

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Gilberto Silva dos Santos

MAIS OU MENOS: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE
NÚMEROS INTEIROS

Porto Alegre
Maio
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Gilberto Silva dos Santos

**MAIS OU MENOS: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE
NÚMEROS INTEIROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção de título
de Licenciado em Matemática ao Instituto de
Matemática da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Helena Dória Lucas de
Oliveira

Porto Alegre
Maio
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Gilberto Silva dos Santos

MAIS OU MENOS: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE
NÚMEROS INTEIROS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciado em Matemática ao Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovado em: _____

Banca Examinadora:

Prof^a Dra. Elisabete Zardo Búrigo
Instituto de Matemática – UFRGS

Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald
Faculdade de Educação – UFRGS

Prof^a. Dra. Helena Dória Lucas de Oliveira
Orientadora – Faculdade de Educação – UFRGS

Dedico este trabalho aos meus queridos pais: Alcindo Barbosa dos Santos e Marli Teresinha Romero da Silva. Vocês permitiram que eu sonhasse. Vocês construíram as asas desse sonho.

AGRADECIMENTOS

Chegar ao fim de um trabalho, de uma etapa. Como lembrar todos que foram importantes? Eis que me remeto ao começo. Onde este sonho teve sua origem.

No primeiro dia de aula, em 1996, eu não queria ir à escola. O motivo: mas mãe, como eu vou à escola se eu não sei ler e nem escrever?!

Durante a ida até a escola, eu me questionava e perguntava se eu conseguiria. Minha mãe, então, disse para eu não me preocupar, pois lá eu iria aprender. Longe dos meus pais, eu iniciei meus estudos.

Qual era a minha brincadeira preferida? Dar aula. Desde novo eu ensinava meus alunos imaginários. Meus pais, sem entender, achavam bonitas minhas brincadeiras. Reunia as crianças da rua e também ensinava aquilo que eu sabia.

Ao escolher e informar aos meus pais que eu seria professor de Matemática, fez-se um pequeno silêncio. Minha mãe queria uma profissão, meu pai outra. O que eu ouvi deles? Só queremos te ver feliz.

Chega o ano de 2007 e as dúvidas de um vestibulando vão tomando conta de mim. Nesse intenso ano de estudos, eu conheço amigos maravilhosos que dividem as angústias e preocupações de alguém que busca estudar na UFRGS. Dentre todos, eu gostaria de agradecer à Camila e à “Grande” Kellen. Valeu todo o esforço!

Eis que 2008 chega e, com ele, o tão esperado “listão”. Muito obrigado às amigas Luciana (Estrume) e Flavinha por segurarem minha mão nesse momento.

E o que fazer agora? Vamos estudar! Como serão os meus colegas? Como serão as aulas? O que aprenderemos?

Ao longo da graduação eu conheci pessoas especiais. Gostaria de agradecer aos meus colegas e grandes amigos: Patrícia, Graziela e Ronaldo (in memoriam). Muito obrigado por fazer essa amizade tender ao infinito.

A minha amiga e “irmã” Bruna Souza. Obrigado por todos os momentos em que você esteve presente me ajudando e me incentivando. Muito obrigado por dividir as aprendizagens de todas as disciplinas que fizemos juntos. Obrigado por participar da Oficina de Divisão e por ser tão especial para mim. Valeu toda a cumplicidade. Obrigado por ser uma das “peças” essenciais disso tudo. Essa conquista é nossa!

As amigas Miuri, Fernanda e Lu por esses momentos finais na graduação. Obrigado pelas rodas de filosofia.

À minha veterana que sempre esteve perto. Obrigado por todas as disciplinas e discussões que tivemos Ju Arnort.

À professora Vera e à Professora Isabel. Colegas de trabalho que receberam de forma ímpar o iniciante professor de Matemática. Muito obrigado por participarem e contribuírem para que meus objetivos na escola pudessem ser alcançados.

Agradeço àqueles que são os personagens fundamentais na minha docência. Meus alunos. Muito obrigado por me incentivarem a ser um professor melhor a cada nova aula.

Agradeço ao meu irmão por estar presente em diversos momentos da minha vida. Crescemos juntos e entre alguns conflitos fomos construindo uma amizade. Te amo mano e obrigado pelo presentão tão lindo que é o Lorenzo.

Agradeço à minha orientadora, Helena Dória, por ter aceitado esse desafio. Obrigado por ler, atentamente, cada frase deste trabalho e possibilitar que minhas reflexões ganhassem espaço no papel.

Agradeço a todos os professores por participarem da minha formação e por me instigarem a refletir sobre meu fazer pedagógico.

Obrigado aos professores Francisco e Elisabete por aceitarem constituir a banca deste trabalho. Mais uma vez vocês participando da minha formação.

E antes de concluir estes agradecimentos, eu agradeço aos maiores COMPANHEIROS deste sonho: Meus pais.

Diversas vezes vocês me chamaram de anjo sem entender que são vocês que iluminam meus passos. Sem o apoio de vocês, eu não teria conseguido. Nunca me deixaram sozinho e, com sacrifícios, permitiram que eu pudesse sonhar. E não satisfeitos em permitir, lutaram para que eu realizasse este sonho. Todo o meu esforço tem a mão de vocês dois. Obrigado por serem esse exemplo que me motiva, a cada dia, a seguir em busca dos meus objetivos.

Muito obrigado por doarem a vida de vocês para que eu pudesse chegar aqui. Obrigado por cada aprendizagem e cada abraço. Este trabalho e esta conquista são fruto de todo amor que vocês me deram. Eu amo vocês.

Como últimas palavras, eu gostaria de dizer que os sonhos são possíveis. Basta acreditar e correr atrás. Muito obrigado a todos que participaram da construção deste sonho.

RESUMO

Este trabalho busca analisar algumas características das práticas pedagógicas iniciais que potencializam a aprendizagem do conjunto dos números inteiros no Ensino Fundamental. Baseado nos estudos de Megid (2001), Cebola (2008) e Borba (2004), discuto algumas características que podem ter essas práticas, bem como o significado de número, anterior ao estudo do campo numérico dos inteiros, e o que precisa ser acrescentado a esse significado, visando uma contribuição à compreensão dos números inteiros. A partir de certas constatações, apresento algumas atividades desenvolvidas na 6ª série e reflito sobre o papel do zero na construção do significado de número negativo.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Significado de Número; Números Inteiros.

