



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**  
**CAMPUS LUIZ MENEGHEL**

**PATRICK RODRIGO DA SILVA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO PARA O  
AUXILIO A APRENDIZAGEM DA MATEMATICA  
BASICA USANDO MODELO ADDIE.**

Bandeirantes

2012

**PATRICK RODRIGO DA SILVA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO PARA O  
AUXILIO A APRENDIZAGEM DA MATEMATICA  
BASICA USANDO MODELO ADDIE.**

Monografia apresentada à  
Universidade Estadual do Norte do  
Paraná – *campus* Luiz Meneghel –  
como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Bacharel em  
Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Esp. Fábio De Sordi  
Junior

Bandeirantes

2012

**PATRICK RODRIGO DA SILVA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO PARA O  
AUXILIO A APRENDIZAGEM DA MATEMATICA  
BASICA USANDO MODELO ADDIE.**

Monografia apresentada à  
Universidade Estadual do Norte do  
Paraná – *campus* Luiz Meneghel –  
como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Bacharel em  
Sistemas de Informação.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Esp. Fábio De Sordi Junior  
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

---

Prof. Mst. Christian J de Castro  
Bussmann  
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

---

Prof. Esp. Mariana Monteiro Nunes  
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Bandeirantes, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho a minha mãe Cristina e a minha noiva Bruna Rafaela por serem as duas pessoas mais importantes em minha vida, e por sempre acreditarem que eu seria capaz de vencer qualquer desafio.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus todo poderoso por ter me dado o dom da vida e por ser um verdadeiro pai desde que nasci.

Agradeço minha Mãe Cristina por ter sido o maior exemplo de mulher e de ser humano que eu poderia ter tido na vida, por ser uma mãe e guerreira que nunca me deixou desamparado.

Agradeço minha noiva e futura esposa Bruna Rafaela por estar sempre comigo nas horas felizes e nas horas tristes por ser meu refugio e grande amor da minha vida.

Agradeço meu orientador professor Fabio por me guiar na confecção deste trabalho e por acreditar em mim e em minha idéia.

Agradeço meu amigo Lucas Garcia Batista pela grande contribuição dada ao jogo desenvolvido.

*A perfeição não é atingida quando não há nada mais a adicionar e sim quando não há nada mais a retirar...”*

*Antonie de St.Exupery, Vento, areia e estrelas, 1939.*

## **RESUMO**

O uso de jogos educativos surge como uma opção capaz de melhorar a qualidade do processo ensino-aprendizagem apoiado pela tecnologia da informação. Os jogos proporcionam a oportunidade de aumentar o potencial do uso de imagens, animações e interatividade, além de trazer novamente o aspecto lúdico e prazeroso da aprendizagem. Coloridos e animados, têm como função principal manter o aluno interessado no conteúdo didático e melhorar a fixação e compreensão dos conceitos. O objetivo deste trabalho é propor o desenvolvimento de um jogo educativo voltado para área da matemática. O jogo busca atingir de maneira satisfatória a assimilação de conteúdo para alunos que estudam ou estudarão as operações matemáticas com números negativos.

**Palavras-chave:** Jogos Educacionais. Ensino Matemática.

## **ABSTRACT**

The use of educational games appears as an option able to improve the quality of teaching-learning process supported by information technology. The games provide an opportunity to increase the potential use of images, animations and interactivity, and bring back the playfulness and joyful learning. Colorful and lively has as main function to keep the student interested in course content and improve the setting and comprehension of concepts. The objective of this study is to propose the development of an educational game aimed at the area of mathematics. The game aims to achieve satisfactorily the assimilation of content for students who are studying or will study the mathematical operations with negative numbers.

**Keywords:** Educational Games. Teaching Mathematics.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Metodologia ADDIE (MOLENA, 2003) .....	22
Figura 2: Visualização da Tela Inicial do Jogo.....	28
Figura 2.1: Visualização do Enredo do Jogo e Objetivos.....	29
Figura 2.2: Visualização da Primeira Fase do Jogo.....	30
Figura 2.3: Visualização da Segunda Tela de Mensagem do Jogo.....	31
Figura 2.4: Visualização da Segunda Fase do Jogo.....	32
Figura 2.5: Visualização da Terceira Tela de Mensagem do Jogo.....	33
Figura 2.6: Visualização da Terceira e Última Fase Inicial do Jogo.....	34
Figura 2.7: Visualização da Última Tela de Mensagem do Jogo.....	35
Figura 2.8: Visualização da Tela de Game Over.....	36
Figura 3: Referente à Primeira Questão.....	39
Figura 3.1: Referente à Quarta Questão.....	39
Figura 3.2: Referente à Sexta Questão.....	40
Figura 3.3: Referente à Nona Questão.....	41
Figura 3.4: Referente à Décima Segunda Questão.....	41
Figura 3.5: Referente à Décima Questão.....	42
Figura 3.6: Referente à Décima Primeira Questão.....	43

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>12</b>
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVO ESPECIFICO	12
<b>3 JUSTIFICATIVA</b>	<b>13</b>
<b>4 REFERENCIAL TEORICO</b>	<b>14</b>
4.1 O ENSINO DA MATEMATICA	14
4.2 OS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMATICA	15
4.3 O NUMERO NEGATIVO E SUAS DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM	16
4.4 JOGOS E SEU BREVE HISTORICO	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
4.5 CLASSIFICAÇÃO DOS JOGOS	17
4.6 JOGOS EDUCATIVOS COMPUTADORIZADOS	19
4.7 AS HABILIDADES QUE OS JOGOS MATEMATICOS DESENVOLVEM NOS ALUNOS	20
<b>5 METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO</b>	<b>22</b>
5.1 METODOLOGIA ADDIE	22
<b>6 DESENVOLVIMENTO</b>	<b>25</b>
6.1 HISTORYBOARD	28
6.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
<b>7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS</b>	<b>43</b>
7.1 TRABALHOS FUTUROS	44
<b>8 REFERENCIAS</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O processo educacional é muito importante para a aquisição de novos conhecimentos, para a socialização e formação de seres críticos e pensantes. Dessa forma é necessário priorizar o brincar, as criações, jogos e descobertas, pois esses são um dos vários métodos que contribuem para o desenvolvimento e construção da liberdade de expressão da criança. É através do jogo e da brincadeira que "a criança constrói o real em função dos seus desejos e fantasias". (BOCK, 1999, p.103).

Nesta concepção os autores pontuam:

Enfrentar e vencer desafios aumenta a autoconfiança das pessoas. E quando ocorre a invenção de um novo processo de cálculo (novo, ao menos para aquela turma) parece que todos repartem a sensação de que a matemática não é inatingível. Cada aluno começa a sentir-se capaz de criar, neste domínio. Além de tudo isso, é perceptível o aumento da capacidade do aluno de concentrar-se e estar atento as aulas em decorrência da prática continuada do cálculo mental (GRANDO, apud, MENDONÇA e LELLIS, 2004).

Utilizar o ensino lúdico para ensinar matemática é uma das maneiras eficazes para a superação do medo dos alunos defronte as suas limitações e dificuldades no aprendizado. Com o presente trabalho esperasse que essas dificuldades sejam amenizadas pois o ambiente computacional é uma realidade hoje para a maioria das crianças e adolescentes.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Desenvolver um jogo digital pedagógico, para ajudar na fixação do conteúdo matemático aplicado pelo professor em sala de aula, O jogo será desenvolvido com a metodologia ADDIE e com isso seguirá seus métodos de desenvolvimento passando por todos os passos que a metodologia contempla.

