

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC/SP**

LUCIANE SUGA

**UM ESTUDO DA ABORDAGEM DE NÚMEROS INTEIROS NO
CADERNO DE APOIO E APRENDIZAGEM DA REDE MUNICIPAL DE
SÃO PAULO**

ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

SÃO PAULO

2012

LUCIANE SUGA

**Um estudo da abordagem de Números Inteiros no Caderno de
Apoio e Aprendizagem da Rede Municipal de São Paulo**

Monografia apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de ESPECIALISTA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, sob a orientação da Professora Doutora Maria José Ferreira da Silva.

**PUC/SP
SÃO PAULO
2012**

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Hiroko Suga, Kazuo Suga, e
minhas irmãs, Regiane Suga e Kelly Cristina
Suga, por acreditarem em mim e pelo apoio,
incentivo e paciência.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por me guiar nessa caminhada e proporcionar forças para prosseguir e alcançar meus objetivos.

À minha família pelo apoio, compreensão e paciência.

Aos meus colegas de curso, pelas trocas de experiências e aflições, pelas colaborações e em especial aos amigos Carlos, Diléia, Daniele, Glaucia, Hudson e Paula pela amizade e alegria compartilhada.

À professora Doutora Maria José Ferreira da Silva pela orientação, incentivo e sugestões.

Aos professores do curso de Especialização pelo aprendizado, incentivo e sábias palavras, em especial ao coordenador do curso, o Professor Doutor Saddo Ag Almouloud.

RESUMO

Apresentamos uma análise do Caderno de Apoio e Aprendizagem, disponibilizado pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo em razão das dificuldades apresentadas pelos alunos na Prova São Paulo e na Prova da Cidade e para visar o alcance das expectativas de aprendizagem das Orientações Curriculares. O objetivo dessa análise é identificar a Organização Matemática desse Caderno de acordo com a Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard, determinando as tarefas e técnicas no bloco prático e teórico-tecnológico. Foi possível verificar que o Caderno de Apoio e Aprendizagem, na introdução dos números inteiros, apresenta tarefas e técnicas diversificadas e que os blocos tecnológico-teóricos baseiam-se em conceitos já utilizados com os números naturais.

Palavras Chave: Números Inteiros – Caderno de Apoio e Aprendizagem – Organização Praxeológica

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CAPAS DO MATERIAL DO ALUNO E DO PROFESSOR.....	22
FIGURA 2 - PÁGINA DE INTRODUÇÃO DE UNIDADE.....	23
FIGURA 3 - PÁGINA DO CADERNO DO PROFESSOR.....	24
FIGURA 4 - COMPARAÇÃO DE PÁGINA DO MATERIAL DO ALUNO COM O DO PROFESSOR	25
FIGURA 5 - TABELA DE TEMPERATURAS DAS QUESTÕES 1 A 4	29
FIGURA 6 - FIGURAS DE TERMÔMETROS DA QUESTÃO 5	30
FIGURA 7 - EXEMPLO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA QUE ENVOLVE NÚMERO INTEIRO RELATIVO	31
FIGURA 8 - TABELA DE PONTOS PARA O PROBLEMA (E).....	32
FIGURA 9 - FIGURA DE LINHA DO TEMPO PARA A QUESTÃO 1.....	33

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICA.....	9
1.1 JUSTIFICATIVA	9
1.2 ANÁLISE DE DOCUMENTOS OFICIAIS.....	12
1.3 ESCOLHA TEÓRICA.....	16
1.4 QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS.....	18
1.5 ESCOLHA METODOLÓGICA.....	19
CAPITULO 2: ANÁLISE DO CADERNO DE APOIO E APRENDIZAGEM	21
2.1 SOBRE O CADERNO DE APOIO E APRENDIZAGEM	21
2.2 COMPARAÇÃO DO MATERIAL DO ALUNO COM O DO PROFESSOR	22
2.3 EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM E OS EXERCÍCIOS PROPOSTOS.....	25
2.4 ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DO CADERNO	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41

INTRODUÇÃO

O contato com os números negativos ocorre muito antes, fora da escola. Mesmo os alunos não sabendo que são chamados de números negativos, já viram ou ouviram termos como “temperaturas abaixo de zero”, “abaixo do nível do mar”, “saldo bancário negativo”, pontuação negativa em jogos, “saldo de gols negativo”, entre outros.

Entretanto, quando chega a hora de serem apresentados os números inteiros negativos na sala de aula, especificamente, na 6ª série ou 7º ano, percebemos que há certa resistência por parte dos alunos, e que inicialmente, há dificuldade deles entenderem formalmente os números negativos, a forma de representação, dar significado às quantidades negativas e resolver as operações com eles. Mesmo porque, normalmente, até a 5ª série ou 6º ano, os alunos estão acostumados a trabalhar mais com números naturais e racionais positivos.

Os PCN, as Orientações Curriculares do município de São Paulo, várias pesquisas também relatam essa dificuldade em torno dos números inteiros e sua aprendizagem insatisfatória.

Essa problemática me instigou e incentivou a escolher como tema a ser estudado nesta pesquisa, os números inteiros relativos.

Levando-se em conta que o livro didático é um grande aliado do professor por ser um dos principais instrumentos (se não o único) utilizado em sala de aula. E ainda, no caso de instituições de ensino que disponibilizam apostilas, cadernos ou livros de “confecção própria”, dos quais os professores são obrigados a seguir e utilizá-los com os alunos, é de extrema importância fazer uma análise praxeológica desse material, para avaliarmos a organização matemática que está por trás da organização didática do mesmo.

O fato de lecionar em escolas públicas do município de São Paulo e, assim, ter os Cadernos de Apoio e Aprendizagem, que foram distribuídos pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, para o trabalho com os alunos, proporcionou a escolha do material a ser analisado nesta pesquisa.

Desse modo, buscamos neste trabalho, verificar de que maneira os números inteiros são abordados e introduzidos no Caderno de Apoio e Aprendizagem. E para isso, faremos uma análise da Organização Matemática do material, conforme a Teoria Antropológica do Didático.

A pesquisa foi dividida em dois capítulos: Problemática e Análise do Caderno de Apoio e Aprendizagem.

Iniciamos o primeiro capítulo com a justificativa da pesquisa, seguida de estudos preliminares, com a análise dos PCN e das Orientações Curriculares. Depois apresentamos a questão de pesquisa e os objetivos e encerramos o capítulo com as escolhas teórico-metodológicas.

A análise do Caderno de Apoio e Aprendizagem no segundo capítulo consiste na apresentação do material, na comparação entre o material do aluno e do professor, na verificação da correspondência das Expectativas de Aprendizagem e finalizando com a análise conforme a TAD.

E concluímos a pesquisa com as considerações finais, trazendo os principais resultados e procurando responder a questão levantada inicialmente.

CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICA

Neste capítulo, apresentaremos a justificativa, alguns estudos preliminares, a questão de pesquisa e as escolhas teórico-metodológicas.

1.1 JUSTIFICATIVA

Em nosso dia-a-dia na sala de aula, diante da dificuldade de nossos alunos acerca de determinados conteúdos matemáticos, somos desafiados a buscar razões e soluções. Percebemos que essas dificuldades variam de aluno para aluno, ou de turma para turma, mas que alguns conceitos matemáticos são de difícil compreensão pela grande maioria dos alunos. É o caso dos números inteiros, e mais especificamente os números negativos.

De acordo com minha experiência em sala de aula no Ensino Fundamental, para alunos do 7º e 8º ano e EJA, notei que ao introduzir o ensino dos números inteiros, havia uma grande dúvida dos alunos com relação à existência de números negativos, a representação desses números na reta numérica, e as operações com os mesmos.

E ainda, em conversa com colegas professores de Matemática do trabalho e do curso de Especialização em Educação Matemática, percebi que as mesmas indagações e preocupações com relação à aprendizagem dos números negativos se repetiam.

Essa realidade me levou a escolher como tema de pesquisa dessa monografia os Números Inteiros.

Ao fazer uma revisão bibliográfica de dissertações e teses já existentes que utilizam como tema os Números Inteiros, nota-se um número considerável de pesquisas. Verifica-se que as pesquisas que utilizam como abordagem os jogos para tratarem os números inteiros são em maior quantidade. Outras pesquisas tratam a possibilidade do trabalho com números inteiros nas séries iniciais. Há também pesquisas que trabalharam com Resolução de problemas e utilização de recursos tecnológicos ou de objetos manipulativos. Outros trabalhos dedicaram suas pesquisas à formação de professores e licenciandos em matemática.

Em grande parte dessas pesquisas, o discurso sobre a dificuldade do aluno diante do conceito de número negativo e das operações com os mesmos se repete.

Como o caso de Silva (2006), que relata a inquietude de professores diante de um aluno do Ensino Médio ainda não saber utilizar as regras de sinais nas operações com

números inteiros. Ele também expõe sua experiência de lecionar no supletivo e observar que esses alunos tem mais dificuldade no uso das regras de sinais do que na resolução de um problema, e que isso acaba desanimando, impedindo-os de terminarem as atividades.

A não compreensão das Regras de sinais também causava grande desconforto à Salvador (2003). Esta pesquisadora notou também que o conteúdo referente ao zero estava “passando meio que despercebido”, já que os professores dão mais ênfase aos números negativos. Assim, esses fatos acabaram motivando essa autora a escolher o tema de sua pesquisa.

