



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS  
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**JOÃO LINO NETO**

**OS JOGOS E OS NÚMEROS INTEIROS RELATIVOS NO 7º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL: ALGUMAS REFLEXÕES**

**Monteiro – PB**

**2014**

**JOÃO LINO NETO**

**OS JOGOS E OS NÚMEROS INTEIROS RELATIVOS NO 7º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL: ALGUMAS REFLEXÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus VI – Poeta Pinto de Monteiro.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Ms. Maria José Neves de Amorim Moura.

**Monteiro - PB**

**2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

L735j Lino Neto, João.

Os jogos e os números inteiros relativos no 7º ano do ensino fundamental [manuscrito] : algumas reflexões / João Lino Neto. - 2014.

54 p. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2014.

"Orientação: Profa. Ma. Maria José Neves de Amorim Moura, Departamento de Ciências Exatas".

1. Números inteiros. 2. Materiais manipuláveis. 3. Jogos matemáticos. 4. Educação matemática. I. Título.

21. ed. CDD 510

JOÃO LINO NETO

**OS JOGOS E OS NÚMEROS INTEIROS RELATIVOS NO 7º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL: ALGUMAS REFLEXÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus VI – Poeta Pinto de Monteiro.

Aprovado em Maio/2014

**BANCA EXAMINADORA**

Maria José Neves de Amorim Moura  
Prof. Ms Maria José Neves de Amorim Moura (UEPB)  
(Orientadora)

José Luiz Cavalcante  
Prof. Ms. José Luiz Cavalcante (UEPB)  
(Examinador Interno)

Roger Ruben Huanán Huanca  
Prof. Dr. Roger Ruben Huanán Huanca  
(Examinador Interno)

Monteiro – PB

2014

## **DEDICATÓRIA**

A Martinho Lino e Maria de Fátima, meus pais, pelo amor, pelo incentivo e dedicação, presentes sempre que necessário; a minha esposa Fabrícia Chagas Lino que nos momentos difíceis e quase insuportáveis, puxou-me pela mão sem deixar-me fracassar; aos meus amigos de turma que sempre me ajudaram com presteza, e aos meus amigos de trabalho, que por diversas vezes abriram mão do seu descanso para que eu pudesse estudar.

## AGRADECIMENTOS

Ao imaginar que estou concluindo o curso, sinto o quanto é gratificante chegar ao fim de mais uma jornada, esta que foi árdua e cansativa, ao passo que foi uma das maiores conquistas da minha vida. Assim sendo, tenho orgulho e satisfação ao afirmar que o título é meu, mas a conquista é de muitos.

Agradeço principalmente a Deus meu pai, dono e responsável por cada passo da minha vida, ao qual eu entrego todos os dias o meu destino e a minha vida.

Aos meus pais Martinho e Fátima que à custa da enxada e muito suor, souberam educar-me, convencendo-me da importância da educação para desenvolver não somente o conhecimento escolar; mas me preparar, dentro das nossas limitadas condições, para ser um cidadão culto e comprometido com o meu mundo.

A minha esposa Fabrícia Chagas Lino que por diversos momentos me sustentou e me deu apoio, sempre com carinho e dedicação.

Aos meus irmãos Claudio Martinho, Cleide de Fátima, Fabio Martinho, Hildalice e José Vianey pelo apoio e incentivo; especialmente a este último que vivenciou comigo os momentos mais difíceis desta caminhada.

Aos meus sogros, cunhados e parentes que sempre que possível me incentivaram a vencer os desafios.

Aos meus amigos de trabalho Valdir Holanda, Maximo Giusone, Marcos Viana e João Gouveia que diversas vezes prestaram seu apoio, compreendendo as dificuldades e se colocando à disposição.

Ao senhor Antonio Messias que me adotou como filho, prestando-se a conduzir-nos com segurança ao campus quando ficamos sem transporte.

Aos meus amigos Adriana, Edcarlos, Fábía jóia, Francília, Felipe, Ivone, José Anatone, Juliana, Letícia, Raquel, Rita de Cássia, Walter Fabiano pela amizade, apoio e companheirismo.

A minha orientadora Maria José Neves de Amorim Moura pela paciência, amizade e dedicação, mostrando-me que adquirir conhecimento e não transmiti-lo é apenas egoísmo e descomprometimento com a educação que defendo como única saída para o caos que vivenciamos.

Aos meus professores José Luiz Cavalcante, Marília Lidiane, Carlos Eduardo, José Joelson, José Marcos, Natan Lima, Alex Fernandes, Francisco William, Luciano Ferreira, Maciel Medeiros, e a todos os demais que não tiveram seus nomes citados,

mas que transmitiram com dedicação e carinho seus conhecimentos e adotaram a nossa turma ajudando e acompanhando as nossas deficiências.

Aos meus amigos do projeto clube de matemática que me escutaram e me acompanharam durante mais de um ano de projeto, dialogando e executando tarefas nos colégios estaduais; enxergando comigo a realidade do ensino público da nossa região e pesquisando melhorias para um aprendizado mais significativo para os nossos alunos.

Aos professores da minha educação básica que sempre me encorajaram e ajudaram de sua forma a chegar até aqui. Em especial, as professoras Valquíria Holanda e Maria José Neponuceno que me abraçaram nos estágios supervisionados e na pesquisa deste trabalho.

Enfim, a cada amigo que me aconselhou a seguir em frente e me incentivou quer seja com apoio ou críticas, mostrando-me que cada grande conquista se realiza a pequenos passos.

## RESUMO

LINO NETO, João. *Os jogos e os números inteiros relativos no 7º ano do ensino fundamental: algumas reflexões*. Texto monográfico apresentado para obtenção do título de Licenciado em Matemática. Orientadora: Maria José Neves de Amorim Moura. Monteiro: UEPB, 2014.

Este trabalho propõe-se analisar o papel dos materiais manipuláveis e dos jogos como recurso didático na aprendizagem dos números inteiros em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. O estudo fundamenta-se nas idéias de Smole (2007), que apresenta os jogos como um recurso que facilita o desenvolvimento do raciocínio, da interação com o meio social; Lorenzato (2006), este define material concreto como qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Turrioni (2004) que defende estes recursos como uma metodologia alternativa no ensino de matemática, Miorim (1998) que apresenta o surgimento da educação matemática e o aprendizado através da investigação e do raciocínio; entre outros. A pesquisa de cunho qualitativo e realizada em campo foi obtida ao longo de vinte dois encontros, que são descritos e analisados ao longo trabalho, com alunos de uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola estadual da cidade de São José dos Cordeiros – PB. Como resultados, obtivemos respostas satisfatórias e constatação de êxito na utilização dos recursos apresentados.

**Palavras-chave:** Números Inteiros; Materiais Manipuláveis; Jogos Matemáticos; Educação Matemática.



## RESUMEN

LINO NETO, João. *Juegos y los números enteros relativos en el 7° año de la escuela primaria: algunas reflexiones*. Texto monográfico muestra para el título de Licenciado en Matemáticas. Asesor: Maria José Neves Amorim Moura. Monteiro: UEPB, 2014.

Este trabajo se propone examinar el papel de los materiales manipulativos y de los juegos como recurso didáctico en el aprendizaje de los números enteros en una clase de 7° grado de la escuela primaria. El estudio se basa en las ideas de Smole (2007), que cuenta con los juegos como un recurso que facilita el desarrollo del razonamiento, la interacción con el entorno social; Lorenzato (2006), que define material concreto como cualquier instrumento de utilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Turrioni (2004) que sostiene estos recursos como una metodología alternativa en la enseñanza de las matemáticas, Miorim (1998) que muestra el surgimiento de la educación matemática y el aprendizaje a través de la investigación y el razonamiento; entre otros. El estudio de troquel cualitativo realizado en campo fue obtenido a lo largo de veintidós reuniones, que son descritas y analizadas a lo largo de nuestro trabajo, con los estudiantes en una clase de 7° grado de la escuela primaria en una escuela pública de la ciudad de São José dos Cordeiros - PB . Como resultado, hemos obtenido respuestas satisfactorias y constatación de éxito en el uso de los recursos asignados.

**Palabras clave:** Números Enteros; Aprendizaje; Materiales Manipulativos; Juegos Matemáticos.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I - UM RETROSPECTO DA EDUCAÇÃO: SURGIMENTO, EVOLUÇÃO E NOVAS FERRAMENTAS NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM.....</b>	<b>12</b>
1.1.SURGIMENTO                    E                    EVOLUÇÃO                    DA EDUCAÇÃO.....	12
1.2.O ENSINO NO BRASIL.....	15
1.3.OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS E OS JOGOS NO PROCESSO DE EDUCAÇÃO.....	16
1.4. OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS E OS JOGOS NA CONSTRUÇÃO DO CIDADÃO.....	19
1.5. OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS E OS JOGOS NO ENSINO DO CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS.....	21
<b>CAPÍTULO II – METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA .....</b>	<b>23</b>
2.1. A TRAJETÓRIA DA PESQUISA.....	23
2.2. OBTENÇÃO DOS DADOS.....	24
2.3 DESCRIÇÃO DAS AULAS.....	26
<b>CAPÍTULO III – .....</b>	<b>37</b>
3.1 ANÁLISE DOS DADOS.....	37
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>

## INTRODUÇÃO

No mundo globalizado, exige-se dos cidadãos competências e habilidades que acompanhem as constantes mudanças e atualizações quer seja na tecnologia, no mercado, nas redes sociais, na informação, enfim, no meio, no qual estamos inseridos. Assim sendo, cabe à escola como responsável pelo desenvolvimento do conhecimento, da cultura, da cidadania, da racionalidade e das habilidades necessárias para a convivência em sociedade, o papel de apresentar ferramentas que auxiliem os alunos “aprenderem a aprender” desenvolvendo assim suas próprias concepções sobre educação, trabalho, família, cidadania, ética, sociedade, humanismo, entre outras competências.

Desta feita, apresenta-se um grande desafio aos profissionais da educação que são os responsáveis em executar práticas e metodologias que garantam aos estudantes o acesso a um ensino que proporcione a interação com conteúdos e que favoreça a construção do próprio conhecimento e também incentive o aluno a relacionar os conteúdos com seu meio e pensar na sua importância em outras situações, dentro e fora da sala de aula. No ensino de matemática, estes desafios são maiores devido à resistência de muitos em discriminá-la como difícil, complicada, sem conexão com o cotidiano e pelo excesso de fórmulas e cálculos.

Em alguns casos a forma como os conteúdos são apresentados não estimulam e/ou dificultam os alunos a enxergar a relação entre a matemática estudada em sala e a matemática utilizada para pagar contas, para ler gráficos para construir casas, para calcular medidas, etc. Educadores matemáticos remetem o pensar sobre algumas concepções de ensino de matemática que despertem nos alunos a curiosidade, a dúvida, a pesquisa, o diálogo como percurso para se chegar ao aprendizado. No decorrer do curso refletimos sobre alguns recursos metodológicos que podem ser incorporados as aulas de matemática, incentivando os alunos a pensar e raciocinar.

Na segunda metade do curso conhecemos a realidade das escolas da nossa região através dos estágios supervisionados que nos ofereceram a oportunidade de termos contato com as escolas da nossa região quer seja presencialmente ou em relatos na sala pelos colegas. No decorrer dos estágios de observação e intervenção no ensino fundamental, era freqüente o depoimentos dos colegas em relação a dificuldade dos alunos em operar com os números inteiros, estes comentários me despertaram a curiosidade de investigar os motivos, pelos quais os alunos apresentam dificuldades em

fazer os algoritmos no universos dos números inteiros, haja vista a necessidade desta habilidade ser fundamental para o aprendizado de diversos conteúdos subseqüentes no decorrer da formação matemática dos indivíduos.

