-7$

o)  $(+9) - (-5)$   $+13$

g)  $(-6) - (-7)$   $+1$

p)  $(-4) - (+4)$   $-8$

h)  $(-2) - (+8)$   $-10$

q)  $(+6) - (-4)$   $+10$

16. Determine o valor das expressões:

a)  $[(-6) - (+7)] + [(+5) - (+4)]$   $-12$

b)  $(+4) - (-6) + (+4)$   $+14$

c)  $(-9) + (-6) - (+5) + (+6) - (-2)$   $-12$

Em uma segunda análise temos o livro “Matemática” de Imenes & Lellis. Neste livro, os números inteiros são apresentados no sexto capítulo, iniciando igualmente ao anterior com saldos e temperatura e seguindo com as idéias de maior, menor, lucros e prejuízos, variando entre exercícios de puro cálculo e problemas. Assim segue trabalhando com as operações onde finaliza com expressões numéricas.

Destacam-se aqui as diferenças do livro anterior pela maneira como as atividades são apresentadas.

## Exercícios

**1** Veja o prédio e o painel do elevador:

Qual é o andar que corresponde ao botão 0? E ao -2?

**2** O senhor Silva tinha 200 reais na conta bancária. Deu um cheque de 500 e ficou com -300. Depois, deu um cheque de 600 e aumentou sua dívida para 900 reais.

a) Complete de acordo com a informação dada:  $200 - 500 = \square$   
 $-300 - 600 = \square$

b) Copie e complete o saldo bancário do senhor Silva:

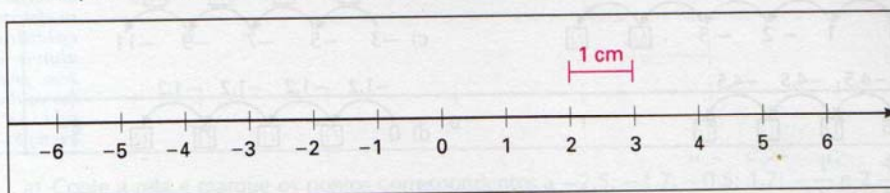
**3** Copie e complete este outro saldo bancário:

DATA	DOC	HISTÓRICO	VALOR
10.06		SALDO	400,00
	398	CHEQUE	-250,00
	397	CHEQUE	-150,00
11.06		SALDO	?????
	396	CHEQUE	-250,00
	400	CHEQUE	-350,00
12.06		SALDO	?????
		DEPÓSITO	200,00
13.06		SALDO	?????

Two penguins are talking. One says: "Será que só nós entramos em fria?"



- 4 Cada número corresponde a um ponto da reta. É como a escala de um termômetro. A seta indica que, caminhando para a direita, os números aumentam.



- a) Depois de copiar, marque na reta: 0,5; 3,5; 4,5; -1,5; -0,5; -4,5  
 b) Escreva esses números em ordem crescente.  
 c) Marque na reta o oposto de  $-\frac{16}{5}$ .  
 d) Que número é o oposto do oposto de 2?

- 5 Copie e complete com as temperaturas da tabela:

Congelador (freezer) doméstico:

Superfície do Sol:

Recorde mundial de frio (Pólo Sul):

Temperatura normal do corpo humano:

Recorde mundial de calor (Líbia):

Temperatura em que a água transforma-se em gelo:

Congelador da geladeira:

36,5°
-18°
6 000°
-3°
58°
-88°
0°

*Resolva-se o exercício 5 fazendo estimativas e comparações.*

- 6 Em cada caso, qual é a verdade?

a)  $-18 > 0$  ou  $0 > -18$ ?

b)  $-2 > -18$  ou  $-18 > -2$ ?

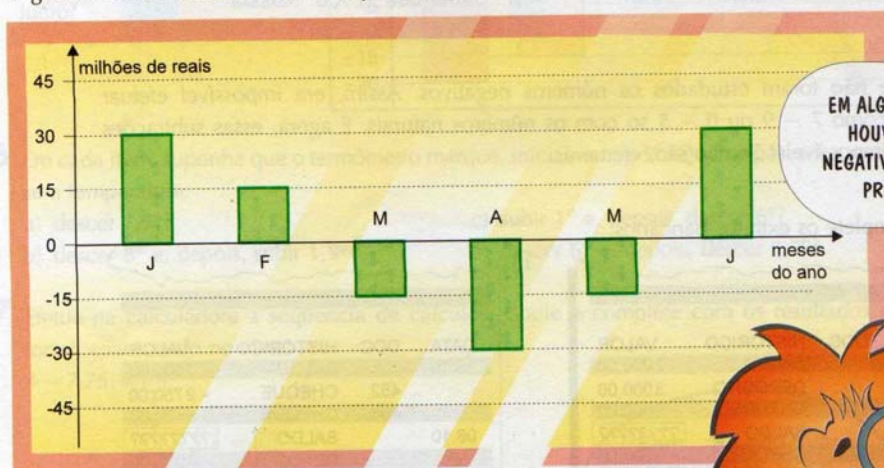
c)  $-18 > -88$  ou  $-88 > -18$ ?

d)  $-88 > 0$  ou  $0 > -88$ ?

e)  $-\frac{1}{2} > -\frac{1}{4}$  ou  $-\frac{1}{4} > -\frac{1}{2}$ ?

f)  $-\frac{3}{4} > -0,5$  ou  $-0,5 > -\frac{3}{4}$ ?