### **2.2 OBJETIVO ESPECIFICO**

Pretende-se nesta pesquisa;

- Preparar o conteúdo para o desenvolvimento do jogo;
- Documentar o processo de desenvolvimento;
- Desenvolver o Jogo;
- Aplicar o jogo em escolas;
- Disponibilizar o jogo em um repositório de objetos de aprendizagem;

### 3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho justifica-se pelo uso de jogos educativos no ensino, pelo fato de a geração de hoje, desde muito jovem, manusear aparelhos eletrônicos com muita facilidade, em seus ambientes domésticos. As crianças e jovens da atualidade podem ser consideradas como a geração dos computadores. Se fossem questionadas sobre a razão de tamanha afinidade, a resposta poderia ser: “As crianças compreendem os computadores porque os podem controlar. Gostam deles porque podem criar as suas próprias janelas de interesse.” (PAPERT, 1997, p. 8).

Pesquisas desenvolvidas por vários pesquisadores comprovam que o uso da informática na educação pode melhorar e muito a recepção e assimilação de conteúdos pelos alunos.

Em Moraes (1998, p.13 apud MATTEI, 2008, p.2) se encontra a seguinte afirmação.

Pesquisas desenvolvidas no Brasil e no Exterior (Carragher, 1996; Carragher & Schliemann, 1992; Valentin, 1995; Spaulding & Lake, 1992; Santarosa, 1995; dentre outros) informam que escolas que utilizam computadores no processo de ensino-aprendizagem apresentam melhorias nas condições de estruturação do pensamento do aluno com dificuldades de aprendizagem, compreensão e retenção. Colaboram, também, para melhor aprendizagem de conceitos matemáticos já que o computador pode constituir-se num bom gerenciador de atividades intelectuais, desenvolver a compreensão de conceitos matemáticos, promover o texto simbólico capaz de desenvolver o raciocínio sobre idéias matemáticas abstratas, além de tornar a criança mais consciente dos componentes superiores do processo de escrita.

Considerando a criança de hoje como sendo uma nativa digital, pode-se possuir um cenário diferente se o conteúdo passado em sala de aula pelo professor tivesse o reforço de um jogo eletrônico, o que poderia tornar este conteúdo mais divertido e interessante.

## 4 REFERENCIAL TEORICO

### 4.1 O ENSINO DA MATEMATICA

Pode-se dizer que mesmo quando o homem ainda não possuía a capacidade de realizar o cálculo de fórmulas difíceis e complicadas, o mesmo já fazia uso da matemática. A Matemática surgiu como uma ciência muito eficaz para o homem primitivo transformou-se em um enorme sistema de disciplinas na qual esta envolvida na construção e desenvolvimento do individuo. Mas o reconhecimento do seu papel só chega a partir da Revolução Industrial e o surgimento dos sistemas monetários e de produção, que exigem determinado conhecimento matemático do cidadão.

Hoje em dia, o ensino da matemática já é alvo de estudo de vários pesquisadores. Segundo Kishimoto (1996, p.74), a visão de que o ensino de matemática requer contribuição de outras áreas de conhecimento e de que o fenômeno educativo é multifacetado é, para o professor de matemática, algo recente e, infelizmente, ainda pouco difundido e aceito.

Ainda existem professores que utilizam o método de transferência e reprodução de conhecimentos, forçando os alunos a receberem informações prontas, completas, construindo nos alunos a incapacidade de decodificar os sinais presentes no cotidiano, deixando-os, em consequência, a margem da sociedade.

Segundo Thomas O'Brien (2000), essa é a "matemática do papagaio", que faz o aluno decorar conteúdos para apresentá-los toda vez que o professor desejar, se apoiando na memorização de fatos e procedimentos totalmente separados do contexto da vida real. Não se pode exigir que toda classe pense da mesma maneira para chegar à solução de um problema. Outra característica natural da mente é o questionamento, a busca do novo. É importante destacar que a matemática deve ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do raciocínio, da sua capacidade expressiva, de sua imaginação. Um instrumento utilizado nos dias atuais são os jogos

matemáticos, que conseguem transformar o interesse do aluno e a curiosidade no processo ensino-aprendizagem.

## **4.2 OS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

A escola existe para socializar o conhecimento construído pela humanidade de maneira a possibilitar que todos os que a frequentam tornem-se cidadãos emancipados.

No entanto, o que a prática tem revelado é que existe muita dificuldade de aprendizagem. As dificuldades parecem ainda maiores quando se fala do conhecimento matemático. Apesar de, geralmente, o conhecimento matemático ser entendido como uma “coisa difícil” é preciso fazer com que o educando entenda que ele é apenas um corpo de conhecimentos construído pela humanidade.

Enquanto corpo de conhecimentos que responde a problemas práticos e teóricos propostos pela humanidade no curso da história (com diversas ferramentas conceituais e operacionais criadas para tal fim), a matemática pode ser concebida como uma forma particular de organizarmos os eventos e objetos do mundo. É, nesse sentido, entendida enquanto atividade humana. (Loos & Falcão & Acioly-Régny, 2005, p. 236).

Esse corpo de conhecimentos tem particularidades que o torna diferente dos demais. É importante que se compreenda que em Matemática há exatidão, aproximação, generalizações, raciocínio lógico-dedutivo, raciocínio analógico, pensamento analítico e sintético, precisão de linguagem, precisão de notação, etc. É preciso considerar que, sendo construção humana, todos têm condições de possuírem esse conhecimento, com todas as suas especificidades.

Mesmo sendo uma área importantíssima para a formação do cidadão crítico e, no dia-a-dia, as pessoas acharem que a aprendizagem de matemática

é importante, um grande número delas apresenta uma aversão à mesma. E muitos são os alunos na escola em que a autora trabalha que também refletem esse sentimento de aversão à Matemática.

Os alunos têm apresentado dificuldades em torno do processo de ensino-aprendizagem, porque, conforme Gomez-Granell (1997) “a maioria das pessoas acha a matemática difícil e chata e se sente insegura de sua capacidade de resolver mesmo problemas mais fáceis ou simples cálculos” (GOMEZ-GRANELL, 1997, p. 258).

Então, é preciso conhecer as possíveis razões das dificuldades apresentadas pelos alunos, que podem ser segundo Lins (2004), desde gostar do professor e gostar da matéria, gostar de um e não de outro, ou não gostar de ambos ou ainda, “um considerável estranhamento entre Matemática acadêmica (oficial, da escola, formal, do matemático) e a matemática da rua” (LINS, 2004, p. 93).

### **4.3 O NUMERO NEGATIVO E SUAS DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM**

Segundo Lins e Gimenez (1997):

“Na rua encontramos, sim, números negativos – temperaturas negativas e saldo bancário negativo-, mas certamente não são os números negativos da escola. Temperaturas, por exemplo, não são jamais somadas (Qual o resultado de somar a temperatura de Fortaleza com a de São Paulo?), e menos ainda multiplicamos os números negativos da rua (Três abaixo de zero vezes cinco abaixo de zero? Débito vezes débito?). Muitos de vocês podem estar pensando: “Mas temperaturas e dívidas são bons recursos didáticos...” Sugerimos que o leitor que achou estranho o que dissemos anteriormente pare e reflita: Quando usamos como recursos as dívidas, e queremos produzir significado para  $(-3)(-5)$ , não é verdade que o primeiro fator quer dizer “perder três vezes” e não “uma dívida de três”? ... Faz sentido multiplicar duas dívidas? (Lins & Gimenez, 1997, p. 13) “

De acordo com Lins e Gimenez (1997) o aluno precisa perceber que o tratamento dado ao número negativo da rua não é o mesmo que o da escola.



Para efetivar essa mudança pressupõe ser necessário provocar os principais envolvidos no processo didático, o professor e o aluno, a modificarem suas concepções de ensino, deixar o ensino tradicional e transformar o protagonista professor para o protagonista aluno.

Tais afirmações levam a pensar na necessidade de rever a forma de ensino deste conteúdo, que no caso deste trabalho sugere a utilização de um jogo educacional para tal finalidade.