Dentre os diversos recursos observados, debatidos e trabalhados durante a graduação despertou-me um interesse especial nos materiais concretos que surgem no universo escolar como ferramenta para estreitar a relação em teoria e prática, através da manipulação e apelo visual, despertando nos alunos a vontade de interagir com os mesmos. Neste embate entre realidade escolar e novas metodologias que estão surgindo de forma tímida em sala de aula e das minhas inquietações sobre as dificuldades dos alunos em operar com os números inteiros, que surgiu a pergunta que conduzirá este estudo: *quais as contribuições do uso de materiais manipuláveis e dos jogos no processo de ensino dos números inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental, em relação a sua representação e operações?*

Temos como objetivo geral: analisar o papel dos materiais manipuláveis como recurso didático no ensino dos números inteiros em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental.

O nosso trabalho está organizado em capítulos. No primeiro capítulo descrevemos uma síntese histórica do surgimento e evolução da educação como transmissão dos conhecimentos desenvolvidos através da prática e da observação. Apresentamos os primeiros passos do aprendizado escolar através das ferramentas lúdicas e os primeiros defensores destes recursos na escola. Apresentamos pesquisas já efetuadas com os materiais utilizados e fundamentamos nossas idéias através de educadores e pesquisadores da área. Apresentamos a trajetória da educação no Brasil e refletimos sobre a sua evolução. Por fim, apresentamos e discutimos a participação das ferramentas pesquisadas no processo de educação, na formação do cidadão e no conteúdo pesquisado. No capítulo II apresentamos os passos da nossa pesquisa. Descrevemos a metodologia escolhida, os passos percorridos neste estudo descreveram os 22 (vinte e dois) encontros realizados com a turma. No terceiro capítulo analisamos os dados da pesquisa e por fim, as considerações.

## **CAPÍTULO I**

### **UM RETROSPECTO DA EDUCAÇÃO: SURGIMENTO, EVOLUÇÃO E NOVAS FERRAMENTAS NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM.**

O presente capítulo traz uma síntese histórica do surgimento e evolução da educação como transmissão dos conhecimentos desenvolvidos através da prática e da observação. Apresentamos os primeiros passos do aprendizado escolar através das ferramentas lúdicas e, os primeiros defensores destes recursos na escola. Apresentamos ainda as pesquisas já efetuadas com os materiais utilizados e fundamentamos nossas idéias através de educadores e pesquisadores da área, como também a trajetória da educação no Brasil e refletimos sobre a sua evolução. Por fim, trazemos e discutimos a participação das ferramentas pesquisadas no processo de educação, na formação do cidadão e no conteúdo pesquisado.

#### **1.1 SURGIMENTO E EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO.**

Desde os primórdios da civilização, a matemática surgiu como ferramenta facilitadora para o convívio e a comunicação entre os indivíduos e evoluiu acompanhando e satisfazendo as necessidades práticas dos homens. Esta cresceu e acompanhou cada momento vivido pelos humanos, sempre evoluindo e crescendo em conformidade com a formação destes à medida que cresciam como seres capazes de pensar e raciocinar, mostrando que o pensamento e a observação seriam ferramentas fundamentais para desenvolver um pensar voltado à superação das necessidades que viviam os seres daquela época.

As primeiras descobertas matemáticas concretizaram-se do desenvolvimento de habilidades práticas, após o surgimento de idéias, testes, observação e comprovação dos resultados e evoluíram com o intuito de facilitar a relação e a comunicação entre os seres. O crescimento das populações e sua organização como sociedade impôs ao homem a troca de experiências, com o surgimento do comércio e da agrimensura, por exemplo, e conseqüentemente a aceitação e reprodução das descobertas matemáticas como essenciais para o convívio social; estes conhecimentos eram transmitidos aos descendentes através destas relações, e com sua inserção no grupo social. Surgia nesse contexto as primeiras manifestações de educação como um processo de transmissão de

conhecimentos, adquiridos pela observação e pela prática aos descendentes como forma de garantir a sobrevivência e o crescimento da espécie.

Com o surgimento das primeiras civilizações às margens dos rios Nilo, Tigre e Eufrates, relações matemáticas práticas passaram a ser consideradas relevantes devido a sua importância nas relações entre os povos. No entanto, segundo Miorim (1998, p. 7) o ensino da matemática naquela época já se diferenciava do ensino das comunidades primitivas nas quais “o ensino era para a vida e por meio da vida”.

Bittencourt (2013 p.5) afirma que já na sociedade grega os jogos desempenhavam um papel importante na educação e na formação do cidadão. No entanto, as primeiras manifestações de incentivo ao uso dos materiais concretos e dos jogos como recurso didático segundo Lorenzato (2006) foram apresentadas por Comenius (1592 – 1671) considerado como “o pai da didática moderna” este apresentou a obra *Didática Magna* que serviu como base para o desenvolvimento da educação nos séculos posteriores:

A obra que sintetizou essa tendência moderna em educação foi a *Didática Magna* de Jean Amos Comenius [...] ”o pai da pedagogia moderna” [...] a base para o desenvolvimento educacional para os séculos futuros (MIORIM, 1998, p.41).

Comenius defendeu uma escola universal, onde todos sem distinção de sexo, classe social e capacidade intelectual tivessem acesso a um ensino sólido que valorizasse o desenvolvimento do homem, a valorização dos seus sentidos e suas aplicações práticas. As idéias de Comenius foram os primeiros passos para a democratização da educação, mas foi Rousseau que no século XVIII provocou a revolução na educação ao preocupar-se com o ensino infantil, propondo um ensino não mais de reprodução e memorização, mas a construção deste através das experiências com o seu meio social.

Januario (2008 p. 4) aponta que, incentivados pelos pensamentos de Rousseau, novos educadores como Pestalozzi, Herbat, Froebel, Klein, Claparède, Ferrari e Montessori propuseram novos modelos de ensino voltados ao desenvolvimento da criança com base na sua curiosidade e interesse, partindo do concreto ao abstrato, desenvolvendo-se da intuição e experimentação para assim chegar aos conceitos.

Foi através destes educadores no final do século XVIII e início do século XIX que a maioria das ideias e pensamentos matemáticos e também o seu ensino, passaram pelos maiores avanços da história incentivados pelas exigências dos avanços das

sociedades como também dos avanços das idéias de democratizar o ensino. Neste período a educação avançou de forma esplêndida, sendo oferecida para todos os cidadãos e em todas as idades. Silva (2012) destaca que estes educadores “defendiam a ação do sujeito sobre o objeto visando à aprendizagem”.

As idéias destes educadores possibilitaram um aprendizado significativo para nossos alunos. Novos educadores procuram inovar seus métodos de ensino apresentando recursos que incentivam os alunos a aprenderem de forma ativa e participativa. É o caso dos materiais manipuláveis que desempenham um papel de destaque na educação. Lorenzato (2006) afirma que mitos e preconceitos acompanham os materiais didáticos, especialmente os de matemática. São caros, pouco disponíveis, aumentam o rendimento escolar, facilitam a tarefa do professor, retardam o processo de aprendizagem, dificultam a abstração.

Para Turrioni (2004): [...] se utilizado corretamente em sala de aula, com intenção e objetivo, o Material Manipulável pode tornar-se um grande parceiro do professor, auxiliando no ensino e contribuindo para que o aluno tenha uma aprendizagem significativa [...]. Segundo Toledo e Toledo (1997), o uso de atividades práticas que envolvem materiais manipuláveis geralmente é eficaz para o entendimento de conceitos e relações numéricas.

Apesar de utilizados no ambiente escolar há séculos, os jogos receberam uma atenção especial somente há algumas décadas. No entanto, estes, utilizados como recurso didático oferecem aos alunos uma oportunidade excelente de aprenderem através do desafio, da diversão, desenvolvem o espírito de grupo, respeitam idéias e opiniões, desenvolvem estratégias, lidam com regras. Os PCN (1997) estimulam o uso de jogos em sala de aula, pois eles constituem uma forma interessante e atrativa de propor e apresentar problemas. Essa atividade pode favorecer a criatividade dos alunos na elaboração de estratégias e busca de suas soluções. Assim, eles estimulam o planejamento e permitem que até erros sejam transformados em agentes de aprendizagem.

Os jogos já estão presentes na vida cotidiana das crianças na forma de diversão e passatempo, sua inserção nas aulas dá a estes o aspecto de motivador e estimulador do pensamento, do raciocínio e, conseqüentemente do aprendizado.

Diante do apresentado, buscamos conhecer a evolução histórica do ensino no nosso país.

## 1.2 O ENSINO NO BRASIL.

Desde o descobrimento da nossa terra, a educação passou por um processo longo e demorado até que chegasse à sua modernização. Durante quase dois séculos, a educação era de responsabilidade dos padres jesuítas que priorizavam o ensino humano, baseado nos princípios cristãos. Porém, somente depois da instauração da república, que coincidiu com o período de ouro da revolução do ensino, a educação no Brasil obteve significativas mudanças através de uma grande reforma conhecida como a reforma Benjamim Constant. Esta reforma adotou na grade curricular disciplinas científicas, aproximando-se do modelo positivista de Comte, que considerava o ensino matemático de extrema importância para a formação do indivíduo. Nas primeiras décadas do século anterior, o Brasil passava por uma grande reformulação em diversos setores fundamentais para o desenvolvimento de qualquer país; política, industrial, agrícola, econômico, social e agora educacional.

Nesse momento de mudanças, em que se manifestava claramente o conflito entre o novo e o velho em todos os setores da vida social, “entre o novo regime e as velhas oligarquias, entre o capitalismo industrial e predomínio da economia agrícola”. Entre a arte antiga e a moderna, a nova proposta educacional tinha de “ser” uma reação categórica, intencional, artificial, e verbalista, montada para uma concepção vencida (ROMANELLI, Apud MIORIM 1998 p. 89).

Esta nova proposta de ensino que ganhou o nome de “Movimento da Escola Nova” começou a ser trabalhada nos estados do nosso país, colocando em prática uma diversidade de novas ideias. Nesse momento, começam a ser publicados livros sobre educação que apresentavam novas correntes educacionais. Na segunda década do século anterior, foi criada a Associação Brasileira de Educação que promoveu diversas conferências sobre educação, apresentando uma nova forma de ensino ativo, que valorizasse atividades da vida real, principalmente no ensino de matemática. Segundo Miorim (1998): “Esses princípios provocaram uma mudança radical no ensino das séries iniciais, em particular no de matemática. De uma “matemática do quadro negro”, [...] passaríamos a uma “matemática de atividade”.

As propostas do movimento escola nova para o ensino de matemática nas séries de ensino básico propunha uma interação com o lúdico, a apresentação de situações que conduzissem os alunos a perceberem a utilização da matemática no cotidiano; que o ensino valorizasse a importância do cálculo mental, da análise de situações, que tornassem os alunos investigadores e intuitivos.



As condições dos problemas devem ser as mesmas da vida real. Os problemas devem ser propostos de acordo com a ocupação e interesses da classe, de modo que os alunos, sentindo a necessidade de resolvê-los, se apliquem à solução, movidos por verdadeiro interesse. Assim as contas que a criança faz para casa, no mercado, na feira, nas lojas, no armazém; os trabalhos escolares, movimento de cooperativas, jogos, esportes, excursões; a saúde da criança e pessoas da família, as condições de saúde do bairro, incluindo os serviços de saúde pública, despesas com receita, dietas, remédios etc. fatos diversos que a criança presencia – tudo isto constitui assunto para problemas (MIORIM, 1998, p. 90).

