



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

VALÉRIA DIANA PEREIRA SOUZA DE MORAIS

**ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DOS NÚMEROS INTEIROS: UMA
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

RIO TINTO – PB
2014

VALÉRIA DIANA PEREIRA SOUZA DE MORAIS

**ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DOS NÚMEROS INTEIROS: UMA
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Trabalho Monográfico apresentado a
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciado em
Matemática.

Orientador: Prof^a. Ms. Jussara Patrícia
Andrade Alves Paiva

RIO TINTO – PB
2014

M827a Moraes, Valéria Diana Pereira Souza de.

*Adição e subtração dos números inteiros: uma proposta de
sequência didática. / Valéria Diana Pereira Souza de Moraes. – Rio
Tinto: [s.n.], 2014.*

68 f. : il. –

Orientadora: Prof^a. Ms. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCAÉ.

VALÉRIA DIANA PEREIRA SOUZA DE MORAIS

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DOS NÚMEROS INTEIROS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática

Orientador: Prof^a. Ms. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva

Aprovado em: 15 / 04 / 2014

COMISSÃO EXAMINADORA


Prof^a. Ms. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva (Orientadora)
UFPB/ Departamento Ciências Exatas


Prof^oMs. Givaldo de Lima
UFPB/ Departamento Ciências Exatas


Prof^a. Ms. Graciana Ferreira Alves Dias
UFPB/ Departamento Ciências Exatas

Dedico este trabalho ao meu Deus, meu criador e autor da minha vida. E também ao meu grande amor, meu esposo Carlos, pelo seu amor, dedicação e paciência. Obrigada, querido por toda dedicação ao nosso amor e por todo esforço que você faz para me ver feliz, me ver sorrir. Te amo!

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus, pelo amor que Ele tem por mim, por me dar forças em concretizar o sonho de ter um ensino superior e em todo esse processo, nunca ter deixado, passar pelos meus pensamentos em desistir dessa árdua batalha. Obrigada, Senhor! Louvado seja Teu Nome!

Aos meus pais, da Luz e Matias, por todo amor, carinho e dedicação e pelos sacrifícios que tiveram para me proporcionar o melhor. Mesmo nos momentos mais difíceis, vocês fizeram de tudo para eu realizar este sonho.

Ao meu amado esposo Carlos, homem que o Senhor colocou na minha vida para me amar, apoiar, compreender meus defeitos e me abraçar fortemente nos momentos de angústia.

Aos meus irmãos, em especial meu irmão Sérgio, pelo cuidado de um pai que tem comigo.

A minha orientadora Jussara pela credibilidade em mim confiada e pelas palavras doces e atitudes amáveis.

Aos amigos de curso, Helio, Jaelson, Aninha e Jacilene, que durante todo o processo de graduação se tornaram pessoas extremamente especiais para mim. Guardarei em meus pensamentos, com muito carinho e saudades todos os momentos que vivenciamos durante estes cinco anos de graduação. O apoio de vocês foi fundamental. Muito obrigada por tudo, queridos!

A todos que não acreditaram no meu potencial e que me disseram que eu não conseguiria. As atitudes de vocês me deram mais vontade de vencer.

Eis os meus mais sinceros agradecimento.

“Aprender é a única coisa de que a mente
nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se
arrepende”.
(Leonardo da Vinci)

RESUMO

O tema da nossa pesquisa é sobre o uso de materiais manipulativos para o ensino do conjunto dos Números Inteiros, em particular adição e subtração. Para a concretização deste trabalho, utilizamos como referencial teórico os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), autores como Mangili (2007), Meister (2009), Barbosa (2008), Cyrino (2009), Martini (2010), Besen (2006), Silva (2013), Paraíba (2010), PNLD (2011). Para realizarmos esta pesquisa, investigamos alunos que estão cursando o 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, para verificarmos se eles entendem os conceitos que envolve os Inteiros e quais são suas limitações sobre este tema. Utilizamos como metodologia para nos orientar em todo o processo deste trabalho o estudo de caso e a pesquisa participante, os instrumentos de pesquisa que empregamos foram questionários semiestruturados e uma sequência didática que envolvia a manipulação de materiais lúdicos por parte dos discentes. Com a verificação dos resultados, constatamos que a utilização de materiais concretos que tem por objetivo trabalhar a Matemática de uma maneira fora da convencional, de uma forma prazerosa de aprender, torna o aluno um agente participativo em todo o processo de ensino, despertando seu interesse e dando significado ao conteúdo estudado.

Palavras Chave: Materiais Manipulativos, Números Inteiros, Ensino.

ABSTRACT

The theme of our research is on the use of manipulative materials for teaching the set of Integers, here in particular addition and subtraction involving this set of numbers . To achieve this work, we use as theoretical framework the National Curricular Parameters (PCN), authors like Mangili (2007), Meister (2009), Barbosa (2008), Cyrino (2009), Martini (2010), Besen (2006), Silva (2013), Paraíba (2010), PNLD (2011). To accomplish this research , we investigated students who are attending the 8th grade of elementary school to a public school , to check if they understand the concepts involving integers and what are the limitations on this topic . Used as a methodology to guide us throughout the process of this work the case study and participatory research , research tools we use were semi-structured questionnaires and a didactic sequence involving the manipulation of play materials by students . With the verification of the results , we found that the use of concrete materials that aims to work mathematics in a way outside of conventional , in a pleasurable way to learn , the student becomes a participatory agent throughout the process of teaching , awakening their interest and giving meaning to the content studied .

Key Words : Manipulative Materials , Integer , Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Adição de números com mesmo sinal.....	35
Figura 02 - Adição de números com sinal diferente.....	35
Figura 03 - Subtração de dois números inteiros.....	36
Figura 04 - Resposta do aluno X.....	41
Figura 05 - Resposta do aluno Y.....	41
Figura 06 - Resposta do aluno Y.....	42
Figura 07 - Resposta do aluno X.....	42
Figura 08 - Resposta do aluno Y.....	42
Figura 09 - Resposta do aluno Z.....	42
Figura 10 - Resposta do aluno X	43
Figura 11 - Resposta do aluno X.....	43
Figura 12 - Resposta do aluno X.....	51
Figura 13 - Resposta do aluno Y.....	51
Figura 14 - Resposta do aluno Y.....	52
Figura 15 - Resposta do aluno X.....	52
Figura 16 - Resposta do aluno Y.....	52
Figura 17 - Resposta do aluno Z.....	52
Figura18 - Resposta de aluno X.....	53

LISTA DE FOTOS

Foto 01 - Aluno localizando os números na reta numérica.....	44
Foto 02 - Reta numérica	45
Foto 03 - Trio manuseando as fichas coloridas	47
Foto 04 - Cálculos feitos com as fichas coloridas	48
Foto 05 - Régua Deslizantes	49
Foto 06 – Aluno respondendo atividade.....	50
Foto 07 – Aluna respondendo atividade com auxílio da Régua Deslizante.....	50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Justificativa da Pesquisa.....	16
1.2 Objetivos da Pesquisa	17
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	17
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	18
1.3 Metodologia da pesquisa.....	18
1.4 Corpo do Trabalho.....	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 Resgate Histórico dos Números Inteiros.....	22
2.2 Números Inteiros e o nosso contexto.....	23
2.3 Números Inteiros e os documentos oficiais.....	27
2.4 Livro Didático: Vilão ou mocinho no processo de ensino?.....	30
2.4.1 Livro Didático e os Números Inteiros.....	34
3. A INTERVENÇÃO.....	37
3.1. Caracterização da Escola.....	38
3.2. Sujeitos da Pesquisa.....	38
3.3. Metodologia da Intervenção.....	39
3.4. Descrição e Análise das atividades.....	40
3.5 Resultados obtidos com o pós teste.....	51

3.6 Análise do diagnóstico e do pós teste.....	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICES.....	60
APÊNDICE A - Diagnóstico.....	61
APÊNDICE B - Pós teste.....	63
APÊNDICE C - Régua dos Inteiros.....	65
APÊNDICE D - Régua Deslizante.....	66
ANEXO.....	67
ANEXO A.....	68

1. Introdução

A Matemática, geralmente é uma disciplina temida por uma grande maioria dos alunos e esse fato ocorre devido ao modo de como essa disciplina é abordada em sala de aula. Na maioria das vezes, os docentes utilizam os recursos tradicionais de ensino, como por exemplo, o uso excessivo do livro didático e da lousa. O conteúdo é visto geralmente de maneira mecânica, onde o aluno é conduzido a executar atividades repetitivas.

Essa metodologia de ensino, no qual o aluno é levado a apenas aplicar as definições e a resolver exercícios que não favorece o pensar matematicamente, acaba favorecendo, na maioria das vezes, o efeito de decorar o conteúdo apenas para a realização de uma avaliação. Dessa maneira, o professor acredita que o aluno realmente aprendeu o assunto, apenas pelo fato do discente ter seguido à risca tudo o que foi pedido para ele fazer.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino de Matemática tem sido aquela em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupõe que o aluno aprenda pela reprodução. Assim, considera-se que uma reprodução correta é evidência de que ocorreu a aprendizagem. (BRASIL, 1998, p. 37).

Este fato não oportuniza a proposta de trabalhar a Matemática de maneira contextualizada, onde o aluno possa ser instigado a raciocinar e procurar as melhores estratégias para solucionar possíveis situações do cotidiano.

Os PCN defendem que os alunos aprendem a Matemática, quando estes, são desafiados a resolverem situações que os levem a arquitetar o melhor caminho para encontrar soluções. Para isso, faz-se necessário que o professor traga para a sala de aula, métodos capazes de favorecer a aprendizagem dos discentes, sendo assim, é interessante mencionar a utilização de recursos didáticos para despertar o senso crítico matemático do aluno.

Muitas vezes, os jogos didáticos, os materiais lúdicos e situações problemas são ferramentas propícias para desenvolver a criatividade do aluno, tornando o mesmo, um sujeito capaz de idealizar estratégias, apresentar argumentos, defender seu ponto de vista. Os jogos são recursos motivadores para a aprendizagem do aluno.

Os PCN afirmam que,

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes, enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório, necessárias para aprendizagem da Matemática. (BRASIL, 1998, p. 47).

Quando o aluno é apresentado a um jogo, ele provavelmente sente-se menos pressionado a aprender, já que jogar é uma ação espontânea, que possibilita o desenvolvimento mental do indivíduo.

Os jogos matemáticos ou qualquer outro recurso didático que desperte a curiosidade do aluno em aprender é importante, pois são capazes de estimular a criatividade do mesmo e assim, formalizar a ideia do conteúdo trabalhado. É por meio desses materiais que a aula torna-se mais produtiva e o aluno não se sente pressionado a aprender. Ele acaba concretizando o conteúdo, brincando e interagindo com os colegas e tornando seu aprendizado mais significativo.

Ensinar um determinado conteúdo, aqui em particular matemático, através de um jogo, faz com que o aluno aprenda de forma prazerosa, sem medo de errar, pois nos jogos, o erro é visto como fonte de aprendizagem. É um momento para reflexão, procurando o porquê de não ter dado certo a jogada. Sendo assim, o equívoco acaba produzindo o efeito de aprender. “[...] Assim, eles estimulam o planejamento e permitem que até erros sejam transformados em agentes de aprendizagem”. (MANGILI, 2007, p. 11).

Ainda em Mangili (2007), é defendido que, ao aplicar um recurso didático como um jogo, o professor deve estar atento a todo o processo. Deve observar a interação da turma, prestando atenção a possíveis dificuldades dos alunos, para que então o mesmo venha intervir.

Dessa forma, quando a atividade de aprender jogando é cuidadosamente planejada, este método torna-se um fator extremamente propício para que o aluno consiga compreender o conteúdo.

No que diz respeito ao ensino/aprendizagem de adição e subtração dos Números Inteiros, não é diferente. Este conteúdo deve ser abordado de maneira que o aluno possa assimilar este novo conjunto, como extensão dos Números Naturais. Assim, é importante que o professor comece abordando os Inteiros “[...] 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”. (BRASIL, 1998, p. 66).

