

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA**  
**EM REDE NACIONAL - PROFMAT**

**DISSERTAÇÃO**

**MOTIVAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA:**  
**UMA EXPERIÊNCIA COM JOGOS NO CURSO DE**  
**MAGISTÉRIO EM NÍVEL MÉDIO**

**Aline Viana Oliveira**

**2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE  
NACIONAL - PROFMAT**

**MOTIVAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA  
EXPERIÊNCIA COM JOGOS NO CURSO DE MAGISTÉRIO EM  
NÍVEL MÉDIO**

**ALINE VIANA OLIVEIRA**

*Sob a orientação da professora*  
**Dra. Eulina Coutinho S. do Nascimento**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Área de Concentração em Matemática.

Seropédica, RJ  
Agosto de 2014

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O48m Oliveira, Aline Viana, 1985-  
Motivação no ensino de Matemática: uma experiência  
com jogos no curso de magistério em nível médio /  
Aline Viana Oliveira. - 2014.  
86 f.: il.

Orientadora: Eulina Coutinho Silva do Nascimento.  
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Mestrado  
Profissional em Matemática em Rede Nacional -  
PROFMAT, 2014.

1. Motivação no ensino de Matemática. 2. Jogos  
eletrônicos de Matemática. 3. Plataforma Mangahigh. I.  
Nascimento, Eulina Coutinho Silva do, 1961-, orient.  
II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós  
Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em  
Rede Nacional - PROFMAT III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT**

**ALINE VIANA OLIVEIRA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, no curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 29/08/2014

---

Eulina Coutinho Silva do Nascimento. Dra. UFRRJ

---

Aline Maurício Barbosa. Dra. UFRRJ

---

José Roberto Linhares de Mattos. Dr. UFF

Dedico este trabalho a quem dedicou  
a vida por mim, Mãe e Pai.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e principalmente a Deus pelo dom da vida e pelas oportunidades que tem me dado, acima de tudo de ser feliz!

Aos meus pais, Raimundo (in memorian) e Maria do Carmo por todo o amor e educação que me proporcionaram.

À minha amada irmã Alessandra por ser meu exemplo, meu cunhado Aécio pelas conversas sempre enriquecedoras e ao pequeno Lucas pelo privilégio de ser sua tia.

Ao meu amado esposo Ruan por todo amor, apoio e companheirismo.

À minha pequenina Luíza, que foi a surpresa mais linda que o Senhor já me enviou, hoje com certeza sou uma pessoa melhor por ela.

Aos meus sogros Margarete e Fernando e minha cunhada Ruane pelo incentivo e carinho.

À todos que cuidaram da minha pequenina para que eu pudesse realizar esse trabalho: Vó Cacá, Vó Margarete, Vô Fernando, Tia Ruane, Tia Lia e as tias da Creche Crescer.

Agradeço à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e seus professores por me acolherem desde a graduação até a conclusão deste curso.

Aos organizadores do PROFMAT pela oportunidade de me aperfeiçoar.

A CAPES pelo apoio financeiro durante todo o curso.

À minha querida Orientadora Prof<sup>a</sup> Dra. Eulina, pela paciência e persistência, por acreditar em mim.

Aos professores Dr. José Roberto Linhares e Dra Aline Maurício Barbosa pelas contribuições pertinentes a esse trabalho.

Agradeço à minha grande família, que por vezes não entendeu minhas ausências, mas que com certeza estão felizes com essa conquista.

Às minhas primas que são como irmãs, Angela, Dayana e Fatinha.

Aos meus amigos da graduação por me incentivarem e me convencerem que eu seria capaz de chegar aqui, Aline Maria, Luciano e Josiane.

Aos meus amigos de longa data da paróquia Santa Rita de Cássia que sempre me proporcionam momentos que valem a pena ser lembrados, em especial Milton, Valéria, Raquel, Valtencir e Amanda.

Aos meus amigos de turma pela amizade, pelos momentos de estudo e pelos momentos de risadas.

Ao Colégio Estadual Vicentina Goulart por acreditar no meu trabalho e me dar autonomia para a realização das atividades dessa pesquisa.

E por último, mas não menos importante, agradeço a todos os meus alunos e ex-alunos que de alguma forma me inspiram a querer ser uma professora melhor a cada dia.

A todos vocês, o meu muito obrigada!!!

“Minha alma engrandece ao Senhor  
e meu espírito exulta em Deus, meu Salvador”!

Lucas 1: 46,47

## RESUMO

OLIVEIRA, Aline Viana. **Motivação no ensino de matemática: uma experiência com jogos no curso de magistério em nível médio.** 2014. 86p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

Percebendo-se a falta de motivação para aprender matemática dos alunos do curso de magistério em nível médio em uma escola estadual de Nova Iguaçu - RJ, surgiu a vontade de realizar uma atividade diferenciada que pudesse ao mesmo tempo proporcionar aprendizado mais significativo e motivá-los para aprender. Os jogos eletrônicos da plataforma Mangahigh, fornecidos pelo programa SESI Matemática foram os escolhidos para esta empreitada. Foi realizada uma oficina com uma turma de 1º ano do curso normal onde os alunos trabalharam o conteúdo de equações do 1º grau através de jogos, tendo aumentado significativamente os resultados dos testes após a realização da oficina. Também foi avaliado o nível de motivação dos alunos através da Escala de Motivação em Matemática de Gontijo (2007) antes da oficina e após a sua realização com o questionário de avaliação. O comparativo dos resultados dos questionários mostra uma mudança de postura por parte dos alunos que leva a acreditar no alcance dos objetivos desejados.

**Palavras-Chave:** Motivação no ensino de matemática, Jogos eletrônicos de matemática, Plataforma Mangahigh.

## ABSTRACT

OLIVEIRA, Aline Viana. **Motivation in teaching mathematics: an experience with games in the middle-level teaching course.** 2014. 86p. Dissertation (Professional Master in Mathematics in National Network - PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2014.

Perceiving a deficiency of motivation for to learn mathematic from students of magistry of high school in an Estadual highschool of Nova Iguaçu - RJ, came up a desire to perform a differentiated activity, that could to give more significant learning and motivates them to learn in the same time. The Electronics plays of Mangahigh Platform, supplied by SESI Mathematics Program were selected for this work. It was realized a workshop in a class of first year of normal course and the students worked equation of first degree, and the results in the motivation and learning increased after realization of workshop. The level of the motivation of students was measured by Motivation in Mathematics Scale by Gontijo (2007) before and after workshop. The results show a changing of stance from students and this leads to believe in achieving the desired objectives.

**Keywords:** Motivation in mathematics teaching, Mathematics electronic games, Mangahigh Platform.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Plataforma Mangahigh.....	36
Figura 2 - Exemplo de Análise através do gráfico de pizza .....	37
Figura 3 – Interpretação do gráfico da Análise Individual .....	37
Figura 4 – Exemplo de Análise Individual .....	38
Figura 5– Apresentação do jogo Algebra Meltdown.....	44
Figura 6 – Exemplo de situação do jogo Algebra Meltdown .....	45
Figura 7 – Exemplo do PRODIGI .....	45
Figura 8 – Exemplo do PRODIGI .....	46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Respostas dos itens relativos ao fator 1 do questionário 1. ....	48
Tabela 2 - Respostas dos itens relativos ao fator 2 do questionário 1. ....	49
Tabela 3 - Respostas dos itens relativos ao fator 3 do questionário 1. ....	50
Tabela 4 - Respostas dos itens relativos ao fator 4 do questionário 1. ....	51
Tabela 5 - Respostas dos itens relativos ao fator 5 do questionário 1. ....	52
Tabela 6 – Respostas dos itens relativos ao fator 6 do questionário 1. ....	53
Tabela 7– Respostas do pré-teste.....	55
Tabela 8 – Respostas do pós-teste. ....	55
Tabela 9 – Respostas dos itens relativos ao fator 1 do questionário 2. ....	62
Tabela 10 – Respostas dos itens relativos ao fator 2 do questionário 2. ....	63
Tabela 11– Respostas dos itens relativos ao fator 3 do questionário 2. ....	64
Tabela 12 – Respostas dos itens relativos ao fator 4 do questionário 2. ....	66

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual do item 19 do questionário 1 .....	48
Gráfico 2- Percentual dos item 23 do questionário 1 .....	48
Gráfico 3 - Percentual do item 7 do questionário 1 .....	49
Gráfico 4 - Percentual do item 14 do questionário 1 .....	49
Gráfico 5 - Percentual do item 21 do questionário 1 .....	50
Gráfico 6 - Percentual do item 22 do questionário 1 .....	51
Gráfico 7 - Percentual do item 2 do questionário 1 .....	51
Gráfico 8 - Percentual do item 3 do questionário 1 .....	52
Gráfico 9 - Percentual do item 17 do questionário 1 .....	53
Gráfico 10 - Percentual do item 18 do questionário 1 .....	53
Gráfico 11 - Percentual do item 8 do questionário 1 .....	54
Gráfico 12 - Percentual do item 16 do questionário 1 .....	54
Gráfico 13 – Questão 1 pré-teste .....	56
Gráfico 14 - Questão 2 pós-teste .....	56
Gráfico 15 - Questão 4 pré-teste.....	57
Gráfico 16 - Questão 4 pós teste.....	57
Gráfico 17 - Questão 9 pré-teste.....	57
Gráfico 18 - Questão 7 pós-teste .....	58
Gráfico 19 - Análise da atividade PRODIGI.....	58
Gráfico 20 - Análise individual do PRODIGI.....	59
Gráfico 21 - Detalhamento 1 da Análise Individual do PRODIGI.....	59
Gráfico 22 - Detalhamento 2 da Análise Individual do PRODIGI.....	60
Gráfico 23 - Detalhamento 3 da Análise Individual do PRODIGI.....	60
Gráfico 24 - Análise do jogo Algebra Meltdown .....	61
Gráfico 25 - Análise Individual do Jogo Algebra Meltdown .....	61
Gráfico 26 - Percentual do item 1 do questionário 2.....	63
Gráfico 27 - Percentual do item 13 do questionário 2.....	63
Gráfico 28 - Percentual do item 6 do questionário 2.....	64
Gráfico 29 - Percentual do item 14 do questionário 2.....	64
Gráfico 30 - Percentual do item 5 do questionário 2.....	65
Gráfico 31 - Percentual do item 17 do questionário 2.....	65
Gráfico 32 - Percentual do item 20 do questionário 2.....	66
Gráfico 33 - Percentual do item 21 do questionário 2.....	66

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1 JOGOS: INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM .....</b>	<b>16</b>
1.1 Jogos .....	16
1.2 O Jogo no Ensino da Matemática .....	19
1.2.1 O papel do professor e do aluno na atividade com jogos .....	21
1.3 Jogos Eletrônicos Educativos .....	24
<b>2 MOTIVAÇÃO NO ENSINO .....</b>	<b>26</b>
2.1 Alguns Problemas no Ensino da Matemática .....	26
2.2 Motivação .....	27
2.3 Motivação na Sala de Aula .....	29
<b>3 O PROGRAMA SESI MATEMÁTICA .....</b>	<b>35</b>
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>41</b>
<b>5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES REALIZADAS .....</b>	<b>43</b>
5.1 Entrevista .....	43
5.2 Planejamento .....	44
5.3 Realização da Oficina .....	46
5.4 Análise dos Dados e Discussões .....	47
5.4.1 Questionário 1: escala de motivação em matemática .....	47
5.4.1.1 Satisfação pela matemática .....	47
5.4.1.2 Jogos e desafios .....	49
5.4.1.3 Resolução de problemas .....	50
5.4.1.4 Aplicações no cotidiano .....	51
5.4.1.5 Hábitos de estudo .....	52
5.4.1.6 Interações na aula de matemática .....	53
5.4.2 Testes .....	55
5.4.3 Atividades na plataforma Mangahigh: .....	58
5.4.3.1 PRODIGI .....	58
5.4.3.2 Algebra Meltdown .....	60
5.4.4 Questionário 2: avaliação da oficina .....	62
5.4.4.1 Avaliação da participação: .....	62
5.4.4.2 Avaliação da satisfação .....	63
5.4.4.3 Avaliação do aprendizado .....	64
5.4.4.4 Avaliação da oficina .....	65
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>68</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO A</b>	
<b>ESCALA DE MOTIVAÇÃO EM MATEMÁTICA .....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE A</b>	

**Porcentagem das Respostas do questionário 1 – Escala de Motivação Matemática74**

**APÊNDICE B**

**Questionário 2 – Avaliação da Oficina .....76**

**APÊNDICE C .....77**

**APÊNDICE D .....79**

**APÊNDICE E.....81**

## INTRODUÇÃO

Tendo sido formada em 2008 pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e assumido matrícula no governo estadual como professora no mesmo ano, veio o choque com a realidade: os alunos não eram perfeitos, eles não aprendiam com tanta facilidade e, pior, eles mal se interessavam no que lhes era passado durante as aulas.

O desejo de fazer um trabalho diferente com esses alunos era grande, porém havia a necessidade de se preparar melhor, de aprender a lidar com as necessidades desses alunos e também aprender o que lhes chamava atenção para que pudesse ser usado como artifício durante o processo de ensino-aprendizagem.

Os jogos então surgiram como uma possibilidade, de dar leveza e descontração ao ensino. Entre várias tentativas com sucessos e fracassos, o desejo de ensinar foi o sustento que trouxe até hoje o ânimo de fazer diferente.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa não haveria laboratório melhor que a escola que acolheu e ensinou esta professora a ensinar. Escola estadual tradicional de Nova Iguaçu, situada no bairro de Miguel Couto. Dentre as várias modalidades de ensino, a escola oferece o Curso de Magistério em Nível Médio, o famoso Curso Normal.