SUMÁRIO

1.	Justificativa e Questão orientadora	09
2.	Ensino dos números inteiros	13
	2.1 Introdução dos números inteiros	13
	2.2 Significado de número	14
3.	Trabalho empírico	18
	3.1 Apresentando a turma	18
	3.2 Organização do trabalho pedagógico	18
	3.3 Atividades desenvolvidas na 6ª série	19
	3.3.1 Análise da 1ª lista	19
	3.3.1.1 Questão 1, item a	19
	3.3.1.2 Questão 1, item c	20
	3.3.1.3 Questão 3, item b	21
	3.3.2 Reta numérica do conjunto dos números inteiros	21
	3.3.2.1 Análise da reta numérica	21
	3.3.3 Análise da 2ª lista	23
	3.3.3.1 Questão 3, item a	24
	3.3.3.2 Questão 4	24
	3.3.3.3 Questão 7, tabela	24
	3.3.3.4 Questão 8, tabela	24
4.	Considerações Finais	27
5.	Referências Bibliográficas	29
6.	Apêndices	30

1. JUSTIFICATIVA E QUESTÃO ORIENTADORA

Ao ingressar no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no ano de 2008, vivenciei várias experiências que me permitiram conhecer algumas problemáticas da escola básica referentes à Educação Matemática. Algumas delas referem-se à organização do currículo e às dificuldades de aprendizagem de alguns conceitos matemáticos. Essas experiências foram construindo minha identidade docente ao longo de minha formação. Nesta seção, apresento quatro dessas experiências que considero principais e que, de certa forma, delimitam a questão orientadora deste trabalho de conclusão de curso.

1ª Experiência: No semestre inicial do curso, tive contato com um projeto de extensão intitulado “Ensino de Matemática e Olimpíadas 2008”, no qual desempenhei a função de monitor. Nessa função, eu auxiliava os professores que atuavam na Educação Básica de diversas cidades do Estado para desenvolverem atividades a partir das questões propostas pela Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Simultaneamente a esse trabalho, ministrava oficinas para os discentes desses professores em suas escolas.

Com esta experiência, percebi que o excesso de atividades dos professores da rede pública os impedia de planejarem atividades desafiantes para os alunos. Também foi a partir deste meu contato com estudantes do Ensino Fundamental que percebi o quão difícil era para eles compreender as operações no conjunto dos números inteiros. Foi com esta experiência que comecei a preocupar-me com os processos de ensino-aprendizagem sobre Números Inteiros.

2ª Experiência. No segundo ano do curso, iniciei as disciplinas de Laboratório de Prática de Ensino-aprendizagem em Matemática I e II. Nessas disciplinas, desenvolvemos atividades relativas à docência: preparar material didático, desenvolver aulas e avaliar a aprendizagem do aluno. Essas disciplinas exigiam que o graduando preparasse aulas a partir dos seguintes tópicos: durante o Laboratório¹ I, devemos

¹ A partir daqui, utilizarei o termo Laboratório para referir-me às disciplinas de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática, pois assim as chamamos no dia-a-dia do curso. O currículo do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul possui três disciplinas de Laboratório.

desenvolver o ensino de aritmética (operações fundamentais; potenciação; radiciação no conjunto dos números naturais, inteiros e no conjunto dos números racionais positivos). No Laboratório II, o planejamento propõe o ensino de geometria plana e da geometria espacial² para alunos de 5ª e 6ª série, pertencentes ao Projeto Amora³ do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Cursar estas disciplinas auxiliou-me a conhecer materiais manipulativos para ensinar tanto as operações numéricas quanto geometria plana e espacial. Aprendi que, com o auxílio de materiais concretos, os estudantes podiam compreender melhor o significado da operação de potenciação e suas propriedades, entre outros conteúdos matemáticos. Até mesmo a chamada “regra de sinais da multiplicação/divisão” no conjunto dos números inteiros, após a utilização desses materiais, pode tornar-se mais significativa para os estudantes.

3ª Experiência: Simultaneamente ao trabalho desenvolvido nas disciplinas de Laboratório, ingressei no ano de 2009 no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Nesse Programa, à época, os estudantes bolsistas estavam organizados em grupos de cinco integrantes e atuavam em duas escolas estaduais de Porto Alegre. Cada grupo possuía um professor orientador na escola. Esse professor auxiliava na construção de materiais didáticos, no desenvolvimento de atividades⁴, bem como no contato com os demais docentes das escolas. Ambos os grupos eram orientados por professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Em reuniões semanais, discutiam-se as propostas de atividades, bem como as práticas pedagógicas desenvolvidas em ambas as escolas.

Participando do PIBID, pude analisar minhas concepções e opiniões acerca da realidade em algumas escolas públicas estaduais, pois estávamos presentes na escola em diversas situações, seja em oficinas ou acompanhando momentos de avaliações escritas

² O planejamento em questão foi orientado pelo Profº Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso. As práticas das disciplinas de laboratório podem variar, de acordo com o professor responsável pela disciplina.

³ Para obter maiores informações sobre o Projeto Amora acesse: <http://www.ufrgs.br/projetoamora>

⁴ Nas escolas, os bolsistas do PIBID desenvolviam atividades de acordo com a necessidade dos estudantes. Os professores das escolas comunicavam ao grupo de universitários sobre o que estavam desenvolvendo com seus alunos e quais eram os tópicos matemáticos que necessitavam ser retomados para que pudéssemos desenvolver as atividades (em horário extraclasse). Alguns dos trabalhos desenvolvidos foram: oficina de lógica; matemática do ENEM; unidades de medidas de algumas grandezas; oficina de xadrez; leitura e construção de tabelas e gráficos, entre outros.

junto com os estudantes; seja em reuniões pedagógicas ou convivendo com outros docentes além dos responsáveis pelas turmas de matemática. Com essa experiência, tive a oportunidade de acompanhar e analisar a aprendizagem de três turmas de 6ª série ao estudarem o conjunto dos números inteiros. E, durante esse acompanhamento, eu pude observar algumas dificuldades em atribuir significado aos números negativos.

A última experiência que considero importante destacar foi cursar a disciplina de Estágio em Educação Matemática I, em 2010. Nessa disciplina, precisávamos desenvolver uma prática pedagógica para uma série do Ensino Fundamental. Meu grupo de trabalho decidiu preparar oficinas para alunos de uma 6ª série e nosso objetivo era criar materiais pedagógicos para revisar as operações de multiplicação e divisão no conjunto dos números inteiros. Nesta atividade, desenvolvemos um dominó com as operações de multiplicação e divisão com o intuito de questioná-los sobre os procedimentos e regras de tais operações.

Com esta última experiência, pude observar que o ensino dos Números Inteiros, precisa ser desenvolvido utilizando-se diversos recursos didáticos e exemplos em contextos diferenciados, entre outros. Essas quatro experiências conduziram-me a uma reflexão central: qual pode ser uma prática pedagógica mais apropriada para desenvolver o ensino dos números inteiros para que meus futuros alunos de uma turma de 6ª série tenham sucesso nessa aprendizagem?