#### **4.4 CLASSIFICAÇÕES DOS JOGOS**

Os jogos podem ser classificados de diferentes formas, de acordo com o critério adotado. Vários escritores se dedicaram ao estudo do jogo, entretanto Piaget elaborou uma "classificação genética baseada na evolução das estruturas" (Piaget, apud, RIZZI 1997). Piaget classificou os jogos em três grandes categorias que correspondem às três fases do desenvolvimento infantil.

- Fase sensório-motora (do nascimento até os 2 anos aproximadamente): a criança brinca sozinha, sem utilização da noção de regras.
- Fase pré-operatória (dos 2 aos 5 ou 6 anos aproximadamente): as crianças adquirem a noção da existência de regras e começam a jogar com outras crianças jogos de faz-de-conta.
- Fase das operações concretas (dos 7 aos 11 anos aproximadamente): as crianças aprendem as regras dos jogos e jogam em grupos. Esta é a fase dos jogos de regras como futebol, damas, etc.

Assim (Piaget, apud, RIZZI 1997) classificou os jogos correspondendo a um tipo de estrutura mental:

- Jogo de exercício sensório-motor
- Jogo simbólico
- Jogo de regras

#### **4.4.1 Jogos de exercício sensório-motor**

Estes exercícios consistem em repetição de gestos e movimentos simples como agitar os braços, sacudir objetos, emitir sons, caminhar, pular, correr, etc. Embora estes jogos comecem na fase maternal e durem predominantemente até os 2 anos, eles se mantêm durante toda a infância e até na fase adulta. Por exemplo, andar de bicicleta, moto ou carro.

#### **4.4.2 Jogos simbólicos**

O jogo simbólico aparece predominantemente entre os 2 e 6 anos. A função desse tipo de atividade lúdica, de acordo com Piaget, "consiste em satisfazer o eu por meio de uma transformação do real em função dos desejos", ou seja, tem como função assimilar a realidade. (Piaget, apud, RIZZI 1997)

A criança tende a reproduzir nesses jogos as relações predominantes no seu meio ambiente e assimilar dessa maneira a realidade e uma maneira de se auto-expressar. Esses jogos de faz de conta possibilitam à criança a realização de sonhos e fantasias, revela conflitos, medos e angústias, aliviando tensões e frustrações. (Piaget, apud, RIZZI 1997).

O autor não considera este tipo de jogo como sendo um segundo estágio e sim como estando entre os jogos simbólicos e de regras. (Piaget, apud, RIZZI 1997).

#### **4.4.3 Jogos de Regras**

O jogo de regras, entretanto, começa a se manifestar por volta dos cinco anos, desenvolve-se principalmente na fase dos 7 aos 12 anos. Este tipo de jogo continua durante toda a vida do indivíduo (esportes, trabalho, jogos de xadrez, baralho, RPG, etc.). (Piaget, apud, RIZZI 1997).

Os jogos de regras são classificados em jogos sensório-motor (exemplo futebol), e intelectual (exemplo xadrez). Este jogo aparece quando a criança abandona a fase egocêntrica possibilitando desenvolver os relacionamentos afetivo-sociais. (Piaget, apud, RIZZI 1997).

#### 4.5 JOGOS EDUCATIVOS COMPUTADORIZADOS

Os Jogos educativos computadorizados são criados com duas finalidades: a de entreter e a de possibilitar a aquisição de conhecimento. Com isso pode-se dizer que os jogos educativos devem explorar o processo completo de desenvolvimento da aprendizagem. E eles são ótimas ferramentas de apoio ao professor na sua função de repassar o conteúdo aos alunos. Para o uso eficiente e completo de um jogo educativo é necessário realizar previamente uma avaliação do mesmo, analisando tanto aspectos de qualidade de software como aspectos pedagógicos e fundamentalmente a situação pré-jogo e pós-jogo que se deseja atingir.

Hoje em dia existe uma grande quantidade de jogos educacionais, mas na confecção dos mesmos precisam ser tomados alguns cuidados, pois na maioria das vezes o desenvolvedor do jogo conhece bem a parte técnica, porém tem muito pouco conhecimento na área educacional. O que tornaria essa atividade completa seria unir os dois profissionais tanto o programador do jogo quanto o professor e juntos desenvolverem esses jogos.

O uso de aplicativos educacionais está ligado à capacidade do docente em conseguir relacionar a tecnologia a sua proposta pedagógica e através dos jogos pode-se ensinar aprender, estimular a curiosidade ou simplesmente produzir trabalhos com qualidade (TAJRA, 2005, p.53). Quando tivermos softwares educativos com características de um jogo de videogame, teremos softwares mais inteligentes e com maior aceitação por parte dos alunos.

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, idéias, intuições construídas através da experiência que vivenciam em seu ambiente. Por meio dos jogos, as crianças não apenas vivenciam situações, mas aprendem a lidar com símbolos e pensar por analogia. “Eu jogo do jeito que vivo e vivo do jeito que jogo” (BROTO, 1999).

Além de ser uma ferramenta social, o jogo é uma atividade natural do desenvolvimento de processos psicológicos. Na educação escolar o jogo tem

papel fundamental, principalmente quando trabalha com a matemática, uma disciplina que provoca nos seus sujeitos (professor e aluno) sensações contraditórias: de um lado uma área fundamental para o conhecimento e do outro o pavor de todo estudante.

Desse modo, o jogo passa a ser um reforço para o desenvolvimento de potencialidades, habilidades, estímulo de raciocínio e reflexão nos alunos, sendo de fundamental importância para o desenvolvimento integral dos mesmos e quebrando a insatisfação de alunos e educadores, evitando que a aula caia na rotina.

Moura recomenda que o jogo seja utilizado como recurso metodológico em sala de aula, pois em sua concepção: O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e o estudo de novos conteúdos. (MOURA, 1994, p. 24).

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. “Dentro da situação do jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que ao mesmo tempo em que estes alunos falam da Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996. p. 09).

#### **4.6 AS HABILIDADES QUE OS JOGOS MATEMATICOS DESENVOLVEM NOS ALUNOS**

De acordo com D'Ambrosio (1989), “Acredita-se que no processo de desenvolvimento de estratégias de jogo o aluno envolve-se com o levantamento de hipóteses e conjecturas, aspecto fundamental no desenvolvimento do pensamento científico, inclusive matemático.”

Segundo VYGOTSKY (1998), o lúdico influencia de forma muito direta o desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

Segundo Piaget (1997), o jogo permite que o aluno desenvolva o pensamento dialético e se adapte à realidade e a superação desta com criatividade. Para ele, a criança constrói o conhecimento através de relações lógico-matemáticas, elaboradas a partir do meio físico-social. Ao manipular objetos, a criança faz comparações, classificações, estabelece relações, construindo assim representações mentais lógicas. A concepção piagetiana defende que os desafios propostos pelos jogos oferecem motivação ao aluno e leva-o a construir conceitos e ampliar o domínio do conhecimento.

Várias são as melhorias que o professor de Matemática pode alcançar ao usar o computador em suas aulas. Dentre eles, pode-se citar:

- O auxílio no processo de ensino-aprendizagem, facilitando a construção dos conhecimentos;
- Desenvolvimento da autonomia, pensamento lógico, senso de reflexão e criação pelos alunos;
- Propiciar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, já que da oportunidade aos mesmos de aprender com seus próprios erros.

Segundo KISHIMOTO (1993), no jogo a criança é mais do que é no mundo real, permitindo-lhe o aproveitamento de todo o seu potencial.

De acordo com Papert.

O computador é encarado como instrumento poderoso que permite, por um lado aliviar os alunos de cálculos fastidiosos, e por outro explorar conceitos ou situações, descobrir relações ou semelhanças, modelar fenômenos, testar conjecturas, inventar matemática e reinventar a Matemática.  
(Papert, 1991)

Não significa, porém, que a informática vá substituir o professor na prática educativa. O computador é, basicamente, um instrumento de apoio à (re) descoberta de conceitos e à resolução de problemas.