- 7 O gráfico mostra os lucros de um supermercado no primeiro semestre de 1996.



EM ALGUNS MESES HOUE LUCRO NEGATIVO, OU SEJA, PREJUÍZO.

- a) Em que mês o lucro foi de -30 milhões de reais?  
 b) Em algum mês o lucro foi de 45 milhões de reais?  
 c) Considerando o total do semestre, qual foi o lucro?



O terceiro livro analisado é da coleção “Big Mat Matemática (história, evolução, conscientização)” de Matsubara & Zaniratto. Diferente dos outros dois, os números inteiros são apresentados já no primeiro capítulo. Neste livro o autor inicia com um pouco da história destes números, como pode ser observado abaixo.

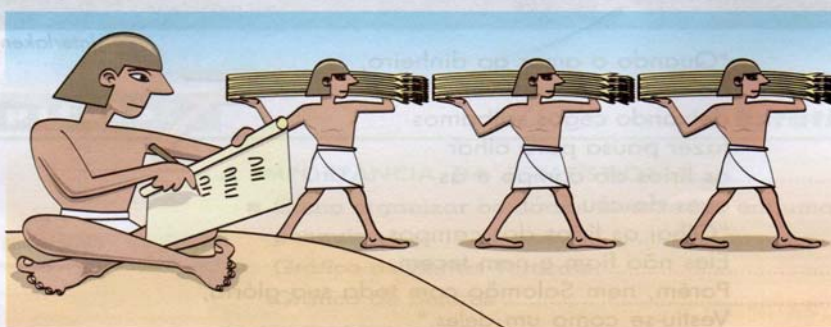
## INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos, o ser humano tem a preocupação com a falta de alimentos e sempre procurou prevenir-se contra ela.



Ilustrações: Paulo Marzari e Hélio Senatore

No antigo Egito havia um escriba chamado Ahmes que ficou conhecido na história da Matemática pelo Papiro de Ahmes (1650 a.C.), no qual relata o que se conhece da Matemática egípcia. O Papiro tem 5 m de comprimento por 32 cm de largura. Era Ahmes quem fazia estimativas e previsões da plantação de trigo, para que não houvesse falta de alimentos para o povo na época das cheias do Rio Nilo.



Era Ahmes quem fazia também a distribuição dos alimentos, cuidava dos estoques, dos impostos etc. Porém, naquela época, não se sabia como representar as quantidades negativas, as faltas.

Foi somente no século VI de nossa era que os hindus introduziram os números negativos, usando a idéia de débitos.

Por exemplo:

$$15 - 20 = -5 \text{ (que representava um débito de 5 unidades)}$$

Mas essa idéia foi difícil de ser aceita pela comunidade matemática. Al-Khowarizmi (século IX) recusava-se a escrever os símbolos ..., -3, -2, -1, pois não os aceitava como números. Omar Khayyam (século XI), apesar de sua Álgebra bem desenvolvida, também não aceitava os números negativos; Bháskara (século XII) tinha uma posição vacilante em relação aos números negativos.



Ilustração: Paulo Manzoni e Hélio Senatore

Nos séculos XV e XVI o comércio tem um amplo desenvolvimento. Foi somente a partir daí que esses números começaram a ser aceitos, tendo em vista os problemas de débitos.

Esses números são chamados de negativos.



(Fonte: Emergência da Europa – Abril Livro – RJ)

Feira de Antuérpia – Holanda – Século XVI

Adaptado de *Contando a História da Matemática – A invenção dos números*, Oscar Guelli, Ática, 1992 e de *História da Matemática X Ensino da Matemática*, Fabius Bonet – Palestra proferida na Universidade São Francisco, Itatiba, 1990.

Retornando então a formação do livro, os exercícios também variam entre problemas e cálculos, sendo que é trabalhada a potenciação. Uma parte bastante interessante é a finalização que utiliza um “*Plano de Recuperação*” deste capítulo, como podemos observar a seguir.

**PLANO DE RECUPERAÇÃO DO CAPÍTULO 1**

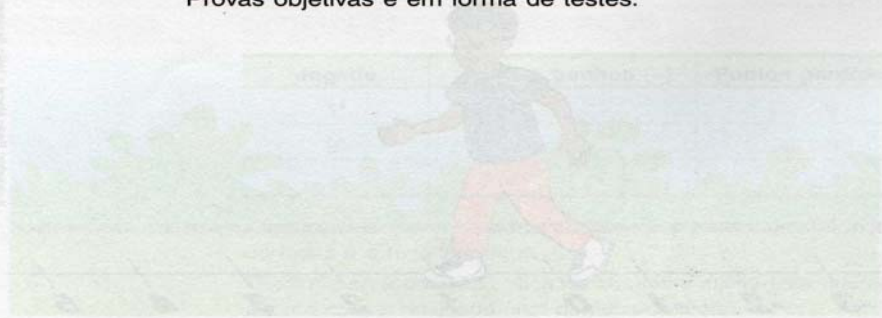
**Assunto:** **CONJUNTO  $\mathbb{Z}$**

**Objetivos:** Você deverá:

- construir o conceito de Número Inteiro Relativo;
- representar na reta numérica;
- determinar somas algébricas;
- determinar multiplicações e divisões;
- calcular as potências e raízes;
- resolver expressões envolvendo as operações em  $\mathbb{Z}$ .