Em 2010, tive a oportunidade de vivenciar a experiência de lecionar em uma escola estadual de Porto Alegre⁵, iniciando minha vivência como docente. Ao ingressar na escola, sendo o único professor de matemática da instituição, todas as escolhas e propostas de aprendizagem do Plano de Estudo de Matemática da escola estavam sob a minha responsabilidade. No primeiro ano de trabalho, decidi dar continuidade ao trabalho pedagógico da professora anterior e adotar esse Plano de Estudos de Matemática.

Em 2011, continuei sendo o professor responsável pela disciplina de Matemática de todas as turmas do Ensino Fundamental naquela escola. Assim, tive a oportunidade de desenvolver um trabalho pedagógico desde o início do ano letivo, propondo e

⁵ Assumi cinco turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental: duas turmas de 5ª série, uma de 6ª, uma de 7ª e uma da 8ª série.

elaborando um Plano de Estudos de Matemática. Minhas escolhas teóricas e as atividades desenvolvidas estiveram baseadas nos conhecimentos e reflexões que fui construindo durante o curso de graduação e que relatei anteriormente.

Iniciei um novo momento de reflexão e experiência docente. Durante minhas atividades nas turmas, ao apresentar e propor atividades pedagógicas relativas sobre o conjunto dos números inteiros na 6ª série, por exemplo, fui percebendo que os estudantes não relacionavam os números negativos com situações cotidianas nas quais estavam envolvidas essas quantidades (por exemplo, em situações de temperatura ou saldos bancários).

Mesmo tendo me dedicado ao estudo dos Números Inteiros, ao elaborar o Plano de Estudos de Matemática para a 6ª série, sentia que faltava desenvolver um trabalho mais aprofundado, para que meus alunos transformassem um conceito abstrato, como o de número negativo, em algo compreensível. Portanto, seria necessário buscar outras formas de conduzir o processo de ensino-aprendizagem para o estudo do Conjunto dos Números Inteiros e suas operações. Assim, este trabalho pretende responder ao seguinte questionamento:

Quais características deve ter um trabalho pedagógico de introdução aos Números Inteiros para que potencialize a compreensão desse conhecimento matemático pelos discentes?

Como um desdobramento importante do questionamento anterior, também analisarei a importância do estudo do zero na aprendizagem desse conjunto.

Delimitada a questão que estrutura o trabalho, apresento as próximas seções deste texto. Na segunda seção, escrevo sobre o ensino dos números inteiros, discutindo algumas experiências pedagógicas que tratam de processos de ensino-aprendizagem sobre Números Inteiros. Na terceira seção, apresento e reflito sobre o trabalho empírico desenvolvido na turma de 6ª série. Como quarta seção, apresento as considerações finais deste estudo.

2. ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS

2.1 INTRODUÇÃO DOS NÚMEROS INTEIROS

Tratando do ensino dos números inteiros, Borba (2004) escreve que focar os problemas matemáticos em significados específicos influencia no sucesso ou fracasso da resolução dos mesmos pelos estudantes. Cabe, ao professor, escolher e estruturar esses problemas com o intuito de produzir significados que estejam relacionados com aquilo que buscamos ensinar.

Borba (2004, p.13) constatou em sua pesquisa:

que o significado de número relativo como medida é de fácil compreensão por alunos muito antes do ensino formal e que eles podem vir a entender facilmente o significado de número relativo como relação. Uma sessão única de intervenção foi suficiente para que os alunos refletissem sobre o significado de número inteiro relativo enquanto relação. Um bom número de alunos percebeu que não é necessário conhecer o valor inicial sobre o qual ocorrem transformações para que se determine se há uma relação positiva ou negativa entre valor final e inicial, se se conhece as transformações intermediárias ocorridas.

A partir de sua experiência, Borba (2004) reflete sobre a possibilidade de iniciarmos a discussão do ensino dos Números Inteiros a partir de dois aspectos: o primeiro remetendo à ideia de medida e o segundo, à ideia de relação. O entendimento relacionado à ideia de medida é entendido pela autora como o resultado de atividades que produzam reflexões a partir de contextos de aumento ou queda de temperatura. Para o estudo da ideia do Número Inteiro como relação, ela sugere a utilização de contextos como saldo de gols e fusos horários. Podemos ainda pensar o significado de relação dos Números Inteiros a partir de contextos puramente matemáticos como, por exemplo, a partir da reta numérica.

Penso ainda que, antes de escolhermos por qual caminho introduzir o conceito de número inteiro, é fundamental analisar alguns documentos que norteiam o que o professor de Matemática pode/deve propor aos seus alunos a respeito da temática em cada ano letivo. Os documentos que tomo aqui são os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). Dentre diversos objetivos, este documento foi construindo

com a finalidade de proporcionar embasamentos aos professores na elaboração de seus planos de aula. Consta nos PCN que

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. (BRASIL, 1998, p. 66)

A partir das sugestões dos PCN (BRASIL, 1998) e de Borba (2000), percebemos que tão importante quanto propor atividades baseadas em objetivos específicos (como por exemplo, enfatizar a compreensão de número inteiro como medida e como uma relação, transformação entre dois estados ou a partir do estudo do zero) é a necessidade de termos mapeado os conhecimentos prévios dos estudantes. Seja por uma pesquisa ou por outro tipo de atividades, acredito que o professor precisa conhecer em que contextos culturais seus alunos vivem para, a partir daí construir uma introdução ao processo de ensino-aprendizagem dos Números Inteiros. Em seu texto, Megid (2001, p 147) afirma que

[...] as conversas com os alunos, as instigações sobre seus conceitos prévios a respeito dos conteúdos abordados começaram a tomar lugar nos planejamentos, antes tão rígidos, com pontos de partida, descrição de procedimentos e certezas de onde chegar. Aprendi que as “certezas” do professor, muitas vezes, são prejudiciais às descobertas ou “redescobertas” dos alunos.

Assim, para mim essa afirmação ajuda a compreender que a busca por indícios de conhecimentos prévios dos estudantes torna-se fundamental para que o docente consiga elaborar bons objetivos de aprendizagem.

Partindo deste aspecto, o primeiro conceito - a partir do conhecimento prévio dos alunos - que precisa ser modificado é o que diz respeito ao significado de número. Antes de iniciar a discussão de números inteiros negativos, busco compreender tanto o que o discente compreende a respeito de número, quanto o significado novo que esse conceito assume com a introdução dos números negativos.