## 5 METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO

As metodologias de desenvolvimento de jogos educacionais mais comuns são: a Metodologia Addie, Metodologia Sophia e a Metodologia Labvirt. A metodologia que mais se enquadrou no presente trabalho foi à metodologia Addie e por esse motivo foi à escolhida para o desenvolvimento do mesmo.

### 5.1 METODOLOGIA ADDIE

De acordo com MOLENA (2003), estes processos são vistos como seqüenciais, mas também são interativos (Figura 1).

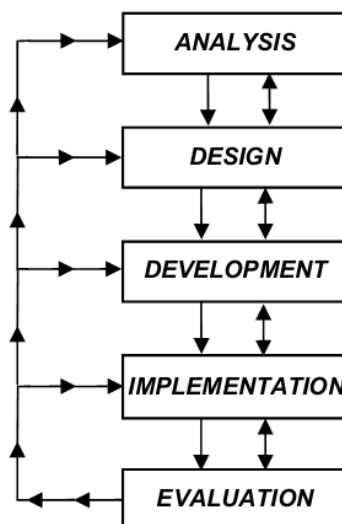


Figura 1: Metodologia ADDIE (MOLENA, 2003)

O projeto e desenvolvimento do jogo educacional têm como base a metodologia ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) utilizada no design instrucional, onde:

Segundo Molena(2003) a descrição dos processos são:

- **Análise**

- Fazer levantamento de necessidades para o jogo
- Definir metas de aprendizagem para o jogo
- Selecionar estratégias de ensino/aprendizagem adequadas ao jogo, ao público-alvo e à própria instituição
- Definir tarefas
- Estimar os recursos e ferramentas necessárias

- **Concepção**

- Definir os pré-requisitos que o aluno deve possuir antes de iniciar a aprendizagem
- Desenvolver os objetivos de aprendizagem para cada unidade
- Identificar e seqüenciar os passos de aprendizagem necessários para atingir os objetivos
- Desenvolver os métodos de avaliação que demonstrem que o aluno atingiu os objetivos

- **Desenvolvimento**

- Listar as atividades que irão ajudar os alunos a atingir os objetivos
- Selecionar a metodologia de distribuição
- Desenvolver/reutilizar os materiais formativos
- Sintetizar e seqüenciar os recursos de forma a constituir um jogo

- **Implementação**

- Criar um plano de gestão do jogo
- Conduzir a implementação

- **Avaliação**

- Rever e avaliar cada fase, garantindo que o produto resultante é o que seria de esperar
- Recorrer a avaliação com questionários em escolas para avaliação do jogo.

## **6 Desenvolvimento**

Este capítulo tem o objetivo de mostrar de forma resumida o desenvolvimento do jogo desenvolvido para o presente trabalho. Para isso, será apresentado na seção 6.1 o Storyboard contendo as imagens de cada elemento importante que compõe a interface do jogo.

A plataforma de desenvolvimento do jogo foi um microcomputador com processador Intel® Core® i3 de 2,27GHz, 3GB de memória RAM, sistema operacional Microsoft® Windows® Seven TM, placa de som Creative® Sound Blaster® Audigy® 2 ZS e placa de vídeo nVidia® GeForce TM 6800 Ultra com 256 MB de RAM.

Foi feito um levantamento dos requisitos e a delimitação do tema do jogo como prevê a metodologia ADDIE. Ficou estabelecido que o tema fosse a Matemática do ensino fundamental mais especificamente operações com números negativos, uma vez que esta é uma das áreas onde os alunos encontram grandes dificuldades segundo (Lins & Gimenez, 1997, p. 13) para contextualização do conteúdo, e como visto anteriormente o reforço ao tema abordado em sala de aula contribui muito para sua assimilação, e, conseqüentemente, para sua aprendizagem.

Após a definição do tema, foram determinadas as principais características do jogo seguindo a metodologia ADDIE, como por exemplo, sua interface, sua mecânica e os objetivos propostos ao jogador. A interface do jogo foi concebida tendo em mente que teria que chamar a atenção das crianças com cores e sons empolgantes. Quanto aos objetivos, foi determinado que nesta primeira versão do jogo estes se limitariam à simples motivação de se ajudar um



planeta a se livrar de uma catástrofe e também de se ir ganhando equipamentos para na nave conforme as fases fossem concluídas. Versões futuras do mesmo poderão contar com um leque maior de opções como citado nos trabalhos futuros.

A mecânica do jogo foi desenvolvida baseada nas quatro operações matemáticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) e consiste na resolução de expressões simples de soma, subtração e multiplicação de números negativos. O jogador escolhe um quadrado com o número que corresponde ao resultado da expressão e o acerta. O jogo prossegue até que o jogador responda todas as expressões que são contidas na fase. A mecânica do jogo apresentada aqui é bem simples, no entanto é prática o suficiente para realizar o objetivo do trabalho proposto inicialmente: fixar conceitos matemáticos do ensino fundamental.

Determinadas as características do jogo a ser desenvolvido, tornou-se então necessária a escolha das ferramentas mais adequadas a esta tarefa. Como ferramenta de desenvolvimento, foi utilizado o Adobe Flash CS4 e para modelagem do cenário e dos personagens foi escolhida a ferramenta Adobe Fireworks CS5 ambos com licença *Trial* válida por 30 dias, Dentre os motivos que levaram à escolha do Flash CS4 destacam-se o fato de ser este extremamente versátil, pois pode ser utilizado tanto para a edição do código-fonte como uma interface gráfica para o depurador, altamente personalizável e que se integra perfeitamente como compilador e depurador, utilizados durante todo o desenvolvimento do trabalho.

Uma vez que jogos são aplicações que utilizam vários elementos gráficos, a linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento do jogo foi a Action Script, por seu reconhecido desempenho e facilidade de manuseio de imagens e sons e compatibilidade com a maioria dos navegadores atuais.

O presente jogo pode ser considerado uma combinação de jogo de Ação e jogo Educacional. O jogador, representado por uma nave equipada com uma arma capaz de disparar raios laser, voa em direção a diversos quadrados, cada

um contendo um número podendo este ser positivo ou negativo. Ao atingir um quadrado com o raio laser, ele é destruído e o seu conteúdo é utilizado para se fazer à comparação com o resultado da expressão apresentada no painel para se comparar se a resposta foi correta. Quando uma expressão aritmética é respondida de forma correta em seguida já aparece outra expressão até o final da fase.

Com a primeira versão do Jogo Matemática Espacial pronta houve-se a necessidade da mesma ser avaliada pelas crianças para se fazer um levantamento sobre a aceitação do mesmo e avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos, depois da aplicação do jogo será disponibilizado um questionário para as crianças com varias questões com relação ao jogo para a avaliação e levantamento de melhorias para o mesmo.

## 6.1 StoryBoard

Ao iniciar o jogo, o usuário é levado ao Menu Principal (Figura 1.1). Neste menu, o usuário poderá iniciar o jogo clicando no botão “Jogar”.



Figura 2: Visualização da Tela Inicial do Jogo.

Clicando sobre o botão jogar o jogador será levado para a segunda Tela do Jogo (Figura 1.2) onde lhe será mostrado o enredo do jogo com suas missões e objetivos a serem alcançados.



Figura 2.1: Visualização do Enredo do Jogo e Objetivos.

Nessa segunda tela do jogo vemos o primeiro incentivo do jogo quando é mostrada a criança que a nave ganhara uma turbina supersônica se a mesma obtiver êxito na missão. E mais uma opção muito importante nessa tela é mostrado também uma tabela contendo as regras de sinais que a criança já aprendeu anteriormente em sala de aula com o professor para poder relacionar o conteúdo aprendido anteriormente para lhe ajudar nas resoluções das expressões do jogo. Apertando a tecla “ENTER” o jogador será então enviando para a terceira tela do jogo onde começa o jogo propriamente dito. Os itens mostrados nesta tela (Figura 1.3) serão descritos com mais detalhes a seguir.