O desejo de educar os nossos cidadãos através do desenvolvimento do próprio raciocínio, trazendo para sua realidade os conhecimentos adquiridos na escola e interligando a relação entre a escola e o mundo real começava a ser tema de grandes debates entre professores durante as décadas subseqüentes ao decreto que oficializava no país este novo modelo de ensino. Neste período até a atualidade muito tem se discutido sobre os rumos da educação e a sua eficiência no desenvolvimento do cidadão.

Neste sentido, diversos educadores matemáticos têm efetuado pesquisas e apresentado novas metodologias e ferramentas que auxiliam o professor a obter um ensino mais atrativo e eficiente. No caso da educação matemática, a criação de laboratórios de ensino de matemática, desenvolvimento de materiais concretos, dos jogos educacionais, da resolução de problemas, das tecnologias, entre outras, que dão ênfase ao lúdico no ensino. Estas novas ferramentas tem sido objeto de estudo por diversos professores e educadores quanto a sua eficiência no processo de ensino e aprendizagem, ganhando um destaque especial nos cursos de formação de professores e nas universidades.

Diante do apresentado, podemos observar que a educação tem passado por mudanças ao longo dos anos, portanto, sabemos que ainda tem muito a fazer, neste estudo buscamos avaliar o aprendizado dos alunos através dos materiais manipuláveis e dos jogos no conteúdo dos números inteiros. Analisando a potencialidade destes recursos na interação, discussão e socialização do tema, uma vez que estas são características genuínas destes recursos como veremos a seguir.

### 1.3 OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS E OS JOGOS NO PROCESSO DE EDUCAÇÃO.

A apresentação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no ano de 1997 destaca a importância do conhecimento matemático. Reconhece que a matemática tem um papel decisivo, pela sua importância na resolução dos diversos problemas da vida cotidiana, ao passo que influencia fortemente no desenvolvimento das capacidades intelectuais, na organização do pensamento e desperta o raciocínio dedutivo do aluno. Os

PCN expuseram um leque de orientações para um modelo de ensino voltado ao incentivo do desenvolvimento das capacidades que constituem os valores sociais através da observação, da interação, do questionamento para se chegar ao aprendizado e, por conseguinte a relação entre o objeto de estudo com as situações vividas cotidianamente.

Neste sentido, educadores matemáticos apresentaram pesquisas, dissertações e teses sobre métodos de ensino que proporcionam o aprendizado dos alunos através destas capacidades. Januario (2008) ao trabalhar com os materiais manipuláveis em sala constatou que através destes os alunos interagem uns com outros, desenvolvem capacidades sociais, criam situações, desenvolvem autonomia, opinam e se sentem motivados a pesquisar.

No caso da educação matemática, os esforços estão voltados ainda para a superação da resistência por parte da maioria dos alunos, em considerar a matemática como uma matéria difícil e sem utilidade. Assim, a apresentação de novas ferramentas que auxiliem a construção do próprio aprendizado tornou-se uma das prioridades dos educadores matemáticos que necessitam atualizarem-se e adaptarem-se a esta nova proposta de ensino.

Dentre as diversas tendências da educação matemática, os materiais manipuláveis e os jogos educativos, ganham destaque pela sua utilização e reconhecimento no meio acadêmico como grandes aliados e facilitadores do processo de construção do aprendizado pelos alunos.

Silva (2012) destaca que há pelo menos seis séculos, grandes educadores já mostravam interesse pelos materiais didáticos manipuláveis e pelos jogos na educação, entendendo que o aprendizado deveria partir do concreto, da experiência sensível para assim, obter o conhecimento abstrato. Defendiam que a aprendizagem partisse dos sentidos, da visualização, da experiência direta com objetos e imagens para desta forma desenvolver o raciocínio e o pensar matemático. Enfim, todos defendiam de sua forma que um aprendizado proveniente da ação, da interação do ser sobre um objeto seria de fundamental importância para a sua aprendizagem.

Lorenzato (2006) define como material didático “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem.” Enfatiza que os materiais didáticos manipuláveis são multifuncionais e se adéquam ao ensino quer seja para apresentar um assunto à turma, para motivá-los, para memorização dos resultados ou para facilitar a redescoberta dos assuntos.

Segundo este autor, os materiais manipuláveis são, e não mais que isso, facilitadores, alternativa metodológica e não substituem o professor; que ao adotá-los em seu ensino deve saber utilizá-los corretamente, e analisar se o mesmo será conveniente ou até mesmo necessário para o aprendizado de determinado conteúdo; destaca ainda que a

eficiência do material manipulável depende mais do professor que dele próprio. Moura (1999) destaca o poder lúdico que acompanha os materiais manipuláveis e os jogos na educação:

Os jogos na educação implica o processo de ensino aprendizagem de procedimentos e atitudes e não só a memorização de conceitos e fatos [...] que atendam às necessidades de todos os alunos, de todas as regiões, torna-se clara a exigência de diversificar as atividades de ensino, bem como estratégias e o uso de outros materiais além do livro didático, para contribuir com a aprendizagem significativa dos alunos (MOURA, 1999, p. 115.).

Este autor define como material manipulável pedagógico qualquer objeto que sirva para auxiliar a atividade de ensino. Que o mesmo tem como função, fornecer situações lúdicas em atividades educativas para que o aluno possa desenvolver a capacidade de lidar com as informações e resolver problemas com o auxílio da linguagem matemática. Quanto aos jogos, ressalta que estes proporcionam aos alunos a oportunidade de desenvolver sua autonomia e construir esquemas de raciocínio lógico, sem contar que ao interagir com o jogo, eles lidam com regras, quer seja individualmente ou em grupo, lidam com a emoção, são desafiados e motivados a buscar soluções, mobilizar suas ações mentais e envolver-se socialmente.

Tal como Lorenzato (2006), Moura (1999) destaca a importância da ação do professor na escolha dos recursos pedagógicos de ensino. Segundo eles, estas ferramentas devem conduzir os alunos a um momento de reflexão, para a construção do seu conhecimento. E ainda, que a aprendizagem não teria sentido se estes recursos forem entregues a turma sem a orientação de um objetivo pedagógico bem definido. Do contrário, os alunos podem apenas “brincar” sem o compromisso de aprender ou desenvolver seu raciocínio.

Turrioni (2004) apresenta os materiais didáticos manipuláveis como uma metodologia alternativa para o ensino de matemática, pois eles incentivam os alunos a buscar soluções para os diversos problemas apresentados de forma criativa, não mais somente utilizando a reprodução de técnicas e o uso de algoritmos. Segundo ela, o aprendizado com estes materiais torna-se eficiente quando existe a atividade mental e não somente manipulativa por parte do aluno. Esta autora sugere que além da oportunidade de manipular o material, o aluno possa construí-lo; aumentando a dinamização e a chance de observar a relação entre o material a ser construído e o conhecimento matemático. Aponta ainda que a utilização do material didático adequado possibilita ao aluno a realização de observações, constatações, descobertas, construção de hipóteses, testes, estratégias e

conclusões que às vezes não estão previstas pelo professor.

Smole (2007) afirma que o trabalho com os jogos é um recurso que facilita o processo de desenvolvimento do raciocínio, da linguagem, da interação com o meio social, uma vez que os jogos possibilitam o acompanhamento e observação do trabalho dos outros alunos e a observação dos pontos de vista de cada colega; proporcionando desta forma que cada aluno aprenda a ser crítico e confiante em si mesmo. Observa ainda que o desenvolvimento das habilidades e do raciocínio se dá:

Porque, ao jogar os alunos tem a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada; refletir e analisar as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos matemáticos (Smole, 2007, p. 9).

O jogo de qualquer espécie ou natureza traz consigo um desafio, um poder lúdico que segundo Smole encanta, alegra o espaço, no qual normalmente utiliza-se apenas o livro didático, convidando os alunos a participarem das atividades com interesse e atenção. A forma lúdica apresentada nos jogos associada à dimensão educativa faz com que os alunos desenvolvam o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de abstração, o prazer de aprender e repetir a ação e a interação entre o conteúdo e o meio social. Outra situação interessante que a autora expõe diz respeito às consequências provocadas pelos erros e fracassos nos jogos. Segundo ela, ao errar em determinado jogo, o aluno não interpretará este erro como uma frustração, uma decepção; mas identifica neste uma nova oportunidade e incentivo de reconstruir seu conceito através de novas investigações e tentativas.

#### 1.4 OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS E OS JOGOS NA CONSTRUÇÃO DO CIDADÃO.

Os PCN apontam que o ensino matemático deve estar voltado para o desenvolvimento das capacidades fundamentais à sobrevivência de cada ser; já que a utilidade deste conhecimento pode ser percebida nas mais simples e diversas situações tais como contar, calcular, comparar, pagar contas, analisar tabelas de consumo, encontrar um endereço, entre outras. Neste aspecto, a aplicabilidade do conhecimento matemático em praticamente todas as atividades, quer sejam social, cultural, de lazer ou esportiva, está presente e requer o domínio destes conhecimentos.

O conhecimento matemático deve atuar no desenvolvimento do cidadão, promovendo

Equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (PCN, 1997, p. 25).

A contribuição do ensino de matemática para a promoção dessas capacidades denominadas pelos PCN de “competências” emerge da apresentação de recursos e metodologias que contribuam à medida que sejam exploradas, incentivando a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o senso crítico, a criatividade, a coletividade, a iniciativa pessoal e a autonomia, que são desenvolvidas através da própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios; contando que o aluno enxergue a matemática como um conhecimento que favoreça-o na inserção do meio social.

Smole (2007) indica que situações apresentadas por recursos que conduzem os alunos a interagirem entre si através do diálogo e da discussão, proporcionam a estes desenvolver seu potencial de participação, cooperação, respeito mútuo e crítica. Enfim, que estas situações ofereçam um momento de interessoalidade, de ouvir e respeitar as opiniões e pontos de vista dos outros, desenvolvendo a coerência e a racionalidade necessária para o convívio em sociedade. Desta forma, recursos como os jogos e os materiais manipuláveis podem através da função lúdica que apresentam, ajudar os alunos a aprenderem diversos conteúdos matemáticos e a desenvolverem as competências relacionadas ao seu universo tornando-os seres comprometidos com a cidadania.

Dentre os diversos conteúdos matemáticos onde a aprendizagem com estes recursos podem ser eficazes, destaca-se o conjunto dos números inteiros relativos, pela relevância do seu domínio quer seja na sala de aula como nas situações mais simples nas quais convivemos e necessitamos deste para resolvemos problemas não somente teóricos, mas também práticos relacionados a este conteúdo diversas vezes em um mesmo dia.

## 1.5 OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS E OS JOGOS NO ENSINO DO CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS.

A história nos mostra que o caminho percorrido pelas grandezas negativas foi longo e difícil até que fossem aceitos como números e acrescentados ao conjunto dos naturais formando assim o conjunto dos números inteiros. Tais dificuldades segundo Pommer (2010) se deveram às resistências do próprio conhecimento e que fazem parte da construção do saber matemático. Porém, as questões oriundas das relações práticas tais como relações comerciais (que envolvem perdas e ganhos), de temperatura (acima e abaixo de zero), de localização (deslocamentos), calendários (antes e depois de cristo) e fuso horário (horas antes ou depois), por exemplo, já mostravam a noção intuitiva destas grandezas que por fim foram introduzidas ao contexto matemático após a apresentação de conceitos e operações.