1.1 Justificativa da Pesquisa

Esta temática foi escolhida devido à insatisfação de ver que uma grande parcela dos alunos sentem dificuldades no que diz respeito à aprendizagem do conteúdo dos Números Inteiros, principalmente no momento de fazer operações envolvendo esse conjunto.

A maioria dos discentes, ao se depararem com cálculos envolvendo adição e subtração com os Números Inteiros, acaba fazendo o uso indevido de como aplicar as regras de sinais adequadamente, pois os mesmos não conseguem assimilar o porquê destas regras.

Pude constatar através da disciplina de Estágio Supervisionado IV, cursado no 9º período do curso de licenciatura em Matemática, onde intervi em duas turmas de 1º ano do Ensino Médio, a limitação de uma grande porcentagem dos alunos no momento de fazer operações simples envolvendo Números Inteiros. Era angustiante observar como os jovens estavam traumatizados com a Matemática e de como eles ficavam bloqueados no momento de operar com o conjunto dos Inteiros. E isso despertou o interesse em tentar mudar esta situação, propondo uma aprendizagem significativa com os Números Inteiros, uma vez que é de suma importância para qualquer pessoa compreender este conteúdo, pois o mesmo é necessário para executar desde operações mais avançadas da Matemática até resolver questões simples do cotidiano. O ser humano vive a Matemática todos os dias, em momentos variados.

Muitos discentes não conseguem absorver a ideia de que esse conteúdo é uma integração com um conjunto dos Números Naturais e que os Números Inteiros estão constantemente presentes no cotidiano, pois os jovens já tiveram seus primeiros contatos de uma maneira informal com esse conteúdo, através de experiências onde perderam em um jogo, ou quando a temperatura da cidade onde vivem está abaixo de zero. Outra experiência bastante comum é a de dívida, quando alguém menciona que está com saldo “vermelho” no banco.

Infelizmente, quando o conteúdo é visto formalmente, mais precisamente no 7º ano do Ensino Fundamental, grande parte dos alunos não consegue estabelecer relações

com situações que eles já tiveram contato anteriormente com o novo conteúdo estudado, pois a maioria dos professores ensina de uma maneira onde o aluno faz listas de exercícios com operações, onde o mesmo não vê sentido no que está estudando e apenas segue o modelo ensinado pelo professor. Essa realidade não oportuniza o desenvolvimento do raciocínio do aluno, pois se ele for apresentado a uma situação não prevista, fora do seu contexto ele provavelmente não conseguirá resolver o problema. (BRASIL, 1998).

Diante desta problemática, um fator para este trabalho é a implantação de materiais manipulativos, para que os alunos aprendam de maneira prazerosa, onde eles consigam ver significado no conteúdo estudado, buscando assim, um aprendizado solidificado. Dessa maneira, o discente conseguirá desmistificar a Matemática e organizará suas ideias a respeito do conteúdo estudado,

Por esses motivos citados, vimos a necessidade de investigar alunos do 8º ano, se ao concluírem o 7º ano, conseguiram compreender o conteúdo dos Números Inteiros e se os mesmos sabem fazer cálculos simples, envolvendo adição e subtração com este conjunto.

Diante do que foi exposto anteriormente, podemos escolher como problemática deste trabalho: a introdução de recursos didáticos, como materiais manipuláveis, pode ajudar os alunos a compreenderem de maneira significativa o uso dos Números Inteiros?

Buscando investigar essa problemática, temos como objetivos:

1.2 Objetivos:

1.2.1 Geral

Verificar se o aprendizado de maneira lúdica dos conceitos que envolvem adição e subtração dos Números Inteiros possibilita a edificação de estratégias, o trabalho mútuo e o desenvolvimento do senso crítico.

1.2.2 Específicos

- Realizar um diagnóstico para compreender a acepção do conjunto dos Números Inteiros;
- Averiguar se os alunos do Ensino Fundamental, que estão cursando o 8º ano, compreenderam o conteúdo dos Números Inteiros e se os mesmos sabem fazer cálculos simples, envolvendo adição e subtração com esse conjunto numérico.
- Introduzir materiais concretos no ensino dos Números Inteiros.
- Elaborar e aplicar uma sequência didática, utilizando materiais manipulativos;
- Analisar as contribuições da sequência didática no ensino de adição e subtração dos números Inteiros.
- Verificar o livro didático utilizado na escola alvo da pesquisa

1.3 Metodologia da Pesquisa

Esta etapa do projeto tem o intuito de expor as ações metodológicas que foram usadas para produzir este estudo. Para isso, fez-se necessário utilizar recursos de pesquisa que tem como finalidade “[...] proporcionar respostas aos problemas que são propostos” (GIL, 2011, p.1).

A metodologia aqui apresentada pode ser explicada diante suas finalidades. Foram utilizados neste trabalho o estudo descritivo e o exploratório.

De acordo com Cervo, Bervian, Da Silva (2010), o estudo descritivo tem por finalidade examinar, anotar e determinar acontecimentos, sem alterá-los. Este tipo de pesquisa também procura identificar qual o grau de repetição de como um determinado acontecimento sucede. Já a pesquisa exploratória visa que o pesquisador tenha mais intimidade com o tema pesquisado, com o objetivo de construir suposições. Gil (2011) acredita que a elaboração deste tipo de pesquisa pode ser facilmente moldada “[...], pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado.” GIL (2011 p. 27).

A análise dos dados desse projeto é de caráter qualitativo, onde segundo GIL (2011), o resultado da pesquisa é exposto detalhadamente, visando traçar problemas e suposições.

Já a aquisição dos dados se deu através do estudo de caso e pesquisa participante. Gil (2011), diz que no estudo de caso, a investigação deve ocorrer de maneira excessiva e o seu esboço dá-se de uma forma maleável.

Já na pesquisa participante, o pesquisador participa das experiências dos pesquisados. Severino (2008) explica que o pesquisador além de vivenciar a realidade do sujeito pesquisado, participa ativamente da realidade do mesmo, interagindo constantemente com eles.

Os instrumentos de pesquisas aqui adotados foram dois questionários semiestruturados e materiais lúdicos.

Questionário para CERVO, BERVIAN, DA SILVA (2010) é um tipo de recurso que tem por finalidade, adquirir respostas às questões concedidas e o mesmo é um meio bastante usado para se obter resultados. Também foi utilizada nesta pesquisa, uma sequência didática, com a utilização de materiais lúdicos que aplicados aos alunos, visa contribuir em uma aprendizagem solidificada dos conceitos de adição e subtração dos Números Inteiros.

1.4. Corpo do Trabalho

Este trabalho está organizado em três capítulos. O primeiro traz a introdução, fazendo menção de como vem sendo o ensino da Matemática atualmente. Em seguida, temos a apresentação do tema, a justificativa, os objetivos e a metodologia da pesquisa que utilizamos para a realização deste trabalho.

No segundo capítulo, examinamos os referenciais teóricos que conduz o tema deste trabalho e nos baseamos nas pesquisas realizadas por Mangili (2007), Meister (2009), Barbosa (2008), Cyrino (2009), Martini (2010), Besen (2006), Silva (2013), Paraíba (2010) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1998).

No terceiro capítulo, traçamos o lugar onde ocorreu a pesquisa, os sujeitos da mesma, a metodologia de como se deu a intervenção e os relatos da intervenção, de como ocorreu todo o processo da sequência didática.

Por fim, apresentamos as considerações finais desta pesquisa, as referências bibliográficas e os apêndices que foram utilizados durante todo o processo desta pesquisa.

2. Referencial Teórico

2.1 Resgate Histórico dos Números Inteiros

A dificuldade de entender os Números Inteiros não se restringe somente aos alunos, pois toda trajetória dos números negativos se deu através de muitos estudos e dúvidas. Para entendermos melhor, vamos fazer um breve estudo da evolução dos números negativos.

Cyrino e Pasquini (2009) relatam que os indianos foram os precursores no reconhecimento de que existiam quantidades negativas. Eles assimilavam essas quantidades negativas a dívida e quantidades positivas a ganho. Esse povo também reconhecia que nas equações de segundo grau, existiam duas raízes, porém as negativas não eram aceitas.

Os algebristas da época do Renascimento também estavam tão confusos com a possível existência de números negativos que um deles, o algebrista alemão Michel Stifel, chegou a mencionar que esses números eram absurdos, mas os matemáticos italianos Girolamo Cardano (1501-1576) e Rafael Bombelli (1526-1603) foram mais ousados e consideraram como existencial esses números negativos (CYRINO, 2009).

É interessante mencionar que os números negativos passaram por um processo lento de aceitação. Esses números foram tratados como um tabu matemático, pois até os grandes matemáticos não conseguiam aceitar essas quantidades como existenciais.

Depois da edificação dos números complexos, os Números Inteiros tiveram a atenção merecida dos antigos matemáticos.

Segundo Meister, (2009, p. 19),

Somente com a construção dos números complexos, os números inteiros receberam a atenção dos matemáticos. Até então, os números negativos representavam dívidas. Entretanto, os números negativos, como objeto matemático, eram tratados como aberrações e não se julgava merecido um estudo sobre este conteúdo.

Pode-se concluir então que a história dos negativos é bastante antiga, dando-se ao longo de controvérsias, porém sua aceitação como número real por parte da sociedade matemática é recente, pois foi apenas a dois séculos que estes números foram realmente aceitos como uma extensão dos números positivos.

Através desta breve exposição histórica, de como foi o processo de aceitação dos números inteiros, podemos compreender que as dúvidas em entender este conteúdo, por

parte dos alunos é bastante normal, visto que grandes nomes da matemática também vivenciaram estas incertezas, tornando tão demorada a junção dos negativos com os números naturais.

2.2 Números Inteiros e o nosso contexto

O conteúdo dos Números Inteiros é visto geralmente pela primeira vez no 7º ano do Ensino Fundamental. Geralmente o primeiro contato que os alunos têm com esse tema, faz com que a maioria sinta dificuldades em compreender esse novo conjunto como extensão dos Números Naturais. Apesar de o currículo incentivar que isso ocorra muito antes, em anos anteriores (PARAÍBA, 2010).

A forma de como os inteiros é abordada na escola, dificulta mais ainda o ensino-aprendizagem do discente. O ensino tradicional impede que o aluno compreenda o conteúdo estudado e o mesmo acaba não enxergando como aquilo poderá ser aplicado em seu cotidiano.

De certa forma, alguns estudantes já tiveram seus primeiros contatos com esse conjunto de uma maneira informal, através das próprias experiências de perder no jogo, as baixas temperaturas, saldos negativos. Mas com a metodologia que visa somente o acúmulo de conteúdo, memorizações e resoluções de exercícios, não oportunizando o raciocínio do aluno, fazendo que este siga um modelo, ou seja, trabalha de forma mecânica e assim não consiga fazer a assimilação do conteúdo com o meio que o cerca, tornando a aprendizagem restrita, onde o aluno apenas reproduz o que o professor manda fazer.

Com o conjunto dos Números Inteiros a situação não é diferente, pois a maioria dos alunos decoram as tabelas das regras de sinais, aqui em particular de adição e subtração, e não conseguem depois aplicá-las nos problemas propostos pelo professor. Sendo assim, acabam confusos, pois utilizaram apenas a memorização e não aprenderam realmente a diferenciação do sinal da operação para o sinal do número.

Mesmo com as orientações dos PCN e vários autores defendendo um novo meio de como ensinar Matemática, de forma contextualizada e onde o aluno tenha uma participação ativa na sala de aula, o que se tem visto é que uma grande quantidade de professores “[...] insistem em apresentar o conteúdo de forma tradicional, com exercícios repetitivos e pouco criativos, enfatizando a memorização de regras, sem

buscar algum significado que contribua para a aprendizagem”(MEINSTER, 2009, p.19-20)”.

De acordo com Mangili, (2007, p.10),

[...] faz-se necessário a busca por metodologias de ensino e recursos alternativos que auxiliem no processo de ensino – aprendizagem da disciplina de Matemática, e especificamente no que se diz respeito aos números inteiros.