Abreu (2010) notou em seus alunos, além das dificuldades de entendimento e compreensão com as quatro operações com inteiros, dificuldades em aplicar o que aprendiam no dia-a-dia no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

Rossi (2009), em sua dissertação, comenta um trabalho realizado pelo pesquisador Cid (2003 apud ROSSI, 2009, p.15) no qual constatou em 2003 “[...] cerca de 200 trabalhos entre artigos e capítulos de livro limitados aos idiomas inglês, francês e espanhol publicados nos últimos 50 anos [...]” em relação aos números inteiros. E segundo ROSSI (2009, p.15), “Em termos gerais, as investigações pretendem descobrir, explicar, diagnosticar e corrigir dificuldades dos alunos com Números Inteiros.”.

Tanto Silva (2006) quanto Rossi (2009) ressaltaram em seus trabalhos a questão do livro didático ser um recurso muito utilizado pelos professores para preparação e planejamento de aula, se não a única ferramenta utilizada como fonte de pesquisa. E ainda, de acordo com Rossi (2009, p.37), “Os livros didáticos, ao serem organizados pelos autores, difundem determinadas concepções de ensino e aprendizagem e veiculam as propostas curriculares vigentes.”. Dessa maneira, consideramos importante incluir em nossa pesquisa a análise de livros didáticos.

Foram encontradas apenas três dissertações que tratam de análise de livros didáticos com foco no ensino dos números inteiros.

Silva (2006), em sua dissertação, buscou verificar como o professor que trabalha com educação de jovens e adultos, compreende e trata as operações com números inteiros e como utiliza os livros didáticos. Ele elaborou dois questionários que foram aplicados para doze professores e analisou estes questionários e seis coleções de livros didáticos apoiando-se na perspectiva Pragmática de Grice, que lida com a questão da linguagem, comunicação e diálogo. E como resultado, o autor chegou à conclusão de que a aprendizagem das operações

de adição e multiplicação de números inteiros é prejudicada pela falta de clareza do diálogo tanto do discurso do professor em sala de aula quanto dos livros didáticos que não contribuem para que o docente crie um ambiente que estimule o diálogo com os alunos.

Rossi (2009), em sua dissertação de mestrado, pesquisou sobre o Ensino dos Números Inteiros enfocando as dificuldades dos alunos e os obstáculos epistemológicos, e ainda verificou a abordagem e os tipos de regras utilizadas pelos autores de livros didáticos. A autora utilizou como procedimento de pesquisa a análise de conteúdo de Bardin e como referencia teórica, Bachelard, Brousseau, Glaeser e Bellard et al. O autor, em sua pesquisa de campo, utilizou quatro coleções de livros didáticos para fazer as análises. A autora obteve como principais resultados: a presença de grande quantidade de situações sem contexto em relação às situações que apresentam modelos concretos e a utilização de regras para o ensino dos Números Inteiros, por parte de todos os livros analisados; em especial de regras do tipo procedimental, normativa, constitutiva e declarativa, ressaltando que nenhum dos autores de livros didáticos analisados apresenta atividades que possibilitem a construção de regras por parte dos alunos.

Rama (2005), em seu trabalho, procurou investigar a abordagem dada aos números inteiros nos Ensinos Fundamental e Médio, especificamente no conceito de divisibilidade. Optou pela análise de livros didáticos para compreender o papel do estudo dos números inteiros na formação dos alunos. Em suas análises, o autor focou nas estratégias para demonstrações e uso de situações-problema desafiadoras, além de considerar articulações entre os Números Inteiros e as demais áreas da Matemática, principalmente a álgebra e a geometria, e as articulações entre conteúdos novos e os já conhecidos. Essa pesquisa pode orientar os professores na escolha do material didático propício ao ensino dos Números Inteiros.

Diante do que foi pesquisado e exposto nesta parte do trabalho e pelo fato de não haver muitas pesquisas que trataram de analisar os Números Inteiros nos livros didáticos, este trabalho torna-se relevante.

E ainda, por volta do ano de 2010, diante das dificuldades apresentadas pelos alunos nos resultados da Prova São Paulo e da Prova da Cidade, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo elaborou o Caderno de Apoio e Aprendizagem com a finalidade de contribuir com o trabalho docente visando à melhoria da aprendizagem do aluno. E pelo fato de estar ministrando aulas em escolas municipais de São Paulo e justamente ter esse material em mãos

para o trabalho com meus alunos, decidi que seria interessante fazer uma análise desse material e conciliar com o tema da monografia.

1.2 ANÁLISE DE DOCUMENTOS OFICIAIS

O Ministério da Educação e do Desporto publica os Parâmetros Curriculares Nacionais, a fim de orientar o trabalho cotidiano realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país.

Os PCN foram elaborados com a intenção de ampliar e aprofundar um debate educacional que envolva escolas, pais, governos e sociedade e dê origem a uma transformação positiva no sistema educativo brasileiro.

Contraditoriamente, eles procuram, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras.

Segundo Brasil (1998), os currículos de Matemática para o ensino fundamental devem contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, e da Geometria e de outros campos do conhecimento).

E cabe a nós professores identificar, dentro de cada um desses vastos campos que conceitos, procedimentos e atitudes são socialmente relevantes. Também apontar em que medida os conteúdos contribuem para o desenvolvimento intelectual do aluno, ou seja, para a construção e coordenação do pensamento lógico-matemático, para o desenvolvimento da criatividade, da intuição, da capacidade de análise e de crítica, que constituem esquemas lógicos de referência para interpretar fatos e fenômenos.

Nos PCN, os conteúdos selecionados aparecem organizados em blocos. O nosso objeto de estudo pertence ao bloco Números e Operações.

Ao longo do ensino fundamental o conhecimento sobre os números é construído e assimilado pelo aluno num processo em que tais números aparecem como instrumento eficaz para resolver determinados problemas, e também como objeto de estudo em si mesmos, considerando-se, nesta dimensão, suas propriedades, suas inter-relações e o modo como historicamente foram constituídos. Nesse processo, o aluno perceberá a existência de diversos

tipos de números (números naturais, negativos, racionais e irracionais) bem como de seus diferentes significados, à medida que deparar com situações-problema envolvendo operações ou medidas de grandezas, como também ao estudar algumas das questões que compõem a história do desenvolvimento do conhecimento matemático.

Os objetivos de matemática para o terceiro ciclo, de acordo com os PCN, com relação ao nosso objeto de estudo devem visar ao desenvolvimento do pensamento numérico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a: a) ampliar e construir novos significados para os números naturais, inteiros e racionais a partir de sua utilização no contexto social e da análise de alguns problemas históricos que motivaram sua construção;

b) resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e a partir delas ampliar e construir novos significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação;

c) identificar, interpretar e utilizar diferentes representações dos números naturais, racionais e inteiros, indicadas por diferentes notações, vinculando-as aos contextos matemáticos e não matemáticos;

d) selecionar e utilizar procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito) em função da situação-problema proposta.

Para o estudo dos conteúdos apresentados no bloco Números e Operações é fundamental a proposição de situações-problema que possibilitem o desenvolvimento do sentido numérico e os significados das operações.

Os números inteiros podem surgir como uma ampliação do campo aditivo, pela análise de diferentes situações em que esses números estejam presentes. Eles podem representar diferença, falta, orientação e posições relativas. As primeiras abordagens dos inteiros podem apoiar-se nas ideias intuitivas que os alunos já têm sobre esses números por vivenciarem situações de perdas e ganhos num jogo, débitos e créditos bancários ou outras situações.

O estudo desses números não poderá, no entanto, restringir-se apenas a esses aspectos, mas incorporar situações que permitam a compreensão das regras do cálculo com os inteiros pela observação de regularidades e aplicação das propriedades das operações com os naturais.

A resolução de situações-problema com números naturais, racionais e inteiros permite, neste ciclo, a ampliação do sentido operacional, que se desenvolve simultaneamente à compreensão dos significados dos números. A esse respeito convém salientar que a resolução de situações-problema com diferentes tipos de números é pouco trabalhada neste ciclo (e menos ainda no quarto ciclo), não possibilitando aos alunos ampliar ou construir novos significados, seja para a adição/subtração, multiplicação/divisão ou para a potenciação/radiciação.

O fato de que muitas situações da vida cotidiana funcionam de acordo com leis de proporcionalidade evidencia que o desenvolvimento do raciocínio proporcional é útil na interpretação de fenômenos do mundo real. Assim, é desejável explorar no terceiro ciclo problemas que levem os alunos a fazer previsões por meio de questões que envolvam aspectos qualitativos e quantitativos (O número encontrado deveria ser maior ou menor? Quanto maior? Essa resposta faz sentido?). Para resolver esses problemas os alunos poderão construir procedimentos não convencionais, deixando para o quarto ciclo o estudo dos procedimentos convencionais.

Assim, deve-se também contemplar o reconhecimento de números inteiros em diferentes contextos cotidianos e históricos e exploração de situações-problema em que indicam falta, diferença, orientação (origem) e deslocamento entre dois pontos. Análise, interpretação, formulação e resolução de situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações, envolvendo números inteiros, reconhecendo que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e que eventualmente diferentes operações podem resolver um mesmo problema.