Os cursos de magistério priorizam o estudo de disciplinas pedagógicas, deixando pouco tempo para o estudo das disciplinas específicas, tanto dos conteúdos da formação geral do ensino médio, quanto dos conteúdos que serão ensinados pelos professorandos em suas vidas profissionais. E mesmo quando há esse espaço, ele é direcionado por pedagogos, e não por professores especialistas da área.

Segundo dados da SEEDUC-RJ (Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro), atualmente a rede tem 40 mil alunos matriculados no Curso Normal.

Os alunos do Curso Normal dessa escola, como os da maioria das 96 escolas estaduais do Rio de Janeiro que oferecem o curso, são alunos que apresentam muita dificuldade de aprendizado em matemática. Mas não há só a dificuldade de aprendizagem, há também a desmotivação para o aprendizado. Normalmente esses alunos já vêm com defasagem de conteúdo do Ensino Fundamental, e assumem a responsabilidade de estabelecer o primeiro contato formal da matemática com muitos alunos da Educação Infantil e Ensino Fundamental I.

Segundo o PCN (BRASIL, 2001), cabe aos professores promover um ambiente de trabalho motivador para melhorar o aprendizado da matemática, ou seja, o professor deve ser o incentivador de ações que levem o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar idéias.

Saber se os alunos estão motivados para aprender matemática é importante para elaborar as estratégias de trabalho visando melhorar o ensino da matemática.

Segundo Bzuneck (2001, p.9), a motivação tem sido entendida ora como um fator psicológico inerente à pessoa, ou conjunto de fatores, ora como um processo, que pode ser externo à pessoa. Esses fatores fazem com que o aluno tenha interesse, pesquise, realize as tarefas. Bzuneck (2001, p.9) afirma que “a motivação, ou o motivo, é aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar de curso”.

A fim de ajudar os alunos a desenvolverem os hábitos de um indivíduo motivado a aprender, foi desenvolvido o projeto desta pesquisa, onde deu-se preferência por trabalhar com uma turma do curso normal a fim de colaborar na formação matemática dos futuros professores.

A estratégia utilizada para motivar o aprendizado de matemática foi a aplicação de jogos eletrônicos da plataforma Mangahigh, oferecida pelo SESI-RJ (Serviço Social da Indústria do Rio de Janeiro) que tem parceria com a SEEDUC-RJ.

Foi oferecida uma oficina aos alunos, onde estes tiveram a oportunidade de realizar atividades de forma lúdica, sem deixar de construir os conceitos formalmente, ou seja, a oficina visou tornar o aprendizado mais dinâmico e mais significativo.

O conteúdo específico trabalhado na oficina e a turma escolhida foram indicados pelos professores de matemática que trabalham no curso normal.

O objetivo principal dessa pesquisa foi motivar o aprendizado de matemática através de jogos eletrônicos, com alunos do 1º ano do curso normal de uma escola estadual de Nova Iguaçu, RJ.

O aprendizado em matemática provoca diferentes sentimentos nos educandos. Considerar a matemática como uma matéria sem utilidade, assustadora e impossível de aprender é bem comum entre os alunos. Para os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem os sentimentos de incapacidade e fracasso são fatores desmotivadores para estudar matemática.

A experiência proporcionada por essa pesquisa aborda com os alunos uma maneira diferente de aprender matemática, com o objetivo de facilitar o aprendizado e mais além, atingir a todos os alunos.

Este trabalho foi desenvolvido registrando-se no capítulo 1 um estudo teórico dos jogos na educação. O estudo da motivação no ensino foi trabalhado no capítulo 2. No capítulo 3 apresentou-se o projeto SESI Matemática, que possibilitou a realização dessa pesquisa. No capítulo 4 foram descritos os procedimentos metodológicos, seguidos da descrição e análise dos resultados das atividades realizadas no capítulo 5 e por fim, seguem as considerações finais.

# 1 JOGOS: INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

## 1.1 Jogos

Quando se fala em jogos, imediatamente lembra-se de atividades prazerosas, sendo elas físicas ou intelectuais, por exemplo, jogos de bola, de esconde-esconde, de pique, de cartas, damas, xadrez e até mesmo os bem atuais jogos eletrônicos que estão cada vez mais acessíveis com a popularização da tecnologia. Um aspecto comum a todos esses jogos é a existência de regras específicas a se seguir, esta pode ser considerada a característica central de qualquer tipo de jogo, além de proporcionar divertimento, prazer, competição e tantos outros sentimentos.

Definir jogo é uma tarefa complicada, pois há muitas situações diferentes que levam a denominação de jogo. Diversos autores, cada um de perspectivas diferentes, buscam compreender o significado do jogo na vida humana. Para o filósofo Huizinga (2000) a noção de jogo é tão primitiva que a cultura nasce a partir do jogo. Para ele a noção de jogo é como um elemento distinto e básico para tudo que acontece no mundo. Uma das definições de jogo, deste filósofo segue:

[...] o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida cotidiana". (HUIZINGA, 2000, p.24)

Os jogos não têm origem definida, eles são inerentes ao ser humano. Em qualquer momento da história do mundo e nas mais diferentes culturas encontram-se uma infinidade de jogos. E eles evoluíram juntamente com o desenvolvimento do homem e foram transmitidos de geração em geração oralmente.

Engana-se quem pensa que os jogos são apenas brincadeiras. Os jogos são utilizados para fins educacionais desde a Grécia Antiga. Há registros de grandes matemáticos como Platão e Aristóteles sugerindo o uso de jogos para crianças como preparação para a vida adulta.

Nessa perspectiva, os jogos ajudam a desenvolver no homem capacidades como: socialização, raciocínio, resolução de problemas, afetividade, entre outros. Nas crianças, os jogos estimulam a descobrir, manipular, observar e interpretar o mundo que as cerca.

Com tantas qualidades, o jogo é, hoje em dia, uma linha de pesquisa muito procurada e bastante desenvolvida, pois promover a aprendizagem de forma mais leve e divertida é um dos grandes objetivos dos estudos em educação.

Buscando pontuar as características de jogos num contexto geral, apresentam-se as ideias de dois autores com abordagens diferentes, mas que possuem pontos comuns e complementares.

Em uma abordagem filosófica, Huizinga (2000) diz:

Numa tentativa de resumir as características formais do jogo, poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. (HUIZINGA, 2000, p.13,14).

Também visando descrever os elementos que caracterizam os diversos tipos de jogos, em uma abordagem psico-cognitiva, Passerino (1998, p.2) os resume em: envolvimento emocional; atmosfera de espontaneidade e criatividade; limitação de

tempo; possibilidade de repetição; limitação do espaço; existência de regras; estimulação da imaginação, da auto-afirmação e da autonomia.

Entre as características citadas por esses dois autores, entende-se que algumas das mais importantes na perspectiva educacional são:

- O jogo é uma atividade livre. Não se pode obrigar um aluno a jogar, pois se perde o prazer da atividade. A decisão por participar do jogo deve ser pela vontade de jogar, por isso a proposta deve ser motivadora e desafiadora para que o aluno se empenhe, alcance os objetivos e supere seus limites.
- O jogo não é vida “real”. A atividade proporciona a saída da realidade, o jogo é realizado num estado de fantasia que só existe quando o jogador está jogando. A atividade com jogo em sala de aula promove a saída da rotina, da mesmice e por si só já estimula a participação dos alunos.
- O jogo absorve o jogador de maneira intensa e total, há envolvimento emocional. Quando há essa entrega, então se chega ao objetivo de se ter uma atividade prazerosa e divertida para todos os alunos inclusive os que, numa aula “tradicional”, têm dificuldades de concentração, aprendizagem, entre outras.
- O jogo não visa o lucro. Nesse tipo de atividade há competição, desafio, perdedor, vencedor e não visa o lucro do ponto de vista que o jogador joga apenas pelo prazer que a atividade pode proporcionar. Porém na perspectiva de jogos pedagógicos, o lucro é o aprendizado. Logo, quando há intervenção do professor a atividade deixa de ser “desinteressada” e o “lucro” passa a ser o conceito trabalhado. Grandó (1995), afirma que:

[...] para o aluno, a atividade é livre e desinteressada no momento de sua ação sobre o jogo, mas, para o professor é uma atividade provida de um interesse didático-pedagógico, visando um “ganho” em termos de motivação do aluno à ação, à exploração e construção de conceitos matemáticos. (GRANDÓ, 1995, p.35)

- O jogo tem regras. Os jogadores devem conhecer e respeitar as regras. Quando um dos jogadores não segue as regras, compromete o grupo e o objetivo do jogo. Huizinga (2000, p.12) afirma que: “O jogador que desrespeita ou ignora as regras é um "desmancha-prazeres””.
- Possibilidade de repetição. Deve-se permitir a repetição do jogo quantas vezes forem necessárias para que os alunos acostumem-se e evoluam em seus resultados, chegando então à consolidação do aprendizado. Não se esquecendo do registro e da análise dos resultados.
- Estimulação da imaginação, da auto-afirmação e da autonomia. Essas características do jogo são justificadas por Vygotsky (1989), quando afirma:

O lúdico influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração.

(VYGOTSKY apud MORATORI, 2003, p.5).

Além das características, buscam-se também classificações para os vários tipos de jogos. Vários autores se dedicaram a essa tarefa, e hoje se tem diversas classificações, sempre dependendo do critério adotado pelo autor. A classificação que melhor se encaixa nessa pesquisa é proposta por Piaget. Piaget (1978, apud Grandó, 2000, p.2) discute a importância do jogo no desenvolvimento social, afetivo, cognitivo e moral da criança. A classificação de Piaget é baseada na evolução das estruturas, segundo as

fases do desenvolvimento infantil (fase sensório-motora, fase pré-operatória, fase das operações concretas). São três categorias: jogo de exercício, jogo simbólico e jogo de regras.

- Jogo de exercício: é predominante na fase sensório-motora, até dois anos aproximadamente, mas se mantém até a fase adulta. Consiste na repetição de movimentos e gestos simples, e sua finalidade é o prazer do funcionamento do jogo. Por exemplo, um bebê que grita e ri ao balançar um chocalho. Os jogos de exercício correspondem, segundo Piaget (1978, apud Grando, 2000, p.2), às primeiras manifestações lúdicas da criança.
- Jogo simbólico: é predominante na fase pré-operatória, até os seis anos aproximadamente, e também se mantém nas outras fases. É o jogo do tipo “faz-de-conta”. O jogo simbólico possibilita fantasias e sonhos. É uma maneira de se auto-expressar. Grando (1995, p.50), baseada em Piaget afirma: “No jogo simbólico ocorre a representação, pela criança, do objeto ausente, já que se estabelece uma comparação entre um elemento dado – o objeto – e um elemento imaginado, através de uma representação fictícia”.
- Jogo de regras: Começa a aparecer por volta dos cinco anos e manifesta-se principalmente dos sete aos doze anos, estendendo-se por toda a vida. É a junção do exercício e do símbolo. A criança está pronta para o jogo de regras quando seu interesse é social e não mais egocêntrico. Passerino (1998) explica:

O que caracteriza o jogo de regras é a existência de um conjunto de leis imposto pelo grupo, sendo que seu descumprimento é normalmente penalizado, e há forte competição entre os indivíduos. O jogo de regras pressupõe a existência de parceiros e um conjunto de obrigações (as regras), o que lhe confere um caráter eminentemente social. (PASSERINO, 1998, p.3)

No início deste capítulo foi afirmado que “todo jogo tem regras”. Não se quer confundir aqui a regra do jogo com a classificação “jogo de regras”. A afirmação de Huizinga (2000, p.12) “Todo jogo tem suas regras” é apresentada como uma verdade inabalável.

Na classificação “jogo de regras”, o uso das regras é explícito. É um contrato social: se os indivíduos seguem as regras, há jogo; se não seguem, não há. Existe também a competição entre os participantes.

Já nas classificações “jogo de exercício” e “jogo simbólico” hesita-se em afirmar: Há regras. Não há regras.

Piaget (1978, apud Grando 1995) estabelece quatro estágios relativos à prática de regras. E sobre a evolução desses níveis de regra, afirma:

No primeiro estágio, o jogo da criança é individual e dirigido em função de seus desejos e hábitos motores. Não existem regras, mas regularidades, pois as ações se interrompem no momento em que o interesse não está mais nelas. Conforme a criança vai concebendo as regras do meio em que está inserida e tenta imitá-las, ela atinge o segundo estágio, chamado egocêntrico.

[...]No terceiro estágio, existe a necessidade do entendimento mútuo. É quando a criança já considera as ações de seus companheiros, buscando vencê-los.

[...]E finalmente, no último estágio, a criança é capaz de codificar as regras e as partidas são minuciosamente regulamentadas. GRANDO (1995, p.36,37)

Ainda nesse contexto, Kishimoto (1994) explica:

A existência de regras em todos os jogos é uma característica marcante. Há regras explícitas como no xadrez ou amarelinha bem como regras implícitas como na brincadeira de faz-de-conta [...] Nesta atividade são regras internas, ocultas, que ordenam e conduzem a brincadeira. (KISHIMOTO apud GRANDO, 1995, p.43).

De acordo com a citação acima, no jogo de exercício e simbólico a regra não é moralmente estabelecida, mas é constituída em função do jogo.