É interessante mencionar que Meister (2009) afirma que nos novos livros de Matemática já estão inserindo novas metodologias para se trabalhar com o conteúdo dos Números Inteiros, mas infelizmente, estes auxílios, na maioria das vezes, não vigoram nas salas de aula, devido à falta de tempo para preparar uma aula diferente, fator que muitos professores costumam mencionar. Por fim, muitos professores acham mais cômodo apenas apresentar o conteúdo com o auxílio do livro didático, pois o único trabalho que o docente terá é transmitir para seus alunos o que o livro explica.

Os PCN (BRASIL, 1998), impulsionam o professor a trabalhar esse conteúdo da melhor forma possível, buscando materiais favoráveis para contribuir no aprendizado dos seus alunos, os tornando estrategistas na resolução de problemas e seres capazes de ter um pensamento crítico, pois assim, serão cidadãos aptos para a sociedade que vivemos, onde o avanço tecnológico nos obriga a ser cada vez mais competitivos.

Segundo Costa (2007) apud Meister (2009), afirma que saber fazer cálculos de adição ou subtração vai bem mais além que operar. É uma atribuição necessária, que o ser humano leva para sua vida, seu dia-a-dia, através de atividades corriqueiras.

O aluno ao ser levado a manipular materiais lúdicos, muitas vezes acaba concretizando o conteúdo estudado, pois está brincando e interagindo com os colegas e essa ação tornará seu aprendizado com mais significação. Bini (2008) apud Meister (2009) acredita que “um conceito somente se torna significativo depois do aluno tê-lo vivenciado em diversas situações”. (MEISTER, 2009, p. 13).

O entendimento do aluno acerca de um determinado conteúdo só será total, quando o conhecimento não se limitar apenas a uma forma de ensinar, ou seja, o conhecimento deve ser aplicado em outros contextos, em situações em que o aluno não fique restrito a apenas um meio de aprender. Nesse contexto os PCN afirmam que:

[...] um conhecimento só é pleno se for mobilizado em situações diferentes daquelas que serviram para lhe dar origem. Para que sejam transferíveis a novas situações e generalizados, os conhecimentos devem ser descontextualizados, para serem novamente contextualizados em outras situações. (BRASIL, 1998, p. 36).

Diante dessa afirmação, nos deparamos com uma realidade totalmente diferente do que foi citado, pois uma grande maioria dos alunos sente aversão pela Matemática e até mesmo, não se acham capazes de aprender tal ciência, porque não acreditam ser inteligente o suficiente. Esse fato ocorre pelo modo de como se trabalha o conteúdo, que geralmente é apresentado pelo professor por meio de uma explanação que expõe no quadro definições, regras e fórmulas, não dando oportunidade para o aluno conjecturar. Em seguida, são definidos exercícios repetitivos, que não faz o aluno pensar, o mesmo apenas segue o modelo ensinado pelo professor.

Tal situação, forma cada vez mais alunos mecânicos, que apenas reproduzem corretamente o que lhes foi ensinado. E ainda o professor se dá por satisfeito, pois acredita que o aluno compreendeu o conteúdo.

Sabe-se que vivemos em um momento no qual a metodologia dos jogos, e materiais manipulativos tem sido muito discutida por diversos autores, pois esses recursos favorecem a concretização do saber matemático do aluno.

Destacamos a importância dos Números Inteiros, pois são propostas que vão bem mais além do que só aprender a fazer cálculos matemáticos, visto que a introdução de materiais que auxiliem no desenvolvimento cognitivo do jovem, estará o preparando para “[...] formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares”. (BRASIL, 1998, p. 28).

Podemos comungar com Meister (2009), quando ele diz que, se o aluno for introduzido ao estudo do conjunto dos Números Inteiros de uma maneira fora do ensino tradicional, ele não se apoiará no uso excessivo da memorização.

Ainda em Meister (2009) é afirmado que, se ao longo das séries, gradativamente, fossem trabalhados com os alunos atividades que os atráíssem a conhecer mais sobre esse conjunto, seria bem provável que, no 7º ano, os alunos já teriam uma boa base, e assim seria menos árduo a compreender os números negativos.

E nesse sentido, Barbosa (2008) acredita que ensinar Matemática a partir dos jogos didáticos é um auxílio bastante eficaz e permite que o aluno possa aperfeiçoar os meios de como solucionar um determinado problema, o transformando em um ser pensante e onde o mesmo sinta-se desafiado a encontrar soluções.

A autora afirma que a implantação de jogos na sala de aula “é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos dos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la”. (BARBOSA, 2008, p. 14).

A grande maioria dos alunos tem muito medo da Matemática, seja por achar a matéria de difícil compreensão, ou por não verem a aplicação desta ciência na vida cotidiana, o que pode ser atribuído as dificuldades acumuladas ao longo da sua vida estudantil.

Acreditamos que o planejamento voltado para os alunos, que apele a capacidade de investigação, a resposta a este estímulo é muito satisfatório. Os alunos realmente aprendem e ainda acabam fazendo o papel de orientador, ajudando aos demais colegas. Pode-se dizer que planejar atividades que se distancie do ensino pautado apenas em fórmulas e exercícios descontextualizados, e o aproxime de situações voltadas para melhorar a compreensão dos discentes acerca dos conteúdos matemáticos, em particular, adição e subtração dos Números Inteiros, só ocasiona benefícios para os alunos. Mas é importante ressaltar que, ao trazer recursos didáticos que se relacionem com o conteúdo estudado e que visem à edificação do conhecimento, o professor deve ter prudência e aplicar tais recursos com um propósito em vista, com objetivos a serem alcançados, o de o aluno compreender e ver sentido no assunto matemático a ser estudo.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), os Números Inteiros devem ser apresentados aos alunos pela primeira vez 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. (BRASIL, 1998, p. 66).

No entanto, os PCN lembram que o estudo desse conjunto não deve abranger somente estes itens citados, mas deve expandir-se aos cálculos envolvendo os números negativos com os positivos, respeitando suas respectivas regras de operação e utilizar as propriedades que regem os cálculos com o conjunto dos números naturais e é nesse

sentido que o trabalho com jogos e materiais manipulativos dá uma concretude ao conteúdo.

2.3 Números Inteiros e os documentos oficiais

O ensino de hoje, na grande maioria das vezes, mostra-se diferente do ensino que os PCN defendem, ensino que visa tornar o aluno um agente totalmente ativo na sala de aula, onde o mesmo não seja apenas um mero aluno que coloca em prática o que foi ensinado pelo professor.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) fazem menções ao conteúdo dos Números Inteiros, afirmando que é difícil para os alunos compreenderem os principais conceitos que envolvem esse conjunto numérico. Sendo assim, os PCN alerta os docentes que é necessário que os alunos:

Conferir significado às quantidades negativas; Reconhecer a existência de números em dois sentidos a partir de zero, enquanto para os naturais a sucessão acontece num único sentido; Perceber a lógica dos números negativos, que contraria a lógica dos números naturais – por exemplo, é possível “adicionar 6 a um número e obter 1 no resultado”, como também é possível “subtrair um número de 2 e obter 9” (BRASIL, 1998, p. 98).

A partir do conjunto de ideias citado anteriormente, o professor pode trabalhar os Números Inteiros, realizando diversas abordagens voltadas para a realidade do seu aluno, pois os PCN mostram vários caminhos a serem seguidos pelos professores para trabalhar de forma contextualizada os conteúdos matemáticos e também o aconselha a ter a sensibilidade de observar as principais dificuldades durante a apresentação do novo conjunto.

Apesar dos Números Inteiros serem alvo de muitas dúvidas e a não aceitação por parte dos estudantes, os discentes podem compreender este conteúdo de uma maneira significativa, desde que o estudo deste tema seja introduzido de maneira contextualizada, através de situações que favoreça o aluno a entender concretamente os conceitos que envolvem a Matemática.

Os PCN (BRASIL, 1998) do Ensino Fundamental afirmam que os alunos chegam ao 3º ciclo com uma boa base dos conteúdos matemáticos vistos nos anos

anteriores e que é muito importante que o professor dê continuidade ao estudo destes temas para que o aluno possa de fato, concretizar seus conhecimentos acerca de determinado conteúdo matemático. É através desta realidade, que o docente deve sondar o domínio que cada discente tem acerca dos distintos conteúdos que serão estudados, aqui em especial adição e subtração dos Números Inteiros.

É importante ressaltar que a ação de ensinar, deve estar associada à edificação de aceções, na organização para atingir objetivos, que nesta etapa do Ensino Fundamental é preciso:

[...] que as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas, em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução, e não atividades voltadas para a memorização, desprovidas de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce dos conceitos. (BRASIL, 1998, p. 63).

Com relação ao estudo dos Números Inteiros, os PCN mencionam a dificuldade que os alunos sofrem quando são introduzidos a este conteúdo e devido ao modo de como na maioria das vezes este tema é abordado em sala de aula, os discentes acabam tendo uma aprendizagem que não favorece o seu senso crítico.

Para ajudar os alunos a compreenderem significativamente este conteúdo, os PCN mostram algumas direções para o professor trabalhar o conjunto dos Números Inteiros. Um destes caminhos é através de uma reta orientada, onde os alunos poderão de fato, ver como os Inteiros podem ser representados geometricamente. Dessa maneira, os discentes irão:

Quadro 01- Aspectos explorados com a Reta Orientada

- Visualizar o ponto de referência (origem) a partir da qual se definem os dois sentidos;
- Identificar um número e seu o oposto (simétrico): números quase situam à mesma distância do zero;
- Reconhecer a ordenação dos inteiros: dados dois números inteiros quaisquer, 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 dados dois negativos será maior o que estiver mais próximo do zero;

- Comparar números inteiros e identificar diferenças entre eles;
- Inferir regras para operar com a adição e a subtração, como:
 $(+3) + (-5) = +3 - 5 = -2$.

Fonte: BRASIL, 1998, p. 98-99

Outro recurso didático geralmente eficiente para fazer cálculos de adição e subtração, é o ábaco dos inteiros, que é constituído por duas varetas verticais que ficam presas em um bloco, onde é mostrada a posição das quantidades negativas e as quantidades positivas. Para esse processo, serão utilizadas argolas de cores distintas para determinar os pontos. Trabalhar com esse material, permite que os alunos possam observar tanto as quantidades positivas quanto as negativas e as condições que estão associadas ao zero.

Por fim, os PCN deixam claro que ao trabalhar com o conjunto dos Números Inteiros, o professor deve encontrar métodos que possibilitem ao aluno identificar este conteúdo a partir de situações práticas e das noções que eles já possuem acerca dos números naturais.

No que diz respeito às situações problemas, no bloco de Números e Operações é mencionado a importância de se trabalhar em sala de aula com esta metodologia de ensino, que visa contribuir no desenvolvimento do senso numérico do alunado. A implantação deste tipo de atividade, geralmente irá contribuir para que o alunado raciocine, analise e questione a situação. Este fato só irá desenvolver o senso estrategista do jovem.

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança. (BRASIL, 1998, p. 40).

A introdução de jogos ou materiais lúdicos no ensino aprendizagem de resolução de problemas, na maioria das vezes é muito útil, pois faz com que o aluno desenvolva

estratégias para chegar à solução do problema. O aluno sente-se instigado a pensar e a elaborar possíveis caminhos para que se chegue a uma resposta satisfatória.

Trazer para a sala de aula esses recursos didáticos, certamente diminuirá possíveis bloqueios que muitos alunos sentem quando são submetidos à atividade que requer mais raciocínio.

Já as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), vem contribuir para um ensino e no que diz respeito ao trabalho com Números e operações. Este documento afirma que o professor deve levar o aluno a situações distintas, com o objetivo de levá-los a resolverem problemas que eles geralmente já vivenciaram,

No que se refere às situações problemas, as OCEM afirma que este tipo de metodologia favorece a aprendizagem do aluno, pois ele, ao ser introduzido a este recurso, torna-se um agente capaz de edificar conceitos.