Mais especificamente para o município de São Paulo, temos as Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem para o Ensino Fundamental, que faz parte do Programa de Orientação Curricular do Ensino Fundamental, da Secretaria Municipal de Educação. Este programa tem como objetivos principais contribuir para a reflexão e discussão sobre o que os estudantes precisam aprender em Matemática, e subsidiar as escolas para o processo de seleção e organização de conteúdos ao longo do ensino fundamental.

Segundo São Paulo (2007), a seleção de conteúdos matemáticos a serem trabalhados deve ter como objetivo a busca de uma formação geral direcionada ao desenvolvimento da cidadania. Nesse sentido, um dos grandes desafios para os professores de Matemática é, em

meio a uma grande gama de conhecimentos matemáticos, selecionar aqueles que, por um lado, são importantes para a vida das pessoas na sociedade contemporânea e desempenham papel importante na formação do cidadão, e, por outro lado, aqueles conhecimentos que permitam o desenvolvimento de capacidades formativas, a formação de atitudes e os que consideram o valor estético e o caráter lúdico e recreativo da Matemática.

Considerando os objetivos definidos para o ensino de Matemática, as Orientações Curriculares definem expectativas de aprendizagem a serem alcançadas para cada ano do ciclo II. As expectativas de aprendizagem são divididas em blocos: números, operações, álgebra, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação. Os números inteiros negativos estão presentes nas expectativas de aprendizagem para o segundo ano do ciclo II do ensino fundamental nos blocos números e operações.

Espera-se que os estudantes sejam capazes de:

a) reconhecer números inteiros positivos e negativos em contextos diversos e explorar diferentes significados como aqueles em que indicam falta, diferença, orientação (origem) e deslocamento entre dois pontos;

b) Analisar, interpretar, formular e resolver situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações dos campos aditivo e multiplicativo, envolvendo números naturais, inteiros e racionais;

c) realizar cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) envolvendo operações com números inteiros por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos nelas envolvidos e, saber utilizar a calculadora para verificar e controlar resultados.

De acordo com São Paulo (2007), no segundo ano do ciclo II os alunos iniciam seu estudo sobre números inteiros negativos e, da mesma forma como no trabalho com os números naturais e racionais, é importante levar em consideração o contato que os alunos têm no seu dia-a-dia com os números inteiros negativos, contato este em situações de jogos quando falam em pontos negativos, por exemplo. Alguns podem se constituir pontos de partida para introdução desses números: jogos, observação de temperaturas, contato com fatos históricos que ocorreram “antes” e “depois” de Cristo, análise de conta bancária, prédio de apartamentos com pavimentos no subsolo, saldo de balança comercial, etc.

Orienta também que é importante propor atividades que explorem a noção intuitiva que os alunos têm a respeito de sentido, quando for dada uma direção e um referencial e a

noção de distância de um ponto a outro ponto dado, ou as que levem os alunos a associar ponto referencial como “origem” da contagem das distâncias. O trabalho com reta numérica pode ser precedido, por exemplo, por uma atividade que mostre a necessidade de um sentido para um percurso e o ponto de referência para “origem” da contagem das distâncias.

As orientações curriculares também sugerem que é importante desenvolver a ideia de oposto (simétrico ou inverso aditivo) na reta numérica como um número que se situa na reta numérica à mesma distância do zero, mas com sentido oposto ao número dado. O trabalho com a reta numérica permite ainda reconhecer a ordenação dos inteiros (o menor é o que está à esquerda no sentido positivo da reta numérica); assim, dados dois números positivos será maior o que estiver mais distante do zero e dado dois negativos será maior o que estiver mais próximo do zero.

Tanto os Parâmetros Curriculares Nacionais quanto as Orientações Curriculares do município de São Paulo com relação à seleção dos conteúdos e objetivos conversam entre si e procuram orientar os agentes educacionais quanto a isso. As Orientações Curriculares passam a ser mais específicas ao determinar as expectativas de aprendizagem que devem ser atingidas em cada ano do ciclo e dão sugestões bimestrais e semestrais, já os PCN dão orientações mais gerais.

1.3 ESCOLHA TEÓRICA

Para fundamentar a análise do Caderno de Apoio e Aprendizagem, foi escolhido a Teoria Antropológica do Didático desenvolvida por Yves Chevallard em 1992, já que essa teoria, de acordo com Miguel (2005), possibilita a organização do estudo didático e matemático proposta pelos autores do livro analisado.

Segundo Almouloud (2007), a Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Chevallard, situa a atividade matemática no conjunto de atividades humanas e das instituições sociais. O homem frente a uma situação-problema resolverá da forma que sabe. Essa teoria visa o estudo do homem frente a situações matemáticas. A Teoria Antropológica do Didático é uma evolução do conceito de Transposição Didática, também desenvolvida por Chevallard, e insere a didática no campo da antropologia, ou seja, faz uma análise antropológica de situações matemáticas.

De acordo com Almouloud (2007), a TAD para modelar as práticas sociais em geral e, em particular, a atividade matemática, utiliza-se das noções de **tarefa, técnica, tecnologia e teoria**, baseando-se em três postulados:

1) Toda prática institucional pode ser analisada, sob diferentes pontos de vista e de diferentes maneiras, em um sistema de tarefas relativamente bem delineadas; 2) O cumprimento de toda tarefa decorre do desenvolvimento de uma técnica; 3) A ecologia das tarefas, quer dizer, as condições e restrições que permitem sua produção e sua utilização nas instituições. (ALMOULOU, 2007, p.114 e p.116)

No postulado 1, uma **tarefa** é identificada por um verbo que indica o que fazer (calcule, resolva, etc), mas este verbo tem que ser especificado (ex: resolva a operação $(-5) - (+2) =$), já que sozinho não é uma **tarefa** e não define o conteúdo em estudo. A necessidade de reconstruir **tarefas**, segundo a teoria de Chevallard, caracteriza um problema a ser resolvido dentro da própria instituição.

O postulado 2, diz respeito à **técnica**, e esta refere-se a “maneira de fazer” uma **tarefa**. A **técnica** depende da pessoa que está resolvendo, ou melhor, dos conhecimentos prévios e do que ela já sabe. Segundo Almouloud (2007), temos que para uma determinada **tarefa** existe uma **técnica** ou um número limitado de técnicas reconhecidas na instituição que problematizou essa **tarefa**. Para produzir técnicas é necessário que se tenha uma **tarefa** efetivamente problemática que estimule, e assim, não torne a **tarefa** rotineira. Com esses dois postulados, temos um bloco “prático-técnico”, ou melhor, um “saber-fazer”.

Cada **técnica** tem que ser justificada, mostrar porque funciona, e assim, deve ser compreensível, legível e justificada para poder existir em uma instituição. Essa justificativa é chamada de **tecnologia** da **técnica** por Bosch e Chevallard. Essa **tecnologia** por sua vez também é justificada por uma **teoria** de um campo da matemática. O bloco “saber-fazer” não existe sozinho, precisa-se de uma **tecnologia** e **teoria** para descrever e justificar a **técnica** como uma maneira de cumprir corretamente uma **tarefa**. Desse modo temos o postulado 3 citado acima.

Em uma instituição, para certa **tarefa**, há em geral uma só **técnica**, excluindo-se técnicas alternativas possíveis que existem em outras instituições. Quando se utiliza técnicas alternativas que os sujeitos da instituição ignoram por não conhecer, essas serão a principio contestadas ou não aceitas.

Conforme o texto de Almouloud (2007), um conjunto de técnicas, de tecnologias e de teorias organizadas para um tipo de tarefa forma uma organização “praxeológica” (ou praxeologia) pontual. Assim, para uma determinada tarefa T, temos uma praxeologia formada por um bloco de técnicas, tecnologias e teorias. Um saber diz respeito a uma organização praxeológica particular, com certa “generalidade” que permite funcionar como uma máquina de produção de conhecimento.

A TAD é voltada para as práticas didáticas e focaliza o estudo das organizações praxeológicas didáticas pensadas para o ensino de organizações matemáticas. De acordo com a teoria de Chevallard, as praxeologias associadas a um saber matemático são de duas espécies: matemáticas e didáticas. As organizações matemáticas dizem respeito à realidade matemática que se pode construir para ser desenvolvida em sala de aula e as organizações didáticas referem-se à maneira que se faz essa construção.

Desse modo, quando se trata de um objeto relativo às práticas de ensino, o professor deve em primeiro lugar observar o objeto, depois descrevê-lo, e analisá-lo e avaliá-lo para, finalmente, desenvolver atividades que têm por objetivo o ensino e a aprendizagem desse objeto, categorizado em organização matemática e organização didática.

Com relação ao Caderno de Apoio e Aprendizagem, objeto a ser analisado neste trabalho, a Organização Didática está relacionada com as escolhas dos autores para organizar, apresentar e conduzir o conteúdo. As tarefas, técnicas e tecnologias identificadas nos problemas propostos no caderno poderão apontar qual é a Organização Matemática que está por trás da Organização Didática.

1.4 QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS

Na revisão bibliográfica no início do trabalho verificamos que dentre o número significativo de pesquisas sobre Números Inteiros, a quantidade de pesquisas que analisam o livro didático são relativamente pequenas.