2.2 SIGNIFICADO DE NÚMERO

Conforme os PCN (BRASIL, 1998), anteriormente à discussão dos números inteiros, os estudantes estão familiarizados com os números naturais e os números racionais positivos. Nesses campos numéricos, segundo Cebola,

uma ideia que normalmente surge é a de que os números são aquilo que permite contar e, como tal, responder a questões do tipo: “Quantos são?”. Desta forma, o número é encarado como o cardinal de um dado conjunto, isto é, descreve a quantidade dos seus elementos. (Ibid., p. 223)

Vemos que a primeira significação de número é construída a partir da noção de contagem. Por exemplo, ao número três os estudantes associam três objetos. Porém, conforme estudo de Cebola (2008), um número natural possui outros significados. Além de representar quantidade, ele possui um carácter ordinal, indicando posição (por exemplo, o 2º lugar de um campeonato de futebol); um carácter de identificação, tendo um sentido nominal, por exemplo, o número que identifica uma sala, o número de nossa carteira de identidade; e ainda o carácter de medida, por exemplo, 3 metros, 100 ml, entre outras.

Dos significados acima, apenas o de medida pode ser estendido **também** para os números inteiros negativos como, por exemplo, uma temperatura de -1°C . E os números negativos são utilizados também para caracterizar uma transformação ocorrida entre dois estados ou situações. Por exemplo, ocorrendo uma queda de 5°C na temperatura de uma cidade, pode-se representar essa alteração como -5°C , mesmo que a temperatura seja positiva. O mesmo pode ocorrer com os saldos bancários, embora Megid (2001) faça uma observação bem importante a respeito da utilização do contexto de saldos bancários como um modo de introduzir o ensino de números inteiros. Assim a autora observa a partir de sua experiência:

há dezenove anos lecionando para turmas de 6ª série, tinha algumas certezas [...] o saldo negativo foi a primeira delas [...] o exemplo “saldo negativo”, tão utilizado por nós professores e pelos livros didáticos que dispomos para adoção, percebi não ser uma situação que poderia chamar de “concreta”. (MEGID, 2001, p. 150-151, grifos da autora)

Desta forma, segundo a autora, trabalhar com saldos bancários pode não ser uma forma significativa de introduzir os aspectos que caracterizam os números inteiros,

em especial, os números inteiros negativos. Cabe ao professor, discutir com seus estudantes outros contextos que se lhes caracterizem como significativos.

Para potencializar a introdução do ensino e dos significados dos números inteiros, além de colocar em questão a concepção de número apenas como quantidade, percebi que não podemos iniciar essa discussão objetivando somente a caracterização dos números novos, a saber, os inteiros negativos. Frequentemente

é comum – quando se começa a falar sobre os números inteiros – nós professores darmos mais ênfase aos números negativos, ou seja, nos preocupamos mais como os alunos irão conceber esse novo conceito de número – que acreditamos ser um dos mais complexos para eles -, que até então não os conheciam, e se conheciam, não os compreendiam. (SALVADOR E NACARATO, 2000, p. 3)

Ainda, segundo Teixeira (1993), antes de ter como foco os números negativos e todos os seus aspectos, precisamos refletir com os estudantes uma nova função de um número importante para nosso estudo: o zero. O autor afirma que os

[...] os números positivos e negativos enquanto tais (valor absoluto) são os mesmos, mas o que os caracteriza como inteiros é a posição que ocupam em relação ao ponto de origem, o que os torna relativos. (TEIXEIRA, 1993, p. 62)

Assim, para discutir a caracterização dos números inteiros em relação ao número que divide a característica de ser positivo ou negativo, precisamos atribuir um novo significado ao menor elemento dos conjuntos numéricos estudados até o momento. Dessa maneira, faz-se necessária uma discussão inicial a respeito do número zero, que passará a ser compreendido também como separador entre os números positivos e os números negativos.

Antes de estudarmos o conjunto dos Números Inteiros, o zero era utilizado para representar uma ausência de quantidade, uma ausência de objetos ou de elementos de algum conjunto. Afastar-se dessa ideia, segundo Schreiner (2005), pode gerar “[...] uma sensação de insegurança. [...] A concepção de número como quantidade não serve mais de apoio. É necessário mudar de concepção.” (ibid., p.2)

O zero, no novo conjunto numérico a ser estudado, passa a assumir um novo significado. Passamos a considerá-lo como um bom referencial⁶ para o conjunto dos

⁶ Considero o zero como um bom referencial, pois é ele que separa os números positivos dos números negativos. Muitas vezes, chamamos o zero de número neutro. Para alguns matemáticos, o zero não é considerado número natural. Aprofundar essa discussão foge do objetivo deste estudo.

números inteiros, em especial, para o subconjunto dos números inteiros negativos. Corroborando com essa ideia, Salvador e Nacarato (2000, p. 3) escrevem que

[...] esquecemos de discutir com os alunos a importância do zero na reta, ou seja, o zero como ponto de referência, que podemos considerar como o significado essencial para a compreensão dos números relativos.

E a partir da discussão do zero na reta numérica, podemos construir duas compreensões importantes no conjunto em questão: a primeira diz respeito ao fato do zero deixar de ser o menor número possível e a segunda, tratará de uma característica dos números relativos que, em relação ao zero alguns números são positivos e outros, negativos. Conforme Teixeira (1993, p. 62), temos que

[...]a compreensão do que seja um número negativo avança paulatinamente, por abstrações e generalizações, na medida em que a criança descobre que se negativo é menor que positivo, há um ponto de onde negativo e positivo se originam.

Esse ponto onde os números positivos e os números negativos se originam é o zero. Essa compreensão pode ser construída a partir da discussão da localização dos números inteiros na reta numérica. Conforme estudo realizado por Salvador e Nacarato (2002), o zero assume quatro significados. Esses quatro significados são: 1º) zero para representar ordens vazias – zero como valor posicional; 2º) zero como dado operatório; 3º) zero como medida: significado de origem; 4º) zero como elemento discreto e contínuo. Esses significados foram analisados a partir dos sentidos atribuídos ao zero por alunos da 6ª série.

Assim, conforme os estudos apresentados, acredito que as atividades introdutórias para o ensino dos Números Inteiros podem ser pensadas a partir de atividades contextualizadas tanto em situações cotidianas, como alterações de temperatura, saldo de gols em campeonatos de futebol, entre outras, como atividades planejadas a partir da reta numérica.

Instigado pelos estudos de Megid (2001) e Borba (2004), entendi que os problemas contextualizados em situações cotidianas podem auxiliar os estudantes a construir novos significados para os números inteiros, em especial, os números negativos, para além de significar números como quantidades. Já baseado nos estudos de Teixeira (1993) e Salvador e Nacarato (2000), compreendi que talvez seja mais propício iniciar a discussão dos números inteiros refletindo sobre os significados do zero, ou seja, partindo de atividades com a reta numérica. Este último tipo de atividade

possibilita ordenar os números inteiros ou à esquerda ou à direita do zero, dependendo de sua característica.