**Estratégias:** Trabalhos em grupos.  
Utilização de materiais didáticos.  
Utilização de jogos.

**Avaliação:** Acompanhamento das atividades e observação das dificuldades apresentadas.  
Provas objetivas e em forma de testes.



**29**

## ATIVIDADES PROPOSTAS – PLANO DE RECUPERAÇÃO

### Atividade 1:

### LOCALIZANDO-SE NA RETA NUMÉRICA

#### Material:



18 fichas de cartolina em tamanho de carta de baralho:  
9 fichas com números positivos de 1 a 9 escritos em azul e  
9 fichas com números negativos de  $-9$  a  $-1$  escritos em vermelho;  
1 tira de cartolina de 5 cm de largura por 1 m de comprimento, com  
números negativos e positivos representados sobre ela e no  
final à direita a palavra CHEGADA;  
2 botões coloridos diferentes.

#### Desenvolvimento:

Grupos de 2 alunos.  
(Cada aluno escolhe um dos botões para representá-lo.)

Deixar as 18 fichas com os valores virados para baixo, todas mistu-  
radas.

Cada aluno retira uma ficha e se localiza na tira com o seu botão.

**Pergunta:** Quem está mais próximo da chegada?

Retiram-se os botões, sorteiam-se outras duas novas fichas e os alunos  
localizam-se novamente na tira para verificar quem chegou mais pró-  
ximo do final.

Repita esse procedimento até se esgotarem as fichas.

Ao terminar essa atividade, faça em seu caderno o desenho de um termô-  
metro, conforme modelo ao lado, e localize os seguintes valores:



- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ■ $-3^\circ\text{C}$  | ■ $+5^\circ\text{C}$  |
| ■ $+25^\circ\text{C}$ | ■ $-10^\circ\text{C}$ |
| ■ $+30^\circ\text{C}$ | ■ $-28^\circ\text{C}$ |

### Atividade 2:

### ANDANDO SOBRE A RETA



Ilustrações: Paulo Manzi e Hélio Senatore

**Material:**

As 18 fichas da atividade 1;  
folha sulfite;  
1 ficha-controle para cada aluno, conforme modelo.

Jogada	Pontos ganhos (+)	Pontos perdidos (-)
1ª	████████	████████
2ª	████████	████████
3ª	████████	████████
4ª	████████	████████
5ª	████████	████████
TOTAL	████████	████████

Resultado final ██████████

**Desenvolvimento:**

Deixar as fichas novamente viradas com os números para baixo.  
Cada aluno retira uma ficha e registra na sua folha sulfite a posição de partida (1ª jogada).

A partir das próximas jogadas, se a ficha for vermelha, caminha-se para trás a quantidade nela indicada; se for azul, avança-se a quantidade indicada na ficha a partir do local onde se encontrava.

Cada jogada deve ser registrada na ficha-controle: ficha azul = pontos ganhos; ficha vermelha = pontos perdidos.

A retirada deve continuar até a 5ª jogada.

**Exemplo:** jogador A:

1ª jogada	[-8]	_____	[-8]	_____
2ª jogada	[-3]	[-11]	_____	[-8]
3ª jogada	[+4]	[-11]	_____	[-8] [-7]

Jogada	Pontos ganhos (+)	Pontos perdidos (-)
1ª		-8
2ª		-3
3ª	4	

Faça os cálculos dos pontos obtidos nas fichas, completando assim os totais e o resultado final.

Confirme se a posição obtida na sua folha sulfite está realmente de acordo com o resultado final da ficha-controle.

### Atividade 3:

### LASTIMANDO OS PONTOS PERDIDOS

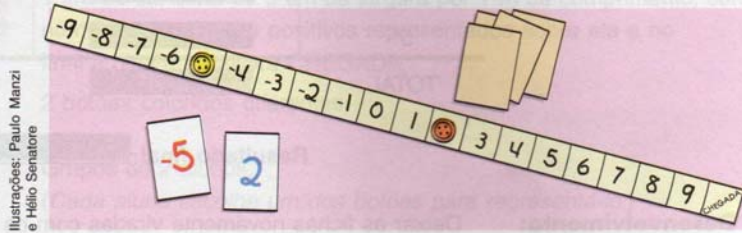
**Material:**

Folha sulfite com uma tira numerada.

**Desenvolvimento:**

Escreva na folha sulfite com a tira numerada as posições dos dois alunos. Verifique:

- a) Quantos pontos o perdedor ficou atrás do vencedor?
- b) Se um vencedor tivesse parado em (-5) quantos pontos deveria ter feito para atingir o zero? E o -10? E o final da reta?