E por trabalhar em escolas públicas do município de São Paulo, e ter como uma das ferramentas a ser utilizado em sala de aula o Caderno de Apoio e Aprendizagem, dessa forma, a pesquisa foi convergindo na determinação do objetivo deste presente trabalho que é identificar a Organização Matemática do Caderno de Apoio e Aprendizagem, material fornecido pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, de acordo com a Teoria

Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard. Mais especificamente, qual a realidade matemática que se pode construir com esse caderno para ser desenvolvida em sala de aula na apresentação e introdução dos Números Inteiros.

E para atingirmos esse objetivo, formulamos a seguinte questão de pesquisa:

Qual a Organização Matemática proposta no Caderno de Apoio e Aprendizagem na introdução dos Números Inteiros?

1.5 ESCOLHA METODOLÓGICA

Com relação à metodologia, como neste trabalho faremos uma análise do Caderno de Apoio e Aprendizagem, que de acordo com Gil (2002) é uma fonte de “papel” e não há contato com pessoas, caracteriza-se então no grupo da pesquisa bibliográfica e pesquisa documental.

De acordo com Gil (2002) e Sá-Silva et al (2009), estes dois tipos de pesquisas são bem semelhantes, com a diferença na natureza das fontes. A pesquisa bibliográfica utiliza de contribuições de diversos autores sobre o tema escolhido e a pesquisa documental trabalha com materiais que ainda não receberam tratamento analítico.

Em uma pesquisa bibliográfica, utilizam-se fontes secundárias, ou seja, as informações já foram trabalhadas por outros estudiosos e já são de domínio científico.

As fontes de uma pesquisa documental são consideradas primárias, ou seja, são dados originais, e se aproximaria mais da nossa análise do Caderno de Apoio e Aprendizagem, já que não foi encontrado nenhum trabalho ou pesquisa que tivesse feito uma análise da abordagem sobre Números Inteiros dos Cadernos disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação.

Assim, trata-se de uma Pesquisa Documental que de acordo com Sá-Silva et al (2009, p.5) é “ [...] um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos.”

Conforme Gil (2002, p.87), a Pesquisa Documental é dividida nas seguintes fases: determinação dos objetivos; elaboração do plano de trabalho; identificação das fontes; localização das fontes e obtenção do material; tratamento dos dados; confecção das fichas e redação do trabalho; construção lógica e redação do trabalho.

Na Pesquisa Documental a fase do tratamento dos dados é muito importante já que neste caso, os documentos não receberam nenhum tratamento analítico, tornando assim fundamental a análise de seus dados. De acordo com Gil (2002, p.88), essa análise deve ser feita “[...] em observância aos objetivos e ao plano de pesquisa”. Para Cellard (2008 apud Sá-Silva et al, 2009, p.10 e p.11) “[...] é o momento de reunir todas as partes – elementos da problemática ou do quadro teórico, contexto, autores, interesses, confiabilidade, natureza do texto, conceitos-chave.”.

Assim, utilizaremos como metodologia a pesquisa documental e focaremos o nosso trabalho na fase de tratamento dos dados, fazendo a análise praxeológica do Caderno de Apoio e Aprendizagem.

CAPITULO 2: ANÁLISE DO CADERNO DE APOIO E APRENDIZAGEM

Nesta segunda parte do trabalho, faremos uma breve análise do Caderno de Apoio e Aprendizagem. Primeiro será apresentado o material, suas características e razões de existência. Depois será realizada uma comparação do material do aluno com a do professor, seguida de uma verificação das expectativas de aprendizagem (de acordo com as orientações curriculares) que foram propostas em cada unidade do Caderno se correspondem com as atividades. E por fim, será realizada uma análise conforme a Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard. Ressaltamos aqui que não pretendemos fazer um juízo de valor quanto à qualidade do Caderno de Apoio e Aprendizagem com o intuito de enaltecer ou depreciar o material analisado, já que o objetivo deste trabalho é analisar e discutir o livro sob um olhar crítico-científico.

2.1 SOBRE O CADERNO DE APOIO E APRENDIZAGEM

Os Cadernos de Apoio e Aprendizagem são destinados aos estudantes dos nove anos do Ensino Fundamental e foram disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo a partir do ano de 2010. Eles foram elaborados em razão das dificuldades apresentadas pelos alunos na Prova São Paulo e na Prova da Cidade, ambas as avaliações externas do município de São Paulo, e ainda visando o alcance das expectativas de aprendizagem presentes nos documentos de Orientações Curriculares. Desse modo pretendem contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos e do trabalho dos professores.

De acordo com a SME, “A produção deste material se justifica por contemplar as especificidades da rede pública municipal paulistana do ponto de vista de suas realidades regionais, das condições de acervo de livros, de equipamentos disponíveis, de espaços físicos das escolas e do processo de formação de educadores desenvolvido nos últimos anos.”.

Para cada ano de escolaridade foram produzidas orientações didáticas para o professor e sequencias de atividades para os alunos. Há um material do aluno e outro do professor, como a Figura 1. Os Cadernos dos alunos foram formulados para o uso individual, permitindo responder as atividades no próprio material. A comparação do Caderno do aluno com o do professor será realizada mais a frente neste trabalho.



Figura 1 - Capas do material do aluno e do professor

A Secretaria Municipal de Educação orienta que não se utilize o Caderno de Apoio e Aprendizagem com único recurso, já que este material deve ser contemplado com as atividades planejadas pelos docentes de acordo com as características de cada turma, utilizando também livros didáticos e outras publicações da SME.

Os Cadernos de Matemática contemplam os seguintes blocos de conteúdos: espaço e forma, grandezas e medidas, números, operações e tratamento da informação. Especificamente o objeto de estudo de nosso trabalho, o Caderno de Apoio e Aprendizagem do 7º ano, é composto por oito unidades. Em cada unidade são propostas atividades relacionadas a um grupo de expectativas de aprendizagem, retiradas das Orientações Curriculares, articulando os blocos de conteúdo. Cada bloco de conteúdo aparece, em graus diferentes, mas em todas as Unidades.

O tema de nossa pesquisa, Números Inteiros, começa a ser introduzido na Unidade 3. Aparece com boa frequência até a Unidade 5. E reaparece um pouco na Unidade 7 com a Potenciação.

2.2 COMPARAÇÃO DO MATERIAL DO ALUNO COM O DO PROFESSOR

O Caderno do professor acompanha um DVD que contém vídeos previstos em algumas atividades, além de textos a serem lidos para os alunos (em determinados casos). Ele também traz orientações metodológicas, didáticas e de planejamento para os docentes e alguns comentários e sugestões de cada unidade do livro. E as unidades estão divididas em 1º semestre e 2º semestre.

No começo de cada unidade em ambos os Cadernos há um resumo do que será estudado: os temas, os conteúdos e atividades que serão desenvolvidos. E o texto é acompanhado de uma ilustração pertinente ao tema e geralmente é proposta uma questão ou sugestão a ser feita para o “começo de conversa” com o aluno.

No entanto, no material do professor, ainda há a descrição das Expectativas de Aprendizagens (de acordo com as Orientações Curriculares) previstas para cada unidade, relação de materiais necessários para o desenvolvimento das atividades, como podemos observar na Figura 2 abaixo:

UNIDADE 1

Nesta Unidade, você trabalhará com diferentes situações-problema em torno do tema da adolescência, resolverá desafios usando raciocínio aditivo ou multiplicativo, em diferentes contextos, sabendo se apropriar de procedimentos para o cálculo mental e o aproximado.

Além disso, resolverá situações-problema que envolvem números racionais interpretados e escritos nas formas fracionária e decimal, discutindo seus diferentes significados, e aprenderá a relacionar os racionais com a representação na reta numérica.

O gráfico representa a pirâmide etária do Brasil. Do lado esquerdo, as faixas etárias masculinas e, do direito, as femininas. No eixo, a idade.

População do Brasil em 2005

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, Recenseamento 2005. Base

Discuta com seus colegas e registre que informações você pode obter nesse gráfico.

Resposta possível: a distribuição da população brasileira em 2005 por idade e sexo.

- **M2** Reconhecer números racionais positivos e negativos representados na forma fracionária ou decimal, em contextos diversos, e explorar diferentes significados.
- **M3** Localizar números racionais na reta numérica.
- **M4** Analisar, interpretar, formular e resolver situações-problema compreendendo diferentes significados das operações dos campos aditivo e multiplicativo envolvendo números naturais, inteiros e racionais.
- **M5** Realizar cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) envolvendo operações com números inteiros por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos nelas envolvidos, e saber utilizar a calculadora para verificar e controlar resultados.
- **M11** Resolver situações-problema que abrangem as ideias de razão e de proporcionalidade, ampliando a noção e o uso de porcentagens.

Material necessário para o desenvolvimento da Unidade:

- calculadoras
- régua

Peça aos alunos que, em grupos, analisem a pirâmide etária do Brasil. Discuta as informações dadas no gráfico e proponha algumas estimativas e aproximações. Por exemplo, a terceira faixa de

batxo para cima (vermelha) indica a população de 10 a 14 anos: mais de 8 milhões de jovens do sexo masculino e também do sexo feminino, ou seja, mais de 16 milhões de pessoas pertencem a esta faixa etária. Explore outras situações.

Diga que podem saber, por exemplo, a fonte dos dados e como se distribui a população por faixa etária e por sexo e comente a importância dessas informações para o planejamento de políticas públicas.