2.4 Livro Didático: Vilão ou mocinho no processo de ensino?

Aliado ao que foi exposto nos documentos oficiais, nos perguntamos sobre como esses conteúdos vem sendo abordados nos livros didáticos, pois o livro é um importante instrumento de ensino, onde o mesmo tem o intuito de ajudar o professor no seu trabalho em sala de aula, muitas vezes, o orientando de como agir nas atividades didáticas.

O livro didático tem a função de beneficiar e auxiliar o trabalho do professor, pois auxilia com atividades a serem desenvolvidas pelos alunos. Muitos contêm orientações didáticas a respeito de resoluções e também sobre a forma com que essas atividades podem ser conduzidas na sala de aula em grupo ou individualmente. (BESSEN, 2006, p. 16).

Na sua obra, Besen (2006) afirma que o livro didático é um fundamental recurso transmissor de conhecimentos, porém somente o professor é o agente principal, capaz de escolher a melhor maneira de como explicar um determinado conteúdo e o período necessário que irá levar para a conclusão do conteúdo, pois uma vez que é ele que conhece a realidade da sua turma, onde cada aluno aprende de uma maneira diferente e em tempos diferentes, enquanto o livro didático expõe apenas uma forma de como o assunto deve ser trabalhado.

Ainda sim, o livro didático tem um grande e importante papel de auxiliador para o professor, pois se este material apresentar uma linguagem de fácil entendimento para os alunos, atividades propícias para uma aula dinâmica, “o trabalho do professor fluirá de forma eficiente e provavelmente haverá a obtenção dos melhores resultados possíveis”. (SILVA, 2013, p. 20).

Ainda em Besen (2006) é questionado que, se o professor seguir à risca a proposta didática do livro, não oportunizando outros métodos de ensino, o docente não estará utilizando esta metodologia de uma maneira satisfatória para a aprendizagem do discente.

Se o professor acompanha o ritmo que o livro propõe, ele está “transferindo a autonomia de suas aulas”, ou seja, o livro estaria fazendo o papel do professor. Quando o livro for utilizado desta maneira, ele não está sendo aproveitado da melhor forma, atrapalhando todo o processo de ensino-aprendizagem. (BESSEN, 2006, p. 21).

Infelizmente, na maioria das vezes, esta realidade está bem presente, pois o que se tem visto no ensino da Matemática hoje é que uma grande quantidade de professores se apoia exclusivamente no uso do livro didático como ferramenta de ensino. Isso facilita o uso excessivo de regras e de memorização no ensino.

Através do que foi exposto, podemos dizer que o livro didático tem um papel importante em todo o processo de ensino, pois este serve tanto como suporte para o professor, quanto pode ser aliado a outro recurso, potencializando o ensino da Matemática, permitindo uma melhor interação, sendo mais acessível à compreensão dos conceitos.

É importante ressaltar que o professor não deve se apoiar exclusivamente no mesmo, pois como foi dito anteriormente, o livro tem um único caminho a ser seguido e é somente o professor, capaz de abordar o mesmo conteúdo seguindo vários caminhos, onde cada aluno irá se identificar com uma forma de explicação.

É o professor que deve ter a sensibilidade de se preocupar em trazer para a sala de aula outros recursos que ajude seus alunos a entenderem o conteúdo estudado, o conjunto dos Números Inteiros, tema que é muito fácil de trabalhar de forma contextualizada, através das ideias que os discentes já possuem, por já terem vivenciado

situações, seja de já terem perdido em um jogo ou estarem em um lugar onde a temperatura é abaixo de zero. Afinal, existe um leque de possibilidades para o docente mostrar aos seus alunos situações que eles já se depararam com os Inteiros, em algum momento de suas vidas.

Enfim, não queremos dizer que o uso do livro não é mais necessário, este recurso é muito importante para o ensino, porém se for aliado a outras atividades metodológicas que visem à participação ativa do jovem, onde ele possa ser instigado a pensar e a discutir suas ideias, o trabalho de ensino aprendizagem será muito mais propício ao desenvolvimento intelectual do mesmo.

É por meio dessas atividades que o aluno se sente motivado a participar das discussões, ele sente ânimo para construir o conhecimento, diferente de quando o professor apresenta inicialmente o conceito já estruturado. Desta forma, o aluno sente-se participante do espaço-tempo da sala de aula, ele é encarado como um ser ativo, pensante, que expõe suas opiniões. O aluno aprende mais quando não é considerado apenas um receptor das palavras do professor, mas sim quando é encarado como um questionador das mesmas. (MEISTER, 2009, p. 12).

É necessário que o professor não subestime seu aluno e que o mesmo veja este discente como um sujeito capaz de raciocinar e argumentar. Se o professor possibilitar seu aluno a participar ativamente da aula, não mais como um ser que está na sala apenas concordando com o que o docente diz, mas como indivíduo pensante e questionador, certamente o aprendizado do mesmo será muito melhor.

O programa Nacional para o Livro Didático (2011) nos mostra que ensinar Matemática é edificar no discente, várias possibilidades de competências cognitivas, tão necessárias para a formação do cidadão atual. Para isto, este documento nos mostra um conjunto de atribuições importantes para que esta construção ocorra, como mostra o quadro 2:

Quadro 02 – Conjunto de competências necessárias ao cidadão

- Interpretar matematicamente situações do dia a dia ou de outras áreas do conhecimento;

- Usar independentemente o raciocínio matemático, para a compreensão do mundo que nos cerca;
- Resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, desenvolvendo a iniciativa, a imaginação e a criatividade;
- Avaliar se os resultados obtidos na solução de situações-problema são ou não razoáveis;
- Estabelecer conexões entre os campos da Matemática e entre essa e as outras áreas do saber;
- Raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar;
- Compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação;
- Utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio: dedutivo, indutivo, probabilístico, por analogia, plausível, entre outros; comunicar-se utilizando as diversas formas de linguagem empregadas na Matemática;
- Desenvolver a sensibilidade para as relações da Matemática com as atividades • estéticas e lúdicas;
- Utilizar as novas tecnologias de computação e de informação.

Fonte: PNLD, 2011, p. 15-16

Diante do que foi exposto, há uma necessidade de que os alunos desenvolvam tais habilidades e para que isso ocorra, é importante que o professor não fique restrito a apenas um método de ensinar, ou seja, não seja refém do livro, mas que este, seja unido a outros recursos didáticos. Desta maneira, aliando o livro didático a materiais que propiciem o despertar do senso crítico do alunado, certamente o entendimento do discente será favorecido. Assim, podemos afirmar que, o livro didático é um recurso bastante útil, desde que seja utilizado de um modo onde o aluno não se restrinja somente a aplicar fórmulas e decorar regras.

2.4.1 Livro Didático e os Números Inteiros

Nesta seção, analisaremos a proposta didática do livro de autoria de Edwaldo Bianchini, da editora Moderna, utilizado do 7º ano da escola alvo desta pesquisa. Esta coleção foi aprovada pelo PNLD do ano de 2011. Este programa tem o intuito de ajudar os professores a escolherem o livro didático mais apropriado para ser trabalhado com seus alunos.

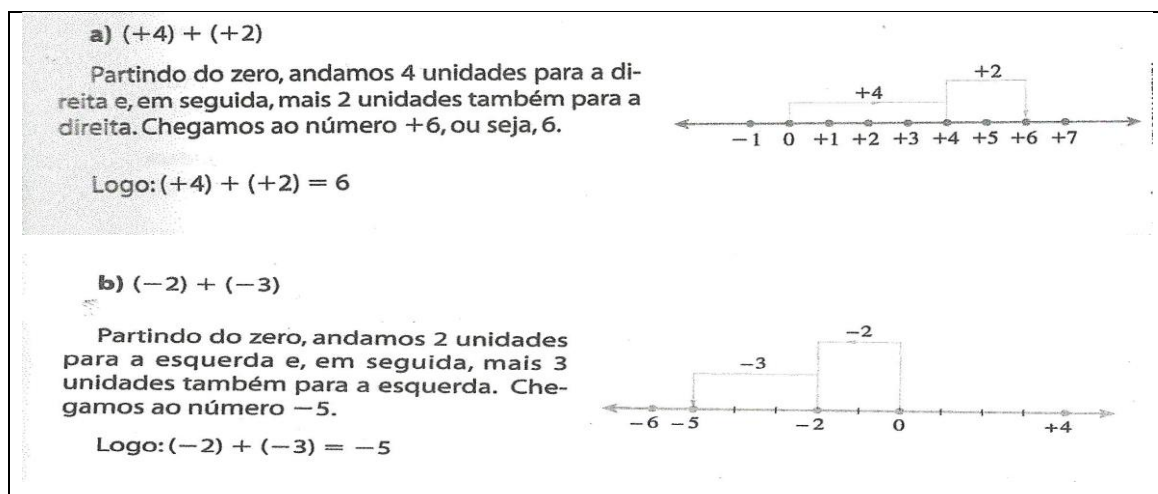
Na obra de Bianchini (2006) o autor inicia o capítulo do conjunto dos Números Inteiros explicando que para fazer a operação de subtração $5-9$, é necessário o estudo de outros números para se fazer tal resolução. Em seguida, o autor dá exemplos de onde podemos encontrar em nosso cotidiano esses novos números que virão a ser estudados, como por exemplo, altitudes, temperaturas, saldos de gols e extratos bancários, situações em que a grande maioria dos jovens já se deparou em algum momento de sua vida. Estas situações são mencionadas e defendidas pelos PCN (BRASIL, 1998), no qual os alunos devem reconhecer os Números Inteiros em situações diferentes.

Na resenha do PNLD (2011), com relação ao livro de Bianchini, é mencionado que as atividades são bastante repetitivas e encontramos poucas situações-problemas.

De acordo com estas resenhas, nas resoluções de problemas, o aluno não é convocado a raciocinar e expor argumentos, mas é levado apenas a aplicar fórmulas. Isto vai ao contrário das propostas enfatizadas pelos PCN, onde o trabalho com situações problemas devem ser bastante exploradas e tem como objetivo instigar o aluno a raciocinar, interpretar o problema e assim aplicar os conhecimentos adquiridos de forma satisfatória.

Os Números Inteiros são bastante representados na reta numérica, para relacionar esses números como valor absoluto, números opostos e comparação entre esses números. Nesse aspecto, o livro está de acordo com os PCN, que afirmam que é de grande importância que os discentes visualizem geometricamente estes números em uma reta orientada.

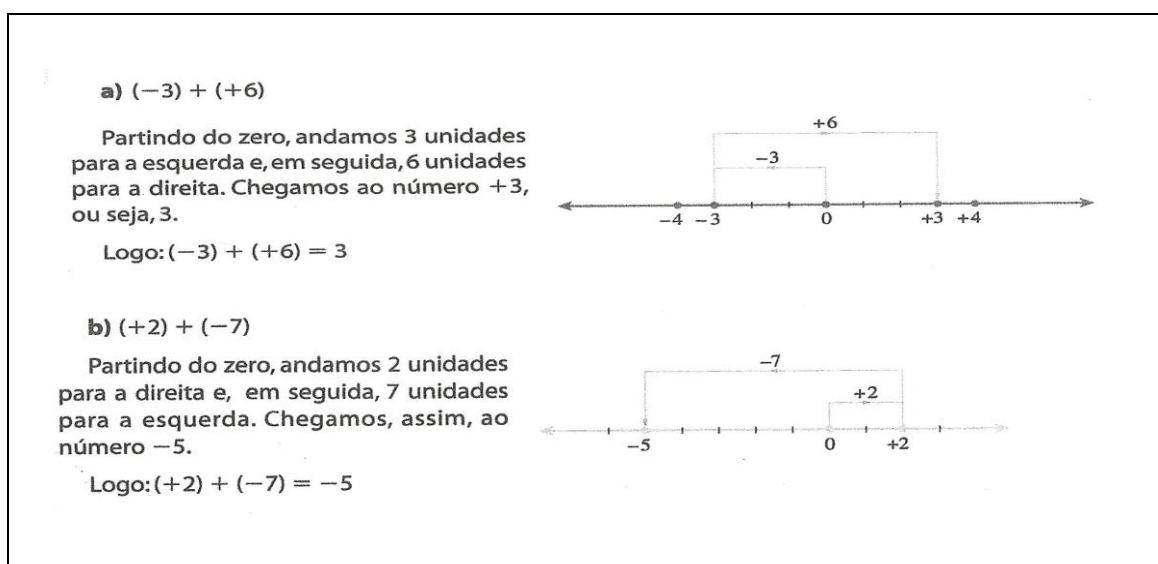
O livro começa apresentando exemplos com adição de Números Inteiros com mesmo sinal, através da reta numérica, como mostra a figura 01:

Figura 01 – Adição de Números Inteiros com mesmo sinal

Fonte: Bianchini, 2008, p. 20

A partir dos exemplos dados, Bianchini propõe que “A soma de dois números inteiros de mesmo sinal é obtida adicionando-se seus valores absolutos e conservando o sinal comum”. (BIANCHINI, 2008, p. 20).