Incorporando esta discussão teórica, busquei e planejei atividades que potencializem uma prática pedagógica introdutória dos números inteiros. O conjunto dessas atividades será apresentado a seguir.

3. TRABALHO EMPÍRICO

[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. (FREIRE, 1996, p. 39)

O momento de reflexão crítica sobre a prática é fundamental para o desenvolvimento de um ensino de qualidade. Para isso, o professor precisa estar atento para esboçar e reelaborar sua prática a fim de aprimorar seu fazer pedagógico.

Este Trabalho de Conclusão de Curso se constituiu a partir de uma reflexão crítica que realizei após ter desenvolvido as práticas pedagógicas na turma que descrevo a seguir.

3.1 APRESENTANDO A TURMA

A turma de 6^a série que participou deste estudo era formada por 22 alunos, com idade média de 13 anos, sendo 60% da turma composta por meninas. Do total da turma, 80% estavam cursando a 6^a série pela primeira vez e estavam sendo introduzidos ao estudo dos números inteiros. Como eu já tinha sido professor dessa turma na 5^a série, o grupo de estudantes já estava familiarizado com meu modo de desenvolver os processos de ensino-aprendizagem de matemática. Auxiliou-me muito, neste estudo, o fato de já conhecer previamente a maioria dos alunos e os contextos sócio-culturais nos quais viviam. A turma era participativa e disposta a aprender os conteúdos matemáticos. Até os alunos que diziam não gostar de matemática buscavam contribuir durante as aulas.

3.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO

Este trabalho foi realizado em uma Escola Estadual do Município de Porto Alegre entre os meses de abril e maio de 2012. Para organizar as informações deste estudo, utilizei um diário de campo. Neste diário, anotava após as aulas as informações e questionamentos dos estudantes. A partir das falas dos discentes e das conclusões que desenvolvia junto aos estudantes, pude analisar algumas atividades propostas.

O trabalho de introduzir os números inteiros foi desenvolvido a partir de resolução e da análise de um conjunto de exercícios, segundo descrevo a seguir. Para a discussão da primeira e segunda lista de exercícios (Apêndice 1 e 2) utilizei, para cada

uma, três períodos de 50 minutos. Na primeira metade do tempo, os estudantes realizavam as atividades propostas em duplas e, logo após, eu coordenava uma discussão geral para analisar as soluções desenvolvidas pela turma.

Ao final da primeira lista, percebi que os estudantes não estavam compreendendo ou aceitando a existência de um número menor que zero. Então, pre e desenvolvi uma aula de três períodos para discutir a ordem dos números inteiros (principalmente para ordenar os números menores que zero), a partir de uma atividade envolvendo a reta numérica.

Como estamos refletindo sobre as questões introdutórias desse campo numérico, decidimos não analisar as atividades desenvolvidas a partir das operações inseridas no mesmo.

3.3 – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA 6ª SÉRIE

3.3.1 – ANÁLISE DA 1ª LISTA DE ATIVIDADES

A primeira lista, conforme apêndice 1, foi utilizada para analisar o contato inicial dos alunos com os números inteiros, em especial, com os números negativos. Utilizei o contexto de temperaturas com o objetivo de propor uma primeira situação em que os números negativos são necessários. Intuitivamente, os estudantes percebiam que as temperaturas apresentadas eram menores que zero, porém isso não era o suficiente para possibilitar uma discussão baseada na ordem dos números inteiros.

Outro objetivo da lista seria o de apresentar as representações dos números negativos. Já na primeira questão, aparecia a escrita quatro graus Celsius negativos e em seguida, a representação -4°C . Com essas duas formas de representação, minha intenção era possibilitar que o estudante percebesse que o sinal antes do algarismo fazia parte do nome do número; era uma característica de sentido.

Para não estender-me, desta primeira lista, selecionei alguns aspectos centrais para examinar, especialmente, aqueles que mais instigaram os estudantes e possibilitaram novas discussões.

3.3.1.1 – Questão 1, item a:

Essa temperatura é maior ou menor que zero?

Essa questão gerou uma boa discussão sobre o papel do zero no conjunto numérico em estudo. Todos os alunos responderam que a temperatura da cidade era menor que zero. Porém, quando perguntei se existia algum número menor que zero, a turma dividiu-se segundo suas opiniões: os que concordavam com a existência de números menores que zero e os que não concordavam.

Nesse primeiro item, observei que o fato do número negativo estar contextualizado proporcionava uma familiaridade com sua representação. No entanto, quando mencionamos o número negativo abstratamente, sem conexão com alguma situação concreta do mundo social, os alunos não estavam convencidos de sua existência.

Ao perguntar para os estudantes por que não aceitavam a existência de um número menor que zero, observei que eles não conseguiam imaginar tais números. Continuei questionando: o que vocês entendem por número? Todos responderam que números correspondiam a quantidades de objetos. Nenhum estudante descreveu um número como algo que pudesse representar uma situação que se altera, como a variação de temperaturas, por exemplo. A ideia de número, para esses alunos, estava estritamente associada à noção de quantificar. Por exemplo, o aluno A perguntou, então, o seguinte:

Aluno A – Professor: como poderemos contar números menores que zero?

Neste momento da aula, iniciei a discussão do novo significado de número, ou seja, refleti com eles que um número pode representar diferentes situações, para além da noção de quantidade, de identificação e de ordem.

Ao final da resolução desta primeira lista, pude instigá-los a perceber que agora estávamos descobrindo um novo campo numérico, cujos números serviriam também para representar variações de determinadas situações. Neste caso, variações que poderiam ser positivas ou negativas, para mais ou para menos.

3.3.1.2 – Questão 1, item c:

Para a temperatura atingir -10°C , ela deverá diminuir quantos graus?

Trouxe a questão acima para exemplificar uma operação com números negativos que não precisaria ser representada algebricamente. A totalidade dos estudantes conseguiu responder satisfatoriamente essa questão. A maneira como ela foi

apresentada facilitou o raciocínio, pois os estudantes percebiam que a temperatura precisaria diminuir 6 graus. Dessa forma, eles não utilizaram a representação -6 .

3.3.1.3 – Questão 3, item b

Qual a diferença de temperatura entre a cidade mais fria e a menos fria?

Neste item, os estudantes foram questionados sobre a diferença entre duas temperaturas. Minha intenção era que os estudantes relacionassem essas temperaturas, com o intuito de encontrar a variação entre tais números inteiros. Analisando as temperaturas de $-89,2^{\circ}\text{C}$ e de -40°C , os estudantes concluíram que a diferença entre as temperaturas era de $49,2^{\circ}\text{C}$. Com isso eles disseram que a cidade de *International Falls* era $49,2^{\circ}\text{C}$ mais quente que *Vostok*.