Figura 2 - Página de introdução de unidade

Em cada página do Caderno do professor contém a mesma página do Caderno do aluno (mas no tamanho reduzido) e são acrescentadas orientações e sugestões de como aplicar e desenvolver os exercícios com os alunos, além das possíveis respostas e das expectativas de aprendizagem de cada atividade, como a Figura 3 abaixo.

Empregabilidade entre os jovens

Leia o texto abaixo, que dá algumas informações sobre os jovens no mundo do trabalho há alguns anos:

No período de 1999 a 2005, a desemprego entre a população jovem, entre 16 e 24 anos, cresceu muito mais do que pensávamos fazer alguns. Segundo o Relatório Anual do Anuário de Demografia (IBGE - 2006), confira o número de jovens sem emprego.

O desemprego entre a população jovem

grupos de idade	total de desempregados
16 - 17	11.188.881
18	1.939.302
19 - 20	4.104.617
21 - 24	8.027.311

Fonte: IBGE, 2006.

Júlia quis saber o número aproximado da jovens de 16 a 24 anos que estavam desempregados em 2005.

Ela copiou a tabela, fazendo alguns arredondamentos para facilitar os cálculos, e já preencheu as duas primeiras linhas. Complete a tabela com os valores aproximados:

grupos de idade	total de desempregados
16 - 17	11.110.000
18	1.900.000
19 - 20	4.106.000
21 - 24	8.027.000
total	26.182.000

Exercícios - 7º ano 31

• Realizar cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) envolvendo operações com números inteiros por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos nesses envolvidos, e saber utilizar a calculadora para verificar e controlar resultados.

Pergunte aos alunos no que pretendem trabalhar quando forem adultos e como pensam em se preparar para atingir esse objetivo. Peça a alguns que leiam em voz alta os dados da tabela. Se houver

erros na leitura dos números, use o quadro de ordens e classes para corrigi-los. Depois, diga-lhes que analisem os arredondamentos feitos na tabela de Júlia e pergunte como acham que ela pensou.

Figura 3 - Página do Caderno do Professor

Com relação às atividades presentes nos Cadernos, como no material do professor, cada página há uma redução da página do material do aluno, notou-se que as atividades são as mesmas em ambos os Cadernos. É claro que o livro do professor é acrescido de sugestões de respostas. A figura 4 mostra essa comparação.



Inicie as atividades traçando uma reta numérica na lousa e utilizando alguns exemplos de localização. Quanto mais à esquerda estiver o número, menor ele será. Se preferir, resolva oralmente a atividade 1 com a turma.

Faça algumas discussões que permitam aos alunos responder às atividades 2, 3 e 4, como, por exemplo, entre $+15$ e -20 qual é o maior? E entre -12 e $+3$? Socialize as respostas e sistematize as ideias de comparação entre números inteiros.

O maior e o menor

1. Você viu que a reta numérica pode ser prolongada para a esquerda e para a direita, infinitamente. Imagine a reta numérica ampliada. Complete as sentenças com os sinais < (menor que) ou > (maior que).

- a) -15 _____ -18
 b) $+20$ _____ -10
 c) -65 _____ $+80$
 d) -15 _____ $+18$
 e) $+35$ _____ $+38$
 f) -25 _____ -20

Agora, compare suas soluções com um colega. Depois discuta as questões a seguir e responda:

2. Quando um número é positivo e outro negativo, qual é o maior?

3. Quando um número é negativo e o outro é zero, qual é o maior?

4. Quando dois números são negativos, qual é o maior?

Figura 4 - Comparação de página do material do aluno com o do professor

Sendo assim, para fazermos as análises, focaremos no material do professor, já que as mesmas atividades estão presentes nos dois Cadernos. Lembrando que neste trabalho iremos analisar de que forma os Números Inteiros são abordados e introduzidos no Caderno de Apoio e aprendizagem, assim, utilizaremos para análise apenas a Unidade 3.

2.3 Expectativas de Aprendizagem e os exercícios propostos

Faremos uma breve verificação se os exercícios propostos no Caderno estão de acordo com as Expectativas de Aprendizagem indicadas em cada página do livro do professor.

A introdução aos Números Inteiros inicia-se na página 94 e continua até a 107 e reaparece nas páginas 114 e 115 e nas 125 e 126, sendo que estas duas páginas consistem em exercícios da seção “Agora, é com você”, onde o professor irá verificar o que o aluno aprendeu e suas eventuais dificuldades, e assim não apresentam as Expectativas de Aprendizagem como as outras páginas.

Nas páginas 94 a 100 as Expectativas de Aprendizagem são as mesmas: “M1 - Reconhecer números inteiros positivos e negativos em contextos diversos e explorar

diferentes significados como aqueles em que indicam falta, diferença, orientação (origem) e deslocamento entre dois pontos.”. As atividades propostas nessas páginas correspondem a essas expectativas, já que envolvem números inteiros nos diferentes contextos, como temperatura, andares de elevador, pontuação de jogos, saldos e linha do tempo.

A única que não houve a correspondência foi a página 101, na qual contém um exercício que faz parte de uma sequência de atividades da “Linha do tempo” da página 100, e que envolve o conceito de distância e deslocamento entre dois pontos, na qual se encaixa nas Expectativas M1. Mas nesta página foi colocada a seguinte expectativa: “M14 - Resolver situações-problema que abranjam a posição ou a movimentação de pessoas ou objetos utilizando coordenadas cartesianas.”. Esta Expectativa de Aprendizagem é correspondente às páginas seguintes. Talvez tenha acontecido algum equívoco na elaboração do material.

Nas páginas 102 a 107, está presente a expectativa M14 descrita anteriormente. As atividades correspondem com essas expectativas já que trabalham com a ideia de planisfério, latitude e longitude, plano cartesiano e coordenadas cartesianas.

As páginas 104 e 105 trazem exercícios que envolvem números inteiros, uma é sobre um extrato bancário com saldos positivos e negativos e a outra é sobre comparação de números inteiros. Mas não apresentam nenhuma Expectativa de aprendizagem, embora se encaixem na expectativa M1.

Assim, no geral, os exercícios presentes na Unidade 3 do Caderno de Apoio e Aprendizagem estão de acordo com as Expectativas de Aprendizagem propostas pelas Orientações Curriculares.

2.4 ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DO CADERNO

Para fazermos a análise do Caderno conforme a Teoria Antropológica do Didático nos basearemos nas Análises Praxeológicas realizada por Miguel (2005) e por Sabo (2007) em seus respectivos trabalhos. Assim como Sabo (2007), também enfocaremos nosso trabalho na análise da Organização Matemática do Caderno de Apoio e Aprendizagem. Mas de acordo com Miguel (2005), na Teoria Antropológica do Didático, entre as organizações matemática e didática há uma estreita relação e influência, desse modo não deixaremos de dedicar uma atenção especial à organização didática do livro.

Conforme a TAD, tanto a organização matemática quanto a didática podem ser analisadas determinando as tarefas, técnicas, tecnologias e teorias. Decidimos nos prender mais na organização matemática, pois está relacionada com a realidade matemática apresentada pelo autor, já a didática refere-se ao modo que esse conteúdo é desenvolvido.

A seguir, iniciaremos a análise da organização das atividades do Caderno, determinando as tarefas, técnica e bloco tecnológico/teórico.

Para fazermos as análises, respeitamos a ordem que os exercícios aparecem no Caderno. Para cada exercício analisado nomeamos as tarefas, técnicas e bloco teórico-tecnológico com as letras do alfabeto, exemplo: *Tarefa A*, *Tarefa B*, etc.

A unidade 3 inicia, nas páginas 94 e 95, com uma sequência de cinco exercícios com o título “Números positivos e negativos”, precedidos da seguinte orientação: “Leia os textos e os enunciados das atividades e responda usando os dados apresentados”. São exercícios de identificação de situações do dia-a-dia que envolvem números positivos e negativos, como temperatura, pontos de jogo, elevador e economia.

Os dois primeiros exercícios são basicamente questões de localização de informações em um texto, o primeiro sobre temperaturas máximas e mínimas de duas cidades e o segundo sobre a queda da Bolsa de Valores. Não cabendo assim uma análise da praxeologia matemática. Analisaremos então o exercício 3:

Exercício 3: *Num jogo de tiro ao alvo, quem acertar o alvo preto ganha 10 pontos e quem acertar o alvo vermelho perde 10 pontos. Numa partida, Pedro acertou 3 alvos pretos e 5 alvos vermelhos. Qual foi a pontuação de Pedro?*

Tarefa A: **Calcular** o total de pontos no jogo.

Para essa tarefa são possíveis as seguintes técnicas:

Técnica A1: Fazer as multiplicações: $3 \times 10 = 30$ e $5 \times 10 = 50$. E depois, calcular a diferença entre os pontos ganhos e perdidos: $30 - 50 = -20$.

Técnica A2: Somar parcelas de 10 de acordo com a quantidade de alvos pretos ou vermelhos acertados: $10 + 10 + 10 = 30$ e $10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$. E depois calcular a diferença entre os pontos ganhos e perdidos: $30 - 50 = -20$

Técnica A3: Cálculo mental dos pontos ganhos e perdidos.

Bloco tecnológico-teórico A: Propriedade Associativa, Adição, Subtração e Multiplicação.