Com relação às operações envolvendo adição de Números Inteiros com sinais diferentes, o livro nos mostra o exemplo da figura 02:

Figura 02 – Adição de Números Inteiros com sinais diferentes

Fonte: Bianchini, 2008, p. 21

Novamente, o autor justifica estas operações afirmando que “A soma de dois números inteiros de sinal diferente é obtida subtraindo-se seus valores absolutos e

dando ao resultado o sinal do número de maior valor absoluto. Caso esses números sejam opostos, a soma será igual a zero.” (BIANCHINI, 2008, p. 21).

Podemos notar a partir de como o autor explica as operações, que ocorre uma exposição de regras a serem decoradas pelo alunado, tornando o mesmo um agente que não se permite refletir e assim, só aplica os conceitos de forma mecânica.

A seguir, mostraremos como o autor aborda as subtrações de Números Inteiros:

Figura 03 – Subtração dos Números Inteiros

Veja agora como efetuar a subtração de dois números inteiros.
Para isso, vamos considerar a subtração $(+3) - (+2)$.
Note que $-(+2)$ é o oposto de $+2$ e vale -2 . Então, podemos dizer que $(+3) - (+2)$ é o mesmo que $(+3) + (-2)$. Podemos efetuar essa subtração da seguinte forma:

$$(+3) - (+2) = (+3) + (-2) = +1 = 1$$

Observe que somamos o primeiro número ao oposto do segundo.

Fonte: Bianchini, 2008, p. 27

O que podemos observar aqui, é que o estudo da subtração com os Inteiros não foi demonstrado através da reta numérica, como foi explicado a adição.

Já que o livro não demonstrou a subtração a partir da reta numérica, seria interessante que o professor mostrasse para seus alunos como ocorre esta operação, do mesmo modo como a adição foi apresentada. O professor também poderia utilizar palavras e exemplos de mais fácil entendimento para os alunos. Seria uma ótima oportunidade para o docente ilustrar operações envolvendo subtração com Números Inteiros a partir de outros recursos, como situações problemas.

3. A Intervenção

Nesta etapa da pesquisa, trabalhamos com uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, com o intuito de investigar através de uma sequência didática se com a introdução de recursos lúdicos no ensino/aprendizagem de adição e subtração dos Números Inteiros, os alunos participantes da pesquisa conseguem edificar os conceitos que envolvem esse conjunto numérico.

3.1. Caracterização da Escola

A instituição de ensino alvo desta pesquisa foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Luíz Aprígio, que está situada na rua Presidente João Pessoa, s/n na cidade de Mamanguape. Esta instituição foi criada em 1º de abril de 1939.

Além de escola atender alunos da própria cidade, a mesma também presta serviços a alunos de outras comunidades, como Salema, Sítio Maracujá, Sítio Jangada e até alunos do município próximo, Rio Tinto-PB.

A escola possui uma área total de $2.803 m^2$, é composta por 07 salas de aula, 01 biblioteca e um laboratório de informática, porém os computadores ainda não foram instalados e os alunos ficam sem utilizar essa importante ferramenta. Este estabelecimento de ensino não possui em suas instalações um laboratório de Matemática.

Segundo o Educacenso de 2013, a escola possui 24 turmas, onde estão matriculados 844 alunos. Também foi informado por esse censo escolar, um total de 31 docentes que estão lecionando na escola, onde cinco professores são de Matemática.

3.2. Sujeitos da Pesquisa

Para alcançar os objetivos da pesquisa, participaram deste estudo trinta e um (31) alunos do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Luíz Aprígio, que está situada na cidade de Mamanguape- PB.

3.3. Metodologia da Intervenção

Nossa intervenção deu início no dia 14 de novembro de 2013 e terminou no dia 05 de dezembro de 2013.

No primeiro dia da intervenção foi aplicado aos alunos um diagnóstico, para analisarmos o entendimento deles acerca do conjunto dos Números Inteiros. Através deste diagnóstico, pudemos ter uma melhor compreensão das principais dificuldades dos mesmos com relação a este conjunto.

Através dos resultados desta atividade, foi elaborada uma sequência didática, subdividida em cinco momentos, totalizando 5 hs/aulas.

Devido a intervenção ter sido realizada no período do final do ano letivo, momento onde os professores estão aplicando as últimas avaliações e onde existe muita ansiedade por parte dos alunos para que as aulas terminem logo, o professor regente da disciplina nos orientou a não confeccionarmos os materiais lúdicos na sala de aula juntamente com os alunos, onde eles iriam desenvolver habilidades durante a confecção de materiais manipulativos, e sim já trazê-los prontos. Assim, através das orientações do professor, levamos todo o material confeccionado para a sala de aula.

A seguir, serão descritos os cinco momentos desta sequência didática.

Primeiro Momento: Aplicação do teste diagnóstico, com duração de 1 h/aula, que teve como objetivo conhecer um pouco a turma que faria parte da pesquisa e assim, verificar os conceitos que os mesmos têm sobre os Números Inteiros. Como instrumentos da coleta dos dados, aplicamos uma atividade (Apêndice A), contendo oito questões.

Segundo Momento: Trabalhando a reta numérica foi uma atividade de explanação, com o objetivo de discutir os principais conceitos envolvidos nos Números Inteiros, visando diminuir alguns obstáculos existentes na compreensão desse conjunto. Utilizamos nesta atividade, fichas com números, de -10 até 10, para os alunos posicioná-las na reta, que estava desenhada no quadro.

Terceiro Momento: Este momento teve como objetivo central, trabalhar os conceitos de adição e subtração dos Números Inteiros por meio dos materiais manipulativos, procurando mostrar aos alunos as regras que regem a manipulação correta deste recurso didático.

Quarto Momento: Manipulação da Régua Deslizante e aplicação de atividade onde os alunos iriam fazer cálculos de adição e subtração com o auxílio deste material lúdico.

Quinto Momento: Último encontro com a turma, onde foi aplicado um pós teste, que tinha por finalidade verificar de se os mesmos compreenderam os conceitos acerca das operações de adição e subtração com os Números Inteiros.

3.4. Descrição e Análise das atividades

Primeiro Momento (1 hora/aula):

Este diagnóstico foi fundamentado a partir do bloco de Números e Operações. Esta atividade possuía oito questões, onde a primeira tinha o objetivo de saber se os alunos compreendiam a existência de números negativos. A segunda questão tinha como finalidade verificar se os alunos compreendiam a ordenação dos Inteiros. O terceiro item buscava verificar se os alunos sabiam reconhecer um número e o seu oposto. O quarto item buscava averiguar se os alunos sabiam identificar a ordenação dos números. As questões de número cinco, seis e sete possuíam situações problemas, que tinham por objetivo, instigá-los a raciocinar. Por fim, a última questão buscava examinar se os alunos conseguiam fazer operações envolvendo números positivos e negativos.

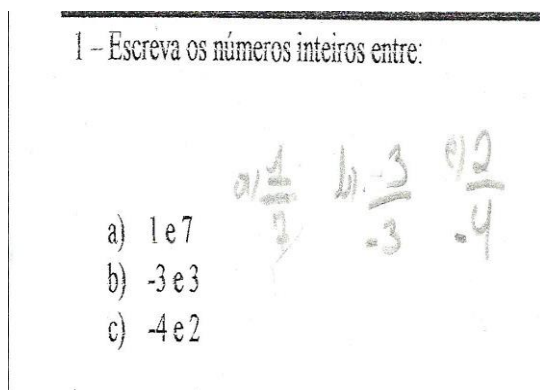
Resultados obtidos com o diagnóstico

Percebemos por meio do diagnóstico que na primeira questão, dos 31 alunos que participaram da pesquisa, apenas dois alunos, ou seja, 6,45% acertaram toda a questão. Enquanto 22 alunos, 70,96% erraram toda a questão e 7 alunos, 22,58% ficaram na média.

Já na questão de número dois, apenas um aluno, ou seja, 3,22% do total de alunos acertaram a questão por completo; 10 alunos, 32,25%, acertaram menos da metade da questão; 41,93% ou seja, 13 alunos, acertaram 3 subitens; 5 alunos, ou seja,

16,12% acertaram 4 subitens e 2 alunos, cerca de 6, 45% não acertou nenhum item desta questão.

Figura 04- Resposta do aluno X



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 05- resposta do aluno Y

2. Responda:

- a) Qual é o sucessor de +10? $+11$
 b) Qual é o sucessor de -3? -2
 c) Qual é o sucessor de 0? 0
 d) Qual o antecessor de +9? $+8$
 e) Qual o antecessor de -5? -4
 f) Qual o antecessor de 0? 0

Fonte: Arquivo Pessoal

Podemos notar que na primeira questão, o aluno X utilizou os números que tinha para formar uma fração. Na questão número dois, o aluno Y não compreende a ordenação de alguns números. Pode-se ver que no item **a**, este aluno entende que sucessor é o número maior que ele. Mas podemos observar que no item **b**, o aluno não responde corretamente, pois acredita que -4 é maior que -3. Este fato também ocorre no item **e**, onde o aluno pensa que, por o número quatro ser menor que o número cinco, este fato também se aplica quando esses números são negativos. Nos itens **c** e **f**, o aluno respondeu equivocadamente, escrevendo que o sucessor de zero, é ele mesmo e que o antecessor deste elemento também é ele mesmo.

No terceiro item, 28 alunos, ou 90,32% da turma, acertaram tudo o que se pedia na questão e apenas três discentes, ou seja, 9,67% erraram toda a questão. Na quarta questão, 10 discentes (32,25%) acertaram tudo. Enquanto oito alunos erraram tudo o que se pedia cerca de (25,80%) e 13 aluno, (41,93%) ficaram na média.

Figura 06- Resposta do aluno Y

3. Diga qual é o oposto de:

- a) +15 -15
 b) -10 $+10$
 c) +2 -2
 d) -100 $+100$

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 07- resposta do aluno X

4. Qual é o maior número?

- a) +10 ou -15 -15
 b) +5 ou -5 -5
 c) 0 ou -2 -2
 d) -5 ou +20 $+20$

Fonte: Arquivo Pessoal

Na questão número três, o aluno Y respondeu adequadamente esta questão, visto que foi entendido por ele que o oposto de um número é quando se coloca o sinal de menos na sua frente. Já na questão quatro, o aluno X não entende os conceitos que envolve esta questão, onde dado dois números diferentes na reta numérica, o menor número é aquele que está a esquerda do outro.

Temos na questão de número cinco, um total de 7 alunos que acertaram, ou seja, 22,58%. Já a maioria errou esta questão, cerca de 24 alunos (77,41%); No que diz respeito a questão de número seis, a maioria acertou, ou seja, 27 alunos, que representa um total de 87,09% e apenas 4 alunos, 12,90% errou esta questão.

Figura 08- Resposta do aluno Y

5. O prédio onde Rafael mora tem 20 andares. Ao chegar ao prédio, pegou o elevador no 2º subsolo (-2) e desceu no 4º andar. Quantos andares Rafaela percorreu até chegar a sua casa?