Ilustrações: Paulo Manzi e Hélio Senatore

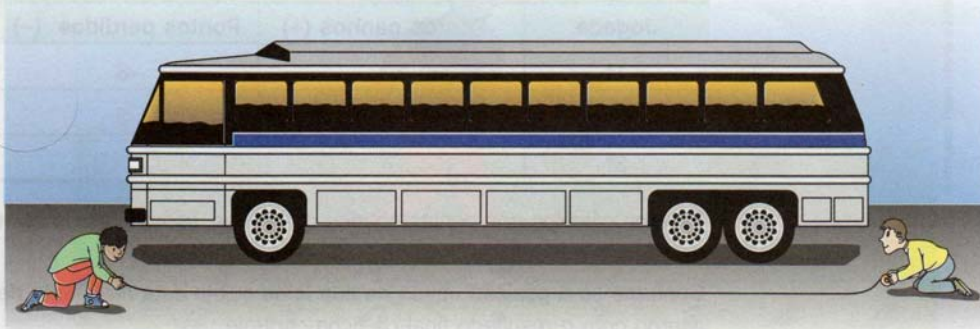
### Atividade 4:

### FAZENDO ESTIMATIVA DE COMPRIMENTO

**Material:**

Régua, metro ou trena e uma tabela conforme modelo:

O que devemos medir (Comprimento)	Estimativa	Tamanho Real	Erro (+) (-)
Lápis inteiro			
Borracha			
Carteira			
Mesa			
Lousa			
Classe			
Quadra			
Trave de gol			
TOTAL			



**Desenvolvimento:** Grupo de 4 alunos.  
Preencha a tabela, estimando mais ou menos o valor do comprimento. Depois meça o valor real. Verifique qual foi a diferença dos valores e registre na tabela. Compare seus resultados com os de outros grupos. Verifique se a diferença entre o total da estimativa e o do tamanho real coincide com o total do erro.

### Atividade 5: TRABALHANDO COM NÚMEROS INTEIROS RELATIVOS

**Material:** Desenhar duas roletas: Roleta 1 e Roleta 2, conforme modelos na página 209. Cole-as num pedaço de papelão. Faça o mesmo com as setas.

Recortar em cartolina cartelas com números negativos e positivos de 0 a 9 (modelos na página 209).

**Desenvolvimento:** Grupo de 4 alunos. Um dos alunos sorteia um número que será colocado no centro da Roleta 1. Em seguida, o aluno gira o ponteiro da Roleta 2 para verificar qual operação deve executar. Gira a Roleta 1 para dar início ao jogo. A partir desse valor no sentido horário, executa todos os cálculos, completando a volta toda da Roleta, desde que não erre nenhum cálculo mentalmente. Caso erre, outro aluno do grupo deverá entrar em seu lugar e começar tudo novamente, inclusive sorteando novo número e nova operação.

### Atividade 6: QUEM FEZ MAIS PONTOS

**Material:** Roleta 1 e cartelas de 0 a 9 da atividade 5.

**Desenvolvimento:** Alunos individualmente.  
Cada aluno rodará a roleta intercalando sua vez.  
Cada um anotar o resultado obtido. Depois de 3 rodadas todos somam seus pontos para verificar quem obteve a maior quantidade.  
Finalmente cada um escolhe uma cartela que está virada e somará o valor dela ao valor dos pontos já obtidos.

**Observação:**

O valor obtido na cartela deverá ser anunciado, mas o aluno deverá somar sigilosamente seus pontos. Cada um deverá anunciar o total de pontos obtidos para verificar quem foi o vencedor.



## Atividade 7: FAZENDO TABUADAS COM NÚMEROS POSITIVOS E NEGATIVOS

**Material:** Copiar no caderno as tabelas 1 e 2 com duas tabuadas: a do (+2) e a do (-2).

**Desenvolvimento:** Preencher as tabelas e verificar o que está acontecendo.

TABELA 1: $\times (+2)$		TABELA 2: $\times (-2)$	
+5	████████	+5	████████
+4	████████	+4	████████
+3	████████	+3	████████
+2	████████	+2	████████
+1	████████	+1	████████
0	████████	0	████████
-1	████████	-1	████████
-2	████████	-2	████████
-3	████████	-3	████████
-4	████████	-4	████████
-5	████████	-5	████████

Na tabela 1 os valores estão aumentando ou diminuindo? Em quanto?

Na tabela 2 os valores estão aumentando ou diminuindo? Em quanto?

Verifique o que aconteceu em cada uma das duas tabuadas.

**Por exemplo:**  $(-2) \times (-3) = +6$   
 $(-2) \times (+3) = -6$

Daí saíram as regras que você já conhece. Essas regras também são válidas para a divisão.

Como quarto exemplo tem-se o livro “*Mais Matemática*” de Luiz G. Cavalcante, et al. Aqui este conteúdo está presente no décimo primeiro capítulo, que inicia com um jogo. Em seguida, mostra situações que estes números aparecem, utiliza fatos históricos para entender negativo e positivo, como “antes e depois de Cristo”. A principal diferença é que, a cada nova parte dos números inteiros trabalhados, é antecedida por um texto ou algo do cotidiano que possa mostrar fatos de que os números negativos e positivos são sempre utilizados como veremos agora através de um exemplo de explicação seguido de exercícios.