Figura 2.2: Visualização da Primeira Fase do Jogo.

- Painel: O painel mostra as expressões que o jogador terá que acertar a resposta e a quantidade de energia que o mesmo possui se o mesmo errar a resposta da expressão perdera um elemento de energia sendo assim se o mesmo errar três vezes as expressões perdera o jogo.
- Nave: Esta é a nave do jogador. Ela pode se movimentar para a direita e para a esquerda pelo cenário pressionando-se as setas do teclado e dispara raios laser quando a tecla “Espaço” é pressionada.
- Raios Lazer: Os raios laser são disparados pela nave do jogador sempre que o mesmo pressiona a tecla “Espaço”. Eles são utilizados para destruir os quadrados contendo os números com as respostas das expressões.
- Quadrado: Cada quadrado contém apenas um numero podendo o mesmo ser positivo ou negativo. Sempre que um deles é atingido por um raio laser

disparado pela nave do jogador, ele desaparece e seu conteúdo é analisado pelo jogo se o mesmo corresponde com o resultado da operação. Se o conteúdo do quadrado não for compatível com a expressão o jogador perdera um elemento de energia. Assim que o jogador tenha conseguido resolver todas as expressões lhe será mostrada a segunda tela de mensagem (Figura 1.4). Nesta tela o jogador verá sua próxima missão e seus novos desafios e é mostrada a segunda motivação do jogo.



Figura 2.3: Visualização da Segunda Tela de Mensagem do Jogo.

Essa tela será mostrada assim que o jogador terminar de resolver todas as expressões da primeira fase nela aparecera à mensagem de parabéns ao jogador que lhe mostrara que a sua missão agora será um pouco mais difícil que será resolver expressões com números negativos e que se conseguir resolver as mesmas a recompensa pelo sucesso na missão a sua nave será equipada também com uma mira lazer e com isso seu raio lazer ficara mais potente e também que sua nave agora esta equipada com uma turbina supersônica,

apertando a tecla “ENTER” o jogador será enviado para a segunda fase do jogo (Figura 1.5).



Figura 2.4: Visualização da Segunda Fase do Jogo.

A segunda fase do jogo é muito parecida com a primeira, à principal diferença fica por conta das expressões que mudaram, pois agora o jogador terá que resolver formulas que contem números negativos na formula e mudança significativa é a nova turbina supersônica que equipa a nave. O jogador conseguindo resolver as expressões desta fase corretamente ele será redirecionado para a terceira tela de mensagem (Figura 1.6).



Figura 2.5: Visualização da Terceira Tela de Mensagem.

Essa Tela mostra que o jogador conseguiu resolver a fase anterior com êxito e mostra também que ele esta sendo redirecionado para a terceira e mais difícil fase do jogo onde o mesmo terá que resolver expressões com números negativos (Figura 1.7).





Figura 2.6: Visualização da Terceira e Última Fase do Jogo.

A terceira e ultima fase do jogo é igual às fases anteriores com a diferença das expressões que agora são de multiplicação de números negativos e também a mudança do raio laser da nave que agora ficou mais atraente ao jogador, conseguindo realizar as expressões dessa fase, o jogador ira ter terminado a missão e conseguido alcançar o objetivo proposto no enredo do jogo e será redirecionado a ultima tela do jogo onde serão dados os parabéns ao mesmo pelo sucesso e motivando o mesmo a continuar a estudar a matemática (Figura 1.8).



Figura 2.7: Visualização da Última Tela de Mensagem do Jogo.

Em qualquer das fases que foram mostradas anteriormente se o jogador perder todos os elementos de energia o mesmo perdera o jogo e será redirecionado para uma tela de Falha “Game Over” (Figura 1.9).



Figura 2.8: Visualização da Tela de “Game Over”.

Independentemente da fase que o jogador se encontrar se ele perder as três unidades de energia que possui o mesmo será redirecionado para a tela de “Game Over” e assim apertando a tecla “ENTER” será redirecionado para a primeira fase novamente.

## 6.2 Considerações Finais

Esta primeira versão do jogo conta com a missão de se passar as fases e conseguir o objetivo principal, o jogo foi avaliado no dia 07 de Novembro de 2012 por duas turmas de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

A primeira turma avaliada foi do 7º Ano de uma escola pública, o resultado obtido com essa avaliação foi fraco, pois as crianças não mostraram capacidade para resolver as expressões matemáticas devido à falta de conhecimento sobre o assunto e não mostraram o interesse desejado pelo jogo talvez por ficarem incomodadas em usarem notebooks, pois o jogo não funcionou nos computadores da escola, pois os mesmos encontraram-se configurados para não aceitar instalações de softwares externos.

Nenhuma das doze crianças que avaliaram o jogo conseguiu passar da primeira fase. Uma das particularidades encontrada nessa turma foi o fato da mesma possuir dez meninas e apenas dois meninos, sendo assim pode-se deduzir que o pouco interesse por parte das meninas se deu pelo fato das mesmas não gostarem de jogos de ação, os alunos tiveram grande dificuldade em fazer operações consideradas simples para a faixa etária, teve o caso de uma aluna que não sabia o resultado da soma de  $4 + 2$ , e depois quando passado o questionário de avaliação do jogo teve crianças que tiveram muita dificuldade na leitura do mesmo.

A segunda turma a ser avaliada foi do 7º Ano de uma escola privada, com essa turma de alunos quando os mesmos souberam sobre a avaliação com o jogo já ficaram empolgados, fazendo perguntas de como era o funcionamento do jogo, quantas fases o jogo possuía e etc.

O jogo foi aplicado na biblioteca da escola onde havia computadores com o sistema operacional Windows, e não houve restrições de hardware ou software de externos, com isso houve mais facilidade na instalação do jogo, e outro motivo importante foi o fato das máquinas possuíam maior capacidade de memória.

Com relação à aplicação do jogo as crianças conseguiram passar todas as fases do jogo inclusive às crianças que terminavam o jogo queriam repeti-lo e ajudavam as que ainda estavam jogando com dicas, e a particularidade encontrada foi o caso haver doze meninos e apenas uma menina nesta turma, com relação a responder o questionário todas às crianças conseguiram responde-lo com tranqüilidade, a seguir será feita a analise das repostas dos questionários através de gráficos.

Com os questionários respondidos houve a necessidade de se fazer o levantamento das respostas do mesmo, a seguir será apresentado os dados referentes às respostas em forma de gráficos, estes, foram confeccionados os apenas das questões que obtiveram conceito RUIM e Regular, pois as mesmas terão que ser reavaliados na seção trabalhos futuros. A primeira questão do questionário de avaliação foi sobre o desenho do jogo se o mesmo era atraente e cinco das dez da escola publica consideraram que o desenho REGULAR, com isso pode-se deduzir que a interface do jogo não chamou muito a atenção das crianças.