16 Andares

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 09- Resposta do aluno Z

6. Em uma gincana escolar, foram feitos jogos esportivos onde os resultados estão na tabela abaixo:

Nomes	Pontos obtidos
Diana	7 pontos ganhos
Emanuelle	9 pontos perdidos
David	0 pontos
Gabriel	5 pontos ganhos

Responda:

Qual é o jogador que está melhor classificado?

Diana

Fonte: Arquivo Pessoal

Na questão de número cinco, que apresenta uma situação problema, é interessante perceber que o aluno Y não respondeu esta questão corretamente. Podemos

notar que este aluno não interpretou esta situação. Pela resposta, cremos que ele pensou que, se o prédio tem 20 andares, e Rafael pegou o elevador no 4º andar, ele subiu 16 andares para chegar ao último andar. Já na 6ª questão o aluno Z acertou o que se pedia na questão.

Por fim, temos as questões número sete e oito. Na sétima questão, apenas 9 alunos (29,03%) responderam a questão de maneira satisfatória, enquanto 22 alunos (70,96) não responderam de maneira aceitável ou não responderam a questão. Já no último quesito, constatamos que apenas um aluno (3,22%), efetuou todos os cálculos corretamente. Já os demais alunos, 5 acertaram mais da metade da questão, cerca de 16,12%, cinco alunos (16,12%) erraram toda a questão e 20 alunos, (66,66%) acertaram menos da metade.

Figura 10- Resposta do aluno X

7. Imagine que você ganhou 10 reais e gastou 15 reais comprando guloseimas no mercadinho. Como você explicaria essa situação para a sua mãe de maneira matemática?

Então devendo 5 reais.

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 11- Resposta do aluno X

8. Calcule:

$$a) (+3) + (-4) = -7$$

$$b) (+2) + (+3) = +5$$

$$c) (+6) - (+3) = -3$$

$$d) (-1) - (+3) = +4$$

Fonte: Arquivo Pessoal

Notamos através da resposta do aluno X, na questão sete, que ele entende os conceitos dos Números Inteiros quando é levado a situações reais. Mas será, que se ele tivesse que fazer este cálculo numericamente, ele conseguiria responder corretamente? Respondemos esta pergunta através da questão número oito, onde este mesmo aluno não consegue fazer a operação do item **a**, que segue o mesmo modelo da questão sete, porém de forma algébrica.

Segundo Momento (1 hora/aula):

Dando início ao segundo momento, foi pedido para que os alunos formassem um círculo. Em seguida foi desenhado no quadro branco uma reta e posicionado na mesma, os números 2 e 5. Logo escutamos um aluno dizer: “- Ela tá fazendo a reta numérica”. Nesse momento foi explicado para os alunos que eles seriam chamados aleatoriamente

para posicionarem os números na reta. Cada aluno chamado sorteou um número e o posicionou na reta. Um aluno que estava sentado na frente foi chamado e ele disse que não iria, pois tinha medo de pegar um número negativo. Logo percebemos indícios do receio que a maioria dos alunos tem acerca dos números negativos. Ele mencionou que só iria se tivesse apenas números positivos para serem sorteados.

Cada aluno que iria sendo chamado colocava os números na reta numérica corretamente, respeitando a ordem de cada número. Logo em seguida, uma aluna foi chamada e sorteou o número zero, onde o posicionou à direita do número um. Os demais colegas riram muito e percebemos que ela ficou muito constrangida. Quando outro colega foi chamado para posicionar outro número, ela veio ao nosso encontro e disse baixinho: “- Professora, deixa eu te dizer uma coisa. Eu coloquei o zero no lugar errado. Eu tinha que afastar o 1 e colocar o zero do lado esquerdo dele.” A resposta dela foi confirmada, alertando aos demais colegas que, se eles achassem necessário afastar algum número para posicionar outro, eles poderiam fazer esse procedimento.

É interessante mencionar que, um determinado aluno queria participar desta atividade todas às vezes, pois disse que tinha gostado muito de ir até o quadro e colocar os números na reta.

Foto 01. Aluno localizando os números na reta numérica

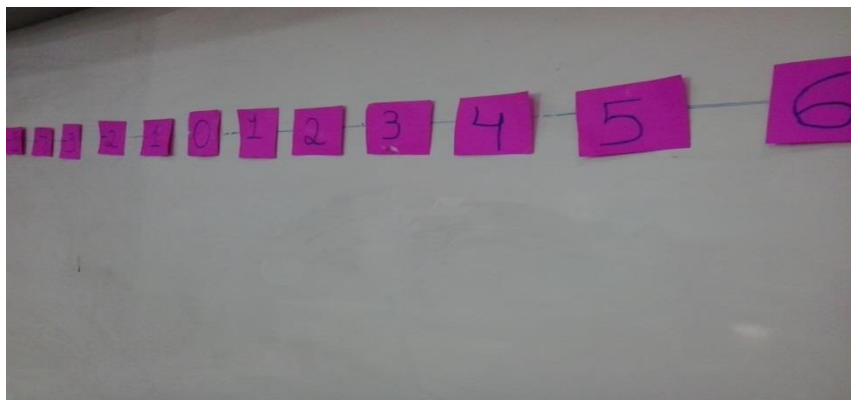


Fonte: Arquivo Pessoal

No término da atividade, foi perguntado para a turma se eles sabiam que conjunto era aquele que estava no quadro. A classe inteira respondeu afirmando que era o conjunto dos Números Inteiros.

Foi explicado para eles que os números que estavam à direita do zero eram os números positivos e que os que se encontravam à esquerda eram os negativos. Logo em seguida, os mesmos foram questionados se sabiam quais eram os menores números da reta. Alguns alunos falaram timidamente que todos os números que estavam à esquerda do zero eram menores que ele. Insistimos em dizer que à medida que os números vão se afastando do zero para a esquerda, os mesmos vão diminuindo o seu valor.

Foto 02. Reta Numérica



Fonte: Arquivo Pessoal

Constatamos que a turma havia compreendido esta atividade e os conceitos que explicamos para eles acerca dos Inteiros. Sendo assim, houve um pouco de confusão entre os alunos, pois tínhamos a convicção que eles não sabiam destes conceitos que envolvem os inteiros, pois podemos notar através do diagnóstico que havíamos feito com eles uma semana antes, que os mesmos não sabiam colocar em ordem os números da questão número 1 do pré teste. Percebemos então, que por eles estarem visualizando a reta numérica, ficava mais fácil deles posicionarem os números corretamente.

Terceiro Momento (2 horas/aula):

Apresentamos aos alunos as fichas coloridas e em seguida, a turma foi dividida em trios, e logo após distribuímos as caixinhas que continha as fichinhas. Foi explicado para eles, todo o procedimento e regras das fichas coloridas, onde as fichas brancas representavam quantidades negativas e as fichas com as cores, azul, laranja ou amarela representavam as quantidades positivas. Também foi mencionada a regra de criar zeros, onde uma ficha branca com uma ficha de outra cor podem se anular.

Ao mostrar as fichas para a turma, alguns questionaram o que eles iriam fazer com aquilo, palavra usada por um aluno. Foi explicado que aquelas fichinhas os ajudariam fazer operações de adição e subtração.

Iniciamos a manipulação do recurso, fazendo as operações do diagnóstico, onde a maioria dos alunos erraram os cálculos. No cálculo $(+2) + (+3)$, foi mostrado como fazer, onde foi adicionado duas fichas azuis mais três fichas azuis, no que resultou em 5 fichas azuis. Tal operação foi de fácil entendimento para os alunos. Já na operação $(+6) - (+3)$, alguns alunos não conseguiram fazer corretamente o cálculo e chegaram ao resultado 9. Percebemos aí, que eles não haviam prestado atenção ao sinal da operação.

Foi dada atenção a cada trio e todos foram questionados que, se temos 6 fichinhas azuis e queremos tirar 3 fichinhas azuis, com quantas fichinhas azuis ficaríamos? Foi unânime, todos responderam que ficaríamos com 3 fichinhas azuis.

Quando passamos para a operação $(+3) + (-4)$, foi questionado como faríamos essa operação. Eles colocaram em cima das cadeiras três fichas azuis e quatro fichas brancas e pararam por aí. Pairou na sala de aula um silêncio e um ar de dúvida. Apenas dois alunos disseram que seria -1. Eles foram perguntados de o porquê e um deles disse: *“- Porque eu tenho 3 fichas azuis mais 4 fichas brancas. Então eu posso juntar uma branca com outra azul, aí eu posso anular uma com a outra. Vai sobrar somente uma ficha branca.”* Foi nesse momento que os outros colegas compreenderam a operação e onde percebemos que quando eles explicam o processo para os colegas, fica mais fácil deles entenderem. A maneira simples deles se comunicarem facilita muito a compreensão.

Depois das explicações, iniciamos o processo em que os trios sorteavam uma operação. Foram dados cinco minutos para eles resolverem a operação nas suas cadeiras

e depois cada trio foi para o meio da sala, onde eles diziam para os demais colegas qual era a operação que eles haviam sorteado.

Foto 03- Trio manuseando as fichas coloridas



Fonte: Arquivo Pessoal

Eles, juntamente com os outros alunos, resolveram o cálculo utilizando o procedimento das fichas coloridas. Durante a aula, um trio de meninas teve dúvida na seguinte operação: $(-5) - (+7) = -12$. Elas disseram que o resultado era -2. Foi perguntado para elas se tinham certeza do resultado. Alguns colegas disseram que elas estavam erradas, que o resultado seria -12. Mesmo assim, elas ficaram ainda sem entender. Notamos que elas haviam esquecido a criação dos zeros, e consequentemente erraram a operação. Lembramos de que para tal operação, elas deveriam fazer a criação dos zeros. Foi nessa hora que uma das meninas disse: “- Ah, professora! É mesmo. Eu vou ter que adicionar mais 7 fichinhas brancas as 7 azuis que eu já tenho. Aí, eu agora posso tirar as 7 fichas azuis. Aí vai sobrar 5 fichas brancas mais as 7 fichas brancas que sobraram. Então vai dá -12.”

Uma das alunas ainda não havia compreendido e sua frustração era bastante visível. Pedimos para sua colega repetir novamente todo o processo, pausadamente. Só depois de explicá-la por três vezes a operação, foi que ela veio entender.

Essa aluna que teve dificuldades em entender esta atividade, passava quase todo o tempo mexendo no celular e não interagia com os colegas que estavam interessados em aprender.

No decorrer desta atividade, podemos notar que a maioria dos alunos realmente entendeu o jogo das fichas coloridas, mas eles sentiam um pouco mais de dificuldades no momento de fazer a criação dos zeros. No geral, depois de explicar mais algumas vezes que fichas de cores distintas podem se anular, os alunos entenderam a atividade.

Foto 04. Cálculos feitos com as fichas coloridas



Fonte: Arquivo pessoal

Quarto Momento (1 hora/aula):

Foi entregue aos alunos uma atividade onde se encontrava as orientações de como manusear a régua deslizante (Apêndice C) e onde também tinha alguns cálculos para eles resolverem com o auxílio do material concreto, que foi confeccionado com cartolinas coloridas.

Foto 05 – Régua Deslizantes



Fonte: Arquivo pessoal

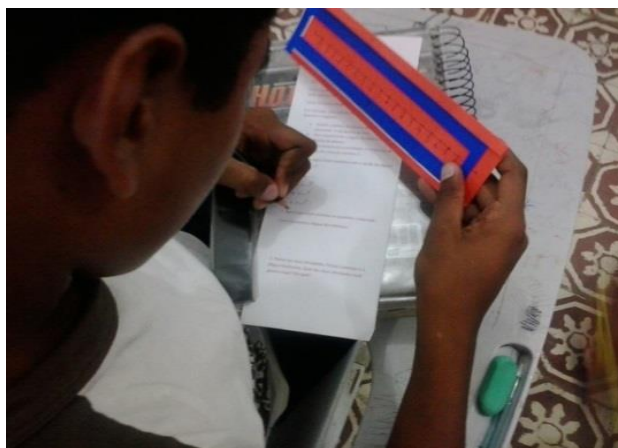
Ao entregar as régua coloridas para os discentes, foi explicado para eles todo o processo que deveriam desenvolver com as mesmas. Através do exemplo da operação $-5+3 = -2$, foi ensinado passo a passo de como manusear a Régua Deslizante. A maioria da turma entendeu o processo, porém uma pequena parcela dos alunos não conseguiu entender logo de início de como fazer a operação, mas os demais alunos que entenderam, explicavam para os outros.