### Comparando números positivos e números negativos

Para facilitar a comparação de números positivos e números negativos, vamos utilizar a escala de termômetros. Observe a seguinte situação.

Em um certo dia do mês de julho, a temperatura na cidade de São Joaquim (SC) era de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  e na cidade de Campos do Jordão (SP) era de  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nos termômetros abaixo estão registradas essas temperaturas.

**São Joaquim - Santa Catarina**



**Campos do Jordão - São Paulo**



Note que a temperatura em São Joaquim era mais baixa que em Campos do Jordão. Assim:

$$-4\text{ }^{\circ}\text{C} < -1\text{ }^{\circ}\text{C}, \text{ ou seja, } -4 < -1$$

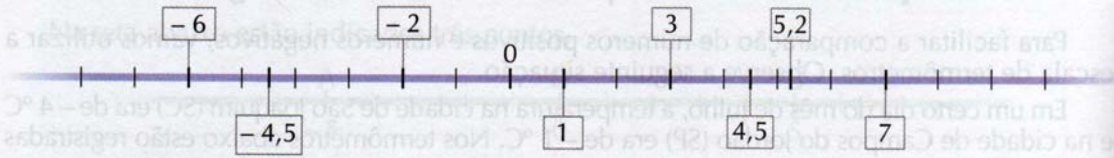
Veja, na reta, a representação dos números  $-4$  e  $-1$ .

sentido positivo



133

1. Observe os números em destaque na reta abaixo e responda as questões a seguir.



- Quem é maior: 3 ou 5,2?
- Quem é menor: - 4,5 ou 4,5?
- Qual é o menor número em destaque? E o maior?
- Quais são os números em destaque menores que - 2?
- Quais são os números em destaque maiores que 3?

2. Escreva todos os números inteiros cuja distância em relação ao zero é menor que 5.

3. Escreva em seu caderno, em ordem crescente, a seqüência dos números:

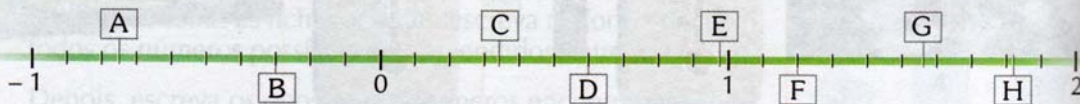
- inteiros maiores que - 3 e menores que 8
- maiores que - 4 e menores que - 3 que possuem apenas uma casa depois da vírgula
- compreendidos entre - 1,1 e - 1 que possuem apenas duas casas depois da vírgula

4. Dê três valores possíveis para x.

- |                       |                      |                        |
|-----------------------|----------------------|------------------------|
| a) $- 5 < x < 23$     | d) $- 1,4 < x < 5,7$ | g) $- 5,9 < x < - 5,8$ |
| b) $- 8,7 < x < 10$   | e) $- 6 < x < 0$     | h) $8 < x < 8,2$       |
| c) $- 12 < x < - 6,4$ | f) $- 9 < x < - 1$   | i) $- 1 < x < 1$       |

5. Copie a reta numérica abaixo e substitua cada letra por um dos seguintes números.

1,2    0,6    - 0,3    1,82    0,98    1,56    0,34    - 0,75



Agora, observando a reta que você construiu, substitua cada ■ pelo sinal > ou <.

- |                              |                                |                              |
|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| a) $- 0,75 \blacksquare 0,6$ | c) $- 0,3 \blacksquare - 0,75$ | e) $1,2 \blacksquare 0,34$   |
| b) $0,34 \blacksquare 0,98$  | d) $1,2 \blacksquare 1,82$     | f) $1,56 \blacksquare - 0,3$ |

### PARA VOCÊ SABER

- Quando comparamos dois números negativos, o menor é o que está mais distante do zero.
- Quando comparamos um número negativo com um número positivo, o negativo é sempre menor que o positivo.
- Quando comparamos dois números positivos, o menor é o que está mais próximo do zero.

6. Escreva em ordem crescente os seguintes números.

$-\frac{11}{6}$     $\frac{5}{6}$     $\frac{1}{6}$     $-1$     $-\frac{5}{6}$

$0$     $-\frac{7}{6}$     $1$     $\frac{8}{6}$

Depois, trace uma reta em seu caderno e nela represente os números indicados acima.

7. Escreva em seu caderno dois números na forma fracionária compreendidos entre:

- a) 0 e 1                      d) 10 e 11  
b) -1 e 0                      e) -8 e -9  
c) -4 e -5                      f) 6 e 7

8. Escreva os números na forma decimal:

- a) compreendidos entre -2 e -1 e que possuem apenas uma casa depois da vírgula  
b) compreendidos entre -3,2 e -3,1 e que possuem duas casas depois da vírgula  
c) compreendidos entre 4,25 e 4,26 e que possuem três casas depois da vírgula

Agora trace, para cada item, uma reta e nela indique os números que você escreveu.