No contexto escolar, o ensino deste conteúdo é limitado e por muitas vezes de difícil aprendizado por parte de muitos alunos que não conseguem sequer relacionar em alguns casos as operações fundamentais no conjunto com as situações diversas vividas por eles no cotidiano. Mangili (2007) aponta que a falta de compreensão do conteúdo conduz os alunos a decorarem as regras e algoritmos, e que decorarem sem entender faz com que o esqueçam facilmente e ainda que o não aprendizado deste conteúdo dificulte o aprendizado de conteúdos subsequentes que exigem o conhecimento das operações com inteiros.

Não é difícil ouvir dos alunos que não aprenderam ou esqueceram como resolver problemas em sala de aula utilizando a famosa “regra de sinais” ensinada pelos professores para resolver as operações envolvendo o conjunto dos números inteiros. Alguns, não conseguem ao menos discernir as noções de grandezas positivas e negativas. Segundo Assis e Assis (2011) essa deficiência se dá devido ao tratamento pedagógico adotado pelos professores que priorizam a memorização e reprodução destas regras para que os alunos efetuem os cálculos, mas que logo são esquecidas fazendo com que estes alunos confundam as relações entre os números nas operações. Estas autoras entendem que o avanço do conjunto dos números naturais para o conjunto dos números inteiros impõe um salto conceitual considerável que implica nas dificuldades enfrentadas pelos alunos.

No entanto, as experiências práticas que são vividas por eles são uma ótima fonte de ensino do conjunto dos números inteiros, haja vista que eles já trazem consigo, das experiências do convívio social, uma bagagem intuitiva considerável que dá a noção

de grandezas positivas e negativas. Situações como perda e ganho em jogo, saldos bancários, comparar alturas e temperaturas dão aos professores uma oportunidade rica de introduzir e explorar o conteúdo. Borba (2009) considera que não diferente dos números naturais, os números inteiros apresentam-se em diferentes significados e contextos como os já citados, e que estes se apresentam no cotidiano dos alunos em forma de “relações”. Assim, na escola os alunos aprendem a simbologia matemática para representar os números inteiros e as propriedades para fazer as operações matemáticas com este conjunto.

As primeiras dificuldades enfrentadas pelos alunos no aprendizado dos números inteiros estão no sentido de relacionar e distinguir as grandezas positivas e negativas e associá-las com os sinais matemáticos e como representar estas grandezas em uma reta numérica. Consequentemente, operar com os números inteiros torna-se um desafio.

Borba (2009) em uma pesquisa com alunos observou que a utilização de materiais manipulativos e jogos são importantes aliados no aprendizado dos números inteiros. Na pesquisa efetuada pela autora, os materiais manipuláveis e os jogos foram eficientes na introdução do conteúdo, no desenvolvimento das representações e distinções das grandezas entre os números positivos e negativos, como também trabalhar as propriedades e operações neste conjunto, explorando as relações práticas vivenciadas pelos alunos e incentivando a investigação e o diálogo através destes recursos.

Assis e Assis (2011) apresentaram alguns materiais manipuláveis e jogos que se mostraram eficientes ao trabalhar o desenvolvimento de habilidades para a resolução das operações com os números inteiros. Smole (2007) ressalta o poder de observação e investigação que fazem destes recursos facilitadores do aprendizado e apresenta alguns jogos que foram objeto de estudos como recurso didático em sala. Segundo esta autora, os jogos propiciaram com eficiência o ambiente e a situação para os alunos relacionarem o conhecimento matemático do conjunto dos números inteiros com as situações já conhecidas por eles no cotidiano.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA**

Neste capítulo, expomos o percurso da nossa pesquisa. No decorrer dele, apresentamos as nossas propostas do método e o caminho percorrido durante nosso estudo através dos recursos utilizados para a coleta dos dados e, descrevemos e discutimos os encontros realizados com a turma.

#### **2.1 A TRAJETÓRIA DA PESQUISA.**

Nessa sessão, apontamos os caminhos percorridos no nosso estudo sobre o uso dos materiais manipuláveis no ensino dos números inteiros, discutindo os rumos tomados na nossa pesquisa, caracterizada como qualitativa, em que nos apropriamos da pesquisa-intervenção.

Retomando o objetivo de pesquisa que é analisar o papel dos materiais manipuláveis como recurso didático no ensino dos números inteiros em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. Optamos pela pesquisa qualitativa porque investigamos: quais as contribuições do uso de materiais manipuláveis no processo de ensino dos números inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental, em relação a sua representação e operações, dados estes que não podem ser quantificados. De acordo com Minayo (1994, p. 21), a pesquisa qualitativa

trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 1994, p. 21).

Acrescentando, a pesquisa de cunho qualitativa segundo Pereira (2012) oferece a oportunidade de observar os fatos com uma visão mais abrangente e complexa do fragmento de universo pesquisado dentro do universo maior. Partindo de um estudo da situação ou ambiente da pesquisa para o generalizado através da experiência vivenciada. Para tanto, optamos pela intervenção pedagógica que segundo Barros (1994, p. 161),

A intervenção se junta a pesquisa não para substituir a ação, mas para se produzir outra relação entre teoria e prática, assim como entre sujeito e objeto. É com o movimento institucionalista, incrementado a partir de meados de 60, que a corrente psicossociológica americana será criticada. Isto se deu tanto no âmbito da sociologia, que ao recusar sua vertente abstrata, se fez intervenção, como no da



psicologia em seus vários âmbitos (educativo, terapêutico, do trabalho) que passou a recusar a psicologização dos conflitos (PEREIRA, 2012, p.161).

Em nossa pesquisa de campo, ministramos aulas em uma turma de 7º ano. A pesquisa de campo segundo Fuzzi (2010) permite ao pesquisador observar os fatos e fenômenos inseridos na realidade do ambiente pesquisado, facilitando a coleta, a análise e a interpretação dos dados. Lakatos e Marconi (1996) apontam que a característica deste tipo de pesquisa se dá através do contato direto do pesquisador com o ambiente pesquisado, sem a interferência do mesmo. Pois, os dados são coletados pela espontaneidade que ocorrem.

Para a obtenção dos dados relativos aos alunos, optamos pela aplicação de questionários que segundo Gil (1999, p. 128) é uma técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas. E, também através dos registros de diário de bordo, que Monteiro (2007) retrata como um meio onde o pesquisador registra as suas atividades, reflexões, e comentários sobre o modo como a pesquisa se desenvolveu e se processou, possibilitando ao pesquisador descrever e refletir sobre a pesquisa.

## 2.2 OBTENÇÃO DOS DADOS.

Na intenção de analisarmos as características que eram do nosso interesse apresentamos à turma um questionário (cf. apêndice A) com algumas perguntas a fim de identificar as concepções dos alunos sobre a matemática, o conteúdo apresentado e a relação entre o conteúdo e sua aplicabilidade no cotidiano. Para facilitar a análise das respostas dos alunos dividimos as perguntas em três classes denominadas de perfil I, perfil II, perfil III e perfil IV.

As questões de 1 (um) a 4 (quatro) escolhidas para o perfil I utilizamos para identificarmos as características da turma, tendo por objetivo conhecer as idades dos alunos.

Para o perfil II selecionamos as perguntas de 5 (cinco) a 8 (oito) no intuito de analisarmos a relação dos alunos com a matemática. Nesta classe, questionamos a relação de afetividade dos alunos com essa área do saber, como eles a definem, se

relaciona a matemática formal com a do cotidiano e, se achavam importante estudar matemática.

No perfil III selecionamos as perguntas de 9 (nove) a 19 (dezenove) nas quais investigamos sobre o conhecimento dos alunos quanto aos recursos utilizados para trabalhar o conteúdos de matemática nas suas aulas, questionamos se algum dos seus professores de matemática já havia trabalhado com jogos ou materiais manipuláveis anteriormente e, após trabalharmos com os recursos, perguntamos a opinião deles sobre a experiência de aprender com os mesmos e, o que eles apontariam de interessante ou não nos jogos e nos materiais manipuláveis. Procuramos saber da turma as diferenças entre aprender com os recursos utilizados e com o livro didático e quais as dificuldades que eles enfrentaram para aprender com os recursos; questionamos ainda se a turma desejava que os professores continuassem a utilizar os materiais e os jogos nas aulas.

Para o perfil IV as perguntas foram as posteriores a 19 (dezenove), procuramos compreender a opinião dos alunos sobre a influência da educação no desenvolvimento deles como cidadãos.

Realizamos a pesquisa na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Bartolomeu Maracajá localizada no município de São José dos Cordeiros - PB, esta instituição de ensino é quase secular. No entanto, somente a partir de 1990 (mil novecentos e noventa) com a unificação das duas escolas estaduais presentes no município, esta escola passou a oferecer os dois níveis de ensino e recebeu este nome. Funciona desde 1978 (mil novecentos e setenta e oito) na Rua Eulâmpia Souza e Silva nº 26. Comporta atualmente 385 alunos distribuídos nos turnos matutino e vespertino. A escola está subordinada à jurisdição da 5ª região de ensino sob decreto de criação Nº 10251 de 01/06/1984. Sua estrutura física passa anualmente por reformas corretivas, ou seja, apenas serviços de manutenção. Os alunos estão divididos em 15 (quinze) turmas, sendo três delas de ensino médio e as demais de ensino básico.

A escolha da turma deu-se pela disponibilidade dos horários do pesquisador e da professora titular da turma. A intervenção ocorreu no decorrer das aulas de matemática nos horários elaborados pela escola, perfazendo um total de 22 (vinte e duas) horas aulas com 45 minutos cada, conforme descreveremos a seguir:

## 2.3 DESCRIÇÃO DAS AULAS.

### **2.3.1 1º encontro. (2 horas aula)**

O primeiro contato com a turma foi no dia 11 (onze) de março de 2013 (dois mil e treze); a professora titular da turma me apresentou e explicou que eu iria realizar um trabalho com os alunos no decorrer de algumas aulas e que seria importante que todos colaborassem com a pesquisa. Ao apresentar-me, expliquei o objetivo da pesquisa e expliquei que iria trabalhar o conteúdo relacionado aos números inteiros. Neste momento ouvi dos alunos repetentes que era um assunto ruim e complicado. Então expliquei a eles que trabalharíamos com alguns jogos e materiais manipuláveis e que a intenção destes recursos era que eles aprendessem brincando e manipulando com atenção; percebi muito entusiasmo por parte deles.

### **2.3.2 2º encontro. (1 hora aula)**

Neste encontro, por se tratar de uma aula, trabalhamos a aplicação dos números inteiros no cotidiano. Iniciamos mostrando exemplos de gráficos retirados em jornais com previsões de temperatura para diversas cidades do país, e depois de algumas cidades do mundo, apresentando temperaturas abaixo de zero. Nosso objetivo era que eles perguntassem, questionassem ou demonstrassem dúvida. No entanto, percebemos a dificuldade deles em ler e interpretar gráficos e tabelas. Então conduzimos os alunos a pensarem nas temperaturas de determinadas regiões quentes e frias até que eles notassem a temperatura negativa na tabela. Então perguntei como poderia existir um número menor do que zero e obtive como resposta que não existia e que o menor número que eles conheciam era o zero. Logo um aluno repetente afirmou que existiam números menores que zero e o conteúdo que estávamos iniciando se tratava destes números. Peguei a deixa, pois já estava no final da aula e expliquei que o conteúdo que se iniciava tratava, assim como o colega deles havia afirmado, de grandezas menores que o número zero e que seria de grande importância para eles aprenderem.