A partir da discussão do item a da questão 1, percebi a necessidade de trabalhar os números negativos com a reta numérica, pois os estudantes ainda questionavam situações descritas com números menores que zero.

3.3.2 – RETA NUMÉRICA DO CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS

A atividade estava organizada da seguinte maneira: o aluno, quando fosse chamado, sortearia um número e deveria posicioná-lo na reta numérica. Não havia posição inicial. Na medida em que os números eram sorteados, a representação numérica poderia ou não sofrer alterações. Por exemplo: o Aluno M posicionou o número 7 no final da reta numérica. Como não podíamos ampliar a nossa reta, o estudante que sorteasse o número 12 deveria modificar o posicionamento de 7 para que o 12 coubesse na representação numérica. Com isso, os alunos discutiam tanto a posição de um número inteiro na reta numérica quanto sua distância em relação a zero e, também, a ideia de números opostos e simétricos.

3.3.2 ANÁLISE DA RETA NUMÉRICA

Tínhamos a seguinte situação

O aluno A deveria acrescentar o número -7 à reta numérica. Nossa reta estava organizada da seguinte forma: tínhamos apenas os números 5 e 8. O número 8 estava localizado à direita do número 5.

Questionei os alunos sobre a posição do número 7. Perguntei se esse número estaria à esquerda ou à direita do número 8. Todos responderam à esquerda e à direita de 5. Em seguida, perguntei se o número -7 estaria à direita ou à esquerda do número 5. Todos responderam à esquerda.

Antes que o aluno A acrescentasse o número -7 , perguntei se eles achavam que os números inteiros negativos estariam sempre à esquerda de um número inteiro positivo. Todos concordaram, pois qualquer número inteiro negativo é menor que qualquer número inteiro positivo.

O aluno A, então, colocou o número -7 em nossa reta numérica à esquerda do número 5. Perguntei para os estudantes se existia algum número que fosse o separador entre os números inteiros positivos e os números inteiros negativos. Alguns estudantes responderam que era o zero; outros ficaram na dúvida se o zero era ou não um referencial. Meu objetivo era justificar o fato dos números inteiros negativos estarem à esquerda dos números inteiros positivos.

Pedi para que a aluna B acrescentasse o número zero em nossa reta numérica. Este seria o auge de nosso estudo introdutório com a reta numérica, pois é importante que o estudante saiba que os números inteiros positivos e negativos são separados pelo zero.

A aluna B concordou com a turma em acrescentar o número 0 à esquerda do número 5. Porém, os estudantes estavam divididos entre os que queriam acrescentar 0 à direita de -7 e os que queriam acrescentar 0 à esquerda de -7 . Esse foi um ponto instigante intrigante para mim, pois os alunos que não concebiam números menores que zero, queriam acrescentar 0 à esquerda de -7 e, assim, teriam o zero como o menor dentre todos os números inteiros negativos

O aluno C explicou que 0 deveria estar à direita de -7 , pois este último estaria representando algo que estava em falta, enquanto que 0 seria uma representação do nada. Assim, acrescentamos o número 0 à direita do número -7 , mas à esquerda do número 5.

Com essa atividade, pude iniciar a discussão do zero como o separador. Ou seja, ele seria o divisor⁷ que caracteriza os números inteiros. Os números inteiros à esquerda dele, são os números inteiros negativos (menores que zero) e à direita, os números inteiros positivos (conservando a ordem dos números naturais).

A seguir, solicitei que a aluna E acrescentasse o número -2 à nossa reta numérica. A aluna E escolheu acrescentar o número -2 à esquerda do número -7. Perguntei aos alunos se a posição do número -2 estava adequada ou não. Os alunos disseram que a posição do número -2 não estava correta, pois o mesmo -2 deveria estar mais próximo do zero do que o número -7.

Perguntei à turma por qual motivo o número -7 deveria estar mais afastado do número 0 do que o número -2. O Aluno F respondeu pelo mesmo motivo que o número 7 está mais afastado do número 2. Perguntei à turma se concordavam. Obtive uma resposta afirmativa.

Em seguida, solicitei que o aluno F arrumasse o número -2 em nossa reta numérica e que acrescentasse o número 2. Novamente questionei os alunos sobre a posição dos números. Perguntei: se o número -2 teria a mesma distância ao zero que o número 2. Todos responderam que sim. Perguntei, então, se o número 7 teria a mesma distância que o -7 tem até o zero. Todos responderam que sim. Continuei a distribuir outros números inteiros e fomos aprofundando a discussão.

3.3.3. – ANÁLISE DA 2ª LISTA DE ATIVIDADES

Nesta segunda lista de atividades, conforme apêndice 2, avançamos nos conceitos dos números inteiros relativos. Algumas atividades abordaram considerações sobre as definições de módulo e oposto.

Analogamente à primeira lista, foi considerada importante a representação do número inteiro utilizando sua característica que o diferencia dos Números Naturais que é a utilização dos símbolos (+) e (-).

⁷ Utilizo divisor no sentido de separação entre os números positivos e negativos.

As discussões do conceito de oposto e atividades de comparação de números inteiros foram realizadas a partir da reta numérica. Busquei uma maneira de contextualizar ou visualizar como se organizavam os Números Inteiros.

3.3.3.1. Questão 3, item a

Represente, usando números inteiros, a venda de cada um dos itens da tabela.

Este exercício possibilitou que os estudantes relacionassem o relato da situação com a representação da mesma a partir de um número que necessitava de outros símbolos além dos algarismos, a saber, o sinal + ou o sinal -. . Por exemplo, a situação dos calçados que tiveram venda de 40 pares a mais, seria representada pelo número +40. Já a situação que teve venda de 18 pares a menos, seria representada pelo número -18. .

Conforme o estudo ia avançando, eu percebia uma familiarização do estudante com os números inteiros. Percebia-se que o sinal “menos” estava sendo utilizado como uma característica do número, como fazendo parte do número, sendo constituinte do mesmo, neste caso, número inteiro.

3.3.3.2 Questão 4

Qual é o número oposto ao -3 ? a) Se somarmos esses números, que resultado obtemos?

Neste exercício, os estudantes iniciaram a aproximação com o conceito de número oposto, baseados no estudo da reta numérica. Eles perceberam que números opostos são aqueles que possuem a mesma distância em relação ao zero. Com isso, concluímos que a soma dos números opostos resulta em zero.