Visando os aspectos social e didático-metodológico, Grandó (1995, p.52) propõe outra classificação que não interfere na classificação de Piaget e que não é excludente, ou seja, um jogo pode se encaixar em mais de uma das classificações. São elas:

- Jogos de azar: depende unicamente da sorte para ganhar.
- Jogos de quebra-cabeça: Normalmente joga-se sozinho e não se conhece a solução anteriormente.
- Jogos de estratégia: Depende exclusivamente do jogador, não cabe o fator sorte.
- Jogos de fixação de conceitos: Trabalha conceitos já ensinados. Substitui as famosas listas de exercícios.
- Jogos pedagógicos: É todo jogo que tem valor pedagógico e engloba todas as outras classificações citadas nessa seção.
- Jogos computacionais: São projetados e jogados no computador ou afim. São os mais modernos e de preferência dos jovens hoje em dia.

Como foi citado acima, os jogos pedagógicos podem englobar todas as outras classificações dadas pela autora, pois seu objetivo principal é o ensino-aprendizagem num contexto educacional. Portanto, pode-se agregar valor pedagógico aos jogos de azar, de estratégia, computacionais e etc. Assim, cabe ao professor planejar uma proposta de atividade, que esteja inserida no projeto pedagógico da escola, que tenha objetivo de construir ou fixar um conceito e que valorize o aspecto lúdico da atividade. Sobre o uso de atividades lúdicas em sala de aula, D'Ambrósio (2012, p.77) defende que “o ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender, e isso relaciona-se com a postura filosófica do professor, sua maneira de ver o conhecimento”.

Em seu trabalho, Grandó (1995) apresenta alguns critérios, elaborados por Kamii & DeVries, para que a aplicação de um jogo pedagógico seja bem sucedida:

- 1- Propor alguma coisa interessante e desafiadora para as crianças resolverem;
- 2- Permitir que as crianças possam se auto-avaliar quanto ao seu desempenho;
- 3- Permitir que todos os jogadores possam participar ativamente, do começo ao fim do jogo. (KAMII & DeVRIES apud GRANDO, 1995, p.59).

Esses critérios devem ser observados pelos professores no ato do planejamento de suas ações.

## **1.2 O Jogo no Ensino da Matemática**

Os jogos, ou brincadeiras têm um lugar especial na vida das crianças e é sabido que, principalmente nas fases sensório-motora e pré-operatória, os jogos são essenciais para desenvolver a socialização, raciocínio, resolução de problemas, afetividade, enfim a utilização dos jogos nessa fase ajuda a criança a interpretar o mundo que a cerca. Baseando-se nos estudos de Leontiev (1991) e Kamii (1991), Grandó afirma:

Na concepção desses autores, os jogos, as brincadeiras, enfim, as atividades lúdicas exercem um papel fundamental para o desenvolvimento cognitivo,

afetivo, social e moral das crianças, representando um momento que deve ser valorizado nas atividades infantis. (GRANDO, 2000, p.3)

Ou seja, os jogos podem ser utilizados com sucesso para o aprendizado, e ainda têm a vantagem de ser uma atividade prazerosa. Porém, quando a criança chega à fase das operações concretas numa escola de ensino tradicional, que ainda é predominante nas redes de ensino do Brasil, não é esse ambiente “favorável ao aprendizado” que se encontra.

Sobre os objetivos do ensino da matemática, Strapason (2011, p.19) explica que “o objetivo principal do ensino da matemática é desenvolver o raciocínio lógico, o pensamento independente e a criatividade”. Mas o que se vê nas escolas tradicionais é o contrário do que foi citado acima. Nessas escolas, o aluno é visto como indivíduo passivo, o professor é o detentor do saber e o ato de ensinar é a simples transmissão do conhecimento. A escola, acaba por fazer com que as crianças pensem da mesma forma, ao invés de incentivar a diferença e a imaginação. O aluno é tolhido da criatividade, do pensamento independente, entre outros e assim não desenvolve as competências desejadas para um ensino de qualidade. Grandó, baseada em Piaget comenta:

Piaget (1975) tece várias críticas quanto à forma com que o processo ensino-aprendizagem de matemática é desencadeado nas escolas tradicionais. Dentre muitas das críticas, destacamos: a passividade dos alunos, o acúmulo de informações, a pouca experimentação, os altos índices de reprovação em matemática e a grande dificuldade dos alunos em estabelecer relações lógicas nas aulas de matemática. (GRANDO, 2000, p.13)

Pelas razões expostas, é necessário que se busque estratégias eficientes para melhorar o ensino de matemática. A utilização de jogos no ensino da matemática se apresenta como uma opção para solucionar o problema discutido acima, é uma proposta para deixar a sala de aula de matemática mais agradável. “O uso dos jogos em sala de aula permite que o aluno passe a enxergar a matemática de uma maneira mais simples e divertida e não mais como o “vilão” de sua vida escolar”, diz Souza (2013, p.2).

Essa busca por estratégias para que os alunos se interessem e tenham vontade de aprender, também passa pela questão da autonomia do aluno em sala de aula. Como já foi discutido anteriormente, no ensino tradicional, o aluno é um ser passivo. A utilização de jogos na sala de aula permite que o aluno seja sujeito ativo no processo de sua aprendizagem. O jogo provoca o aluno, desperta seu interesse, sua imaginação, sua reflexão e culmina no objetivo principal da aula que é o aprendizado. Grandó (2000, p.17), conclui dizendo que “assim, as crianças podem experimentar uma forma diferente de adquirir conhecimento através de uma atividade que seja interessante, desafiadora e prazerosa”.

Considera-se ainda que a utilização dos jogos no ensino da matemática aborda o conteúdo de uma maneira mais leve e fica mais fácil atingir alunos traumatizados com a disciplina, nesse sentido Melo & Sardinha citam BORIN (2007):

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos, que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva, notamos que, ao mesmo tempo em que esses alunos jogam apresentam um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem. (BORIN apud MELO & SARDINHA, 2009, p.12)

Além de tudo que já foi discutido, não se pode esquecer que, ao trabalhar com jogos, também se está desenvolvendo no aluno questões de desenvolvimento da

concentração, auto-estima, autoconfiança, criatividade, comunicação, cooperação, motivação, raciocínio lógico dedutivo, capacidade de resolução de problemas e etc. Até mesmo a disciplina em sala de aula pode ser trabalhada com a utilização dos jogos, como adverte Strapason:

Também é necessário possuir atitudes comportamentais satisfatórias durante os jogos, que tornem o ambiente de sala de aula agradável. Os jogos agem, portanto, satisfatoriamente, na aprendizagem e na formação integral da personalidade do aluno. (STRAPASON, 2011, p.29)

Ainda discutindo os benefícios do uso dos jogos em sala de aula, chama-se atenção para o processo de abstração. Ponto fundamental para que o aluno se desenvolva satisfatoriamente nos conteúdos matemáticos, principalmente a partir dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio. Segundo Grandó (2000, p.21), “o jogo depende da imaginação e é a partir desta situação imaginária, fundamental no jogo, que se traça o caminho à abstração”. Tal autora defende que a escola deve se preocupar em oferecer situações que permitam ao aluno a construção do pensamento abstrato. Atividades que incluem levantamento de hipóteses, testagem de conjecturas, reflexão, análise de possibilidades, previsões, elaboração de estratégias, entre outros, que estão sempre nos jogos em geral, podem ser degraus para alcançar a abstração.

O uso de metodologias diferentes da tradicional é fortemente recomendado pelos parâmetros curriculares nacionais de matemática, o uso de jogos é uma das sugestões:

Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver. (BRASIL, 1997, p.36)

Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, também se defende o uso desse recurso:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2006, p.28)

Cabe ressaltar que não se está aqui defendendo a utilização dos jogos para todos os conteúdos matemáticos escolares, e sim apresentando uma opção para sair da rotina do tradicionalismo. Porém, não se defende também a prática do jogo pelo jogo. É necessário fazer mais do que jogar na aula. Há sim, o interesse no prazer que a atividade pode proporcionar, mas se o objetivo é a aprendizagem, a atividade deve ser planejada adequadamente.

### **1.2.1 O papel do professor e do aluno na atividade com jogos**

Para o professor, trabalhar com jogos é mais trabalhoso do que trabalhar no método tradicional. São muitos pontos para estar atento, para que sua atividade não “vá por água abaixo”. A utilização de atividades lúdicas na sala de aula exige do professor uma nova postura, o professor precisa estar disposto a uma aproximação com os alunos. Souza (2013, p.3) afirma que “o jogo é capaz de “abrir uma porta” para uma maior

aproximação professor-aluno e aluno-aluno, ajudando a desenvolver a confiança, a cooperação e o respeito entre as partes”.

Primeiramente precisa-se planejar a atividade. O objetivo da atividade pode ser a fixação de um conceito já estudado ou a apresentação de um novo conceito. Traçados os objetivos, precisa-se fazer a escolha/construção e a exploração do material e se necessário fazer adaptações. É recomendado que o fator sorte não interfira no resultado do jogo. Segundo Strapason (2011), é importante que os jogos que utilizamos tenham fases ou níveis, igualitários a todos os jogadores ou que dependam de alguma tática criada por eles. O professor deve conhecer a fundo o jogo antes de aplicá-lo como explica Strapason:

É necessário, portanto que o professor conheça o jogo antes de aplicar aos alunos e isso só é possível jogando. De posse do conhecimento sobre o jogo, o professor ficará apto a esclarecer as dúvidas dos alunos no desenrolar do jogo e, além disso, fazer novos questionamentos que auxiliem os alunos a chegar à aprendizagem pretendida. (STRAPASON, 2011, p.41)

A forma com que se expõe a atividade será importante para que os objetivos traçados sejam atingidos. Na fase de apresentação da atividade o professor deve motivar a turma a participar do jogo. Segundo Strapason, (2011, p.41), “o professor não deve tornar o jogo uma atividade obrigatória para o aluno, pois ele deve sentir vontade de jogar e para isso é necessário que o professor utilize ou elabore um jogo interessante, relevante e desafiador”. Também é necessário que o professor esclareça aos alunos que o objetivo da utilização dos jogos é a melhor consolidação da aprendizagem.

Durante a realização da atividade, espera-se do professor, segundo Strapason (2011), uma postura de orientador, incentivador, fonte de esclarecimento de dúvidas. O professor aparece num segundo plano em certos momentos, para que o aluno tenha tempo de conhecer e explorar o material livremente. Mas, o professor aparece no “papel principal” quando é momento do registro, da reflexão, da análise. Segundo Grandó (2000), a intervenção do professor no jogo pode ser um fator determinante na transformação do jogo espontâneo em pedagógico. Saber equilibrar esses dois lados também interfere no sucesso da atividade. Interferir pouco no processo pode acarretar em não atingir o objetivo da aprendizagem e ficar só no jogo pelo jogo. Interferir demais pode tirar o prazer da descoberta das estratégias, do aprendizado, da reflexão sobre a conexão entre o jogo e o conceito matemático trabalhado.

O papel do aluno é jogar, é aprender, é ser ativo em seu processo de aprendizagem. Para Grandó (2000),

Espera-se um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa, as estratégias de solução de seus problemas. (GRANDÓ, 2000, p.17)

Tendo essas atitudes, os alunos obterão inúmeras vantagens no processo de aprendizagem, dentre elas Strapason destaca:

[...] a oportunidade para a aprendizagem ativa; a motivação visual proporcionada pelos materiais manipuláveis; motivação pelo grau de chance de ganhar o jogo; a mudança de rotina da sala de aula; a oportunidade de manifestar suas dificuldades individuais de aprendizagem e receber auxílio de seus colegas de grupo e professor; a elevação da auto-estima reduzindo o medo e a ansiedade para aprender matemática. (STRAPASON, 2011, p.28)

Desenvolver atividades com jogos na sala de aula tem vantagens, muitas das quais já foram citadas aqui, também e desvantagens. Grandó (2008) as resume conforme é reproduzido abaixo. Refletir sobre esses pontos pode ajudar os professores a tomar decisões acertadas antes de aplicar suas atividades com jogos em sala de aula.

#### VANTAGENS

- **(re)significação de conceitos** já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;
- **introdução e desenvolvimento de conceitos** de difícil compreensão;
- desenvolvimento de **estratégias de resolução de problemas** (desafio dos jogos);
- aprender a **tomar decisões** e saber **avaliá-las**;
- **significação** para conceitos aparentemente incompreensíveis;
- propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (**interdisciplinaridade**);
- o jogo requer a **participação ativa do aluno na construção** do seu próprio **conhecimento**;
- o jogo favorece a **interação social** entre os alunos e a conscientização do **trabalho em grupo**;
- a utilização dos jogos é um fator de **interesse** para os alunos;
- dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da **criatividade**, do **senso crítico**, da **participação**, da **competição** “sadia”, da **observação**, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do **prazer em aprender**;

#### DESVANTAGENS

- quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um **caráter puramente aleatório**, tornando-se um **“apêndice” em sala de aula**. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, **sem saber porque jogam**;
- o **tempo gasto** com as atividades de jogo em sala de aula é **maior** e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos por falta de tempo;
- as **falsas concepções** de que se deve **ensinar todos os conceitos através de jogos**. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido para o aluno;
- a **perda da “ludicidade” do jogo** pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo;
- a **coerção do professor**, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, **destruindo a voluntariedade** pertencente à natureza do jogo;
- a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente (GRANDÓ, 2008, p.31,32)

Em processo de pesquisa sobre a utilização de jogos em sala de aula, encontram-se muitas experiências, a maioria delas é realizada com crianças, até no máximo do ensino fundamental e quase sempre com a utilização de materiais manipuláveis.