### **2.3.3 3º encontro. (2 horas aula)**

Neste encontro foi apresentado o jogo do sobe e desce. Ao iniciar a aula foi necessária a intervenção da professora para organizar a turma em grupos para que iniciássemos. Iniciamos os trabalhos dividindo a turma em grupos de 6 (seis) alunos.

Em seguida apresentamos o tabuleiro do jogo (cf. anexo A) e, após explicar como jogar e reforçar que a intenção era que eles pudessem aprender com o jogo e não apenas jogar por jogar, entregamos os tabuleiros aos grupos e os alunos começaram a jogar; assim, orientando os alunos a manipularem o jogo, percebemos a dificuldade inicial deles para se familiarizarem com o mesmo. Pedimos para que todos parassem as jogadas e usei o quadro para mostrar como deveriam proceder nestas e que observassem a posição dos dados após cada lance. Não demorou muito até que as primeiras idéias foram surgindo. Reflexões como: professor quando o número do dado que sobe é maior do que o número do dado que desce a tampinha sobe. E quando é o contrario a tampinha desce. Então pedi para que todos prestassem atenção se isto acontecia nas jogadas de cada grupo; e obtive sim como resposta. Após isso pedi para que eles continuassem a observar cada jogada. Percebi que depois de várias jogadas alguns dos alunos já operavam a soma e subtração com os dadinhos, mas, deixei para fazer algumas observações na próxima aula.

#### **2.3.4 4º encontro. (2 horas aulas)**

Nesta aula, iniciamos questionando sobre o jogo apresentado na aula anterior e como resposta obtive da maioria dos alunos que era divertido, bom, legal, entre outras. Então fomos ao quadro negro e damos continuidade à aula utilizando o livro didático, “A conquista da matemática” de José Ruy Giovanni Junior e Benedito Castrucci, adotado na escola. Comecei a transmitir o conteúdo com o livro didático. Ao utilizar o exemplo da reta numérica, um dos alunos lembrou-se da reta utilizada no jogo e começamos a relembrar o jogo e assimilar com o conteúdo teórico. Em seguida, mostrei e exemplifiquei com determinadas situações que existem números menores que o zero e que utilizamos sempre que necessário às vezes sem perceber.

Fiquei surpreso quando os alunos pediram para jogar o jogo do sobe e desce mais uma vez e prometi que jogariam. A intenção agora era verificar como eles manipulariam o jogo já tendo conhecimento teórico do conteúdo.

#### **2.3.5 5º encontro. (1 hora aula)**

Por solicitação dos alunos nesta aula rerepresentamos o Jogo do sobe e desce. Ao dividir as turmas em grupos, solicitei que eles observassem as jogadas de acordo com o que tinham aprendido com o conteúdo da última aula. Pelo fato deles já conhecerem o jogo, comecei a questionar a afirmação deles na aula anterior. Como eles descobriram

que o dado com maior valor era o que indicaria se sobe ou desce? E o acontecia no caso de os valores serem iguais? Eles responderam que voltariam para a casa que estava anteriormente. Novamente pedi que investigassem e comparassem ao exemplo da aula passada. Um deles perguntou se podia ser como o exemplo do dinheiro, se utilizasse o valor do dado como valor em dinheiro e se o dado positivo fosse como saldo e o negativo como dívida e cada valor no caso dos valores iguais ficaria sem nada, pois o que tinha de saldo pagava a dívida. Parabenizei o aluno pela sua observação e comentei com a turma sobre a dúvida apresentada sobre a posição do dado, se ele subia ou se descia. Ou seja, um determinado valor do dado anula o mesmo valor do outro dado. Então eles jogaram mais algumas vezes e constataram o que havíamos discutido.

### **2.3.6 6º encontro. (2 horas aula)**

Trabalhamos nesta aula, a parte referente a módulo de um número inteiro e sua representação. Para esta parte utilizamos simulações de grandezas; ou seja, quando temos dois reais de saldo ou de dívida, no entanto o valor da grandeza é sempre um valor positivo. E no caso da dívida, menos dois significa dizer que eu devo dois reais mais este dinheiro tem um valor positivo.

Simulando outro exemplo, construí uma reta no quadro e marquei a posição zero. Desenhamos um carro e fiz com que ele andasse três casas à frente. Debatesmos e concluimos que o valor do módulo era três. Então simulei que o carro andaria seis casas para trás e perguntei qual seria o módulo. Surgiram então as dúvidas e, baseado no que fora dito anteriormente uma aluna respondeu que seria três também. Porque esta era a grandeza. Então, transmiti o conceito teórico deste conteúdo e trabalhamos alguns exemplos.

### **2.3.7 7º encontro (1 hora aula)**

Nesta aula, trabalhamos os números opostos ou simétricos. Para o aprendizado deste conteúdo foi utilizado o material didático bacia dos inteiros (cf. anexo B). Apresentamos o material, entregamos alguns grãos de feijão e orientamos a turma, que já estava dividida em grupos a utilizarem alguns destes grãos soltando estes na bacia. Começamos a dialogar sobre a posição dos grãos em cada anel; lembramos que cada grão que estava no anel positivo anularia um grão que pertencia ao anel negativo. E sugeri que eles tirassem os grãos um a um em cada anel diferente. Ou seja, que cada grandeza de um anel anula a grandeza correspondente no outro anel; e que a este evento

chamamos de grandezas opostas ou simétricas e que isto ocorre de forma idêntica ao trabalharmos com os números inteiros.

### **2.3.8 8º encontro. (2 horas aula)**

Nestas aulas, iniciamos as operações no conjunto dos números inteiros. A princípio fiz uma breve revisão das operações já conhecidas por eles no conjunto dos naturais e mostrei que agora faríamos as mesmas operações com as grandezas menores que zero ou negativas que eles acabaram de conhecer. Novamente formamos grupos, e entregamos a bacia dos inteiros para trabalharmos a adição e subtração dos números inteiros.

Pedi para que os alunos soltassem os grãos na bacia e que seguissem as orientações passo a passo. Porém poderiam interromper se tivessem alguma dúvida ou comentário a fazer. Soltados os grãos na bacia, pedi que contassem um a um em cada anel da bacia. A idéia era que eles visualizassem os grãos soltos, desorganizados; em seguida, orientei os alunos a agruparem os grãos no anel que se encontravam e feito isso procurei saber se algum deles tinha alguma observação ou dúvida a comentar, mas nenhum deles esboçou comentário ou pergunta. Estavam vidrados no material de tal forma que o silêncio era quase que total; comentei com a turma que ao juntarem os grãos em cada anel eles já haviam feito uma soma então um deles me perguntou como isso teria ocorrido. Então eu reproduzi o passo indicado e comentei que na bacia cada grão representava uma grandeza e que ao juntarmos os grãos estávamos agrupando estas grandezas de forma que juntas uma a uma, duas a duas ou como quisermos juntar tudo isso era uma soma ou adição.

Em seguida orientei os grupos a juntarem ou adicionarem os grãos que estavam nos anéis com mesmo sinal, e assim fizeram. Questionei com isso se eles haviam feito uma soma e todos responderam que sim. sugeri então que eles fizessem este mesmo procedimento com as grandezas opostas, e surgiram algumas dúvidas e comentários como: é só a gente juntar! Como é possível? Então lembrei o que discutimos nas aulas anteriores e alguns deles comentaram que grandezas opostas iriam se anular. Com isso, conduzi-los a perceberem que a adição pode ser feita com grandezas de mesmo sinal e também com grandezas de sinais diferentes. E, enfim, que a adição entre números inteiros é sempre possível, independente do sinal que representa a grandeza; com isto encerramos a aula.

### 2.3.9 9º encontro (2 horas aula)

Neste encontro, damos continuidade à adição com os números inteiros, trabalhando nesta aula as propriedades desta operação. Optei em não entregar a bacia dos inteiros à turma; mas utilizar uma e reproduzir a manipulação feita por eles na aula anterior. Iniciei a aula informando que eles precisariam lembrar-se do que haviam feito na última aula a fim de aprenderem o conteúdo teórico desta.

Transmiti que para operarmos com a adição de números inteiros era necessário aprender algumas regrinhas que chamamos de propriedades e que estas ajudariam muito na resolução de algumas situações.

Utilizando a bacia dos inteiros e soltando os grãos sobre os anéis, conduzi a turma a lembrar que a adição entre os números inteiros é sempre possível, e que esta era a primeira propriedade da adição e chamava-se *propriedade do fechamento*, mostrando em seguida alguns exemplos teóricos. Em seguida, relembramos a soma que eles fizeram com os grãos que haviam juntado nos anéis e, reproduzindo este exemplo para a turma questionei se trocasse a posição dos valores obteria o mesmo resultado fazendo com que eles discutissem sobre a pergunta. Logo eles responderam que sim, e eu confirmei esta resposta utilizando os grãos da bacia; daí, afirmei que este fato é também uma propriedade da adição e chamamos de *propriedade comutativa*, mostrando alguns exemplos teóricos em seguida.

Agrupei os grãos em pequenos grupos, e em seguida sugeri que cada um somasse estes grupos e dizer o resultado. Logo eles me disseram o resultado da adição e pedi que três deles viessem ao quadro e mostrasse como havia feito essa soma. Ao montar as parcelas da adição, pedi para que eles somassem duas parcelas e depois somar o resultado obtido com a outra parcela, e fazendo este procedimento constatou-se que chegariam ao mesmo resultado. Então mostrei que se tratava de mais uma propriedade da adição chamada de *propriedade associativa*. Mostrei alguns exemplos teóricos e questionei o que aconteceria se somássemos ao resultado o número zero; então todos responderam que não alteraria o resultado e concordando com a resposta deles mostrei que tratava-se de mais uma propriedade denominada *elemento neutro* da adição. Utilizei ainda a bacia com os grãos observando junto com a turma que ao anularmos uma mesma quantidade de grãos em anéis diferentes obtínhamos zero. Trabalhamos alguns exemplos e encerramos a aula.

### **2.3.10 10º encontro (2 horas aula)**

Neste encontro, iniciamos a aula trabalhando com os alunos a operação subtração dos números inteiros. Simulei que estávamos trabalhando com a bacia dos inteiros e sugeri que a turma imaginasse alguns grupos de grãos com três, quatro, cinco e seis grãos nos anéis positivos e negativos da bacia; pedi que subtraíssem o grupo que continha cinco grãos do grupo que continha quatro grãos. Essa situação deixou os alunos duvidosos e inquietos, como nós vamos fazer isso? Perguntou um deles. Então fiz esse procedimento no anel dos positivos. Ou seja, cinco menos quatro é igual a um; e eles disseram que era obvio aquilo que eu fiz e, questionei porque eles não enxergavam como fazer nos negativos. Então um deles disse: se eu tenho cinco negativo e retiro quatro negativo me resta um negativo, certo? Certo! Respondi.

Para que os alunos conseguissem visualizar esta operação na prática, fiz alguns exemplos simulando termômetros e medindo variações de temperatura; eles perceberam a importância de aprender esta operação. Então, mostrei que era mais fácil fazermos uma subtração transformando esta em uma adição, e fazendo alguns exemplos, a turma mostrou que havia compreendido o conteúdo.

Para encerrarmos a aula trabalhamos alguns exemplos teóricos de adição algébrica, ensinando os alunos a resolverem expressões com adições e subtrações algébricas.