9. Copie as frases em seu caderno e substitua os quadrinhos pelos números que aparecem nas frases.

a) A altura de Marcos (1,75 m) está entre a altura de Ana (1,62 m) e a de Rafael (1,81 m).

■ < ■ < ■

b) A altitude do monte Aconcágua (6 959 m) está entre a altitude do pico da Neblina (3 014 m) e a do monte Everest (8 848 m).

■ > ■ > ■

c) -15,3 °C é uma temperatura que está entre -30 °C e 10 °C.

■ < ■ < ■

### DESAFIO

Em uma reta numérica de origem **O**, o ponto **A** tem abscissa **a** e o ponto **B** tem abscissa **b**. Encontre os valores possíveis para **a** e **b**, sabendo que:

- **b** é um número inteiro negativo
- **a** < **b**
- a distância do ponto **A** ao ponto **O** é 5

Como quinto e último exemplo temos o livro “*Promat* (projeto oficina de matemática)” de Maria Cecília Castro Grasseschi, et al. O conteúdo é apresentado logo no início do livro. Três fatos interessantes a serem destacados são os seguintes:

- o livro não é dividido em capítulos;
- os conteúdos não são denominados de forma usual como os outros livros, no caso dos números inteiros temos como título “*Ampliando a contagem*”;
- antes de definir regras ou qualquer outra coisa ele inicia com atividades, tipos de problemas e até jogos.

Para melhor entendimento veremos como ele começa este conteúdo:

**AMPLIANDO A CONTAGEM**

Conteúdo: introdução aos números inteiros, e conjunto  $\mathbb{Z}$  e seus subconjuntos; módulo ou valor absoluto de um número inteiro; números inteiros simétricos ou opostos; reta numerada; comparação de números inteiros; ordem crescente e decrescente.

**A** Marcos e Carolina estavam verificando que quantia ainda restava de suas mesadas. Marcos chegou à seguinte conclusão: além de não ter mais nenhum dinheiro, ainda estava devendo R\$ 32,00 para sua mãe. Carolina, mais econômica, verificou que não tinha nenhuma dívida e ainda havia conseguido guardar R\$ 17,00.

Registre, de algum modo, a situação financeira de Marcos e a de Carolina.

Nestas atividades iniciais não se espera que o aluno utilize sinais. O objetivo é que ele perceba que “estar devendo” é situação oposta a “ter dinheiro”. Essas situações são opostas em relação a um ponto de referência (não se tem dinheiro, nem se deve), o que deve levar ao aluno o conceito de números negativos.

**B** Roseane e Vladimir estavam jogando e, num determinado momento, verificaram que ambos estavam devendo pontos. Roseane devia 53 pontos e Vladimir, 78 pontos.

Registre, de alguma maneira, a pontuação de cada um deles nesse momento.

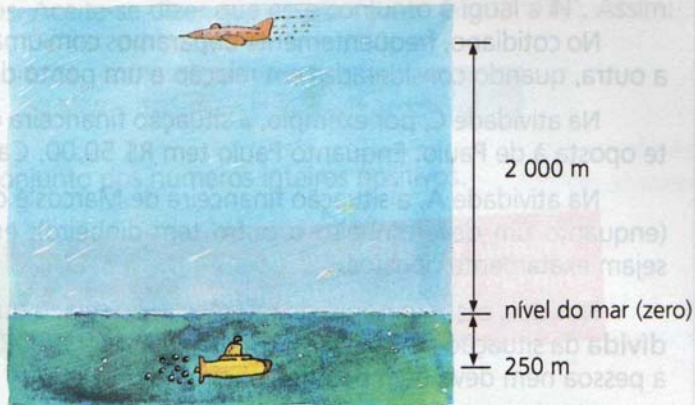
**C** Carlos e Paulo estavam sem dinheiro, mas cada um ganhou R\$ 37,00 do avô e R\$ 13,00 de uma tia. Paulo guardou a quantia ganha. Carlos resolveu comprar uma bicicleta usada e, como precisava de mais dinheiro, pediu R\$ 50,00 emprestados a seu primo Paulo. A bicicleta custou exatamente R\$ 100,00.

Registre, do modo que quiser, a situação financeira atual de Carlos e de Paulo.

18



**D** Imagine um avião e um submarino nas posições mostradas no desenho.



- a) Discuta esse problema com um colega e registre em seu caderno as posições do avião e do submarino em relação ao nível do mar. *resposta em aberto*
- b) Qual a distância entre o avião e o submarino? *2 250 m*

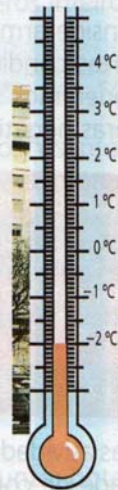


**E** Os termômetros desenhados nos mostram as temperaturas das cidades de São Paulo e Buenos Aires, num mesmo instante de um certo dia de inverno.



Juca Martins/Pulsar

São Paulo



Daniel Augusto Jr./Pulsar

Buenos Aires

Registre em seu caderno as temperaturas dessas cidades, tendo como referência a temperatura de zero grau. *São Paulo: 4 graus acima de zero. Buenos Aires: 2 graus abaixo de zero.*



**F** Discuta com seus colegas os registros feitos por vocês nas atividades A, B, C, D e E e crie um modo de fazer esses registros usando somente símbolos matemáticos.