Nessa pesquisa, pretende-se motivar o aprendizado de matemática através de jogos eletrônicos, com alunos do 1º ano do curso de magistério em nível médio de uma escola pública estadual. Além de proporcionar aos alunos, que são adolescentes, todas as vantagens da utilização dos jogos para o aprendizado, deseja-se também deixar uma contribuição na formação desses futuros professores.

Professores conservadores podem criticar esse tipo de atividade, julgando-as como comprometedoras da seriedade do aprendizado. Realmente, o jogo é um recurso que traz diversão e leveza ao ensino. Porém, como justificado anteriormente, não compromete o aprendizado. Pelo contrário, melhora o desempenho dos alunos e é bem vindo em qualquer nível de ensino, além de ser recomendado pelos parâmetros curriculares nacionais como já citado previamente. Segundo Grandó (2000), exercer atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas.

### 1.3 Jogos Eletrônicos Educativos

Em relação ao tipo de jogo escolhido para a realização da pesquisa, jogos eletrônicos, o que se pretende é trazer para dentro da escola a realidade da vida do aluno. D'Ambrósio (2012, p.56) destaca que “os educadores devem adotar a teleinformática sem restrições, como o normal no momento, pois de outra maneira se distanciarão da realidade vivida pelos alunos”. Na atualidade, os alunos já lidam o tempo inteiro com tecnologias que demoram muito a chegar à escola. Esse é mais um dos fatores que tornam a escola tradicional desestimulante e atrasada.

As mudanças estão acontecendo cada vez mais rapidamente na sociedade e, a escola e as metodologias de ensino não podem estar alheias a isso. Sobre a escola da atualidade, D'Ambrósio afirma:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro. (D'AMBRÓSIO, 2012, p.74)

Strapason (2011, p.9), afirma que “os alunos atuais já são nascidos e criados na era digital, diferentemente dos professores que estão tentando se adaptar a esta nova realidade”. É preciso, primeiramente, que os professores queiram essa adaptação, que busquem se atualizar. Pois, mais do que ensinar matemática, a missão da escola é formar cidadãos que viverão, trabalharão, na sociedade atual. D'Ambrósio (2012, p.74) afirma ainda que, “os efeitos da prática de hoje vão se manifestar no futuro”. A necessidade do aluno de hoje é de saber manipular os conceitos matemáticos no mundo de amanhã.

Assim como qualquer outro jogo pedagógico, os jogos eletrônicos educativos têm como objetivo possibilitar o aprendizado de forma prazerosa e divertida. De acordo com Passerino (1998), os jogos de computador educativos devem ter as seguintes características:

- Trabalhar com representações virtuais de maneira coerente;
- Disponer de grande quantidade de informações;
- Exigir concentração, coordenação e organização por parte do usuário;
- Permitir que o usuário veja o resultado da sua ação de maneira imediata facilitando a auto-correção;

- Permitir um envolvimento homem-máquina gratificante;
- Ter paciência infinita na repetição de exercícios;
- Estimular a criatividade do usuário, incentivando-o a crescer, tentar, sem se preocupar com os erros. (PASSERINO, 1998, p.5)

Além do aprendizado do conteúdo trabalhado, já se discutiu sobre as demais vantagens da utilização dos jogos na sala de aula. Quando esse jogo é eletrônico, podemos incluir ainda entre as seguintes vantagens:

[...] memória (visual, auditiva, cinestésica); orientação temporal e espacial (em duas e três dimensões); coordenação motora visomanual (ampla e fina); percepção auditiva, percepção visual; raciocínio lógico-matemático, expressão lingüística (oral e escrita); planejamento e organização. (PASSERINO, 1998, p.5)

Os jogos eletrônicos utilizados nesta pesquisa são os da plataforma Mangahigh, que reúne todas as características necessárias citadas neste texto e dentre suas vantagens pode-se citar:

- A plataforma encontra-se disponível para a utilização nas escolas públicas cadastradas no projeto SESI Matemática;
- O aluno cadastrado pode acessar a plataforma fora da escola, até mesmo em seu celular;
- O professor tem total controle do acesso dos alunos;
- Os jogos estão todos relacionados com os tópicos do currículo de matemática adotado pelo governo do estado do Rio de Janeiro, o Currículo Mínimo;
- O projeto engloba a formação dos professores para trabalhar com a plataforma.

Dentre tantas outras, essas são algumas das facilidades que o esse projeto oferece para que o professor tenha oportunidade de estar atualizado no mundo da tecnologia educacional e que melhore sua prática pedagógica.

## 2 MOTIVAÇÃO NO ENSINO

### 2.1 Alguns Problemas no Ensino da Matemática

A matemática, cada vez mais, colabora com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, como as engenharias e a informática, estando presente até mesmo nas ciências biológicas, humanas e sociais, com instrumentos de medida, validação, entre outros. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio reforçam que a matemática está em tudo.

Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. (BRASIL, 2000, p.9)

Entretanto, a matemática da escola não parece tão próxima da matemática da “vida real”. Apesar de ser reconhecida a sua utilidade, a forma fragmentada, repetitiva e descontextualizada com que se vem ensinando a matemática, causa nos alunos sentimentos negativos de fracasso e incompetência. Segundo Gontijo (2007), a matemática trabalhada dessa forma não estimula no aluno a autonomia, a criatividade e nem o desenvolvimento das competências necessárias para a aprendizagem.

É comum ouvir de pessoas em geral, que nos seus tempos de escola não foi bem em matemática, que era impossível entender e até que tinha medo da matemática. Porém, sobre a aprendizagem em matemática, Paula (2008, p.8), diz que: “existe concordância na literatura de que as crianças mentalmente sadias são capazes de serem ensinadas, mas nem todas aprendem com a mesma facilidade”. A autora ainda destaca fatores familiares, ambientais, sociais, escolares e estruturais como causadores do fracasso escolar.

Abordando problemas de aprendizagem não se pode deixar de fora os elementos emotivos, pois alunos desconcentrados, desinteressados, desestimulados ou ansiosos obviamente apresentam dificuldades de aprendizagem. Paula (2008, p.3) ressalta que “fatores afetivos e emocionais, tais como as atitudes, a motivação, a ansiedade, entre outros, também estão envolvidos nos procedimentos que conduzem à aprendizagem”.

Brito (1996) classifica em duas ordens, primária e secundária, os fatores emocionais que atingem o ensino da matemática especificamente. “A primária está relacionada a aspectos componentes da personalidade dos indivíduos e a secundária está relacionada à causas externas ao sujeito” (Brito, 1996, p.22).

Os problemas de ordem primária podem afetar o aprendizado de todas as disciplinas ou somente o de matemática, pois são traços característicos da pessoa. Para os fatores de ordem secundária, que são externos ao indivíduo, pode-se citar para o caso específico da matemática, a necessidade de abstração que surge e aumenta a cada ano escolar. De acordo com Brito (1996), a natureza abstrata da matemática não pode ser responsabilizada pela ansiedade e as atitudes negativas geradas pelo fato do aluno não conseguir abstrair e relacionar os conceitos matemáticos, portanto é considerado um fator externo.

Discutiu-se anteriormente algumas das causas, internas à escola, que podem explicar a desmotivação para aprender matemática. Entretanto, há muitos outros fatores que levam a esse estado de falta de interesse.

Fora da escola, as tecnologias como vídeo games, internet, entre outros são atrativos que mostram que os alunos tem a capacidade de se concentrar e aprender rapidamente, contrariando seus comportamentos em sala de aula.

O fato de não se utilizar elementos diferenciais, que atraíam atenção dos estudantes, fazendo da sala de aula um ambiente monótono apenas com quadro negro e atividades no livro ou caderno agravam a questão da motivação, já que “do lado de fora o mundo é bem mais divertido”. Segundo Knuppe (2006), para um aluno sadio e cheio de energia a escola pode ser considerada chata, cansativa e desgastante. Mas isso não significa que eles sejam pessoas desmotivadas, somente estão com a motivação desviada para outras áreas que vão em direção contrária da pretendida pela escola.

O problema da falta de motivação vem se tornando um dos maiores inimigos da aprendizagem nas escolas. Professores, em geral, atribuem à falta de motivação dos alunos a causa do fracasso de seu trabalho. De acordo com Bzuneck (2009), quando os alunos não apresentam a dedicação e o rendimento esperado nas tarefas escolares é que os professores mais se queixam da desmotivação para aprender. Porém, esse também é um problema do professor. É papel do professor facilitar a construção do conhecimento. Pode-se incluir nessa tarefa o estímulo ao desejo de aprender, portanto, também é tarefa do professor motivar o aluno.

Bzuneck (2009) classifica a motivação como “problema de ponta em educação”(p.13) e justifica explicando:

[...] sua ausência representa queda de investimento pessoal de qualidade nas tarefas de aprendizagem. Alunos desmotivados estudam muito pouco ou nada e, conseqüentemente, aprendem muito pouco. Em última instância, aí se configura uma situação educacional que impede a formação de indivíduos mais competentes para exercerem a cidadania e realizarem-se como pessoas, além de se capacitarem para aprender pela vida afora. (BZUNECK, 2009, p.13)

Responsabilizar-se pela tarefa de motivar o aprendiz, sem ter um conhecimento mínimo sobre o assunto não garante bons resultados. As estratégias mais freqüentes de motivação utilizadas pelos professores hoje em dia são o elogio/crítica e a recompensa. Estratégias que utilizadas sem o devido controle podem trazer maus hábitos aos alunos, como exigir sempre uma troca (nota, prêmio) para a realização da atividade, fazer a atividade apressadamente e sem engajamento somente para sair mais cedo e etc.

O objetivo de utilizar corretamente as estratégias e saber escolher qual a mais adequada para cada ocasião provocou o desejo de saber mais sobre o assunto a fim de aplicar na presente pesquisa. Esse estudo teórico sobre a motivação em sala de aula é o que segue.

## 2.2 Motivação

Bzuneck (2009) define motivação de forma ampla, utilizando a própria origem da palavra.

[...] vem do verbo latino *movere*, cujo tempo supino *motum* e o substantivo *motivum*, do latim tardio, deram origem ao nosso termo semanticamente aproximado, que é motivo. Assim, genericamente, a motivação, ou o motivo, é aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar de curso. (BZUNECK, 2009, p.9)

A motivação põe o indivíduo em movimento, na direção de seus objetivos. Ela está em todas as áreas da vida, impulsionando o homem para alcançar suas metas. Fita

(apud Knuppe, 2006, p.280) afirma que “a motivação é um conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orientam em determinado sentido para poder alcançar um objetivo”. Com isso, não se pode deixar de concluir que a motivação é primordial para uma aprendizagem de qualidade.

Em sala de aula, a motivação se apresenta como o “interesse, prazer e satisfação de realizar uma tarefa” (Gontijo, 2007, p.45). O aluno motivado se envolve ativamente nas tarefas, é confiante em sua realização e apresenta interesse pelo novo conhecimento, ou seja, demonstra desejo de aprender. Gontijo e Fleith (2009) reforçam essa ideia comparando a motivação ao impulso para a realização, dedicação e envolvimento de um trabalho.

Entendida ora como fator, ou conjunto de fatores, ora como processo, a motivação responde por determinados efeitos, segundo Bzuneck (2009), assegurando, por exemplo, a persistência do indivíduo ainda que obstáculos ou fracassos se apresentem no decorrer do trajeto.

Na literatura, a motivação é classificada em motivação intrínseca e motivação extrínseca.

A motivação intrínseca está relacionada ao interesse da pessoa, é a motivação que vem do interior do indivíduo. Guimarães a define:

A motivação intrínseca refere-se à escolha e realização de determinada atividade por sua própria causa, por esta ser interessante, atraente, ou de alguma forma, geradora de satisfação. Tal comprometimento com uma atividade é ao mesmo tempo espontâneo, parte do interesse individual, e autotélico. (GUIMARÃES a, 2009, p.37)

A motivação intrínseca remete ao desejo das crianças por aprender, cada novidade sempre é uma grande descoberta, por isso é considerada como sendo inata e como um importante impulso para a aprendizagem, de acordo com Guimarães a (2009).

Um aluno intrinsecamente motivado é garantia de interesse na atividade, alto nível de concentração, envolvimento total na tarefa, desempenho satisfatório, e diante do fracasso ele não desiste e continua tentando.

A motivação extrínseca está relacionada a situações exteriores à pessoa, onde esta será recompensada pela realização da tarefa. Então, a motivação para a realização de um trabalho se dá pelo interesse em receber um benefício. Guimarães a (2009) apresenta o conceito de motivação extrínseca:

A motivação extrínseca tem sido definida como a motivação para trabalhar em resposta a algo externo à tarefa ou atividade, como para a obtenção de recompensas materiais ou sociais, de reconhecimento, objetivando atender aos comandos ou pressões de outras pessoas ou para demonstrar competências ou habilidades. (GUIMARÃES a, 2009, p.46)

O conceito pode parecer “pesado”, julgando-se como interesseiro, egoísta ou ambicioso os indivíduos que são motivados extrinsecamente, mas para Knuppe (2006, p.280), “a motivação extrínseca está relacionada às rotinas que vamos aprendendo ao longo de nossas vidas”. E, segundo Guimarães a (2009), para avaliar se um indivíduo está intrínseca ou extrinsecamente motivado, basta saber se a tarefa/atividade seria realizada no caso de não existir recompensa/punição.