### **2.3.11 11º encontro. (1 hora aula)**

Neste encontro, fizemos revisão do conteúdo já transmitido procurando esclarecer dúvidas e perceber se com os recursos utilizados conseguimos obter êxito. Iniciamos a aula com a professora da turma marcando uma data para fazer prova; em seguida, avisei que a aula era exclusiva para retirarmos dúvidas sobre o conteúdo e fazermos mais alguns exemplos práticos. Os alunos estavam curiosos para saber como seria a prova e pediram que fossem feitos exemplos parecidos com as questões que seriam aplicadas. Eu respondi que utilizaria como questões algumas situações em que eles convivem sempre no seu dia a dia e fiz alguns exemplos que requeriam leitura, interpretação e solução práticas com o conjunto dos números inteiros. Mesmo com todas as aulas e exemplos trabalhados em sala percebi que tinham muita dificuldade principalmente na interpretação de gráficos e tabelas, mas que resolviam bem as operações estudadas.



### **2.3.12 12º encontro. (2 horas aula)**

Neste encontro, introduzimos a multiplicação dos números inteiros. Utilizamos mais uma vez a bacia dos inteiros para que os alunos pudessem manipular e debatermos sobre o tema. De início pedi para que os alunos soltassem os grãos na bacia e organizassem em grupos de três grãos. Feito isto, pedi para que eles contassem quantos grupos haviam juntado e descartando os restos, ou seja, um ou dois que sobraram, pedi para que contassem quantos grãos havia nos respectivos anéis. Questionei deles qual a relação entre a quantidade de grãos e a quantidade de grupos de cada anel. Começaram a surgir comentários como: quanto mais grupos, mais grãos. Então, no quadro, montei uma tabela fazendo uma relação entre as quantidades de grãos e grupos. Logo, começaram a perceber que se em um anel só houvesse um grupo, então teria apenas três grãos no anel; se houvesse dois grupos haveria seis grãos e assim sucessivamente, até formarmos a tabela com nove grupos. Então, pedi para verificarem se pela quantidade de grupos nos anéis da bacia deles podia se verificar a relação da tabela, e todos os grupos afirmaram que sim.

Com isto, conversamos e concluímos que para se chegar a quantidade de grãos do anel estávamos somando os grãos três a três e, mostrei que podíamos fazer este cálculo mais rápido; relacionamos, assim como foi feito na tabela, a quantidade de grupos com a quantidade de grãos por grupo. Ou seja, como exemplo, três grupos com três grãos são três mais três mais três; logo poderíamos simplificar esta soma, da forma três vezes três que conhecemos por multiplicação.

Daí um dos alunos repetentes perguntou como se dava a relação de sinais que havia visto no ano anterior, mas que não lembrava mais. Então concordamos em trabalhar este problema na próxima aula.

### **2.3.13 13º encontro (2 horas aula)**

Nesta aula foi aplicada a primeira avaliação do conteúdo (cf. apêndice B). A professora da turma me deu liberdade para elaborar esta avaliação e combinamos que deveríamos apresentar questões teóricas e práticas a fim de analisarmos: a leitura e interpretação de tabelas, uma situação prática do cotidiano, questões teóricas sobre módulo e simétricos, questões teóricas sobre comparação de números inteiros e, uma pergunta desafio que requeria dos alunos um conjunto de idéias teóricas e práticas com raciocínio lógico.

#### **2.3.14 14º encontro. (1 hora aula)**

Nesta aula, respondemos e comentamos sobre a avaliação da última aula e, resolvemos esta no quadro. Ao resolvermos, os alunos perceberam que a prova estava fácil e só necessitavam de um pouco mais de atenção e raciocínio para que pudessem obter melhores notas.

Em seguida, fizemos uma revisão do conteúdo retirando as dúvidas dos alunos e marcamos a recuperação para a próxima aula.

#### **2.3.15 15º encontro. (2 horas aula)**

Neste encontro, como combinado, aplicamos a avaliação de recuperação (cf. apêndice C). Apresentamos questões semelhantes à prova anterior. Porém, exigindo dos alunos questões mais teóricas, nas quais discutimos através dos recursos apresentados e questões de raciocínio simples. Nesta avaliação percebi os alunos mais a vontade, com menos dúvidas e mais afirmações. Todos responderam à prova em menos de uma hora e a maioria obteve sucesso em suas respostas.

#### **2.3.16 16º encontro. (2 horas aula)**

Para dar continuidade ao conteúdo multiplicação com os números inteiros e trabalharmos esta operação com os negativos, utilizamos nesta aula a *reta dos inteiros* (cf. anexo C). Construímos a reta no quadro e, lembramos da última aula quando agrupamos os grãos com quantidades iguais destes em cada grupo. Com base no que fora explicado na última aula sobre o tema relembramos que a multiplicação é uma forma resumida de adições, ou seja, são somas.

Continuei a mostrar exemplos com números positivos a fim de que eles enxergassem a multiplicação como várias parcelas de uma soma e, ao conseguir isto, começamos a trabalhar com números negativos. Perguntei se algum deles conseguiria fazer a multiplicação três vezes quatro e, convidei um deles a vir até o quadro para fazermos esta operação; logo um deles se dispôs e fez a multiplicação com a opinião de alguns outros. Parabenizei-os e disse que estavam aprendendo bem.

Usei a dúvida que o aluno repetente fez na última aula e, enfatizei que aquelas regrinhas que aprendemos são uma forma prática de aplicar essa combinação de sinais, mas que eles iriam aprender a fazer todas. Utilizei a reta feita no quadro para explicar cada combinação da regrinha. E, enfim a turma compreendeu a realizar as

multiplicações e combinar os sinais através de somas e praticamos diversos exemplos utilizando a regra prática de combinações de sinais.

### **2.3.17 17º encontro. (2 horas aula)**

Nesta aula trabalhamos a divisão entre números inteiros. Para trabalharmos este tema, foi utilizada a idéia da bacia dos inteiros; desenhamos uma bacia no quadro e utilizamos pontos para representar os grãos. Relembramos o conhecimento do agrupamento utilizado para trabalharmos a multiplicação e, afirmei que para a divisão entre os inteiros faríamos este procedimento ao contrário, ou seja, como na multiplicação partimos dos grupos para conhecermos a quantidade de grãos. Agora na divisão, partiríamos dos grãos para conhecermos a quantidade de grupos.

Supomos que em determinado anel tínhamos dezesseis grãos e que queríamos distribuir estes em quatro grupos com quantidades iguais. E desta forma, dividimos os grãos em quatro grupos com quatro grãos em cada. Os alunos demonstraram certa facilidade em entender este tema. Como a turma já tinha conhecimento da relação de sinais na multiplicação, comuniquei que na divisão utilizamos a mesma relação de sinais e, por fim trabalhamos vários exemplos até o final da aula.

### **2.3.18 18º encontro. (1 hora aula)**

Neste encontro, reforçamos os conteúdos anteriores e trabalhamos diversos exemplos teóricos e práticos sobre multiplicação e divisão com inteiros. Simulamos algumas situações que levassem os alunos a raciocinarem e calcularem mentalmente ou no caderno, compreenderem a importância da utilização destas operações em situações diversas do seu cotidiano e relacionarem a resolução do cálculo com seu raciocínio. Nesta aula foi marcada avaliação para as próximas aulas.

### **2.3.19 19º encontro. (2 horas aula)**

Nesta aula trabalhamos o conceito teórico de potenciação entre os números inteiros. De início, buscamos revisar o conhecimento da turma sobre este tema no conjunto dos naturais e, percebemos que a maioria dos alunos não lembrava o que era base ou expoente. Diante disso, trabalhamos o conteúdo desde o início mostrando cada detalhe do tema. Em seguida, mostramos que no conjunto dos números inteiros esta operação exige um pouco mais de conhecimento e prática pelo fato de trabalharmos com números positivos e negativos. Assim mostramos no quadro como encontrar o

resultado de uma potenciação e como descobrir se este resultado é positivo ou negativo. Trabalhamos com os alunos diversos exemplos e encerramos a aula.

### **2.3.20 20º encontro. (2 horas aula)**

Nesta aula, aplicamos a avaliação como havia sido combinado. A professora da turma solicitou que priorizássemos o cálculo teórico para avaliarmos o conhecimento da turma; mas discutimos de que forma poderíamos fazer isto haja vista que ao fazerem poucos cálculos os alunos já reclamavam da “seqüência de contas”. No sentido de maquiar a avaliação tradicional, apresentamos o *bingo dos inteiros* (cf. anexo D) para trabalhar com a turma nesta aula.

Ao apresentar o jogo, os alunos ficaram encantados com as cartelas e os dados, ao passo que ficaram também surpresos e perguntando como eu faria uma prova sem o tradicional cabeçalho para colocarem seus nomes, e sem questões. Então eu expliquei que a cada lance os dados apontariam uma equação e eles deveriam anotar na folha que eu havia distribuído para cada um. Assim, para não perdermos tempo iniciamos o bingo e, para a nossa surpresa os alunos responderam 52 (cinquenta e duas) equações até que um deles gritasse bingo! E, conferimos sua cartela junto com os demais alunos. Entusiasmados, os alunos pediram para jogar outra vez mais não havia mais tempo. No entanto, a professora prometeu trabalhar com este jogo em outra oportunidade; por fim recolhemos as folhas com os com as equações e encerramos a aula.

### **2.3.21 21º encontro. (1 hora aula)**

Nesta aula, fiz algumas perguntas sobre o bingo apresentado na aula anterior. Os alunos responderam que era divertido e que era bem melhor para aprenderem com este tipo de jogo. Pedi aos alunos que contassem a quantidade de equações resolvidas por eles e ficaram surpresos ao perceberem que haviam respondido mais de cinquenta questões e ainda que todos obtiveram notas excelentes

Conversamos durante o restante da aula sobre a finalidade que os jogos e os materiais apresentados têm para o aprendizado deles, e que o mais importante é que eles brincando e manipulando possam aprender de forma mais significativa. Um deles comentou que o mais interessante nestes recursos era que ele agora enxergava a importância de aprender matemática na vida de cada um. Pois, ela está mesmo presente em praticamente tudo o que fazemos, e ainda que aprender de forma divertida é mais prazeroso.

### **2.3.22 22º encontro. (2 horas aula)**

Nesta aula, ao chegar avisei que seria o nosso último encontro e que ao passo que estava triste, me encontrava também feliz por ter obtido êxito na minha pesquisa e agradei pela colaboração de todos eles em me ajudar na pesquisa. Agradei a professora da turma e aconselhei a todos obedecerem a seus pais e professores. Pois, só assim conseguiriam ser o que eles sonhavam ser quando crescerem.

A professora tomando a palavra, agradeceu a turma e afirmou que estava surpresa com a atenção e o aprendizado deles neste período. Afirmou também que de todas as turmas, esta era a que mais estava freqüentando as aulas, a mais interessada e aderiu este evento aos recursos que são atrativos e divertidos. Por fim convidou-me para estar sempre presente com recursos que pudessem ajudar os professores a transmitir os conteúdos de matemática de forma mais eficiente e atrativa.

No próximo capítulo apresentaremos a análise dos dados.

## CAPITULO III

### 3.1 ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com as descrições dos encontros, analisamos as respostas dadas pelos sujeitos, ao questionário (cf. Anexo A), este instrumento foi aplicado em dois momentos, sendo as 9 (nove) primeiras perguntas aplicadas no primeiro encontro e as demais aplicadas no último encontro. Estas perguntas foram divididas em quatro categorias, que as nomeamos como: Perfil I, Perfil II, Perfil III e Perfil IV. Conforme já especificamos, procuramos entender a opinião dos alunos sobre a matemática, sobre o conteúdo apresentado e como relacionavam o conteúdo pesquisado com o convívio social.