Nesta questão aparece o princípio da extensão do conjunto dos naturais já que teremos $a - b$ onde $b > a$. Como está sendo feita a introdução aos números inteiros, se até a apresentação desse exercício não for apresentado nem comentado nada sobre os números negativos, o aluno poderá responder que a pontuação final será 0 ou que não é possível responder, já que seus conhecimentos prévios baseiam-se apenas nos números naturais.

No caso das técnicas A1, A2 e A3, dependerá do conhecimento do aluno que estiver resolvendo, já que nesse exercício o Caderno não dá sugestões de resolução.

Exercício 4: João estava no quarto andar e desceu 5 andares. Marque no painel em qual andar ele parou.

Tarefa B: **Contar** os andares do elevador.

Técnica B: Utilizando o desenho do painel, identificar o 4º andar e contar 5 andares para baixo.

Bloco tecnológico-teórico B: Contagem

É um exercício no qual a presença da ilustração do painel de um elevador auxilia visualmente o aluno a responder.

Essa sequência de exercícios termina com a questão 5: “*Os números que representam a temperatura mínima de Campos de Jordão, o índice de variação da Bolsa de Valores de Nova York, a Pontuação de Pedro e o painel do elevador têm algo em comum. O que é?*”. Essa é uma questão que pretende verificar se o aluno percebeu os números negativos, se já tiveram contato com eles e se perceberam o sinal negativo.

Nas páginas 96 e 97 há uma sequência de exercícios sobre temperaturas com o título: “Que frio é esse?”. Inicia-se com um texto informativo: “*Normalmente, as temperaturas em São Paulo são positivas (acima de zero). Mas em várias cidades de outros países, e mesmo do Brasil, pode haver temperaturas negativas (abaixo de zero).*”. E traz uma tabela com as temperaturas anuais (Figura 5)

Temperatura média anual em Toronto

meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
média	-7 °C	-5 °C	1 °C	5 °C	11 °C	18 °C	21 °C	19 °C	15 °C	8 °C	3 °C	-3 °C

Fonte: dados fictícios.

Figura 5 - Tabela de temperaturas das questões 1 a 4

As questões 1 e 4 são parecidas, já que tratam de comparação de temperaturas:

Questão 1: Que mês apresentou a temperatura mais alta? E a mais baixa?

Questão 4: O mês mais frio foi o de março ou de fevereiro?

Tarefa C: Comparar temperaturas

Técnica C: Identificação da temperatura maior 21°C (Julho) e da menor -7°C (Janeiro). E saber que $-5 < 1$.

Bloco tecnológico-teórico C: Comparação de números inteiros

As questões 2 e 3 também são semelhantes, sendo que a primeira é sobre a diferença entre dois números positivos e o segundo sobre a diferença entre um número positivo e um negativo:

Questão 2: Quantos graus a temperatura de junho foi mais alta que a de abril, nessa cidade?

Questão 3: Quantos graus a temperatura de junho foi mais alta que a de janeiro, nessa cidade?

Neste exercício encontramos três possíveis técnicas, que dependerá do conhecimento prévio do aluno.

Tarefa D: Calcular a variação de temperatura

Técnica D1: Fazer a diferença entre a maior temperatura com a menor temperatura: $18 - 5 = 13$ (questão 2) e $18 - (-7) = 18 + 7 = 25$ (questão 3)

Bloco tecnológico-teórico D1: Subtração de números inteiros

Técnica D2: Fazer o desenho de um termômetro e contar o quanto variou de uma temperatura para outra

Bloco tecnológico-teórico D2: Contagem

Técnica D3: Cálculo mental

Como são exercícios de introdução dos números inteiros, e o aluno ainda não tem o conceito de números inteiros ainda definido, é possível que para responder as questões 1, 3 e 4 ele possa cometer erros recorrentes da aplicação aos números negativos de conceitos válidos apenas para os naturais.

Talvez a ordem dessa sequência de exercícios poderia ser trocada, colocando o exercício 5 (Figura 6) primeiro, com a localização das temperaturas nos termômetros já que estes poderiam ajudar a responder as demais questões.

5. Com os dados da tabela, marque nos termômetros abaixo a temperatura corresponde ao mês:

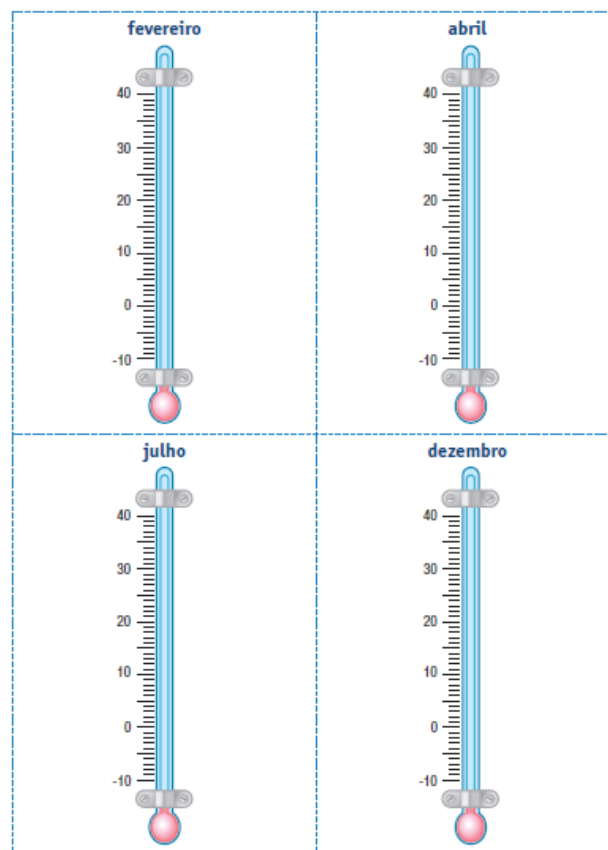


Figura 6 - Figuras de termômetros da questão 5

Para a questão 5 da Figura 6 acima temos:

Tarefa E: **Identificar** determinada temperatura no termômetro

Técnica E: Localizar valor na reta numérica

Bloco tecnológico-teórico E: Ordenação de números inteiros

As páginas 98 e 99 apresentam uma sequência de exercícios, com o título “Problemas do dia a dia”, sobre algumas situações-problema em que o resultado é expresso por um número negativo. Antes das questões é colocado um pequeno texto introdutório: “*Nas atividades anteriores, vimos diferentes significados dos números negativos. Esse novo conjunto numérico nos permite resolver situações em que podemos perder mais do que possuímos, sendo o resultado expresso por um número negativo.*”, e depois acrescenta um exemplo de uma situação de pontuação de jogo e sua solução, como podemos ver na Figura 7 abaixo:



Figura 7 - Exemplo de situação-problema que envolve número inteiro relativo

Seguem os problemas propostos:

Problema (a): Alessandra tem 370 reais em sua conta bancária. Ela foi ao caixa e sacou 400 reais. Qual é o saldo da conta depois do saque?

Tarefa F: **Calcular** o saldo da conta

Técnica F1: Fazer a subtração $370 - 400 = -30$

Bloco tecnológico-teórico F1: Subtração de números inteiros

Técnica F2: Cálculo mental

Este problema é bem parecido com o exemplo da Figura 7, e assim o Caderno induz o aluno a resolver a questão utilizando a técnica F1, mas nada impede do aluno resolver por cálculo mental. Neste momento, com os outros exercícios já resolvidos e discutidos e com o exemplo da Figura 7, espera-se que o aluno já comece a ter uma noção da existência dos números negativos e não responda mais que não tenha resposta ou que o saldo seja igual a 0.

Os problemas (b) e (c) tem a mesma análise praxeológica matemática, mesmo que um é sobre temperatura e o outro sobre elevador. Seguem os problemas e as análises:

Problema (b): Tiago estava no 18º andar de um prédio. O elevador desceu 20 andares. Em que andar Tiago parou?

Problema (c): Certo dia, os termômetros marcavam 2°C. No dia seguinte, a temperatura caiu 5°C. Qual foi a temperatura nesse dia?

Tarefas G: **Calcular** o andar do elevador e a temperatura após uma variação

Técnica G1: Se utilizar uma representação de um termômetro e de um elevador, conta-se a partir de uma posição inicial o quanto variou para determinar a posição final.

Bloco tecnológico-teórico G1: Contagem

Técnica G2: Fazer as subtrações: $18 - 20 = - 2$ e $2 - 5 = - 3$

Bloco tecnológico-teórico G2: Subtração entre números inteiros

Estes problemas assemelham-se aos exercícios 2 e 3 das páginas 96 e 97.

Problema (d): Num certo jogo de corrida de videogame, a cada volta, ganhavam-se 10 pontos e, a cada batida, perdiam-se 5 pontos. Se um jogador deu 3 voltas e bateu 10 vezes, qual foi sua pontuação final?

Este problema (d) assemelha-se ao Exercício 3 analisado anteriormente. Assim, repetem-se a tarefa A, as técnicas A1, A2 e A3 e bloco tecnológico-teórico.