Na escola, é claro observar que a maioria das atividades realizadas são extrinsecamente motivadas. Nota-se isso, de acordo com Guimarães a (2009), ao perceber o alívio, por se livrarem da escola, de alguns alunos ao concluírem/abandonarem seus cursos.

Entretanto, não se trata de classificar em motivação “boa” e “má”, “certa” ou “errada”. A questão é relacionar e utilizar os dois tipos de motivação em prol do aprendizado. Na motivação intrínseca a recompensa está na realização da própria tarefa, ela tem um fim em si mesma. Porém, a recompensa de tirar boas notas, obter aprovação, ser valorizado pelos pais e professores por seus desempenhos são fatos existentes na escola e não podem ser ignorados. Por isso considera-se importante estimular ao máximo a motivação intrínseca do aluno e utilizar estrategicamente a motivação extrínseca para o sucesso do processo de aprendizagem.

### **2.3 Motivação na Sala de Aula**

O estudo da motivação na sala de aula não deve ser incluído no estudo da motivação de uma forma geral, pois atividades como brincar, jogar, trabalhar, entre outros não se encaixam nas características específicas da sala de aula. Bzuneck (2009) comenta os aspectos peculiares da sala de aula que se distinguem das outras atividades humanas:

Em primeiro lugar, o aluno deve executar tarefas que são maximamente de natureza cognitiva, que incluem atenção e concentração, processamento, elaboração e integração da informação, raciocínio e resolução de problemas. (BZUNECK, 2009, p.10,11)

O autor ainda ressalta a obrigatoriedade do currículo, a existência da avaliação, a progressão por séries, o ambiente grupal sob a liderança de um professor. Enfim, tudo isso faz com que a motivação do aluno seja posta à prova.

Entretanto, o problema da falta de motivação não está em todas as salas de aula. Crianças pequenas geralmente se apresentam bastante empolgadas ao começar a frequentar a escola. Uma criança em situação de aprendizagem apresenta, segundo Guimarães a (2009, p.37) “curiosidade, interesse, persistência, atenção, prazer e alegria”.

Bzuneck (2009) reforça a ideia da motivação para aprender em crianças pequenas:

[...] a aprendizagem pode ser divertida. Desde a persistente dedicação das criancinhas para aprender a andar e a voracidade para aprender os nomes dos objetos até a insaciável curiosidade do pré-escolar que quer saber os porquês de tudo, [...]. Tudo indica que não existem crianças pré-escolares com “problemas motivacionais”. (BZUNECK, 2009, p.16)

Com o passar do tempo, essa constatação não é mais verdadeira. À medida que avançam nas séries os alunos não apresentam mais tanto envolvimento nas atividades de sala de aula quanto nas atividades de fora da escola, a dificuldade de aprendizagem surge como um fator de desinteresse por aprender, as atividades podem ser consideradas como chatas e etc. Além disso, na passagem do Ensino Fundamental do 5º para o 6º ano surgem problemas em relação à adaptação pela quantidade de professores e disciplinas estudadas, a exigência aumenta e começam a se agravar os problemas de motivação. Bzuneck (2009), conclui dizendo:

[...] quanto mais avançadas as séries, os problemas tendem a ser mais complexos e profundos, por terem raízes naqueles que se originaram nas séries iniciais e por sofrerem influência das novas exigências dos diferentes tipos de disciplinas, aliadas às características evolutivas do aluno. (BZUNECK, 2009, p.15)

A consequência imediata da motivação em um aluno é a vontade de participar da aula, a execução das tarefas com prontidão, a aplicação de esforço e a insistência na realização das atividades que resulta em conhecimentos adquiridos, aprendizagem consolidada. Sobre os efeitos da motivação em sala de aula, Bzuneck (2009, p.12) afirma: “ela assegura a ocorrência de produtos de aprendizagem ou tipos de desempenho socialmente valorizados”.

Um aluno motivado tem todas as chances de obter um rendimento satisfatório, enquanto que, um aluno desmotivado, mesmo sendo um bom aluno, não apresentará seu melhor rendimento. Porém, normalmente, esse não é um comportamento extensivo a todas as áreas da vida do aluno. O que se percebe frequentemente nas salas de aula é que para assuntos de fora da escola ou até mesmo outras disciplinas o aluno é motivado, mas para aprender uma ou outra disciplina em específico a motivação cai significativamente. Bzuneck (2009, p.19) relata que: “Um dos componentes do agravamento do problema consiste na progressiva má vontade do aluno em aceitar discutir o assunto e explorar alternativa de solução”.

Situações de muita exigência provocam grande estresse nos alunos. Para diminuir essa tensão, é válido lembrar que a sala de aula é o local onde o aluno pode errar e deve-se aproveitar as situações de erro para a aprendizagem, para incentivá-los a superar e continuar tentando. Guimarães b (2009, p.79) afirma que: “para levar os estudantes a querer aprender, é necessário criar um clima encorajador da sua iniciativa e autoexpressão e que seja sensível às necessidades internas e perspectivas sociais”.

Negar os problemas de motivação, ou somente reclamar deles não irá solucionar nada. Em nosso sistema educacional a desculpa para todo fracasso de aprendizagem é que “muitos dos alunos não querem nada”. De acordo com Bzuneck (2009), os problemas de motivação estão no aluno, mas não são do aluno, ele não deve ser responsabilizado por essa situação sozinho. “Há uma convergência de resultados de pesquisa que atestam que tanto a motivação positiva e desejável como a sua ausência ou distorção, tem a ver com determinadas condições ambientais” (Bzuneck, 2009, p.24).

Há que se conscientizar que o professor pode, sim, fazer muito para estimular a motivação dos alunos, mesmo considerando que as condições de trabalho, em nosso país, estão longe de serem consideradas ideais para o processo de aprendizagem. Um professor desmotivado não terá alunos motivados, mas será, ele mesmo, a causa da desmotivação de seus alunos.

Em qualquer situação, a motivação do aluno esbarra na motivação de seus professores. E, para começar, a percepção de que é possível motivar todos os alunos nasce de um senso de comprometimento pessoal com a educação; mais ainda, de um entusiasmo e até de uma paixão pelo seu trabalho. (BZUNECK, 2009, p.28)

O papel do professor de facilitar a construção do conhecimento influencia no desenvolvimento da motivação para aprender. O professor tem domínio sobre os fatores que agem sobre a motivação dos alunos. A escolha da estratégia certa para a apresentação do conteúdo, escolha das tarefas, avaliação, até mesmo a forma de lidar com os alunos são determinantes no retorno que eles apresentarão. Knuppe (2006, p.281) comentando Huertas (2001) diz que: “toda motivação deve estar relacionada a metas e objetivos, portanto, um bom professor possui metas de ensino, o que tornará o aluno motivado a aprender”.

A postura do professor será fator determinante para influenciar positivamente a motivação de seus alunos. Atitudes como ser afetuoso e encorajador farão com que o aluno se sinta mais confiante para participar das tarefas e apresentar suas conclusões.

Estar atualizado e aberto a novas estratégias será útil para desafiar os alunos e sair da rotina monótona de sala de aula. Otaviano & Alencar & Fukuda (2012, p.62) parafraseando Cunha (2006) dizem que: “os professores devem tornar as aulas mais atraentes, estimular a participação do aluno, induzir a crítica, a curiosidade e a pesquisa, buscando formas inovadoras de desenvolver a aula”.

Bzuneck (2009) distingue o papel do professor e da escola, em dois itens. Primeiramente remediar os casos já diagnosticados de desmotivação e depois, mas não menos importante, prevenir novos casos. Para a prevenção da desmotivação o trabalho é constante e para todos os alunos. Para isso o professor não pode se basear na intuição, ele deve conhecer os aspectos psicológicos da motivação e estratégias adequadas para a necessidade de sua turma.

Para ter êxito na tarefa de motivar adequadamente sua classe, todo professor deve dominar uma grande variedade de técnicas e saber utilizá-las com flexibilidade e criatividade. A complexibilidade e o caráter imprevisível das situações em sala de aula tornam insuficientes quaisquer receitas prontas. (BZUNECK, 2009, p.30)

O ambiente da sala de aula é importante, porém não é somente sendo uma pessoa agradável que o professor motivará seus alunos para todas as necessidades obrigatórias do currículo escolar. O aluno também deve ser motivado para lidar com as pressões externas, com tarefas desafiadoras e se sentir capaz de realizar qualquer tarefa, mesmo que esta não seja tão agradável.

Frequentemente a utilização do elogio/crítica e o uso de recompensas são utilizados por muitos professores, sem critérios tecnicamente respaldados pela psicologia. Bzuneck (2009) constata que em alguns casos elogio e crítica podem até ter efeitos contrários na motivação do aluno e Guimarães a (2009) aponta que a recompensa material (pontos extras, prêmios) pode ser entendida pelo aluno como um suborno, além de prejudicar a motivação intrínseca.

O tipo de motivação que o aluno apresenta está estritamente ligado ao ambiente que o professor proporciona. Para favorecer a motivação intrínseca, segundo Guimarães a (2009), o professor deve redirecionar o interesse dos alunos dando ênfase ao esforço pessoal em detrimento de notas, prêmios e comparações. Para privilegiar os aspectos da motivação intrínseca em suas aulas, Guimarães a (2009, p.55) sugere ações de fácil execução: “apresentar desafios, promover curiosidade, diversificar planejamento de atividades, propor fantasia, compartilhar decisões”.

Entretanto, as notas e resultados são parte de nosso sistema educacional e não podemos ignorar isso. É justo que o professor sempre almeje que seus alunos obtenham o melhor resultado que conseguirem. Com esse fim, os professores acabam utilizando recursos como a recompensa externa ou ameaças/punições para chamar a atenção dos alunos. Para Guimarães a (2009), muitos professores acreditam ser essa sua única forma de controlar a motivação de seus alunos. A autora explica ainda que, a utilização desses recursos se dá pela sua natureza concreta, o que não acontece com os aspectos que promovem a motivação intrínseca, por exemplo:

[...] chamar atenção para o conteúdo em si, destacar sua relevância para a vida do aluno, construir confiança quanto ao término dos trabalhos, apresentar níveis adequados de desafios, despertar a curiosidade, diversificar propostas de atividades, entre outras. (GUIMARÃES a, 2009, p.49)

Guimarães (2009) cita sete problemas do uso dos motivadores extrínsecos em sala de aula. Resumidamente, são eles:

- As recompensas não tem o mesmo valor para todos os alunos, como exemplo as notas;
- O Professor tem dificuldade de avaliar um comportamento específico, como, por exemplo, o esforço empregado pelo aluno na tarefa, independente de seu resultado;
- Depois de um tempo o efeito do uso das recompensas, para a continuidade de uma determinada postura, cai;
- Dificuldade em avaliar se houve influência de fatores indesejados, além da recompensa oferecida;
- Concorrência desleal entre as recompensas internas e externas à escola;
- Falta de controle sobre as estratégias utilizadas pelos alunos para alcançar as recompensas;
- Prejuízo para a motivação intrínseca, como já foi discutido anteriormente.

Todavia, Guimarães a (2009) afirma que as recompensas ou quaisquer outros fatores externos são prejudiciais para o envolvimento intrínseco do aluno nas tarefas quando entram em desacordo com o esforço de autodeterminação e autonomia do aluno. Quando as recompensas estiveram ligadas à qualidade do trabalho desenvolvido, ou foram utilizadas como indicativo do desempenho do aluno não se percebeu prejuízo para a motivação intrínseca.

Guimarães a (2009) também defende o uso do elogio como recompensa não material. E estabelece alguns critérios para que este influencie beneficemente na motivação:

O elogio deve ser apresentado ao aluno individualmente, de forma justa, simples, parcimoniosa, criativa, coerente com o desempenho [...]. Além disso, deve-se enfatizar o esforço empreendido, o capricho e a persistência nos trabalhos ou o êxito obtido em tarefas difíceis. (GUIMARÃES a, 2009, p.53)

Conclui-se então que a utilização das recompensas em sala de aula não precisam ser suprimidas, mas devem ser utilizadas com todo o cuidado.

Em busca dos métodos adequados para desenvolver nos alunos a motivação positiva necessária para a aprendizagem, Guimarães b (2009) cita o anagrama TARGET, criado por Epstein e utilizado por vários autores estudiosos da psicologia, o qual discute seis variáveis motivacionais que influenciam na consolidação da aprendizagem, são elas: Tarefa, Autoridade/Autonomia, Reconhecimento(valorização), Agrupamento(grouping), Avaliação (evaluation) e Tempo. A cada uma dessas variáveis competem estratégias que interferem de forma significativa na melhoria da motivação para aprender. Sobre o anagrama, Guimarães b (2009) explica:

As recomendações refletem um misto de princípios gerais que deveriam ser aplicados, como, por exemplo, a ênfase no esforço e na aprendizagem em todas as situações, e sugestões práticas específicas, como a opção pelo trabalho colaborativo. (GUIMARÃES b, 2009, p.80)

Um resumo das atribuições de cada uma dessas variáveis segue:

- Tarefa:

O enfoque se dá no planejamento das atividades propostas para os alunos. A ideia é estimular o interesse intrínseco pela realização da atividade. Guimarães b (2009) cita alguns aspectos que os alunos observam na apresentação das tarefas, e

que podem ajudar a aumentar a vontade de eles se envolverem na realização das tarefas:

[...] a) percebe razões significativas para tal, isto é, quando tem a atenção voltada para a compreensão do conteúdo de uma atividade que pode melhorar ou levá-lo a obter novos conhecimentos e habilidades; b) o significado daquele conteúdo está relacionado a interesses pessoais; e c) a proposta da atividade é definida em termos de metas específicas e de curto prazo, favorecendo a percepção de que, com um certo grau de esforço, sua conclusão é possível. (GUIMARÃES b, 2009, 81)

A variedade no tipo das atividades, seja ela qual for, é fundamental para a motivação do aluno, segundo Guimarães b(2009). Pintrich e Schunk (1996, apud Guimarães b, 2009, p.84) citam “o desafio, a curiosidade, o controle e a fantasia” como origens da motivação intrínseca, devendo ser consideradas no planejamento das tarefas.