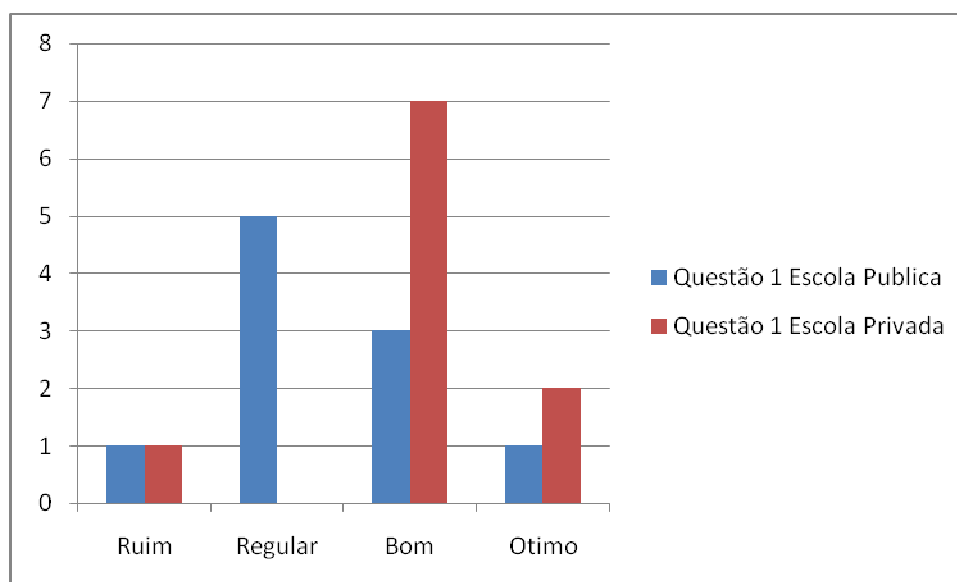


Figura 3: Referente a primeira questão.

Segundo os alunos da escola publica a segunda questão que se refere ao som do jogo teve o conceito BOM e a terceira questão que se refere a manter o aluno concentrado no jogo foi conceito ÓTIMO.

Já a quarta questão que se refere ao jogo conseguir fazer a criança se interessar mais pela matéria com o uso do jogo na escola publica obteve um empate já que quatro crianças responderam conceito RUIM e por outro lado outras quatro crianças responderam conceito ÓTIMO com isso pode-se deduzir que mesmo com o uso do jogo ainda tiveram crianças que não se interessaram pela matéria.

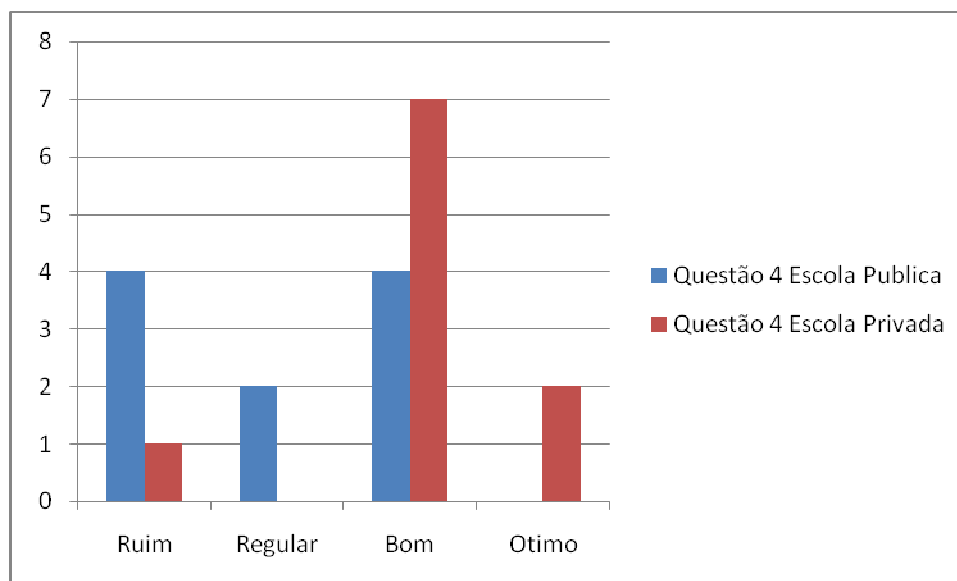


Figura 3.1: Referente a quarta questão

A quinta questão refere-se ao funcionamento do jogo estar relacionado com o jeito da criança aprender conteúdos novos e essa questão teve conceito BOM na escola publica.

Na sexta questão a criança teria que responder sobre a relação dos conhecimentos prévios que já possuía com relação com o jogo que a mesma estava avaliando, e a resposta novamente foi um empate conceito REGULAR por parte de quatro crianças e conceito ÓTIMO por parte de outras quatro crianças, na avaliação aplicada na escola publica, outra vez pode-se identificar que se não houver uma relação do jogo com o conteúdo que a criança deveria saber o jogo acaba não tendo muita aplicabilidade.

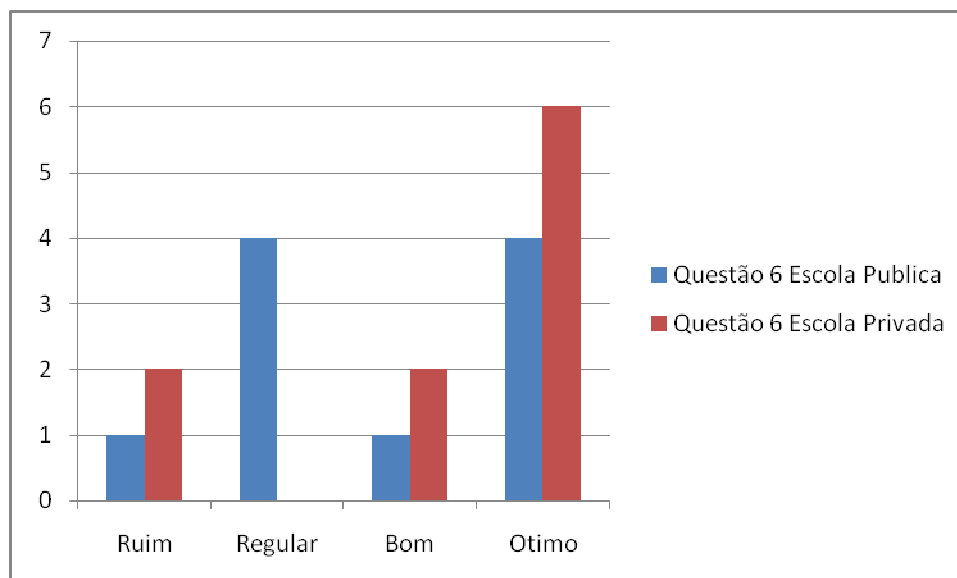


Figura 3.2: Referente a sexta questão.

A questão sete e a questão oito tiveram conceito OTIMO e BOM na avaliação na escola publica já a questão nove teve conceito regular à mesma se referia a utilizar na prática os ensinamentos fixados pelo jogo, isso mostra que as crianças não conseguiram relacionar o conteúdo aplicado através do jogo com o dia a dia.

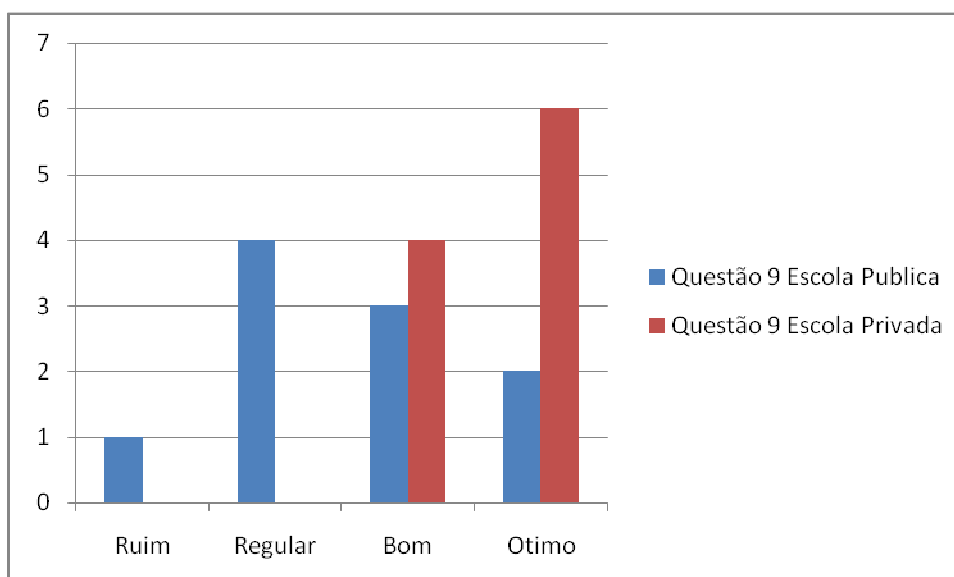


Figura 3.3: Referente a nona questão.