Problema (e): Em um jogo, ganha aquele que tiver mais bolas azuis. Uma bola vermelha anula uma bola azul. O valor de cada bola vermelha é 10 e de cada bola azul é -10. Complete a tabela com o total de pontos feitos por Maria, Ana, Pedro e Luís:

		total de pontos
Maria	●●●●●●●●●●	10
Ana	●●●●●●●●●●	0
Pedro	●●●●●●●●●●	-10
Luis	●●●●●●●●●●	-20

Figura 8 - Tabela de pontos para o problema (e)

Tarefa H: **Calcular** o total de pontos

Técnica H: contar a quantidade de bolinhas de cada cor e anular 1 bola vermelha com 1 bola azul, verificar e contar o que sobrou e multiplicar a quantidade de bolinhas restantes com o valor da cor correspondente. Exemplos: Maria tem 5 bolas azuis e 6 bolas

vermelhas, como uma cor anula a outra, sobrou uma bola vermelha, um total de 10 pontos. Já Pedro tem 6 bolas azuis e 5 bolas vermelhas, como uma cor anula a outra, sobrou uma bola azul, ficando com - 10 pontos.

Bloco tecnológico-teórico H: Contagem e Multiplicação.

Este problema traz um pouco da ideia das fichas trabalhadas por Abreu (2010) em sua pesquisa. Entretanto, este problema utiliza-se apenas de ilustração e não de material concreto. Mas mesmo assim, apenas com a ilustração das bolinhas já facilita ao aluno trabalhar com as quantidades positivas e negativas.

Nas páginas 100 e 101, a sequencia desenvolvida é sobre a “Linha do tempo”, que mostrará que há um ponto de referencia (origem) que seria o nascimento de Cristo, e que a partir disso constituem os períodos antes de Cristo e depois de Cristo. E a partir dessa linha do tempo, apresenta a reta numérica, a organização dos números inteiros e a orientação na reta a partir do zero.

Questão 1a: Marque na linha do tempo o ano de nascimento de alguns matemáticos:

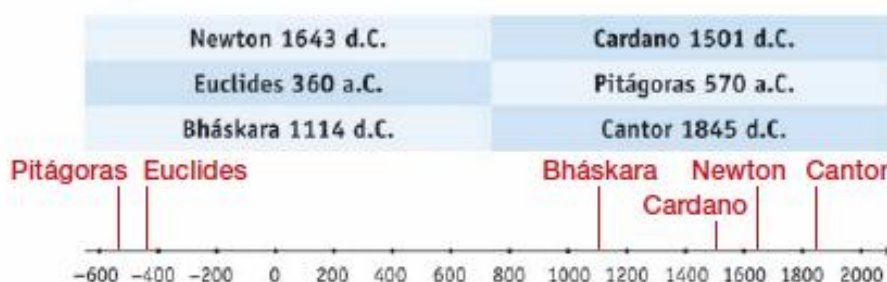


Figura 9 - Figura de linha do tempo para a questão 1

Tarefa I: Identificar os anos de nascimento na linha do tempo

Técnica I: Identificar que os anos que são “d.c” são colocados para a direita do zero e os que são “a.c” são colocados a esquerda do zero.

Bloco tecnológico-teórico I: Ordenação e orientação na reta numérica

Questão 2: Se a “distância” entre um número inteiro e seu sucessor ou antecessor for de 1 cm, use a reta numérica da atividade anterior e descubra qual é a distância entre: (são dados vários pares de números: dois positivos, um negativo e positivo, dois negativos e um numero com o zero)

Tarefa J: **Contar** a distância entre dois números inteiros

Técnica J: utilizar a reta numérica, localizar os números e contar a distância entre eles.

Bloco tecnológico-teórico J: Contagem.

A tarefa, técnica e bloco tecnológico-teórico assemelham-se aos dos exercícios que envolviam termômetros e do elevador.

As sequencias de atividades propostas nas páginas 102 a 107 estão relacionadas com localização e coordenadas cartesianas. Nas páginas 102 e 103 está uma sequencia com o título “GPS” que trata sobre localização em um planisfério e ideias de latitude e longitude. A sequencia da página 104 “Encontrando países no mundo” propõe ao aluno pesquisar em livros de geografia e na internet (Google Maps) alguns países através da latitude e longitude. Na página 105 é apresentado o plano cartesiano e suas características e traz exercícios de localização no plano cartesiano e os pares ordenados. E as atividades das páginas 106 e 107 são atividades de localização de objetos em um desenho de um museu na qual se traçou um plano cartesiano.

Como as questões dessas páginas são bem parecidas por se tratarem de localização tanto no planisfério quanto num plano cartesiano, faremos uma mesma análise praxeológica matemática.

Tarefa K: **Identificar** o par ordenado, latitude ou longitude de objetos ou países.

Técnica K: Localizar o objeto ou país no plano cartesiano e verificar a longitude ou o valor da abscissa no eixo horizontal e a latitude ou o valor da ordenada no eixo da vertical.

Bloco tecnológico-teórico K: Coordenadas Cartesianas, localização.

Estas atividades sobre coordenadas cartesianas são importantes no trabalho com os números inteiros, pois proporciona uma “visão ampliada” da reta numérica.

A sequência de exercícios da página 114 é sobre “Extrato bancário”. Há uma tabela simbolizando um extrato bancário com data, histórico, valor e saldo e se propõe fazer uma análise respondendo as questões. São perguntas de observação e localização de informações da tabela e de aprender sobre termos como crédito e débito, tais como “A que período esse extrato se refere?”, “em que dias foram efetuados créditos na conta?”. E também questões

sobre identificação de número negativo com a questão de saldo devedor. Assim, não caberia uma análise praxeológica matemática.

E a última sequência de exercícios que trabalha com introdução aos números inteiros na Unidade 3 do Caderno é a da página 115, com o título “O maior e o menor” é sobre comparação de números inteiros.

Exercício 1: Você viu que a reta numérica pode ser prolongada para a esquerda e para a direita, infinitamente. Imagine a reta numérica ampliada. Complete as sentenças com os sinais $<$ (menor que) ou $>$ (maior que). (São dados pares de números inteiros para serem comparados).

Tarefa L: Comparar dois números inteiros

Técnica L: Verificar que quanto mais a direita estiver o número na reta numérica maior ele será e quanto mais a esquerda estiver menor será.

Bloco tecnológico-teórico L: Comparação de números, ordenação na reta numérica.

Os Exercícios 2, 3 e 4 são perguntas que concluem o raciocínio sobre comparação de números inteiros, tais como “Quando um número é positivo e outro negativo, qual é o maior?”. E a análise da praxeologia matemática é a mesma apresentada anteriormente.

Após a identificação das tarefas, técnicas e bloco tecnológico-teórico dos exercícios propostos pelo Caderno na Unidade 3, faremos uma análise para chegarmos ao nosso objetivo que é determinar a Organização Matemática do Caderno de Apoio e Aprendizagem.

Das tarefas identificadas em cada exercício, tais como calcular pontuação de jogo, calcular variação de temperatura, comparar números, determinar par ordenado, determinar distâncias entre dois pontos, localizar na reta numérica ou termômetro, calcular saldo, entre outro, encontramos diversos contextos, mas com a mesma tarefa, e ainda algumas tarefas também se repetiram, como as que envolviam temperaturas, elevador, pontuação de jogos.

Assim, como estamos interessados em identificar a Organização Matemática, verificamos a predominância das seguintes tarefas:

Tarefa1: Calcular

Tarefa2: Contar

Tarefa3: Comparar

Tarefa4: Identificar

Dos dezessete exercícios analisados da Unidade 3 do Caderno de Apoio e Aprendizagem, temos na Organização Matemática quatro tarefas. Para a introdução dos números inteiros, até que é uma quantidade razoável de tarefas, já que não se prende a apenas um tipo de tarefa, e isso é um ponto favorável ao Caderno.

No quadro abaixo agregamos as tarefas e seus contextos para podermos visualizar melhor:

Resumo das tarefas			
Tarefa1: Calcular	Tarefa2: Contar	Tarefa3: Comparar	Tarefa4: Identificar
<i>Tarefa A:</i> Calcular o total de pontos no jogo.	<i>Tarefa B:</i> Contar os andares do elevador.	<i>Tarefa C:</i> Comparar temperaturas	<i>Tarefa I:</i> Identificar os anos de nascimento na linha do tempo
<i>Tarefa D:</i> Calcular a variação de temperatura	<i>Tarefa J:</i> Contar a distância entre dois números inteiros	<i>Tarefa L:</i> Comparar dois números inteiros	<i>Tarefa E:</i> Identificar determinada temperatura no termômetro
<i>Tarefa F:</i> Calcular o saldo da conta			<i>Tarefa K:</i> Identificar o par ordenado, latitude ou longitude de objetos ou países.
<i>Tarefas G:</i> Calcular o andar do elevador e a temperatura após uma variação.			
<i>Tarefa H:</i> Calcular o total de pontos			

Verifica-se que há uma predominância da tarefa **Calcular** e que em torno dessa tarefa o Caderno utiliza-se contextos diferentes, como elevador, termômetro, saldo bancário, pontos de jogo. Isso indica uma necessidade didática, uma escolha dos autores do Caderno.

Agora, identificaremos as técnicas e o bloco tecnológico-teórico para cada tipo de tarefa da Organização Matemática:

Tarefa1: Calcular

- **Técnica 1.1:** Operações com números inteiros (multiplicação, adição e subtração).

Bloco tecnológico-teórico 1.1: Propriedade Associativa e operações com inteiros

- **Técnica 1.2: Cálculo mental**
- **Técnica 1.3: desenho ou esboço de termômetro e contar.**

Bloco tecnológico-teórico 1.1: Contagem

Tarefa2: Contar

- **Técnica 2:** Utilizar reta numérica ou painel de elevador para contar a distância entre dois números.