- **Autoridade:**

O estilo do relacionamento do professor com seus alunos identifica o tipo de motivação estimulada na sala de aula. Segundo Guimarães b (2009, p.85), são dois os estilos definidos pelas pesquisas em psicologia: “estilo promotor de autonomia e estilo controlador”. A autora ainda considera três necessidades dos alunos em relação à postura do professor, são elas: necessidade de sentir membro do grupo, necessidade de se sentir capacitado e necessidade de autodeterminação.

Defende-se aqui que a postura do professor seja sempre de promover a autonomia do aluno, claro que dentro dos limites necessários, a promoção da autonomia desenvolve a motivação intrínseca e também as necessidades dos alunos citadas acima.

- **Reconhecimento**

Cada professor, em suas práticas do dia a dia, deixa transparecer para os alunos o que eles mais valorizam. Assiduidade, pontualidade, realização das tarefas e principalmente provas costumam ser os pontos observados pelos professores para avaliar o aluno, porém dificilmente o problema da motivação está no aluno que tira as melhores notas. Por isso é aconselhável que o professor deixe claro para os alunos que o esforço também é valorizado mesmo que o resultado final não tenha sido o melhor. Guimarães b (2009, p.82) define como objetivo desta variável: “Promover oportunidade para que todos os estudantes sejam reconhecidos pela aprendizagem, enfatizar o esforço e o progresso na obtenção de uma meta, a busca de desafios e inovações.

- **Agrupamento**

“Promover uma ampla interação social, particularmente com os estudantes com risco de fracasso” (Guimarães b, 2009, p. 82) é um dos objetivos da realização dos trabalhos em grupo. Porém Guimarães b (2009) questiona a formação dos grupos nas salas de aula, pois nem sempre garantem o maior empenho e o melhor rendimento de cada aluno em comparação com a atividade realizada individualmente. A sugestão é diversificar os grupos para desestabilizar as funções pré-estabelecidas de cada estudante em seu grupo fixo, fazendo com que sempre haja cooperação e participação de todos na realização da atividade.

- **Avaliação**

A palavra avaliação lembra imediatamente a palavra prova, isso porque em nosso sistema educacional o tipo de avaliação mais valorizado tem sido a prova. O tipo

de motivação que se quer que o aluno desenvolva depende do objetivo com que o professor aplica a prova. Guimarães b (2009) defende que:

[...] a avaliação deve representar, mais do que qualquer outra coisa, uma fonte de informações sobre o desempenho, com seus acertos e erros, pontos fortes e problemas, eventualmente com indicação de estratégias que devem ser adotadas para superar os pontos fracos. (GUIMARÃES b, 2009, p.90)

Uma prova tratada como fonte de informação sobre o desempenho deve gerar no aluno interesse em saber o que e por que errou, evita a comparação com os outros alunos e aproxima o aluno da meta aprender.

- Tempo

Programar o tempo de realização de uma atividade é muito importante para garantir o empenho do aluno. Para Guimarães (2009b) tempo demais pode significar descaso por parte do professor e tempo de menos gera competição entre os alunos e desistência entre os que não se consideram capazes. Também há que se observar a rotina escolar, para que haja um ambiente favorável à realização do trabalho.

É claro que não foi discutido aqui cada aspecto que influencia a motivação do aluno e nem é essa a intenção desse texto, mas vale destacar ainda a necessidade do envolvimento de toda a comunidade escolar no sentido de melhorar o estado motivacional dos alunos. Não é só dentro da sala de aula que se deve desenvolver esse trabalho, “a cultura da escola como um todo afeta as metas assumidas pelos alunos” (Guimarães b, 2009, p.92).

### 3 O PROGRAMA SESI MATEMÁTICA

O projeto SESI Matemática foi criado em 2012 em parceria do SESI RJ e da FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro) visando a melhoria do ensino de matemática, dado que é notável a falta de habilidade em matemática em grande parte dos “novos trabalhadores”. Em pesquisa realizada no ano de 2011, a FIRJAN comprova esse fato:

[...] a falta de competência matemática e de raciocínio lógico são deficiências apresentadas pelos trabalhadores atuais, o que resulta na falta de profissionais qualificados para atuar nas empresas, especialmente nas áreas ligadas às ciências exatas. (FIRJAN, 2012, não paginado)

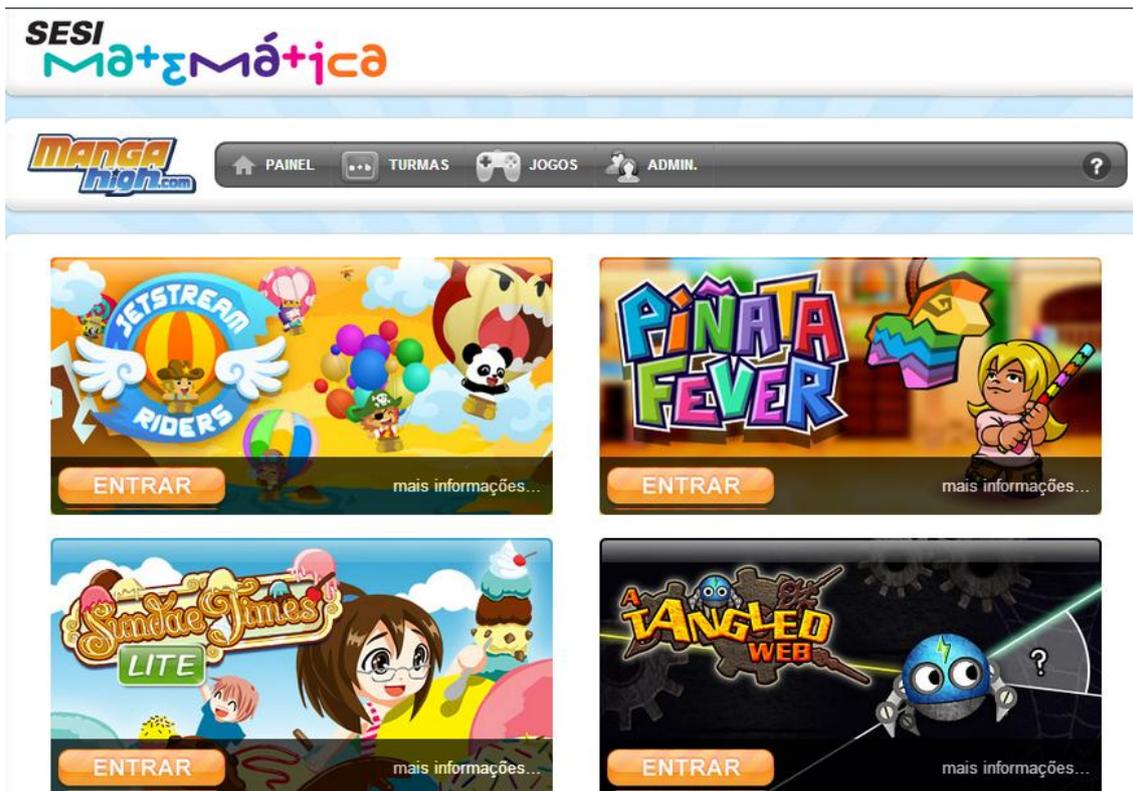
Observando que o modelo “tradicional” não é mais adequado aos alunos de hoje, o SESI e a FIRJAN propuseram uma ferramenta que ajuda a tornar o ensino mais moderno e atualizado para essa nova geração de alunos que já utilizam tecnologias antes mesmo de estarem alfabetizados. Além disso ela traz também a diversão do jogo e a animação da competição para a aula de matemática.

O Projeto SESI Matemática já está em todas as escolas SESI e está sendo implantado nas escolas de ensino médio do estado do Estado do Rio de Janeiro em parceria com o IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada) e o governo do estado. Uma das escolas estaduais beneficiadas com este projeto foi a escolhida para a realização desta pesquisa.

Para as escolas estaduais que fazem parte do projeto, são oferecidos como suporte:

- Formação continuada para os professores;
- *Kits* SESI Matemática, que contém materiais concretos, licenças para *games online* de matemática e bibliografia básica;
- Sala SESI Matemática para algumas escolas da rede, espaço cedido pela escola, mas financiado totalmente pelo SESI e FIRJAN, que contém o *kit* SESI Matemática, mobiliário padrão do projeto, lousa digital, internet, 40 *laptops* para utilização pelos alunos, projetor e quadro branco.
- *Games online* de matemática, através da plataforma *Mangahigh* (empresa inglesa). A plataforma apresenta mais de 50 mil desafios educativos, que deixa o estudo da matemática mais leve e atrativo para os alunos e acompanhamento das atividades realizadas em tempo real para os professores.
- Sistema de acompanhamento pedagógico e avaliação. A coordenação do projeto realiza uma avaliação diagnóstica e monitora os resultados das avaliações externas bimestrais das turmas inscritas no programa.
- Como projeto futuro da FIRJAN, o programa SESI Matemática pretende inaugurar em 2015 a CASA SESI Matemática, que funcionará para visitas em geral com exposições sobre matemática e tecnologia.

O foco dessa pesquisa foi na utilização da plataforma de *games* matemáticos *Mangahigh*. Essa ferramenta foi desenvolvida na Inglaterra inspirada nos mangás (quadrinhos japoneses). Cobrindo todos os conteúdos do currículo brasileiro, as atividades da plataforma estão disponíveis em português e um plano básico é de acesso livre. O plano completo permite muito mais atividades e é esse o plano utilizado nas escolas públicas estaduais.



**Figura 1 - Plataforma Mangahigh**

Fonte: <https://www.mangahigh.com/pt-br/games>

As atividades estão divididas nos Jogos e o PRODIGI, um jogo de perguntas e respostas. Cada jogo está relacionado a um conteúdo específico e tem uma meta a ser alcançada que é a medalha de bronze, as medalhas de prata e ouro são premiações para o aluno que ultrapassa a meta. O nível de dificuldade é adaptado a cada aluno, assim todos os alunos podem alcançar meta. A atividade do PRODIGI também é definida por conteúdo e meta. Todos os desafios são escolhidos pelo professor e tem meta e prazo.

Vale ressaltar que as atividades não são iguais para todos os alunos, pois para cada aluno a plataforma roda com um acesso diferente. Todas as atividades começam obrigatoriamente no nível fácil, e os alunos vão avançando de acordo com seus acertos. Alcançar a meta não depende de chegar num determinado nível considerado difícil. O aluno que alcança os níveis mais altos atinge a meta mais rápido, o aluno que não alcança deve jogar mais vezes para obter os pontos necessários para alcançar a meta. Todas essas informações são dadas ao professor na análise dos dados.

Para os professores, o acompanhamento de toda a turma é em tempo real com gráficos que indicam participação, alcance de metas, relatório de erros e acertos de todos os alunos. Fonseca (2013, p.9) afirma: “O que mais atrai na Mangahigh, além da aprendizagem lúdica e divertida é a possibilidade de avaliação dos alunos através de análise de dados.”

Na plataforma o professor pode lançar os mesmos desafios para toda a turma, ou pode fazê-lo individualmente, escolhendo para cada aluno a atividade que convém a dificuldade que esteja apresentando no momento.

A primeira avaliação é um gráfico de setores que apresenta a participação e desempenho da turma:



**Figura 2 - Exemplo de Análise através do gráfico de pizza**  
 Fonte: FONSECA (2013, p.10)

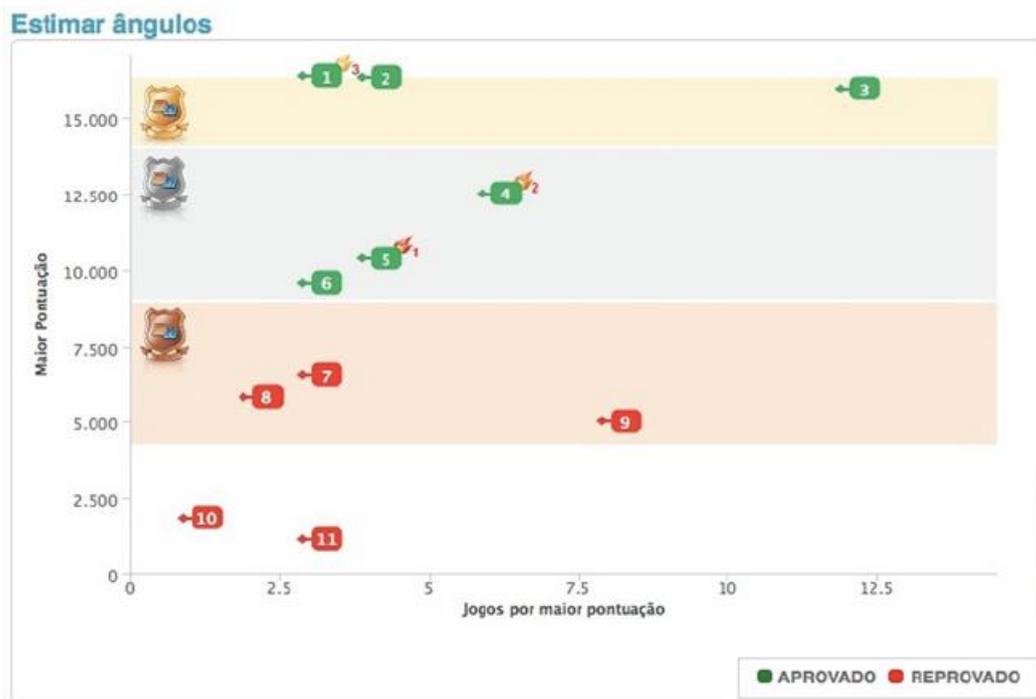
Apresenta-se em seguida um gráfico, de análise individual, que relaciona esforço x aproveitamento, onde se pode visualizar se o aluno jogou muitas vezes ou poucas vezes até alcançar a meta, se não alcançou a meta porque jogou poucas vezes ou mesmo tendo jogado muitas vezes.