A:  $-32$  e  $+17$ ; B:  $-53$  e  $-78$ ; C:  $-50$  e  $+50$ ; D:  $+2000$  e  $-250$ ; E:  $+4$  e  $-2$

Espera-se que os alunos cheguem à notação correta, mas, outros critérios devem ser aceitos, desde que coerentes.



## AMARRANDO AS IDÉIAS

No cotidiano, freqüentemente deparamos com uma situação que se opõe a outra, quando consideradas em relação a um ponto de referência.

Na atividade C, por exemplo, a situação financeira de Carlos é exatamente oposta à de Paulo. Enquanto Paulo tem R\$ 50,00, Carlos deve R\$ 50,00.

Na atividade A, a situação financeira de Marcos é contrária à de Carolina (enquanto um deve dinheiro o outro tem dinheiro), embora os valores não sejam exatamente opostos.

Nos dois casos, o ponto de referência, ou seja, o que separa a situação de **dívida** da situação de **possuir dinheiro**, é o valor R\$ 0,00 (zero reais), em que a pessoa nem deve nem possui dinheiro.

Já na atividade B, os dois personagens estão na mesma situação: têm pontos perdidos, que é o contrário de ter pontos ganhos.

Na atividade D, se considerarmos o nível do mar como referência para expressar uma altitude, existirão pontos acima do nível do mar e pontos abaixo do nível do mar.

Convenciona-se dizer que altitudes acima do nível do mar, pontos ganhos, dinheiro em caixa etc. são valores positivos e precedidos de sinal positivo (+). Aos pontos abaixo do nível do mar, pontos perdidos, dívidas etc. são atribuídos valores negativos e precedidos de um sinal negativo (-).

Também, se considerarmos a temperatura zero — aquela em que a água se torna gelo em certas condições físicas preestabelecidas — como ponto de referência, então poderemos nos referir às temperaturas positivas (acima de zero) e às temperaturas negativas (abaixo de zero).

O conjunto dos números naturais é representado por:  
 $\mathbb{N} = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots \}$   
O conjunto dos números naturais sem o zero é representado por:  
 $\mathbb{N}^* = \{ 1, 2, 3, 4, 5, \dots \}$   
e é denominado conjunto dos números naturais não-nulos.

Como vimos nas atividades que acabamos de comentar, em algumas situações há a necessidade de considerar um conjunto cuja função é representar situações opostas àquelas que são representadas por números naturais.

Atribuindo-se, então, o sinal negativo aos números naturais diferentes de zero, obtém-se um conjunto formado por números inteiros negativos. Assim:

$$\mathbb{Z}^- = \{-1, -2, -3, -4, \dots\}$$

denota o conjunto dos números inteiros negativos.



Da mesma forma, podemos também usar sinais positivos precedendo os números naturais diferentes de zero, obtendo-se o conjunto dos números inteiros positivos. Aceita-se dizer que esse conjunto é igual a  $\mathbb{N}^*$ . Assim:

$$\mathbb{Z}_+^* = \{+1, +2, +3, +4, \dots\}$$

denota o conjunto dos números inteiros positivos.

O zero não é considerado um número positivo nem negativo, por isso ele não recebe sinal.

Acrescentando-se o zero ao conjunto dos inteiros positivos, temos o conjunto dos números inteiros não-negativos:

$$\mathbb{Z}_+ = \{0, +1, +2, +3, +4, \dots\}$$

Como é aceito dizer que o conjunto  $\mathbb{Z}_+$  é igual ao conjunto  $\mathbb{N}$ , daqui em diante adotaremos essa igualdade.

Por outro lado, juntando-se o zero ao conjunto dos números inteiros negativos, temos o conjunto dos números inteiros não-positivos:

$$\mathbb{Z}_- = \{0, -1, -2, -3, -4, \dots\}$$

Reunindo-se os inteiros positivos, os inteiros negativos e o zero, temos o conjunto dos números inteiros relativos, representado por  $\mathbb{Z}$ :

$$\mathbb{Z} = \{\dots -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, \dots\}$$

Dispensando o sinal positivo, isto é, identificando  $\mathbb{Z}_+$  com  $\mathbb{N}$ , temos:

$$\mathbb{Z} = \{\dots -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Excluindo-se o zero desse conjunto, obtemos:

$$\begin{aligned} \mathbb{Z}^* &= \{\dots -4, -3, -2, -1, +1, +2, +3, +4, \dots\} \text{ ou} \\ \mathbb{Z}^* &= \{\dots -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, \dots\} \end{aligned}$$

O conjunto  $\mathbb{Z}^*$ , dos números inteiros sem o zero, também é denominado conjunto dos números inteiros não-nulos.



Após a análise destes exemplos é válido dizer que em apenas um deles e, de forma muito breve, foi apresentado um pouco da história e que a ordem do conteúdo pode variar em cada caso, sendo que os métodos de exercício entre eles também se diferem, de modo que alguns exercitam de forma mecânica para que o aluno possa seguir o "modelo", enquanto outros tentam fazer com que o aluno possa analisar e tentar compreender o que pode ser utilizado na resolução.