Das demais questões somente a questão doze teve conceito REGULAR todas as outras tiveram conceito BOM ou ÓTIMO, a questão doze diz respeito sobre a dificuldade do jogo e cinco crianças responderam REGULAR com isso pode-se deduzir que as cinco crianças consideraram o jogo difícil.

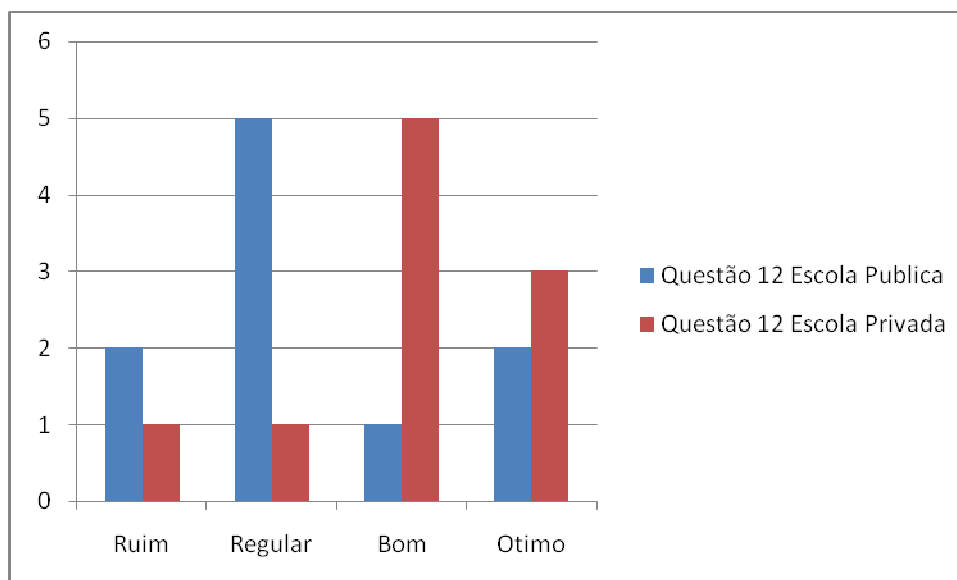


Figura 3.4: Referente a questão doze.

Na escola privada das dezoito questões que compunham o questionário apenas duas obtiveram conceito REGULAR que foram à questão dez e onze e mesmo assim houve empate nas duas questões tendo quatro crianças considerando REGULAR e outras quatro considerando OTIMO.



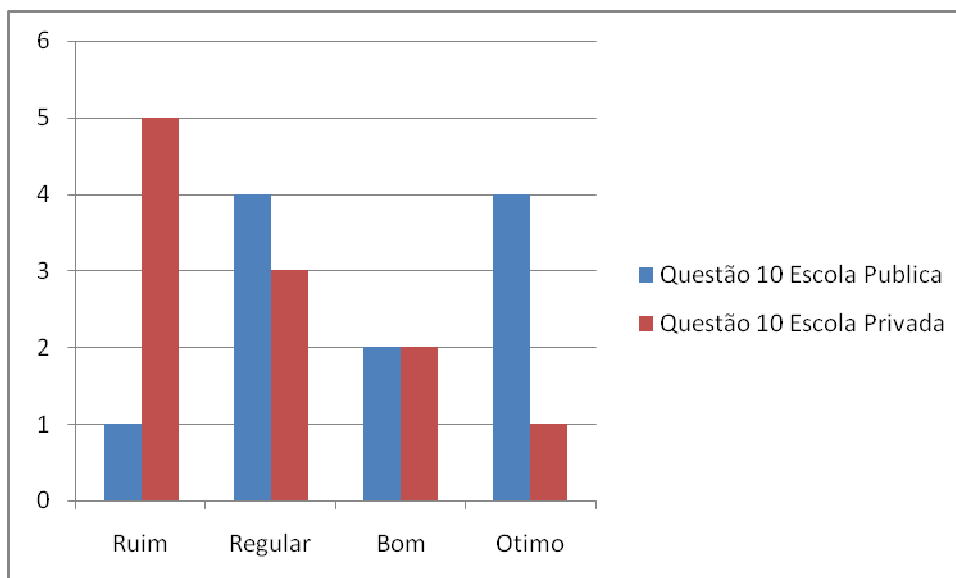


Figura 3.5: Referente a decima questão.

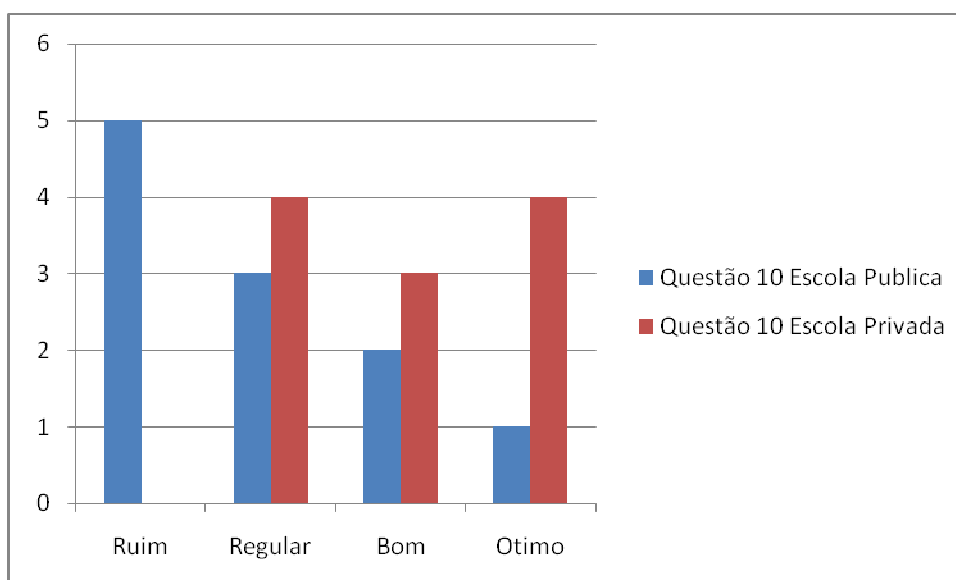


Figura 3.6: Referente a decima primeira questão.

Pode-se concluir que o fato dessa turma possuir mais meninos implica em um maior interesse comparado com a primeira turma que analisou o jogo já que meninos se interessam mais por jogos de ação que meninas, outra conclusão que se pode chegar é que como as crianças têm acesso à tecnologia mais facilmente e os jogos eletrônicos já fazem parte de seu cotidiano, já as crianças da escola publica não possuem acesso a tecnologia tão facilmente.

## **7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.**

Como visto ao longo do trabalho, o uso de jogos eletrônicos na educação é algo não somente possível, mas que vem trazendo ótimos resultados, principalmente como reforço a aprendizagem e também sendo uma forma de trazer para o dia a dia dos alunos do ensino fundamental conceitos que normalmente são apresentados como algo muito distante da realidade em que vivem.

O presente trabalho procurou discutir como os jogos educacionais podem trazer grandes benefícios como ferramenta auxiliar no desenvolvimento do aprendizado das crianças, visando à utilização de um meio tecnológico digital como auxílio.

Porém como se pode ver na aplicação do mesmo nas escolas é preciso entender o contexto social em que o aluno vive, antes de se aplicar o jogo eletrônico, por exemplo, várias crianças da escola pública não sabiam resolver as operações básicas da primeira fase do jogo que no caso era somente de soma, de acordo com os questionários as crianças da escola privada tiveram um desempenho muito melhor no jogo, pois as mesmas já possuem um embasamento maior sobre a matéria e um conhecimento prévio bem concreto e têm acesso ao computador antes de irem a escola, já as crianças da escola pública ainda tem receio do computador, seja por não terem acesso ou por apenas terem medo do desconhecido.