No Perfil I, que compreendem as perguntas de 1 (um) a 4 (quatro) apresentadas na primeira aula, conseguimos montar o perfil da turma. Que era composta por 21 (vinte e um) alunos; dentre os quais 11 (onze) eram mulheres e 10 (dez) eram homens com idades entre 12 (doze) e 16 (dezesseis) anos, sendo 7 (sete) deles repetentes.

No Perfil II, que contempla as perguntas de 5 (cinco) a 8 (oito), descreveremos algumas respostas da pergunta 6 (seis), na qual investigamos o que representava a matemática para os sujeitos pesquisados, entre as respostas obtidas, selecionamos as seguintes por serem representativas das demais:

“é uma aprendizagem do dia a dia”;

“é o que aprendemos com o viver”;

“é uma matéria importante para o futuro”;

“é uma coisa que além de ser usada na escola é usada no nosso dia a dia com muita frequência”.

Os alunos, exceto um deles, disseram que gostavam de estudar matemática e, reconhecem a utilização dela ao fazerem contas, ao usarem o telefone, ao fazerem compras, e 16 (dezesseis) deles reconheceram enxergar a matemática em tudo o que fazem e, acham que a matemática aprendida na escola parece sim com a que utilizam no seu cotidiano.

Diante do exposto, verificamos que a maioria dos alunos relaciona a matemática com questões simples do seu cotidiano, isto confirma o que diz Ferreira (1998) quando retrata estas situações em sua pesquisa:

... Quando os alunos são convidados a falar dessa utilidade da Matemática para a vida cotidiana, somente são capazes de dar exemplos superficiais de como e porque é útil para cálculos em sua maioria financeiros, medidas e situações de contagem (FERREIRA, 1998, p. 119).

Os sujeitos nas perguntas de 9 (nove) a 19 (dezenove), selecionadas para o perfil III, ao serem questionados sobre os materiais manipuláveis apresentaram o seguinte resultado: dos 21 (vinte e um) alunos questionados, 9 (nove) deles afirmaram já conhecer os materiais manipuláveis, 10 (dez) afirmaram nunca terem utilizado estes materiais em suas aulas e dois alunos não responderam.

Quando questionados na pergunta 10 (dez) sobre o uso de jogos, todos responderam que já fizeram uso em aulas de matemática. Todos os alunos responderam que as experiências de aprender com os recursos apresentados foi boa, alegando que: “é uma aula diferente”, “é melhor de aprender”, “as aulas ficam mais interessantes”, “sentem menos dificuldade”. Expressaram o desejo que os professores apresentassem, sempre que possível, ferramentas que os ajudem a aprender.

Confirmando o apontado por Gonçalves e Bezerra (2011) onde afirmam que:

Atividades práticas envolvendo materiais manipuláveis e jogos podem contribuir para o entendimento de conceitos e relações numéricas. [...] como agentes facilitadores para o ensino, pois servem para fixar o conteúdo, construir conceitos, como também contribuir para que o aluno saiba conviver com os diferentes, aprenda a conviver com regras e, a socializar seus conhecimentos (GONÇALVES e BEZZERA, 2011, p. 18).

Prosseguindo com a descrição e análise das demais respostas, na pergunta 13 (treze), 14 (quatorze) alunos afirmaram que existe diferença entre aprender com os recursos e aprender com o livro didático, apenas três afirmaram sentir dificuldade em aprender com os recursos.

Desta feita, os alunos mostraram-se satisfeitos com o aprendizado através dos jogos e dos materiais manipuláveis apresentados, conforme descrição a seguir:  
Aprendemos brincando;

”É mais divertido e mais fácil”;

“Os jogos interagem e ajuda o aprendizado”;

Afirmando acreditar que estes materiais são mais eficazes que as aulas que costumam assistir.

Nas respostas das perguntas 19 (dezenove) a 25 (vinte e cinco), que classificamos como Perfil IV, os alunos disseram que cidadão é um membro da sociedade, importante, educado, trabalhador, respeitado, com caráter e direitos. Acreditam que a educação ajuda a ser um bom cidadão. Estes, ainda mostraram que desejam ser profissionais comuns, a maioria com profissões como professor, policial, médico, músico, engenheiro, jogador; apenas dois afirmaram não saber o que desejam ser profissionalmente quando crescerem. E todos eles enfim acreditam que somente os estudos poderão proporcionar esta realização.

As opiniões, os sentimentos e as afirmações apresentadas pelos alunos através do questionário foram visualmente constatadas em nossas aulas e registros no diário de bordo. Percebemos o entusiasmo e a ansiedade da turma quando na primeira aula afirmei que trabalharíamos com os materiais manipuláveis e principalmente com os jogos. Percebemos que ao manipularem os materiais, os alunos já descobriam os conceitos e teorias do conteúdo intuitivamente e, a cada questionamento eles discutiam e melhoravam através do diálogo as suas reflexões. Ao apresentarmos os conceitos no livro didático, alguns deles já relacionavam o conteúdo com o material trabalhado.

Outro ponto que consideramos relevante foi o fato dos recursos proporcionarem a socialização da turma, haja vista que nas primeiras aulas percebemos que alguns alunos resistiam a participarem de grupos e não expressarem sua opinião por medo ou timidez. Com a apresentação dos recursos estes alunos discutiam livremente e sem medo de serem repreendidos pelos possíveis erros que viessem a cometer. Constatando a argumentação de Smole ao afirmar que:

O jogar pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente. [...] reduz a consequência dos erros e dos fracassos [...] é uma atividade séria que não tem consequências frustrantes no sentido de ver o erro como algo definitivo ou insuperável (SMOLE, 2007, p. 11).

Outro fator que achamos relevante foi a frequência e o comportamento dos alunos nas aulas com os materiais utilizados. Notamos os alunos mais presentes e participativos ao passo que conversavam mais e ficavam mais inquietos quando estudavam as teorias através do livro.

A relação entre o aprendizado adquirido e as relações práticas também foram um ponto positivo em nossa pesquisa. Os alunos conseguiram através das orientações e situações a eles apresentadas pelos recursos trabalhados, assimilar a estreita relação do conhecimento adquirido no conteúdo com os diversos casos e situações da sua vida. Isto



pode ser comprovado através das respostas do questionário e também pelas conversas em sala.

A preocupação dos alunos com a cidadania mostra que eles têm uma visão um pouco frágil sobre o conceito de cidadão. No entanto, apresentam um comprometimento com o meio social e com a sua inserção neste, planejando-se para o futuro e convencidos que a educação é primordial para a conquista deste.

### 3.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que acompanhou nosso trajeto no decorrer desse estudo está vinculado ao uso de materiais manipuláveis e jogos como recursos facilitadores do processo de aprendizagem dos números inteiros e, como estes desenvolveriam a relação entre o conhecimento teórico e prático. Dessa forma, assim como afirma Lorenzato (2006) ao considerar que estes permitem transformações por continuidade e facilitam a realização de redescobertas, a percepção de propriedades e a construção de uma efetiva aprendizagem, entendemos também com este autor que é necessário o incentivo do exercício mental para se chegar ao aprendizado. Pois, apesar destes recursos serem ótimos facilitadores, eles não garantem a aprendizagem.

Desta forma, realizamos uma pesquisa para apresentarmos a turma materiais manipuláveis e jogos que contemplassem o mais próximo possível o aprendizado do conjunto dos números inteiros e estimulassem o raciocínio deste conteúdo com as relações práticas.

O nosso estudo mostrou-nos que os recursos apresentados demonstraram eficácia no tocante a incentivar os alunos a questionar, dialogar, discutir, formular, repensar seus acertos e erros, descobrir; funcionando como estimuladores do aprendizado. Função esta que o livro didático quando utilizado não conseguiu desempenhar. Ao trabalharmos o primeiro jogo, percebemos que este atraiu os alunos pela beleza e pelo desafio de superá-lo e vencê-lo, sendo necessário, para obtermos mais êxito, deixar que eles brincassem sem o compromisso de aprender e, somente em um segundo momento podermos relembrar este jogo e trabalharmos o conteúdo. O segundo jogo conseguiu logo que apresentado motivar os alunos a trabalharem diversas operações sem que reclamassem da quantidade de continhas operadas.

Quanto aos materiais manipuláveis, conseguiram que os alunos analisassem mais os temas, fazendo com que eles observassem com mais atenção e discutissem focados no conteúdo. O primeiro material manipulativo foi o mais utilizado e, permitiu através do diálogo e da observação que os alunos aprendessem a resolver as operações no conjunto. O segundo material manipulável que utilizamos também obteve êxito, pois os alunos conseguiram fixar os conhecimentos da posição dos números na reta.

Consideramos que os objetivos foram atingidos, ainda que parcialmente. Pois, como recurso didático os materiais e os jogos utilizados se mostraram eficientes ao passo que não foi possível trabalhar o conteúdo sem que abandonássemos o método

tradicional. Sentimo-nos atrelados e presos às condições impostas pela escola para avaliarmos e explorarmos mais os conteúdos, limitando-nos a obedecer ao calendário e a forma de avaliar. Outra dificuldade que enfrentamos foi a pouca disponibilidade de materiais e jogos para trabalharmos o tema, apesar de estes serem conhecidos e variados, são poucos os materiais e jogos que retratam sobre os números inteiros.

No tocante às questões futuras, observamos que existem diversas lacunas que dão a oportunidade de serem investigadas com os materiais manipuláveis e os jogos no conteúdo observado, abrindo espaço para a continuidade de estudos na área.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, Cibelle de Fatima Castro de; ASSIS, Jose Gomes de. **Atividades para aulas de matemática do ensino fundamental: aprender resolvendo, resolver aprendendo.** João pessoa: editora universitária da UFPB, 2011.

BARROS, Regina Benevides Duarte. Pesquisa-Ação / Pesquisa-Intervenção. In: Grupo: a afirmação de um simulacro. São Paulo: PUC, 1994. Tese (Doutorado: Psicologia Clínica).

BITTENCOURT, Renato Nunes. **O lúdico para questionar.** In: filosofia: ciência e vida. n.82, p.15 – 23, mai. 2013.

BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa. **O que pode influenciar a compreensão de conceitos: o caso dos números inteiros.** In: BORBA, Rute & GUIMARAES, Gilda. (orgs.) A pesquisa em educação matemática: repercussões em sala de aula. São Paulo: Cortez, 2009.

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

FERREIRA, Ana Cristina. **O desafio de ensinar - aprender matemática no noturno: um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte.** Campinas; SP:[s,n],1998

FUZZI, Ludmila Pena. **Metodologia científica-O que é pesquisa de campo.** Disponível em: <profludfuzzimetodologia.blogspot.com.br> - acesso em 04/03/2014.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Rosália Soares. BEZERRA, Maria da Conceição Alves. Os jogos no ensino de matemática: uma seqüência didática para o ensino das operações aritméticas. In: Assis, C. F. C; Rego, R. G; Moreno, V. T. (orgs). **Investigações sobre o ensino e a aprendizagem da matemática na educação básica.** João Pessoa: Editora universitária UFPB, 2011.

JANUARIO, Gilberto. **Materiais Manipuláveis: uma experiência com alunos da Educação de Jovens e Adultos.** In: Primeiro Encontro Alagoano de Educação Matemática. Anais... I EALEM: Didática da Matemática: uma questão de paradigma. Arapiraca: SBEM – SBEM-AL, 2008.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. Técnicas de pesquisa. In: fundamentos de metodologia científica. 5º Ed. Revisada e ampliada. São Paulo: atlas, 2003. Cap 9. P. 174-203.