3.3.3.3 Questão 7, tabela

Observe a tabela de pontuação dos alunos durante um jogo

Aluno	Pontuação na 1ª fase	Pontuação na 2ª fase
Jaqueline	-15	-6
Leandro	-12	14
Matheus	18	-11
Paulo	-23	-20
Vanessa	13	3

Pensei o exercício 7 contextualizado em uma situação que permitisse a introdução da representação de números tendo, além dos algarismos, também o sinal, ou seja, permitindo que os estudantes pudessem ler números inteiros negativos. Nesta atividade, os estudantes precisavam relacionar os números inteiros negativos e positivos, pensando no que estavam significando naquela situação para então solucionar o exercício. Alguns estudantes disseram que o resultado final do jogador que obteve -15 e -6 de pontuação seria -9, explicando que de 15 tinha tirado 6 e como ambas pontuações eram negativas, o resultado final também seria.

Alguns estudantes disseram que o resultado final do jogador que obteve -15 e -6 de pontuação seria -9, explicando que de 15 tinha tirado 6 e como ambas pontuações eram negativas, o resultado final também seria. Questionei um aluno se considerava adequado esse resultado para a situação de jogo da tabela. Ele respondeu que sim. Foi preciso então lembrar ao aluno sobre o significado dos números em questão, ou seja, o número -15 significava 15 pontos perdidos e o número -6, 6 pontos perdidos. Em seguida, perguntei novamente se o resultado -9, isto é, um resultado total de 9 pontos perdidos era condizente com a situação de jogo apresentada. O aluno respondeu que, ao final dessas duas fases a perda total seria de 21 pontos e não de 9 pontos.

3.3.3.4 Questão 8

Observe a tabela do campeonato de futebol da Escola Baependi

Time	Gols feitos	Gols contra	Saldo
Federais	4	6	
Bons de bola	0	5	
Nota 10	8	8	

Esta atividade pedia para os alunos encontrarem o resultado final dos saldos de gols dos times relacionados. Os gols feitos seriam representados por números inteiros positivos e os gols contra, pelos números inteiros negativos.

Retomando o desenvolvido na questão 3 o estudante deveria relacionar gols contra aos números negativos bem como os gols a favor aos números positivos. Com essa associação, os estudantes começaram a comparar os números de gols de cada time buscando solucionar o exercício.

Alguns estudantes preferiam responder à atividade partindo da representação do número, ou seja; o saldo final do primeiro time seria determinado pelo seguinte: +4 comparado com -6 resultaria em -2. Alguns alunos responderam que o saldo final era de 2 gols contra. Questionava então sobre a possibilidade de descrever a característica “contra” dessa situação de outro modo, mais abreviado, sem palavras. Em seguida, os estudantes perceberam que poderíamos escrever o saldo final de 2 gols contra como saldo final -2.

As demais discussões das listas de atividades foram investigativas e importantes para desenvolver a introdução dos números inteiros na turma de 6ª série. Ressalto que este trabalho empírico tratou apenas de atividades introdutórias a este campo numérico. Ele não tinha como objetivo a introdução das operações com números inteiros.

Após analisar alguns dos exercícios propostos para os estudantes, chego ao momento de listar as conclusões deste estudo.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao encerrar este estudo, percebo-me renovado. A parceria aluno-professor instigou-me a buscar novos meios e propostas para potencializar a aprendizagem dos estudantes sobre o conjunto dos números inteiros relativos.

Quando contextualizo os números inteiros nas primeiras atividades, em especial, os números negativos, apresento situações para discutir novos significados associados aos números do conjunto estudado. E, quando avanço para uma abstração do conceito desses números, proporciono uma discussão sobre a possibilidade e a existência de números menores que zero. Dessa forma, percebi que contextualizar situações é de extrema importância, mas não devo restringir o estudo dos Números Inteiros a situações aplicadas no cotidiano, pois algumas discussões precisam ser abstraídas para constituírem uma base para o estudo de outros conteúdos.

Mesmo após a leitura da discussão de Megid (2000) que critica os professores que, em geral, iniciam a discussão dos números inteiros dando ênfase aos números negativos, eu resolvi iniciar pela ênfase dos números negativos. O diferencial que apresentei aqui esteve justamente em propor atividades em que o número zero desempenhava o papel de referencial na reta numérica. Assim, iniciei com os números negativos, desenvolvendo a discussão do zero, pois tal reflexão possibilitaria que o estudante pudesse compreender os números inteiros em sua relação com os números já conhecidos.

Uma das características importantes deste trabalho foi observar que o conceito de número ainda estava arraigado na noção de contagem. O conceito de número era compreendido como a representação da quantidade de objetos, como o resultado de uma contagem. Dessa forma, um foco importante no ensino dos números inteiros está associado à construção de outros significados para número.

Percebi que, com a discussão inicial da questão A, item 3.3.2.1, os alunos começavam a desassociar o conceito de número da ideia de contagem. Acredito que essa discussão pode ser retomada ao longo do estudo dos números inteiros e sempre que necessário, pois essa mudança de percepção não se constrói com um ou dois períodos,

mas com uma prática que procure, constantemente, explorar essa noção e instigar o aluno a perceber essa nova possibilidade. .

Considere importante o contexto de temperaturas, pois possibilitou que o estudante utilizasse o adjetivo menor que zero ou negativo em sua escrita sem precisar caracterizar o número negativo através do símbolo -.

Mesmo com toda a discussão, principalmente na reta numérica, a preferência do estudante consiste em descrever a situação. Ou seja, escrever que está 3°C abaixo de zero, deixa-o mais compreensível que utilizar a representação -3°C . Essa preferência do estudante é influenciada a partir das atividades introdutórias do Ensino dos Números Inteiros. Por isso, percebi que posso ir familiarizando o aluno com a representação -3°C tornando desnecessária a descrição com palavras.

Indiretamente, acabei discutindo operações com os estudantes. Ao comparar números negativos com os positivos e discutir o que aconteceria se variássemos tais números, a reflexão em sala de aula abordou aspectos das operações. Contudo, o estudo das operações não foi o objetivo deste trabalho. Deixo o estudo das operações para trabalhos futuros.

Cabe a mim, futuro licenciado em matemática, encerrar essas linhas escrevendo que o desenvolvimento do assunto abordado aqui ou de outro tema matemático pode ser potencializado a partir de reflexões e questionamentos sobre o fazer pedagógico do docente de matemática. É importante destacar que o ensino em parceria com o aluno acaba por enriquecer e proporcionar novos desafios para ambos: atores e pintores da obra intitulada educação.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORBA, R. Sondando e intervindo na compreensão de conceitos: o caso dos números inteiros relativos. In. **GT19 Educação Matemática**. 27ª Reunião. Tema: Sociedade, Democracia e Educação: Qual Universidade? MG. Disponível em <<http://www.ufrj.br/emanped/paginas/home.php?id=27>>. Acesso em 22.02.2013.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais- Matemática/** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998, 148 p.