Bloco tecnológico-teórico 2: Contagem

Tarefa3: Comparar

- **Técnica 3.1:** Utilizar reta numérica ou termômetro e verificar que quanto mais o número estiver à direita que o outro maior ele é e se estiver mais à esquerda, menor será.

Bloco tecnológico-teórico 3.1: Comparação e ordenação de números inteiros.

- **Técnica 3.2:** Identificar entre várias temperaturas qual é maior e menor

Bloco tecnológico-teórico 3.2: Comparação e ordenação de números inteiros.

Tarefa4: Identificar

- **Técnica 4.1:** Localizar no plano cartesiano e determinar o par ordenado.

Bloco tecnológico-teórico 3.1: Coordenadas Cartesianas e localização.

- **Técnica 3.2:** localizar na linha do tempo

Bloco tecnológico-teórico 3.2: Localização em reta numérica.

Percebemos que exercícios diferentes sobre pontuação de jogo, nos quais tinham a mesma tarefa, “Calcular o total de pontos em um jogo”, possuíam técnicas diferentes. Como o caso dos problemas (d) e (e) da página 99. Para o problema (d) temos as seguintes técnicas:

Técnica A1: Fazer as multiplicações: $3 \times 10 = 30$ e $5 \times 10 = 50$. E depois, calcular a diferença entre os pontos ganhos e perdidos: $30 - 50 = -20$.

Técnica A2: Somar parcelas de 10 de acordo com a quantidade de alvos pretos ou vermelhos acertados: $10 + 10 + 10 = 30$ e $10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$. E depois calcular a diferença entre os pontos ganhos e perdidos: $30 - 50 = -20$

Técnica A3: Cálculo mental dos pontos ganhos e perdidos.

E já o problema (e), como apresenta as ilustrações das bolinhas, temos a seguinte técnica: “*Contar a quantidade de bolinhas de cada cor e anular 1 bola vermelha com 1 bola azul, verificar e contar o que sobrou e multiplicar a quantidade de bolinhas restantes com o valor da cor correspondente*”. Isso também é um ponto positivo para o Caderno de Apoio e Aprendizagem, pois proporciona ao aluno possibilidades diferentes de resolução de um mesmo tipo de exercício.

Há também exercícios com tarefas diferentes, mas com uma mesma técnica. Como o caso das tarefas **calcular** e **contar**, cuja técnica é utilizar um esboço de termômetro ou painel de elevador e contar.

Com relação ao bloco tecnológico-teórico, podemos dizer que, no Caderno de Apoio e Aprendizagem ao trabalhar a introdução dos números inteiros, são utilizados conceitos do campo aditivo, as operações de subtração, adição e multiplicação, contagem, comparação, ordenação, entre outros, dos quais os alunos já trabalharam anteriormente com os números naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão da dificuldade dos alunos na compreensão dos significados dos Números Inteiros provocou o nosso interesse e também de outros pesquisadores na escolha como tema de pesquisa. E ainda, pudemos perceber na pesquisa bibliográfica, a importância que é dada pelo professor ao livro didático, sendo este um dos principais meios utilizados para formalizar suas aulas.

Aliando-se a isso o material que tínhamos disponível em mãos, o Caderno de Apoio e Aprendizagem, para fazermos uma análise da abordagem dos Números Inteiros, chegamos a seguinte questão de pesquisa: **Qual a Organização Matemática proposta no Caderno de Apoio e Aprendizagem na introdução dos Números Inteiros?**

E para respondermos esta questão e alcançar o objetivo deste trabalho utilizamos a Teoria Antropológica do Didático (TAD) que nos forneceu meios para analisar como os conceitos matemáticos estão estruturados e, também, observar os modelos de exercícios de introdução aos Números Inteiros sugeridos pelos autores do Caderno.

Após as análises realizadas, identificamos a Organização Matemática do Caderno. Verificamos a presença de quatro tarefas diferentes: calcular, contar, comparar e identificar em meio a contextos diversificados, o que proporciona situações diferentes dos números inteiros, tais como temperaturas, pontuação de jogo, linha do tempo, reta numérica, coordenadas cartesianas.

Com relação às técnicas, as tarefas proporcionam técnicas diferentes, que irão depender do conhecimento prévio do aluno. No geral o Caderno não induz a determinada técnica. E ainda, o caso de haver técnicas diferentes para uma mesma tarefa, como os exercícios de calcular pontuação de jogo, também é importante para a aprendizagem do aluno, já que possibilita observar maneiras diferentes de resolver um mesmo problema.

E por fim, os blocos tecnológico-teóricos que identificamos nessa Organização Matemática, constituem em conceitos já utilizados com os números naturais, como operações, comparações e contagem.

Para a introdução dos números inteiros, o Caderno de Apoio e Aprendizagem pode ser utilizado com uma das ferramentas, mas não como única, já que pelo próprio nome e sua proposta é servir como um “apoio”.

Esperamos que esta pesquisa tenha proporcionado para nós professores, uma reflexão de que diante de um objeto a ser ensinado, devemos em primeiro lugar observar o objeto, depois descrevê-lo, e analisá-lo e avaliá-lo para, finalmente, desenvolvermos atividades que têm por objetivo o ensino e a aprendizagem desse objeto.

A TAD é um instrumento para analisarmos as nossas práticas docentes. Muitas vezes fomos “acostumados” a resolver os problemas automaticamente, sem muitas vezes pensarmos nas técnicas, tecnologias e teorias que estão envolvidas e, conseqüentemente, acabamos transmitindo o saber dessa forma automática para nossos alunos.

Percebemos com esta pesquisa a necessidade de se colocar em prática essa teoria, procurando fazer análises praxeológicas, ou seja, pegar um livro e analisar uma tarefa, determinando quais as técnicas, tecnologias e teorias envolvidas.

Para trabalhos futuros, sugerimos continuar as análises deste mesmo material, mas sobre as operações com números inteiros. Também seria possível fazer uma análise do trabalho dos exercícios da unidade 3 com os alunos e fazer uma pesquisa de campo, com observações das resoluções dos alunos.

REFERÊNCIAS

ABREU, Ana Paula Magalhães de. **Resolução de Problemas: ensinar e aprender as quatro operações com números inteiros no 7º ano do ensino fundamental**. 2010. Dissertação de Mestrado – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS.

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba: Editora UFPR, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática-ensino de 5ª a 8ª série**. Brasília: MEC, 1998.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002

MIGUEL, M. I. R. **Ensino e Aprendizagem do Modelo Poisson: uma experiência com modelagem**. São Paulo, 2005, 260f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

POMMER, Wagner M. **Diversas abordagens das regras de sinais nas operações elementares em Z**. In: Seminários de Ensino de Matemática / SEMA-FEUSP, 2010.

RAMA, José Aginaldo: **Números Inteiros nos Ensino Fundamental e Médio**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: PUC-SP, 2005

RODRIGUES, Renata Viviane Raffa. **A construção e utilização de um objeto de aprendizagem através da perspectiva lógico-histórica na formação do conceito de números inteiros**. 2009. 219f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Faculdade de

Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente (SP). Orientador: Klaus Schlünzen Júnior. Disponível em:

<http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bpp/33004129044P6/2009/rodrigues_rvr_me_prud.pdf>

ROSSI, Rachel Ugeda Mesquisa. **Reflexão sobre o ensino dos números inteiros: uma análise de livros didáticos de matemática do ensino fundamental**. 2009. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, São Paulo (SP).

SÁ-SILVA, Jackson R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas**. Revista Brasileira de História e Ciências Sociais. São Leopoldo, v.1, n.1, p. 1-15, jul. 2009. Disponível em:

<[http://www.rbhcs.com/index_arquivos/Artigo.Pesquisa %20documental.pdf](http://www.rbhcs.com/index_arquivos/Artigo.Pesquisa%20documental.pdf)>. Acesso em: 01/12/2012.

SABO, Ricardo D. **Análise de Livros Didáticos do Ensino Médio: Um estudo dos conteúdos referentes à combinatória**. Monografia. Centro Universitário Fundação Santo André, Santo André, 2007.

SALVADOR, Célia Maria Ananias. **Os números relativos em sala de aula: um olhar para o zero.** 2003. 131p. Dissertação (Mestrado em Educação) — USF, Bragança Paulista (SP).
Orientadora: Adair Mendes Nacarato

SÃO PAULO. Fundação Padre Anchieta. **Cadernos de apoio e aprendizagem: Matemática** / Programa de Orientações curriculares. Sétimo ano, il. (vários autores). Livro do Professor, 2010.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. **Orientações curriculares e proposição de expectativas de aprendizagem para o Ensino Fundamental: ciclo II: Matemática/** Secretaria Municipal de Educação – São Paulo: SME/DOT, 2007.

SILVA, Alessandro Rosa. **O livro didático e o discurso do professor no ensino das operações com números inteiros para alunos do ensino de jovens e adultos.** 2006. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) — Centro das Ciências Exatas e Tecnologias, PUC-SP, São Paulo (SP).

SOARES, Luis Havelange. **Os conhecimentos prévios e o ensino de números inteiros.** 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências da Sociedade) — UEPB, João Pessoa (PB).
Orientador: Rômulo Marinho do Rêgo