É preciso que resgatemos também os Parâmetros Curriculares, dos quais o principal objetivo é que os conteúdos sejam compreendidos de forma que os alunos entendam para que serve o que estão vendo e como chegar a estes "resultados". Assim, observamos que alguns livros não seguem os parâmetros.

## CONCLUSÃO

Esta pesquisa, sobre os livros didáticos e os números inteiros, foi bastante interessante, devido à diversidade de temas dos quais foram brevemente comentados e a diversidade na maneira de abordar um mesmo tema nos livros didáticos.

Da primeira parte que fala da história da matemática é importante destacar que durante todo essa parte da história da qual foi trabalhada aqui, temos variações, sendo que os conteúdos e os objetivos variam de acordo com cada época, como por exemplo, a geometria em alguns momentos é considerada importante em outros momentos é deixada de lado. Tivemos também problemas em relação ao próprio ensino da matemática, de maneira que até em determinado período ela sofreu preconceito devido à forma que era vista, além de ter o problema dos profissionais não estarem preparados para certas mudanças.

Nesta busca compreendi que é preciso ter cuidado quando se trabalha com o livro didático, pois como foi mencionado ele deve servir como apoio para o professor, sendo que os alunos de qualquer escola podem ter esses tipos de livro, por isso o professor deve saber trabalhar com estes livros, para que eles possam auxiliar nas atividades com os alunos e jamais todo o papel do professor, podendo aproveitar todas as vantagens que o livro pode nos proporcionar, sendo um importante transmissor de conhecimento, mas de maneira alguma o único e menos ainda suficiente.

É necessário que pensemos em todo o processo, desde a educação, ensino – aprendizagem até a avaliação.

Durante a análise dos livros didáticos pude observar que para fazer um bom trabalho de docente é necessário que utilizemos também outros tipos de materiais que não sejam os livros didáticos como apoio e até mesmo com livros didáticos é importante que o professor veja e sinta a necessidade de variar os livros a serem utilizados, de forma a buscar uma “mistura perfeita” dos livros, sendo que alguns trabalham a introdução do conteúdo de forma muito boa, mas outros trabalham melhor nas atividades, além de que a maioria dos livros não tenta de alguma forma resgatar ou até mesmo manter a história dos conteúdos e menos ainda da matemática.

Os aspectos históricos inseridos na matemática muito têm a contribuir na aprendizagem e na formação lógica do aluno, e espera-se que ele possa ver os números inteiros e principalmente a matemática, como uma construção do conhecimento lógico relativo a um determinado momento ou necessidade ou até mesmo um problema prático.

Com todos esses fatos é válido dizer que o ensino da matemática deve ser construído de maneira delicada e cuidadosa, através de boas escolhas para que o aluno “sinta” e compreenda o que esta conhecendo, para que este não seja um depósito de regras e idéias.

## Referências Bibliográficas

- (1) ARANHA, M<sup>a</sup> Salete Fábio. *Reflexões sobre a avaliação de livros didáticos*. Capturada em 31 de janeiro de 2006 – [www.entreamigos.com.br/textos](http://www.entreamigos.com.br/textos).
- (2) LOPES, A. J. *Livro Didático de Matemática: concepção, seleção e possibilidades frente a descritores de análise e tendências em Educação Matemática*. Campinas/SP, 2000. 264p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- (3) MIORIM, M. A. *Introdução à História da Educação Matemática*. São Paulo: Editora Atual, 1998.
- (4) REGO, T. Cristina. VYGOTSKY. *Uma perspectiva histórico – cultural da Educação*. Petrópolis: Vozes, 1995. 9<sup>a</sup> ed..
- (5) RUGGIERO, M. A. *Uma contribuição à análise do livro didático de matemática na perspectiva histórico – cultural*. São Carlos: UFSCar (Dissertação de Mestrado), 2000.
- (6) SILVA, Tomaz Tadeu. *Documento de Identidade: Uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- (7) Brasil, Parâmetro Curricular Nacional: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/ SEF, 1998. ( Ensino de quinta oitava séries).
- (8) Santa Catarina, Proposta Curricular de Santa Catarina/ Secretaria de Estado da Educação e Desporto: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas curriculares. Florianópolis: COGEM, 1998.

## Livros analisados

- (1) CAVALCANTE, Luiz G., et al. *Mais Matemática* - 6ª série. São Paulo: Editora Saraiva, 2001.
- (2) GRASSESCHI, Mª Cecília Castro, et al. *Promat – Projeto Oficina de matemática* – 6ª série. São Paulo: Editora FTD, 1999.
- (3) IMENES, L. M., LELLIS, M. *Matemática* – 6ª série. São Paulo: Editora Scipione, 2000.
- (4) LOPES, A. J. *Matemática Hoje é Feita Assim* – Bigode 6ª série. São Paulo: Editora FTD, 2000.
- (5) MATSUBARA, Roberto, ZANIRATTO, A. A. *Big Mat – matemática: história: evolução: conscientização* – 6ª série. São Paulo: Editora IBEP, 2002.