**Figura 3 – Interpretação do gráfico da Análise Individual**  
 Fonte: FONSECA (2013, p.11)

A interpretação do gráfico se dá na divisão de quatro quadrantes onde se indicam as chaves da legenda como se pode ver ao lado do gráfico.

Observe na figura a seguir, um exemplo da análise individual



**Figura 4 – Exemplo de Análise Individual**

Fonte: FONSECA (2013, p.10)

Os alunos também têm acesso aos resultados da avaliação, porém isso é feito comparando-se o resultado de cada aluno com o restante da turma anonimamente. Porém, os nomes dos alunos que estão em primeiros colocados aparecem para toda a turma.

No site de apresentação da plataforma são descritos os motivos pelos quais a Mangahigh deve ser utilizada por alunos e professores. Apresenta-se a seguir 10 razões porque a Mangahigh.com é irresistível para alunos:

**1. Maravilhosa e Fascinante Matemática**

A matemática é uma competência acadêmica essencial para todos os alunos e Mangahigh torna a matéria mais interessante e acessível. Nossos jogos e desafios são 100% matemática e são de difícil resolução. Porém, os alunos têm prazer em resolvê-los. Vocês ficarão fascinados com a matemática apresentada através da Mangahigh.com.

**2. Adaptativo**

Muitos alunos têm pavor da matemática porque temem que não poderão trabalhar no seu próprio ritmo. Mangahigh usa tecnologia adaptativa e técnicas de jogos nativas, que oferecem aos alunos que evoluem mais lentamente uma chance de aprender matemática e aos alunos mais confiantes, uma oportunidade de realmente destacar-se.

**3. Jogos e Desafios com Jogos**

Mangahigh é um novo e avançado recurso para ensino através de jogos. Nossos “jogos” contêm matemática difícil e pedagogia sofisticada, mas os estudantes adoram jogá-los e irão praticar mais matemática durante um jogo do que eles jamais fariam usando papel e caneta.

**4. Simples**

Os alunos recebem seus próprios logins e interface para a Mangahigh, com uma lista personalizada de Tarefas a Fazer. Eles podem facilmente ver o que está sendo exigido deles e em que prazo. Os alunos gostam do processo de completar tarefas, geralmente antes do prazo e num nível mais alto do que o exigido!

#### 5. Competição

Alunos adoram concorrência saudável e Mangahigh permite que os alunos compitam uns com os outros e com outros estudantes do resto do mundo. Mangahigh é a sede do Fai-To, uma competição bilateral entre escolas. Os alunos também gostam de verificar a classificação da sua escola na Tabela de Classificação Global.

#### 6. Fracasso Permitido

Mangahigh e aprendizagem baseada em jogos suavizam a matemática, dando aos alunos a oportunidade de cometer erros enquanto exploram uma lição, tornando-se mais difícil ao passo que os alunos passam a dominar o assunto. Fracasso prematuro é o alicerce para escores mais altos em estágios posteriores durante um jogo. Este mesmo princípio é muito útil para apresentar novas lições de matemática aos alunos.

#### 7. Suporte Matemático

Os alunos recebem suporte matemático completo durante sua experiência na Mangahigh. Em Prodigy, os alunos, primeiramente, revisarão o material didático como andaime e, a seguir, poderão acessar dicas e soluções para mais de 40.000 questões Prodigy. Nossos jogos de matemática oferecem ajuda integrada com a matemática, geralmente dinamicamente vinculada ao jogo.

#### 8. Social

Mangahigh é uma atividade social que dá aos alunos a sensação de estudar com seus amigos. Alunos gostam de jogar juntos e tabelas de classificação por turma, Fai-To's e o prêmio Eu Sou Fogo para os alunos que concluírem suas tarefas para casa antes do prazo, dão aos alunos a oportunidade de destacar-se pessoalmente, enquanto protege os alunos que evoluem num ritmo mais lento.

#### 9. Moderno

Mangahigh é uma plataforma que evolui continuamente, sempre oferecendo novidades para os alunos (e professores!). Novos jogos são lançados a cada 6-8 semanas e novas funções são introduzidas quase toda semana.

#### 10. Dinâmico

Mangahigh é um ambiente de jogo dinâmico. Estudantes gostam de trabalhar com limitações de tempo, limitações estas que mantêm os alunos focados. (MANGAHIGH a, 2013, não paginado)

Agora, são citadas 10 razões pelas quais a MANGAHIGH é irresistível para professores:

#### 1. Abrangência

Mangahigh é um recurso abrangente e poderoso para o ensino da matemática, oferecendo total conformidade com as Diretrizes Curriculares Brasileiras. Mangahigh possui mais de 400 desafios diferentes, cobrindo desde adição até fatoração quadrática.

#### 2. Adaptabilidade

Alunos se esforçam mais quando estudam no limite das suas habilidades, e Mangahigh tenta os alunos com tarefas fáceis, ajudando-os a aumentar sua confiança para que possam lidar com assuntos conceituais mais difíceis.

#### 3. Controlado pelo professor

Mangahigh foi concebida para uso no ambiente escolar e requer que o professor administre e controle a experiência de aprendizagem da matemática dos alunos.

#### 4. Avaliação Formativa

Nossas ferramentas, líderes no setor, analisam o desempenho dos alunos em termos de aproveitamento versus esforço, lhe permitindo, inclusive, baixar os resultados para utilização em outras bases de dados. Mangahigh também oferece a ferramenta Avaliação do Progresso do Aluno.

#### 5. Resolução de Problemas

Mangahigh oferece pedagogia sofisticada para a resolução de problemas, diferentemente do decoreba. Novas lições são apresentadas aos discentes por

ordem de complexidade (scaffolding), progredindo até ao trabalho na prática, apoiado por dicas específicas e questões resolvidas durante todo o processo.

#### 6. Social

Estudantes adoram competir uns contra os outros e interagir com outras escola e estudantes online. Fai-Tos, a liga de competição bilateral para escolas da Mangahigh, oferece aos professores uma ferramenta adicional para estimular o interesse e atividade na matemática.

#### 7. Oportunidades para Ensino

Os alunos querem ajuda com a matemática quando usam a Mangahigh. Você ficará impressionado com a avidez e atenção dos alunos quando o conhecimento matemático que você passará para eles irá ajudá-los a atingir um novo score mais alto ou ganhar uma nova medalha.

#### 8. Fácil Uso

O mecanismo de desafios da Mangahigh é de fácil uso e segue o procedimento tradicional de passar tarefas de classe ou para casa. Os desafios aparecem em pop-ups na interface dos alunos e os resultados das suas turmas favoritas aparecem na sua página inicial.

#### 9. Divertido

Estudantes adoram aprender matemática quando usam a Mangahigh. Qual professor não fica feliz em ajudar alunos ávidos por adquirir novos conhecimentos?

#### 10. Eficaz

Mangahigh é um programa matemático rigorosamente implementado que produz resultados, com um melhoria de desempenho de até 13% em tarefas importantes registrada em Testes de Campo recentes realizados pela Learning Teaching Scotland. (MANGAHIGH b, 2013, não paginado)

A utilização da plataforma Mangahigh e os outros recursos da sala SESI Matemática favorecem o enriquecimento das aulas, mas jamais substituem o professor. Também não se deve encarar o uso dos jogos como uma substituição das aulas expositivas. Para realmente representar uma melhoria no ensino, o professor deve encarar a sala de matemática como um recurso importante que soma ao seu trabalho e não o substitui. Somente levar os alunos para a Sala de Matemática sem escolher, experimentar e planejar as atividades antecipadamente levará a situações que comprometem a seriedade do projeto com o aprendizado. Apesar de todas as facilidades que a plataforma oferece ao trabalho do professor, é preciso o comprometimento do professor com o projeto para que os resultados possam ser notados. É preciso também romper com os velhos costumes e se aventurar no mundo da tecnologia.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho foi desenvolvido na forma de pesquisa-ação educacional, pois a professora pesquisadora realizou todas as etapas da prática junto aos alunos. Tripp (2005) define:

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos, [...] (TRIPP, 2005, p.445).

Com a intenção definida por Tripp, citado acima, de criar estratégias para aperfeiçoar o trabalho desenvolvido em sala de aula, foi planejada esta pesquisa. Realizada em escola pública do estado do Rio de Janeiro, na Baixada Fluminense, município de Nova Iguaçu e, escolhida especialmente por ser a escola onde a presente professora leciona.

Dois foram os motivos que inspiraram a realização dessa pesquisa:

Primeiramente, a escola escolhida para a realização dessa prática possui, além da formação geral, o curso normal em nível médio. O curso normal apresenta turmas com características bem peculiares. Grande parte dos alunos apresenta um nível considerável de defasagem de conteúdo e dificuldade de aprendizagem em matemática, comparando-se com uma turma da formação geral os problemas de motivação para aprender são mais notáveis no curso normal. Apesar de “futuros professores”, a maioria dos alunos não demonstra muito interesse nos conteúdos das disciplinas de formação geral, dando preferência às disciplinas pedagógicas. Por esse motivo, foi escolhida uma turma do curso normal para a realização da pesquisa, pois além do trabalho de motivação do interesse pelo aprendizado ser necessário, também deseja-se dar uma contribuição à formação destes alunos enquanto professores.

O outro motivo da escolha é o fato da escola ter sido beneficiada com a instalação de uma sala SESI MATEMÁTICA. Uma sala equipada com material tecnológico de alta qualidade e que quase não é utilizada pelos professores.

A partir do panorama apresentado, e com a devida autorização da direção da escola, mediante apresentação do projeto de pesquisa, foram delineadas as ações a serem executadas.

Primeiramente, foram entrevistados os três professores de matemática que lecionam no curso normal desta escola. A entrevista foi necessária para refletir sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos normalistas e sobre o estereótipo lançado sobre esses alunos, citado anteriormente, investigar os motivos do pouco ou nenhum uso da sala SESI MATEMÁTICA e conhecer as estratégias utilizadas pelos professores para motivar os alunos.

A partir da análise das entrevistas foi definida a turma e o conteúdo a ser trabalhado durante a pesquisa, como a escolha do jogo e as outras atividades utilizadas da plataforma Mangahigh.

Com os alunos, os procedimentos foram:

- Aplicação da Escala de Motivação em Matemática, que se trata de um questionário estruturado, trabalho desenvolvido e validado por Gontijo (2007), em sua pesquisa de doutorado em psicologia, cujo objetivo é investigar o nível de motivação dos alunos para aprender matemática e detectar fatores que influenciam a motivação e os processos de aprendizagem (GONTIJO, 2007, p.135).
- Aplicação de pré-teste, para avaliar o conhecimento dos alunos sobre o assunto a ser trabalhado posteriormente. O pré-teste foi realizado de duas maneiras: Em

sala de aula, como uma prova comum e na Sala de Matemática, com a utilização do PRODIGI, recurso da plataforma Mangahigh.

- A realização das oficinas em três etapas, fase de adaptação ao ambiente, realização das atividades e intervenção pedagógica, avaliação do trabalho realizado.
- Aplicação de pós-teste em sala de aula como uma prova. Inicialmente desejava-se aplicar o pós-teste também com o recurso PRODIGI da plataforma Mangahigh, porém, por problemas na internet da Sala de Matemática no período da finalização da pesquisa não houve essa possibilidade.
- Aplicação de questionário estruturado, baseado na Escala de Motivação em Matemática de Gontijo (2007) com as devidas adaptações para avaliar a reação dos alunos sobre o aspecto da motivação e os esperados avanços.

Nas atividades feitas em sala de aula, testes e questionários, não foi realizada a identificação dos alunos, ficando assim a análise de comparação final das atividades relacionadas apenas pela totalidade.

## 5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Ao longo desse capítulo serão descritas e analisadas as atividades da pesquisa.

### 5.1 Entrevista

Após o estudo teórico sobre motivação e jogos no ensino de matemática, realizou-se uma entrevista com os três professores de matemática que atendem o curso normal na escola estadual em questão. A entrevista foi realizada para ajudar no planejamento da pesquisa, na escolha da turma e do conteúdo a ser trabalhado na oficina a ser realizada na Sala SESI Matemática da escola.

Como foram poucos os entrevistados, conseguiu-se realizar a entrevista num único dia, quando os professores estavam reunidos em horário de planejamento na escola. As questões da entrevista foram levadas naturalmente como uma conversa entre eles, por isso a maioria das respostas estão em concordância, embora se tenha pedido para que cada um respondesse individualmente por escrito. As entrevistas encontram-se no Apêndice E.