Percebemos que alguns alunos já estavam respondendo as outras operações da atividade, enquanto outros alunos precisavam de mais orientações. Foi dado auxílio a cada aluno que ainda estava com dúvidas e fizemos uma operação com a ajuda do material concreto. A partir daí, toda a turma já tinha compreendido o processo.

Constatamos que quase toda a turma ficou encantada com a Régua e de como eles se surpreendiam de verem claramente o resultado da operação trabalhada.

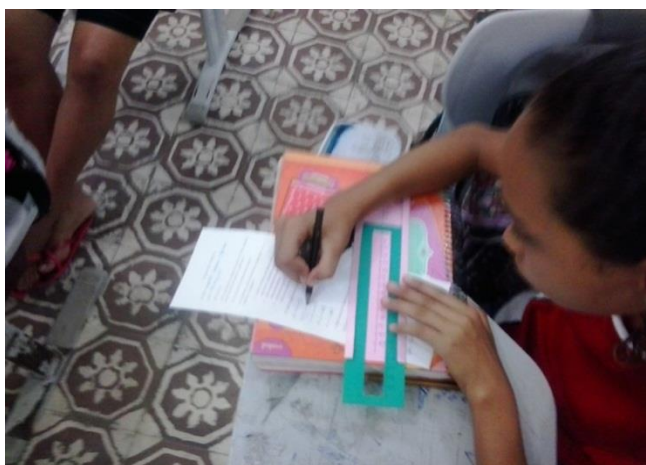
A última questão desta atividade queria saber de qual material concreto eles gostaram mais. A maioria dos alunos afirmou que a Régua Deslizante foi o material que eles mais gostaram, pois era mais fácil de notar o resultado final.

Foto 06: Aluno respondendo atividade



Fonte: Arquivo Pessoal

Foto 07. Aluna respondendo atividade com auxílio da Régua Deslizante



Fonte: Arquivo Pessoal

Quinto Momento

Esse momento ocorreu dez dias após o término da sequência didática, no qual foi feito com os alunos da escola Luíz Aprígio, um pós teste que visava verificar se os mesmos compreenderam com o auxílio dos materiais lúdicos os conceitos acerca do

conjunto dos números Inteiros. Neste último dia de intervenção, notamos que a maioria da turma do 8º ano entendeu nossa proposta de investigação, respondendo as questões da atividade de maneira satisfatória.

3.5 Resultados obtidos com o pós teste

Neste tópico, analisaremos os resultados que tivemos ao aplicarmos este último teste com os alunos. Todas as questões desta atividade seguem o modelo do diagnóstico, com o mesmo objetivo, apenas alteramos de posição algumas questões, mudamos os números e as situações problemas. Utilizaremos como referência, os mesmos alunos do diagnóstico, alunos X, Y e Z. E assim, poderemos visualizar a progressão destes discentes. Nesta última atividade participaram 30 alunos.

Na terceira questão, 28 alunos (93,33%) conseguiram responder toda a questão, de acordo com o que se pedia. Enquanto dois alunos (6,66%) ficaram na média. Na primeira questão, nenhum aluno acertou todos os subitens. Porém grande parte da turma, 28 alunos (93,33%) responderam corretamente a maioria das questões. Apenas dois alunos (6,66%) acertaram menos da metade das questões.

Figura 12- Resposta do aluno X

3. Escreva os números entre:

- a) -2 e 4 $-1, 0, 1, 2, 3$
 b) -5 e -1 $-4, -3, -2$
 c) -6 e 0 $-5, -4, -3, -2, -1$

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 13- Resposta do aluno Y

1 - Responda:

- a) Qual é o sucessor de +8? $+9$
 b) Qual é o sucessor de -6? -5
 c) Qual é o sucessor de 0? 1
 d) Qual é o antecessor de +50? $+49$
 e) Qual é o antecessor de -20? -18

Fonte: Arquivo Pessoal

A questão três tinha o objetivo de ordenar os números corretamente. Vimos que o aluno X progrediu e acertou todos os itens desta questão. Na questão de número um, o aluno Y respondeu todos os itens, porém errou apenas o item e, onde a resposta correta seria -21.

Na quarta questão, todos os alunos, 100% da turma, acertaram todos os subitens. Já na questão número dois, 24 alunos (80%) acertou toda a questão. Apenas três alunos (10%) da turma, não acertou nenhum item da questão e os outros 10% da turma ficaram na média, ou seja, acertaram pelo menos um item.

Figura 14- Resposta do aluno Y

+4 Diga qual é o oposto de:

- a) +18 -18
- b) -15 +15
- c) +110 -110
- d) -83 +83

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 15- Resposta do aluno X

2. Seja o conjunto $A = \{-18, -7, 0, 3, 15, -4, 6, 10\}$

- a) Qual é o menor número do conjunto A? -18
- b) Qual é o maior número do conjunto A? 15

Fonte: Arquivo Pessoal

Na questão quatro, podemos observar que o aluno Y manteve sua média de acerto. Já na segunda questão, vemos que o aluno X entendeu o conceito de dado dois números diferentes na reta numérica, o menor número é aquele que está a esquerda do outro.

Na quinta questão da atividade, 28 alunos (93,33%) conseguiu atingir satisfatoriamente a situação problema. E dois alunos (6,66%) não responderam corretamente. Na penúltima questão, 15 alunos, ou seja, 50% da turma responderam de maneira correta esta questão. Os outros 50% não responderam corretamente.

Figura 16- Resposta do aluno Y

5. Tulio faz o seguinte percurso sobre uma reta numerada:

Ele está em cima do zero e a partir dele caminha quatro unidades no sentido positivo e em seguida anda seis unidades no sentido negativo. Determine qual o ponto em que se encontra Tulio após esse percurso.

-2

Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 17- Resposta do aluno Z

6 Em uma reta numerada, observe os números -1 e 5. Qual a distância entre estes dois pontos?

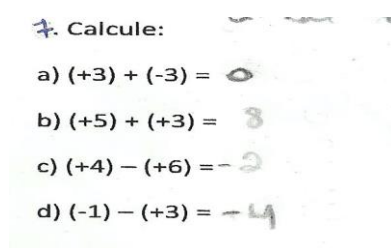
6

Fonte: Arquivo Pessoal

Na questão cinco, o aluno Y foi mais atento a responder esta questão corretamente. Enquanto na questão seis, o aluno Z acertou o simples problema. Podemos afirmar que os alunos tiveram maior atenção e interpretaram com cuidado as situações problema.

Nesta última questão, tivemos uma porcentagem maior de alunos que acertaram. 22 alunos (73,33%) fizeram as operações envolvendo adição e subtração, corretamente. Já 8 alunos (26,66%) erraram a questão por completo.

Figura 18- Resposta do aluno X



4. Calcule:

a) $(+3) + (-3) = 0$

b) $(+5) + (+3) = 8$

c) $(+4) - (+6) = -2$

d) $(-1) - (+3) = -4$

Fonte: Arquivo Pessoal

O aluno X acertou todos os itens desta questão. Pudemos observar que os alunos ficaram mais atentos nos sinais da operação e os sinais que precediam os números.

3.6 Análise do diagnóstico e do pós teste

Neste item, iremos fazer um paralelo entre o diagnóstico e o pós teste que foram aplicados aos alunos alvo desta pesquisa.

Nas questões, a primeira do diagnóstico e a terceira do pós teste, que possuíam o mesmo objetivo, podemos observar uma grande diferença na quantidade de acertos. Enquanto na primeira atividade apenas 6,45% de alunos acertaram a questão, no pós teste, houve um aumento bastante significativo na quantidade de alunos que acertaram toda a questão, cerca de 93,33% da turma. Nas questões 4 do diagnóstico e questão 2 do pós teste, tivemos um índice elevado de alunos que acertaram tudo. Na primeira atividade 32,25% dos discentes acertaram todos os subitens da questão, já no pós teste esta realidade foi alterada, pois 80% acertaram a questão por completo. Nas questões 3

do diagnóstico e 4 do pós teste, a diferença de acertos foi pequena, porém significativa, pois enquanto 93,32% acertaram toda a questão no primeiro teste, 100% da turma acertaram o mesmo tipo de questão do pós teste. Nos itens referentes às situações problemas, na questão 5 do diagnóstico, 22,58% interpretou o problema, enquanto também na quinta questão do pós teste, 93,33% acertaram. Nas últimas questões onde os alunos deveriam resolver cálculos de adição e subtração envolvendo o conjunto dos Números Inteiros, a margem de acertos é muito satisfatória, com 73,33% de alunos que acertaram todos os subitens da questão, enquanto apenas 3,22% do alunado acertaram esta questão no diagnóstico.

Considerações Finais

O objetivo da nossa pesquisa foi verificar se o ensino de maneira lúdica dos conceitos que envolvem adição e subtração dos Números Inteiros possibilita o aprendizado, a edificação de estratégias, o trabalho mútuo e o desenvolvimento do senso crítico. Essa pesquisa teve cunho qualitativo e aquisição dos dados se deu através do estudo de caso e pesquisa participante.

Para a realização desta pesquisa, investigamos alunos do 8º ano, através de um diagnóstico, para verificarmos se ao concluírem o 7º ano, estes alunos compreenderam o conteúdo dos Números Inteiros e os conceitos que envolvem este conjunto numérico.

Com a obtenção dos resultados, no qual pudemos ver claramente um déficit de entendimento desses alunos sobre os Inteiros, elaboramos uma sequência didática, utilizando materiais manipulativos que tinha como propósito, aprofundar os estudos teóricos sobre o tema pesquisado e assim edificar nos alunos, os conceitos que abrange o conjunto dos Números Inteiros, de uma maneira que instigasse os alunos a compreenderem o conteúdo estudado de uma maneira divertida, fora do habitual.

Durante toda a intervenção, foi nítido o envolvimento dos alunos e a aceitação deles pelos materiais lúdicos. Os discentes participaram ativamente, brincando, interagindo, proporcionando um ambiente descontraído. Quando havia dificuldades por parte de alguns alunos, outros colegas os ajudavam, despertando na turma um trabalho mútuo. Era notório o contentamento de toda a turma, manuseando os materiais para se chegar a uma solução.

Depois da aplicação da sequência didática, fizemos a última atividade, que nos trouxe uma surpresa. Nesta atividade, a maioria dos discentes responderam de acordo com o que se pedia e com relação as operações que eles deviam fazer, a maioria acertou os cálculos.

Ao analisarmos os resultados que tivemos com o pós teste, notamos que a utilização de materiais lúdicos que privilegiam o raciocínio do aluno trouxeram melhorias no entendimento dos sujeitos desta pesquisa, acerca de operações com os Números Inteiros e outros conceitos que envolvem os Números Inteiros.

Com isso, podemos chegar a conclusão que o nosso objetivo foi alcançado com sucesso e que tornar a Matemática uma disciplina atrativa e gostosa de ser aprendida é um desafio que os educadores tem que se submeteram para que seus alunos possam

compreender que esta ciência tão complexa tem aplicabilidades em todos os momentos da vida, em situações distintas.

A Matemática pode sim ser aprendida e para que essa aprendizagem aconteça é muito interessante que ocorra uma transformação metodológica, onde os alunos não sejam mais meros receptores de tantas informações e sim, que se transformem em atores principais.

Ao produzirmos este trabalho, percebemos que o mesmo pode ser reproduzido em outros formatos, como conduzir professores do Ensino Fundamental para uma metodologia de ensino e aprendizagem com jogos, na perspectiva de se trabalhar com diversos conteúdos.