CEBOLA, G. Do número ao sentido do número. In: _____. **Escola Superior de Educação de Porto Alegre**. 2008. p. 223-239.

FREIRE, P. **Pedagoga da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148p.

HYPESCIENCE. Disponível em: <<http://hypescience.com/os-8-lugares-mais-frios-da-terra>>. Acesso em 08/04/2012

JORNAL DE NOTÍCIAS. Disponível em: <<http://www.jn.pt/paginainicial/>>. Acesso em 08/04/2012.

MEGID, M. A. B. A. Construindo Matemática na Sala de Aula: uma Experiência com os Números Inteiros. In. FIORENTINI, D. & MIORIM, M. A. (Org.) **Por trás da porta, que Matemática acontece?** Campinas: Editora Gráfica FE/UNICAMP – CEMPEM, 2001, p.144-187.

PLANETA SUSTENTÁVEL. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/lugar-mais-frio-mundo-512771.shtml>>. Acesso em 08/04/2012

SALVADOR, C. M. A; NACARATO, A. M. **Os números relativos em sala de aula: um olhar para o zero**. 2000, 15p. Disponível em: <http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:gPvxs6VrJtgJ:scholar.google.com/+salvador+e+nacarato&hl=en&as_sdt=0,5>. Acessado em 22.05.2012.

SCHREINER, I. V. Mudança de concepção na construção dos números – In. **IV encontro ibero-americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola**, 2005. Disponível em <<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho177.pdf> > Acesso em 04.06.2012.

TEIXEIRA, L. R. M. Aprendizagens operatórias de números inteiros: obstáculos e dificuldades. In. **Pro-posições**, vol. 4 nº 1 [10] mar. de 1993, p. 61-72.

6 APÊNDICES

APÊNDICE1: 1ª LISTA DE ATIVIDADES

Leia atentamente os enunciados e, a seguir, responda as questões.

Questão 1) O Instituto de Meteorologia colocou quinta-feira o distrito de Bragança sob aviso amarelo devido a uma temperatura mínima de quatro graus Celsius negativos (-4°C). (set/2011)⁸

a) Essa temperatura é maior ou menor que zero?

b) O que aconteceria, se a temperatura diminuísse 5°C ?

c) Para a temperatura atingir -10°C , ela deverá diminuir ou aumentar? Quantos graus?

Questão 2) Ainda existe um lugar, na Terra, onde o homem jamais pisou. Ele se chama *Ridge A* (“cordilheira A”, em inglês), fica a 4 mil metros de altitude – 30% mais alto que a cidade de *La Paz*, na Bolívia – e está a 600 quilômetros do Polo Sul. Mas a principal característica desse lugar, que acaba de ser revelado por imagens de satélite, é outra: *Ridge A* é o ponto mais frio da face da Terra, com temperatura média de 70 graus Celsius negativos. Até então, acreditava-se que o lugar mais frio do mundo fosse o lago *Vostok*, na Antártida, que chegou a registrar 90 graus Celsius negativos.⁹

a) O que significa dizer que a temperatura média é de -70°C ?

b) Em relação à temperatura da questão 1, essa temperatura é quantos graus menor?

c) Por que *Vostok* não é o lugar mais frio do mundo?

⁸ JORNAL DE NOTÍCIAS. Disponível em: <<http://www.jn.pt/paginainicial/>>. Acesso em 08/04/2012.

⁹ PLANETA SUSTENTÁVEL.

Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/lugar-mais-frio-mundo-512771.shtml>>. Acesso em 08/04/2012

Questão 3) Os 8 lugares mais frios do mundo estão listados a seguir, ou seja, cidades que já registraram temperaturas muito baixas¹⁰

A - *Vostok*, Antártida (-89,2°C);

B - *Oymyakon*, Sibéria, Rússia (-71.2°C);

C - *Verkhoyansk*, Sibéria, Rússia (-69.8° C);

D - *Yakutsk*, Sibéria, Rússia (-64.4° C);

E - *Snag*, Yukon, Canadá (-63.9° C);

F - *Prospect Creek*, Alasca, Estados Unidos (-62.1° C);

G - *Stanley*, *Idaho*, Estados Unidos (-47° C);

H - *International Falls*, *Minnesota*, Estados Unidos (-40° C).

a) Por que, nessa reportagem, a cidade de *Vostok* aparece como a mais fria, e na questão 2, ela não é considerada a mais fria?

¹⁰ HYPESCIENCE. Disponível em: <<http://hypescience.com/os-8-lugares-mais-frios-da-terra>>. Acesso em 08/04/2012.

APÊNDICE 2: 2ª LISTA DE ATIVIDADES

Questão 1) Jaqueline possuía o seguinte extrato bancário:

Banco Investe Bem
Cliente: Jaqueline Lima
Saldo -300

- a) Esse saldo é negativo ou positivo?
- b) Se Jaqueline pudesse gastar mais R\$150,00 qual seria o novo saldo dela?
- c) Se ela depositasse R\$ 300,00 em sua conta, qual seria o novo saldo?

Questão 2) Qual resultado você obtém ao somar -5 com o 5?

Questão 3) Observe a tabela abaixo:

Departamento de calçados	Vendas de março em relação a fevereiro
Masculinos	60 pares a mais
Femininos	45 pares a menos
Infantis	18 pares a menos
Esportivos	30 pares a mais

- a) Represente, usando números inteiros, a venda de cada um dos itens da tabela.
- b) Juntando os calçados femininos e os infantis foram vendidos quantos pares?
- c) Em março, no total, essa loja vendeu mais ou menos pares em relação a fevereiro?

Questão 4) Qual é o número oposto ao -3?

- a) Se somarmos esses números, o que resultado obtemos?

Questão 5) Qual é o oposto ao 7? Se somarmos esses números, qual resultado obtemos?

Questão 6) Escreva três números inteiros negativos. Em seguida some cada um com o número zero. Que resultado você obtém? O que você pode dizer da soma com zero?

Questão 7) Observe a tabela de pontuação dos alunos durante um jogo

Aluno	Pontuação na 1ª fase	Pontuação na 2ª fase
Jaqueline	-15	-6
Leandro	-12	14
Matheus	18	-11
Paulo	-23	-20
Vanessa	13	3

a) Determine o resultado final de cada participante?

b) Determine a posição de cada um em relação a pontuação?

c) Quantos pontos a menos fez o último colocado em relação ao primeiro?

Questão 8) Observe a tabela do campeonato de futebol da Escola Baependi

Time	Gols feitos	Gols contra	Saldo
Federais	4	6	
Bons de bola	0	5	
Nota 10	8	8	

a) Determine o saldo de gols de cada time.

b) Determine quem ganhou o campeonato.

c) Como você representaria os gols contra de cada time?