Com a aplicação do presente trabalho nas escolas pode-se constatar que a diferença entre o ensino público e o ensino particular está muito grande, e que aparentemente nada está sendo feito para resolver tal problema, constata-se ainda que uma criança que não possui embasamento sobre a base da matéria pode sofrer no futuro na ocasião de se prestar um exame vestibular onde não terá condição nenhuma de competir por uma vaga em uma universidade.

Primeiramente os conceitos da matéria teriam que estar fixados de forma concreta nas crianças, pois se as mesmas não possuírem uma base sólida de

conhecimento nenhum jogo ou aplicativo terá efeito, pois sem conhecimento prévio não há fixação de conteúdo.

## 7.1 TRABALHOS FUTUROS

De acordo com os resultados obtidos pelos questionários nas escolas pode-se constatar que existe a necessidade do jogo possuir Versões futuras e as mesmas trazer outros objetivos, como por exemplo:

- a) Desenvolver um controle de tempo: o jogador permaneceria no jogo um período de tempo pré-determinado. Ao término do tempo, a pontuação obtida por ele seria então registrada em um placar geral com seu nome.
- b) Formar expressões a partir de respostas: seria apresentado ao jogador o resultado de uma expressão aritmética, e este então teria de formar uma expressão que fornecesse tal resultado, com isso o jogador teria um nível de dificuldade diferenciado.
- c) Permanecer no jogo por mais tempo: o placar do jogador seria iniciado com um determinado número e este seria então reduzido em espaços de tempo regulares. Ao atingir um valor menor ou igual a zero, o jogo terminaria e o jogador seria apresentado a um placar geral similar ao proposto anteriormente. O jogador teria então que formar expressões de forma a permanecer no jogo por mais tempo.

Os exemplos acima são apenas uma pequena amostra do que poderia ser feito de forma a diversificar as opções apresentadas pelo jogo, contribuindo muito para o aumento do interesse pelo conteúdo proposto pelo mesmo e assim conseguir prender mais a atenção das crianças, bem como proporcionar meios diferentes de aprendizagem de temas matemáticos.

Dentre as novas opções para o controle do hardware poderiam constar músicas diferentes para as fases, e opções para controlar o volume da música e

dos efeitos sonoros do jogo, incluindo a opção de desativá-los. Além disso, poderiam ser incluídas opções para controlar o nível de resolução gráfica do jogo. Estas opções melhorariam a compatibilidade do jogo com máquinas que possuem configurações de hardware mais simples e pouca quantidade de memória.

A mecânica do jogo também pode ser melhorada impondo maiores desafios ao jogador, como por exemplo, naves inimigas ou quadrados que explodem e causam danos. Tais componentes adicionados ao jogo contribuiriam muito para aumentar o nível de diversão proporcionado pelo mesmo.

## 8 REFERENCIAS

ALVES, R. M. SAFES: **Um Servidor de Avaliação Formativas e Somativas para o Ensino On-line via Web**. Belo Horizonte, 161p. 2003. Tese (Doutorado - Universidade Federal de Minas Gerais).

ARAUJO, Sergio. **O Número negativo e suas dificuldades na aprendizagem**. Disponível em: <<http://calculomatematico.vilabol.uol.com.br/numeroneg.htm>> Acesso em 25 junho 2012.

BOCK, Ana Mercedes Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes T. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. 13ª. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME – USP, 1996. 110 p.

BROTTO, Fábio Otuzzi. **Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como exercício de convivência**. Campinas: 1999. Dissertação (Mestrado) - UNESP.

D'AMBRÓSIO, B. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Ano II, nº 2, 1989, p. 15-19.

GOMÉZ-GRANELL, C. **Aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado**. In: TEBEROSKY, A. T. Além da Alfabetização. São Paulo: Ática, 1997.

GRANDO, R.C. **O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Campinas: FE/UNICAMP. Tese de Doutorado, 2000. 183 p.

JUNG, C. F.. **Metodologia Para Pesquisa & Desenvolvimento**. 1ª ed. Av. Paris, 571 – Bonsucesso. Rio de Janeiro – RJ: Axcel Books do Brasil, 2004. 312p.

KAMII, Constance; LIVINGSTON, Sally Jones. **Desvendando a aritmética. Implicações da Teoria de Piaget**. Papirus 1995.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994. 63p.

LEIF, J. e Brunelle, L. **O jogo pelo jogo**. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI**. 6. ed. São Paulo: Papirus, 1997.

LINS, R. C. Matemática, Monstros, significados e Educação Matemática. In: BICUDO, M. A.; BORBA, M. C. (org.). **Educação Matemática: Pesquisa em Movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

LOOS, Helga; FALCÃO, Jorge Tarcisio da Rocha; ACIOLY-RÉGNIER, Nadja Maria. **A ansiedade na aprendizagem da Matemática e a passagem da aritmética para a álgebra**. In: BRITO, M. F. (Org.). *Psicologia da educação matemática*. Florianópolis: Insular, 2005. p. 235-261.

MATTEI, Claudinéia. **O prazer de aprender com a informática na educação infantil**. Instituto Catarinense de Pós-Graduação. 2008. Disponível em: <<http://www.icpg.com.br/artigos/rev02-11.pdf>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2012.

MOLENDÁ, M. **The ADDIE Model**. Fev. 2003. Disponível em: <[http://www.indiana.edu/~mmweb98/The%20ADDIE%20Model3\\_web.doc](http://www.indiana.edu/~mmweb98/The%20ADDIE%20Model3_web.doc)>. Acesso em 02 junho. 2012.

MOURA, M. O. **A séria busca no jogo: do Lúdico na Matemática**. In: **A Educação Matemática em Revista**. São Paulo: SBEM – SP, 1994. 17-24 p.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática: Matemática**. Ed. Ática, São Paulo, 2003.

O'BRIEN, Thomas. **Abaixo a Matemática do Papagaio**. Revista Nova Escola. São Paulo, ed.134, p.12, ago 2000.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática; uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: autêntica, 2002.

PAPERT, S. **A família em rede: ultrapassando a barreira digital entre gerações**. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 1997.

PAPERT, **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da rede pública da Educação Básica do Estado do Paraná**. Matemática. Curitiba: Editora Oficial, 2006.

Rizzi, Leonor e Haydt, Regina Célia. **Atividades lúdicas na educação da criança**. Ed. Ática, 6ª edição, Série Educação. 1997.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação: Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor**. 6. ed. São Paulo: Editora Érica, 2005. 184 p.

VYGOTSKY, Lev S.. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 190p. 1998.

## Apêndice A – Questionário aplicado aos alunos.

### Questionário de avaliação de jogos educacionais

Jogo Matemática Espacial      Data: 07/11/2012

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo para nos ajudar a melhorar este jogo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa.

Disciplina e turma: \_\_\_\_\_

Por favor, de uma nota de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

1-Ruim, 2-Regular, 3-Bom, 4-Ótimo.

Afirmações	
O desenho do jogo é atraente (interface ou objetos).	
O som do jogo esta legal?	
A variação (de forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.	
Interessei-me mais pela matéria através do jogo?	
O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender.	
O conteúdo do jogo está relacionado com outros conhecimentos que eu já possuía?	
Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.	
Ao passar pelas fases do jogo senti confiança de que estava aprendendo.	
Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo.	
Temporariamente esqueci as minhas preocupações do dia-a-dia, fiquei totalmente concentrado no jogo.	
Diverti-me junto com outras pessoas	



Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	
O jogo evolui num ritmo adequado – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.	
Diverti-me com o jogo?	
Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado (gostaria de jogar mais).	
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	
Gostaria de utilizar este jogo novamente	
Consegui atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.	