Referências:

BARBOSA, S. L.P. *Jogos Matemáticos como Metodologia de Ensino-Aprendizagem das Operações com Números Inteiros*. Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional. Londrina, 2008.

BESSEN, J. de M. *Alguns Aspectos do Papel do Livro Didático: O Ensino dos Números Inteiros*. Monografia do curso de Licenciatura em Matemática. Florianópolis, 2006.

Disponível em:

<http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96556/Jiane.pdf?sequence=1>

Acesso em: 22/01/14.

BIANCHINI, E. *Matemática 7º ano*. São Paulo: Moderna, 2006

BRASIL, Secretária da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática, Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. *Guia de Livros Didáticos - Matemática, PNLD 2011*. Brasília: MEC/SEF, 2010. 96 p.

BRASIL, Secretária da Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias – vol 2*. Brasília: MEC/SEB, 2006.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. *Metodologia Científica*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

CYRINO, M. C. C. T.; PASQUINI, R. C. G.. *Multiplicação e Divisão de números Inteiros: Uma proposta para formação dos professores de matemática*. Coleção História da Matemática para Professores. Belém: SBHMT., 2009

FERREIRA, A. B. de O. *Miniaurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MANGILI, L. M. *Os Jogos e os Números Inteiros*. Monografia apresentada à Diretoria de Pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma: UNESC, 2007.

Disponível

em:

<<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000031/00003194.pdf>> Acesso em: 15/01/2014.

MARTINI, G. *Estratégias de Trabalho para a aprendizagem de operações com Números Inteiros*. Porto Alegre: UFRGS, 2010. Trabalho de Conclusão de Graduação de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

MEISTER, J. C. *Estudando Dificuldades na compreensão de números inteiros*. Trabalho de Conclusão de Curso, 2009 – Porto Alegre. Disponível em <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/18224>

Paraíba. Secretaria de Educação. *Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental – Matemática, Ciências da Natureza e Diversidade sociocultural*. Volume 2. João Pessoa: SEE, 2010.

SEVERINO, A.J. *Metodologia do Trabalho Científico*. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2008

SILVA, A. C. C. da. *O Estudo da Geometria: uma análise do livro didático utilizado nas escolas públicas estaduais do município de Mamanguape - PB*. Trabalho de Conclusão de Curso, 2013- Rio Tinto

APÊNDICES

APÊNDICE A - DIAGNÓSTICO

1 – Escreva os números inteiros entre:

- a) 1 e 7
- b) -3 e 3
- c) -4 e 2

2. Responda:

- a) Qual é o sucessor de +10?
- b) Qual é o sucessor de -3?
- c) Qual é o sucessor de 0?
- d) Qual o antecessor de +9?
- e) Qual o antecessor de -5?
- f) Qual o antecessor de 0?

3. Diga qual é o oposto de:

- a) +15
- b) -10
- c) +2
- d) -100

4. Qual é o maior número?

- a) +10 ou -15
- b) +5 ou -5
- c) 0 ou -2
- d) -5 ou +20

5. O prédio onde Rafael mora tem 20 andares. Ao chegar ao prédio, pegou o elevador no 2º subsolo (-2) e desceu no 4º andar. Quantos andares Rafaela percorreu até chegar a sua casa?

6. Em uma gincana escolar, foram feitos jogos esportivos onde os resultados estão na tabela abaixo:

Nomes	Pontos obtidos
Diana	7 pontos ganhos
Emanuelle	9 pontos perdidos
David	0 pontos
Gabriel	5 pontos ganhos

Responda:

Qual é o jogador que está melhor classificado?

7. Imagine que você ganhou 10 reais e gastou 15 reais comprando guloseimas no mercadinho. Como você explicaria essa situação para a sua mãe de maneira matemática?

8. Calcule:

a) $(+3) + (-4) =$

b) $(+2) + (+3) =$

c) $(+6) - (+3) =$

d) $(-1) - (+3) =$

APÊNDICE B – PÓS TESTE

1. Responda:

- g) Qual é o sucessor de +8?
- h) Qual é o sucessor de -6?
- i) Qual é o sucessor de 0?
- j) Qual é o antecessor de +50?
- k) Qual é o antecessor de -20?

2. Seja o conjunto $A = \{-18, -7, 0, 3, 15, -4, 6, 10\}$

- a) Qual é o menor número do conjunto A?
- b) Qual é o maior número do conjunto A?

3. Escreva os números entre:

- d) -2 e 4
- e) -5 e -1
- f) -6 e 0

4. Diga qual é o oposto de:

- a) +18
- b) -15
- c) +110
- d) -83

5. Tulio faz o seguinte percurso sobre uma reta numerada:

Ele está em cima do zero e a partir dele caminha quatro unidades no sentido positivo e em seguida anda seis unidades no sentido negativo. Determine qual o ponto em que se encontra Tulio após esse percurso.

6. Em uma reta numerada, observe os números -1 e 5. Qual a distância entre estes dois pontos?

7. Calcule:

a) $(+3) + (-3) =$

b) $(+5) + (+3) =$

c) $(+4) - (+6) =$

d) $(-1) - (+3) =$

APÊNDICE C – Régua dos Inteiros

ALUNO:

DATA:

Olá, Alunos!

Com a ajuda dessa Régua dos Inteiros, vocês poderão fazer cálculos de adição e subtração.

Como funciona a Régua dos Inteiros?

Por exemplo, para calcularmos a operação $-5 + 2 = -3$ fazemos o seguinte:

- Deslize a lâmina de dentro até o zero encontrar -5 da lâmina de fora;
- Sem movimentar a régua, localize o 2 na lâmina de dentro;
- Você encontrará o resultado -2 na lâmina de fora, em cima do número 2.

1ª) Vamos agora fazer sozinhos com a ajuda da régua?

a) $-3 + 6 =$

b) $+4 - 6 =$

c) $+9 - 9 =$

d) $-6 - 3 =$

e) $-5 - 2 =$

2. Agora que você resolveu as questões, responda:

Como funciona a Régua dos Inteiros?

3. Pense nas duas atividades, Fichas Coloridas e a Régua Deslizante. Qual das duas atividades você gostou mais? Por quê?

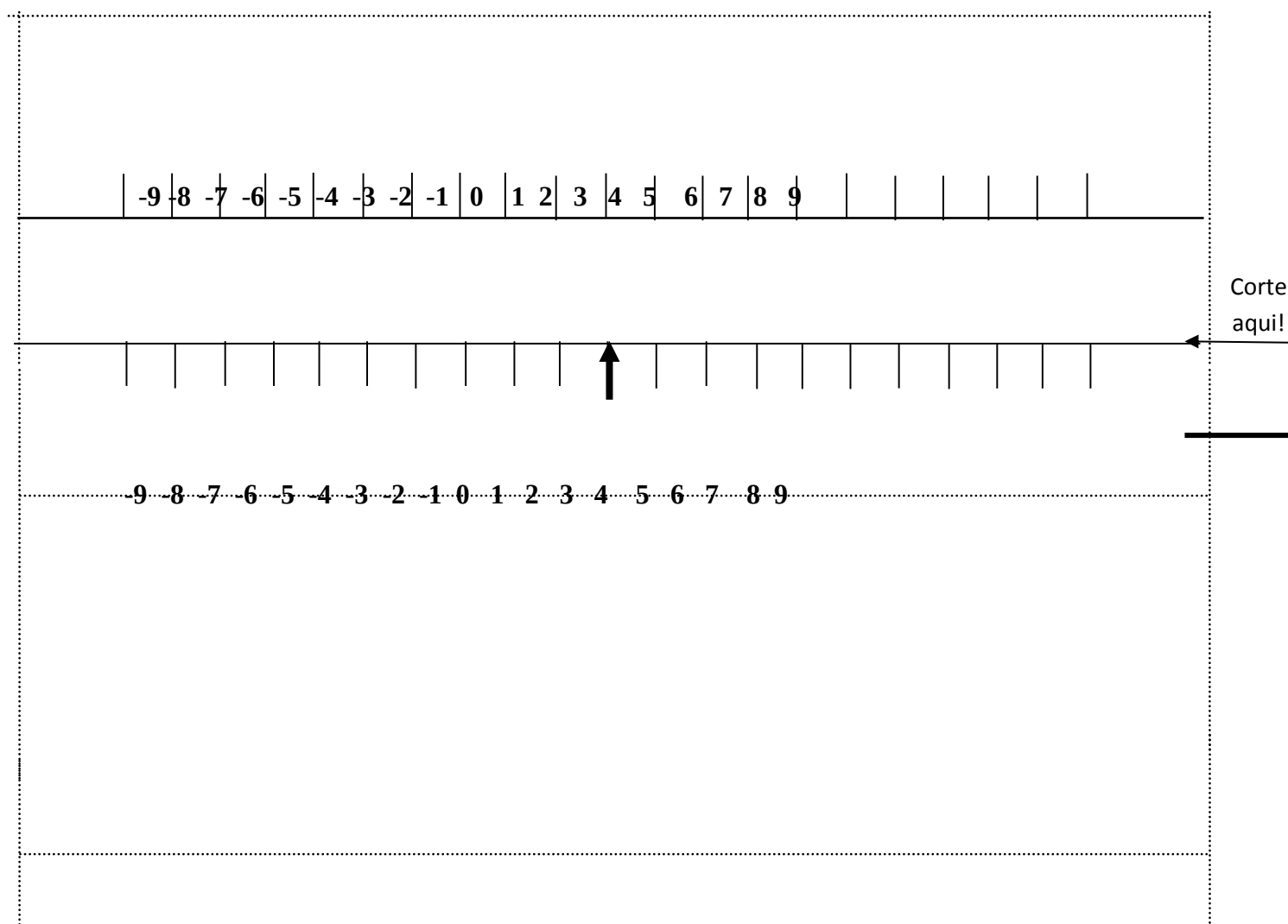
APÊNDICE D

Régua Deslizante

Material: régua deslizante (como o modelo a seguir) é confeccionada de cartolina, formada por duas retas numéricas que vão do - 9 ao 9 e se movem para a direita e para a esquerda, permitindo resolver somas e subtrações.

Como usar a régua deslizante: no caso da adição, por exemplo: $-6 + 4$, deslize a régua (a que fica solta) até o 0 (zero, que tem a seta) encontrar o - 6, sem mover a régua localize o 4 a direita do 0 (zero que tem a seta), o resultado, - 2 esta acima do 4.

Com relação à subtração, por exemplo: $-6 - (-1)$, deslize a régua (a que fica solta) até o - 6 encontrar com o - 1 a esquerda do 0 (zero, que tem a seta), sem mover a régua o resultado, - 5 esta acima do 0 (que tem a seta).



ANEXOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS IV – LITORAL NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Da: Coordenação do curso em Licenciatura em Matemática – Campus IV

À

Direção da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Luíz Aprígio
Sra. Aydê de Medeiros Peixoto Lira

Solicitação de Pesquisa de Campo

Prezado (a) Diretor (a)

Vimos por meio deste, solicitar autorização de Vossa Senhoria para que a aluna Valéria Diana Pereira Souza de Moraes matrícula **80821122**, do Curso de Licenciatura em Matemática, Campus IV/UFPB realize atividades de pesquisa de campo neste estabelecimento escolar em virtude do Trabalho de Conclusão de Curso por esta desenvolvido, intitulado **ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DOS NÚMEROS INTEIROS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA** desenvolvido nessa Instituição de Ensino.

A aluna acima referida se compromete em guardar sigilo de fatos confidenciais e ainda deixar a disposição do estabelecimento de ensino observada e/ou Universidade os dados e as análises resultantes deste estudo.

Outros sim, informamos que todas as atividades acima descritas serão desenvolvidas pela aluna, sob a minha orientação, professora efetiva vinculada a Universidade Federal da Paraíba – DCE/CCAUE/UFPB.

Contando com a colaboração de vossa Senhoria, subscrevemo-nos.

Respeitosamente,

Rio Tinto, 12 novembro de 2013.

Professora Orientadora

Diretora da Instituição de Ensino

Autorizado em: ____/____/____.
Carimbo