LORENZATO, Sergio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais manipuláveis.** In: Lorenzato, Sergio. (org.) o laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: autores associados, 2006.

MANGILI, Leonardo Milioli. **Os jogos e os números inteiros**. 2007. 42 f. monografia (especialização em didática e metodologia do ensino superior), universidade do extremo sul catarinense, criciúma, 2007.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Capítulo 1. Petrópolis-RJ: Vozes, 1994.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: atual, 1998.

MONTEIRO. Manuela Matos. **Área de projeto: guia do aluno**. 12ª Ed. Porto velho: porto editora, 2007.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **O estágio na formação compartilhada do professor: retratos de uma experiência**. São Paulo: Feusp, 1999.

PEREIRA, Cícero da Silva. **Aprendizagem em trigonometria no ensino médio: contribuições da aprendizagem significativa**. Jundiaí: paco editorial. 2012.

POMMER, Wagner M. **Diversas abordagens das regras de sinais nas operações elementares em Z**. Seminários de Ensino de Matemática/SEMA – FEUSP, março 2010. Disponível em: <http://www.nilsonjosemachado.net/sema20100316.pdf>. Acesso em: 02 nov.

SILVA, Rômulo Alexandre. **O uso do material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de matemática**. Campina grande – PB, 2012. Dissertação de mestrado. Orientador: prof. Dr. Silvanio de Andrade

SMOLE, Kátia Stocco. **Cadernos do Matema: jogos de matemática do 6º ao 9º ano**. Porto alegre: artmed, 2007.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores**. Rio claro: 2004

## APÊNDICES

### APÊNDICE A.

#### QUESTIONÁRIO

Gostaria que vocês respondessem este questionário, ele é importante para o desenvolvimento da minha pesquisa;

Solicito que sejam sinceros e falem a verdade, pois caso contrário ela se distanciará da realidade;

OBRIGADO!

1. Qual o seu nome?
2. Em qual ano você nasceu?
3. Você já estudou em outra escola? Qual?
4. Você é repetente?
5. Você gosta de estudar matemática?
6. Se alguém lhe perguntar o que é matemática. Qual será a sua resposta?
7. Você acha que a matemática que você aprende na escola parece com a matemática que você utiliza no seu dia-a-dia?
8. Você acha importante estudar matemática? Por quê?
9. Você já havia ouvido falar em materiais manipuláveis?
10. Algum dos seus professores de matemática já havia apresentado algum jogo, vídeo, brincadeira nas aulas? Se sim. O que você achou?
11. Você gostou da experiência de poder aprender com materiais manipuláveis e jogos pedagógicos?
12. O que você achou de mais interessante nos materiais manipuláveis?
13. Você aponta alguma diferença em estudar com os livros e estudar com os materiais manipuláveis e jogos?
14. Quanto aos jogos apresentados nas aulas, você acha que ajudou você a aprender?
15. Você sentiu alguma dificuldade em aprender com os M.M e os jogos? Quais?
16. Você acredita que o ensino com os M.M e os jogos podem ser mais eficientes que as aulas que você costuma ter? Por quê?
17. Você gostaria que nas próximas séries seu professor utilizasse M.M e jogos para ensinar alguns assuntos?
18. O que você não gostou nos M.M e nos jogos?

19. Você acha que é possível aprender matemática com as situações que você convive?
20. Onde você enxerga matemática?
21. O que você acha que é ser cidadão?
22. Você acha que a educação ajuda a ser um bom cidadão?
23. O que é preciso para ser um bom cidadão?
24. O que você deseja ser profissionalmente quando crescer?
25. Você acha que estudar é importante para conseguir isto? Por quê?

APENDICE B.

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO BARTOLOMEU MARACAJÁ.

DISCIPLINA:

TURMA:

TURNO:

ALUNO (A):

Nº

PROFESSOR:

AVALIAÇÃO

1º QUESTÃO: (vale 2,5 pontos).

O quadro abaixo demonstra as previsões de temperatura para as capitais de alguns estados do país.

Cidade/ Estado	Tem. Mínima	Temp. Máxima
Salvador/ BA	14°	30°
Porto Alegre/ RS	- 3°	8°
Manaus/ AM	6°	18°
Florianópolis/ SC	- 2°	15°

Com base nos

dados

fornecidos, responda:

- Em qual cidade a temperatura será mais alta? Qual será a temperatura?
- Em qual cidade a temperatura será mais baixa? Qual será a temperatura?
- Em qual cidade haverá a maior variação de temperatura? Quantos graus?
- Em qual cidade haverá a menor variação de temperatura? Quantos graus?

2º QUESTÃO: (vale 2,5 pontos).

Uma pessoa tem R\$ 500,00 na sua conta bancária e faz, sucessivamente, as seguintes operações bancárias:



Coloca R\$ 200,00

Qual é o saldo final?

Retira R\$ 900,00

Coloca R\$ 600,00

Retira R\$ 700,00

3º QUESTÃO: (vale 2,5 pontos).

Nos estudos em sala, aprendemos sobre números opostos ou simétricos e módulos de números inteiros. Responda com base no que foi aprendido em sala:

a) O módulo dos números inteiros:

b) O simétrico ou oposto dos inteiros:

• 12.

–3.

• –45.

67.

• –56.

– 1248.

• 989.

0.

• –X.

– Y.

• Y.

X.

4º QUESTÃO: (vale 2,5 pontos).

Copie, completando:

O módulo de um número inteiro é \_\_\_\_\_

Na comparação de um número um número negativo com zero, o maior é \_\_\_\_\_

Na comparação de um número positivo com zero, o maior é \_\_\_\_\_

Na comparação de um número negativo com um positivo, o maior é \_\_\_\_\_

Na comparação de dois números negativos, o maior é \_\_\_\_\_

A soma de dois números simétricos é igual a \_\_\_\_\_

5º QUESTÃO: DESAFIO! (vale dois pontos EXTRAS).

Pedro, Mário e Renata participaram de um jogo de perguntas e respostas. Na primeira fase do jogo, cada acerto valia três pontos; na segunda fase cada acerto valia o dobro de pontos da primeira; e na terceira fase, cada acerto valia a soma dos pontos das fases

anteriores. Para cada erro, o jogador perdia um ponto na primeira fase, dois pontos na segunda e, a quatro na terceira fase. Veja na tabela os resultados de cada fase:

Participantes	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Pedro	3	2	1
Mario	1	2	2
Renata	2	2	3

Com base nos dados da tabela, pergunta-se:

- a) Na primeira fase qual a pontuação de cada um dos participantes?
- b) Na segunda fase qual apostador ficou em primeiro lugar?
- c) No final da aposta quem venceu e qual a pontuação de cada apostador?
- d) Algum apostador ficou com saldo negativo? Qual?

APENDICE C.

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO BARTOLOMEU  
MARACAJÁ.

DISCIPLINA:

TURMA:

TURNO:

ALUNO (A):

Nº

PROFESSOR:

### AVALIAÇÃO

1º QUESTÃO: (vale 2,5 pontos).

De acordo com o que aprendemos nas aulas anteriores, complete com seu raciocínio as afirmações abaixo:

- a) Qualquer número \_\_\_\_\_ é sempre maior que um número \_\_\_\_\_;
- b) O zero é maior que qualquer \_\_\_\_\_ e menor que qualquer \_\_\_\_\_;
- c) A soma de dois números \_\_\_\_\_ é igual a zero;
- d) O \_\_\_\_\_ de um número inteiro é sempre positivo;
- e) A soma de dois números positivos resulta em um número \_\_\_\_\_; a soma de dois números negativos resulta em um número \_\_\_\_\_;

2º QUESTÃO: (vale 2,5 pontos);

Rodrigo tem R\$ 800,00 em sua conta bancária, se ele fizer um depósito de R\$ 450,00 hoje e precisar efetuar um saque de R\$ 1.100,00 ele ficará com o saldo positivo ou negativo? De quanto?

3º QUESTÃO: (vale 2,5 pontos);

Calcule:

$$A) (-8) + 0 =$$

$$b) (+6) + (+12) =$$

$$c) (-14) + (-16) =$$

$$d) (+5) + (-5) =$$

$$e) (-79) + (95) =$$

4º questão: (vale 2,5 pontos)

Numa escola, os alunos têm um ponto positivo por cada lição que fazem; e um ponto negativo por cada lição que deixam de fazer. No mês passado, um dos alunos dessa escola fez doze lições e deixou de fazer oito. Qual foi o saldo desse aluno no mês passado?

## ANEXOS

### ANEXO A.

#### JOGO DO SOBE E DESCE

Descrição:

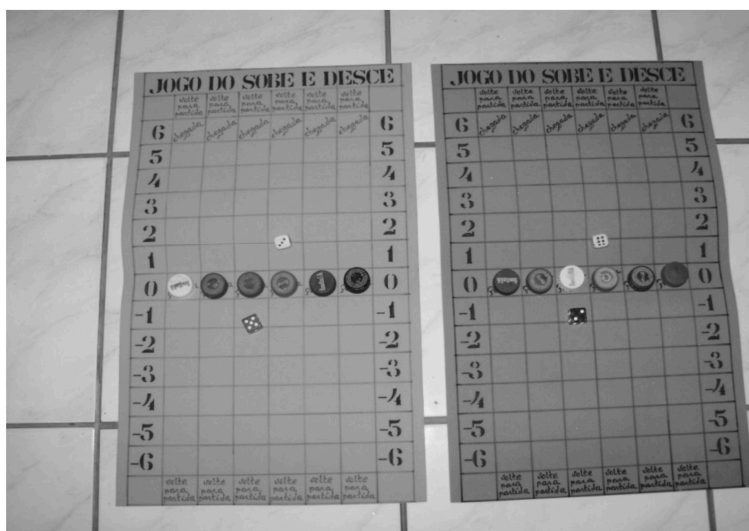
O jogo do sobe e desce incentiva o diálogo e a discussão entre os alunos que manipulam os dados no tabuleiro.

Objetivos:

- Conduzir os alunos a desenvolver as noções de grandezas negativas e positivas e, identificá-las na reta;
- Introduzir intuitivamente a operação da adição e subtração no conjunto dos inteiros;

Material utilizado:

- Folha de material emborrachado;
- Dois dados de cores diferentes
- Seis tampinhas de garrafas peti de cores diferentes
- Pincel
- Régua
- Tesoura



## ANEXO B.

### BACIA DOS INTEIROS.

#### Descrição:

A bacia dos inteiros é um material didático de forte influencia no aprendizado das propriedades das operações com os números inteiros. Recebe destaque pelo poder de prender a atenção dos alunos enquanto manipulam e desenvolvem seu aprendizado.

#### Objetivos:

- Estimular os alunos a desenvolver o aprendizado das operações dentro do conjunto dos inteiros;
- Identificar através da observação as propriedades de cada operação;
- Conduzir os alunos a desenvolver os conceitos de elemento oposto e elemento neutro nas operações.

#### Material utilizado:

- Pratos de pizza;
- Giz de cor;
- Pincel;
- Grãos de feijão;



## ANEXO C.

### Reta dos inteiros

#### Descrição:

A reta dos reais é construída com fichas que representam as grandezas inteiras.

#### Objetivos:

- Conduzir os alunos a identificarem a posição das grandezas e construí-la.

#### Material utilizado;

- Pedacos de material emborrachado;
- Pincel;
- Tesoura;
- Fita adesiva dupla face