Entrevistando os professores buscou-se saber um pouco da realidade da escola e dos alunos do curso normal, conversou-se sobre o currículo e sobre a motivação para aprender matemática desses alunos. Os pontos abordados e conclusões são apresentados a seguir:

Sobre o Currículo Mínimo de Matemática, currículo proposto pela SEEDUC-RJ para padronização do ensino na rede, existe uma diferença na carga horária dos cursos de Formação Geral e Formação de Professores. Na Formação Geral os alunos têm 6 horas/aula semanais de matemática e na Formação de Professores são 4 horas/aula semanais. Até o ano de 2013, ano em que foi realizada a pesquisa, a quantidade de conteúdos a serem trabalhados no Curso Normal era um pouco reduzido em relação ao currículo da Formação Geral. Nesse ano de 2014, o currículo a ser seguido é igual para os dois cursos mesmo com a diferença de carga horária.

Nesse sentido os professores questionaram a falta de alguns conteúdos essenciais para os alunos que continuarão estudando após o término do Ensino Médio, porém sabem que não há tempo de aula suficiente para trabalhar todo o conteúdo desejável.

Também não é contemplado no Currículo da Formação de Professores espaço para discussão do ensino da matemática e nem dos conteúdos que serão ensinados por esses futuros professores que seja dirigido por um professor da área de matemática.

Nem por isso esses professores entendem que não façam parte da formação profissional desses alunos e pelo menos dois deles reservam tempo de suas aulas para atividades que englobem os conteúdos do ensino fundamental que serão ensinados por esses alunos. Seja na forma de revisão ou seminários, os professores tentam abrir espaço para essas discussões na sala de aula por acharem importante a participação de um profissional da área específica de matemática na formação dos futuros professores.

Sobre a motivação dos alunos, os professores são unânimes no aspecto que engloba as dificuldades de desenvolver o trabalho com os alunos do curso normal, em comparação com os alunos da formação geral. Os alunos do curso normal, em sua maioria, são classificados como alunos que tem mais defasagem de conteúdo em matemática, mais dificuldade de aprendizagem, são considerados como alunos que reclamam muito de qualquer tarefa a cumprir, são alunos que dão preferência às atividades das disciplinas pedagógicas em detrimento das disciplinas da formação geral. Ou seja, trabalhar a motivação desses alunos para aprender matemática é algo realmente necessário, não somente visando o aprendizado deles próprios, mas também a imagem que eles passarão da matemática para seus futuros alunos.

A cerca das atitudes dos professores para motivar os alunos não foram relatadas muitas ações além de conversas e conselhos. Apenas um dos professores entrevistados relatou atividades diferenciadas em sala de aula, inclusive com o uso dos jogos na Sala de Matemática. Os outros dois professores expressaram desânimo em fazer atividades diferenciadas pela pouca aceitação por parte dos alunos, a falta de maturidade e foco para entender que há outras maneiras de se aprender além da aula expositiva. Assim, os professores acabam desistindo desse tipo de atividades. Inclusive, a pouca utilização da Sala de Matemática foi um dos pontos levantados na entrevista. As justificativas para a não utilização da sala são variadas, desde o medo de um aluno quebrar algum equipamento até o trabalho a mais para conhecer e planejar adequadamente as atividades.

Perguntados sobre os conteúdos que apresentam maior dificuldade de assimilação por parte dos alunos, os professores citaram para o nível médio: funções e álgebra em geral, pela dificuldade de abstração; e para o nível fundamental: cálculo mental, operações com números inteiros, equações do 1 e 2º grau e manipulação algébrica.

## 5.2 Planejamento

Antes da realização da entrevista, já estavam definidos os questionários 1 e 2, que são apresentados na íntegra no anexo A e apêndice B. Sendo o Questionário 1 a Escala de Motivação em Matemática de Gontijo (2007), e o Questionário 2 um questionário de avaliação da oficina adaptado do questionário 1.

A partir da entrevista com os professores foi escolhida uma turma do 1º ano do ensino médio do curso normal para a realização das atividades e o conteúdo escolhido foi de equações do 1º grau. Conteúdo que pode explorar o cálculo mental e a manipulação algébrica, assuntos que foram citados pelos professores como dificuldades dos alunos e que atrapalham o avanço do conteúdo do ensino médio.

Foram definidos também, a partir da escolha do tema, os testes e a atividade principal dessa pesquisa: o jogo.

Escolheu-se o jogo “Algebra Meltdown”, um jogo que aborda o tema das equações de 1º grau. O ambiente do jogo é um laboratório chamado Rio Verde Tecnologias, as equações lineares e expressões numéricas são propostas na entrada de máquinas e os resultados são os átomos que os cientistas precisam para um projeto secreto de muita importância.



**Figura 5– Apresentação do jogo Algebra Meltdown**

Fonte: <https://www.mangahigh.com/pt-br/games/algebrameltdown>

O nível de dificuldade é escolhido pelo aluno e todas as instruções necessárias são dadas no início do jogo.

Para a resolução de cada equação há um tempo determinado, o avanço do tempo é indicado com a figura de um cientista ficando impaciente e se não houver resposta ele

vai embora. Se a resposta estiver errada, o átomo explode. E se o aluno demora muito a responder todas as equações forma-se uma fila de cientistas aguardando a sua vez.

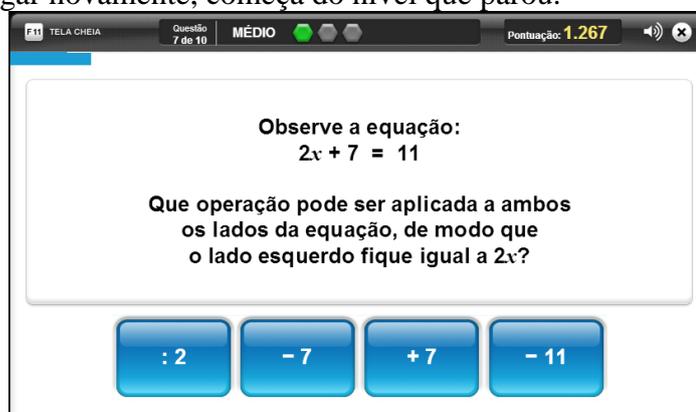


**Figura 6 – Exemplo de situação do jogo Algebra Meltdown**  
Fonte: <https://www.mangahigh.com/pt-br/games/algebrameltdown>

Como se pode ver na figura, o ambiente é bem atrativo. e o aluno vai passando de nível conforme o tem sucesso nas fases. São disponibilizados quatro créditos para os alunos errarem equações e um cafezinho para os cientistas darem um tempo extra em cada jogo. Se o aluno erra alguma equação, ela sempre aparecerá novamente em outro momento para ele ter a oportunidade de refazê-la. E perdendo o jogo ele sempre poderá recomeçar.

O pré-teste e o pós-teste foram montados a partir da atividade PRODIGI.

Durante a realização dessa atividade na plataforma, o aluno responde dez questões por jogo. Começando pelo nível fácil, a cada três respostas certas passa de nível e a cada duas erradas desce de nível. Se já começar errando, permanece no nível fácil. E se desejar jogar novamente, começa do nível que parou.



**Figura 7 – Exemplo do PRODIGI**  
Fonte: <https://www.mangahigh.com/pt-br/class/view/492558>



**Figura 8 – Exemplo do PRODIGO**

Fonte: <https://www.mangahigh.com/pt-br/class/view/492558>

Na tela inicial do jogo existem as opções “ensine-me” e “como jogar”. E durante o jogo o aluno tem direito a “duas dicas grátis” e “uma solução grátis”, e cada questão tem limite de tempo. Ao final do jogo, é apresentada uma tabela com erros, acertos e os níveis de dificuldade que o aluno alcançou. Clicando em cima da questão, pode-se revisá-la e no caso de ser ter errado a questão o aluno pode clicar no botão “mostrar solução”. Tudo apresentado de forma bem dinâmica e divertida.

### 5.3 Realização da Oficina

A pesquisa foi realizada em quatro encontros com 2 horas/aula cada, nos horários das aulas de matemática da turma, em tempo cedido pelo professor responsável pela turma.

A turma era composta de 40 alunos.

No primeiro encontro, durante o primeiro tempo, permaneceu-se com a turma em sala de aula. Foi apresentado à turma o trabalho proposto e os alunos responderam ao questionário 1 e ao pré-teste.

Havia vinte e nove alunos presentes, porém dois alunos não quiseram responder às avaliações diagnósticas, mesmo sendo desnecessária a identificação.

Esta turma ainda não havia feito atividades na Sala SESI de Matemática e, portanto, se mostraram bem entusiasmados. Com apenas um tempo de aula na Sala de Matemática, foi feita apenas uma adaptação. Os alunos conheceram os equipamentos e aprenderam a usar a plataforma Mangahigh. As atividades propostas foram livres, apenas para adaptação.

O segundo encontro foi realizado somente com atividades da plataforma Mangahigh. O primeiro desafio lançado foi o PRODIGO de equações do 1º grau, que funcionou ainda como avaliação diagnóstica. Porém, com os recursos que a plataforma oferece, esta atividade deu abertura para que os alunos consultassem as resoluções corretas, tirassem dúvidas com os colegas, com a professora e assim começaram as intervenções pedagógicas.

Ao longo dessa atividade não foi percebido que os alunos não soubessem resolver uma equação do 1º grau simples, porém não conseguiam refletir sobre o significado dos procedimentos que realizavam. As intervenções necessárias foram principalmente sobre: equações equivalentes; operações inversas; manipulação algébrica.

Ainda no segundo encontro foi apresentado o jogo “Algebra Meltdown”, dando tempo para que os alunos o experimentassem. Foi sugerido que eles treinassem esse jogo em casa, pois este seria o desafio do próximo encontro.

Todos os trinta alunos presentes realizaram as atividades do segundo encontro.

A atividade do terceiro encontro foi o jogo “Algebra Meltdown”, que teve participação de todos os trinta e dois alunos presentes. Os alunos tiveram bastante tempo para jogar e foram feitas muitas intervenções pedagógicas. A habilidade em cálculo mental fez diferença para o bom desempenho dos alunos nessa atividade, já que o tempo para se resolver as equações era mais curto a cada fase. Algumas técnicas foram trabalhadas com os alunos.

No quarto encontro, seria realizada mais uma vez a atividade com o PRODIGI, a fim de comparar os resultados iniciais e finais da oficina, porém não houve essa possibilidade por problemas na internet da escola. Em sala de aula foram aplicados o pós-teste e o questionário 2, a fim de avaliar as atividades realizadas nos três primeiros encontros.

Os vinte e nove alunos presentes responderam às avaliações.

## **5.4 Análise dos Dados e Discussões**

### **5.4.1 Questionário 1: escala de motivação em matemática**

A escala de motivação em matemática utilizada nesta pesquisa foi criada e validada por Gontijo (2007), em seus estudos ele descreve a motivação “pelo interesse, prazer e satisfação pela realização de uma tarefa” (Gontijo, 2007, p.137). Estudando a fundo os aspectos que revelam a motivação num indivíduo, Gontijo definiu os hábitos e costumes de uma pessoa motivada para aprender matemática e através desses pontos elaborou os itens que compõem a escala de motivação em matemática. Para este autor, um aluno é motivado para aprender matemática quando tem alguns dos comportamentos citados a seguir:

[...]“estudar frequentemente matemática; dedicar tempo para os estudos; resolver problemas; criar grupos de estudo para resolver exercícios de matemática; pesquisar informações sobre matemática e sobre a vida de matemáticos; persistência na resolução de problemas; elaborar problemas para aplicar conhecimentos adquiridos; explicar fenômenos físicos a partir de conhecimentos matemáticos; realizar tarefas de casa; relacionar-se bem com o professor de matemática; participar das aulas com perguntas e formulação de exemplos e cooperar com os colegas no aprendizado da matemática”(GONTIJO, 2007, p.138).

A escala de motivação em matemática é um questionário, com as seguintes possibilidades de resposta: (1) nunca; (2) raramente; (3) às vezes; (4) frequentemente; (5) sempre. Composto por 28 itens, divididos em 6 fatores que observam os hábitos da citação acima. O fator 1 trata da Satisfação pela Matemática, o fator 2 Jogos e Desafios, o fator 3 Resolução de problemas, o fator 4 Aplicações no cotidiano, o fator 5 Hábitos de estudo e o fator 6 Interações na aula.

O questionário completo está no Anexo A e o percentual dos dados obtidos está no Apêndice A.

Para facilitar a análise dos dados, a discussão dos itens será agrupada por fatores.

#### **5.4.1.1 Satisfação pela matemática**

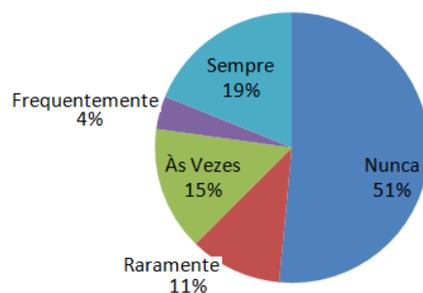
**Tabela 1 – Respostas dos itens relativos ao fator 1 do questionário 1.**

Fator 1 - Satisfação pela matemática		Quantidade de respostas				
		1	2	3	4	5
Itens						
19	As aulas de matemática estão entre as minhas preferidas.	14	3	4	1	5
25	Aprender matemática é um prazer.	6	5	6	6	4
26	Testo meus conhecimentos resolvendo exercícios e problemas de matemática.	8	8	6	3	2
27	Tenho menos problemas com matemática do que com as outras disciplinas.	10	4	2	5	6
28	Consigo bons resultados em matemática.	2	3	10	8	4
20	Quando me pedem para resolver problemas de matemática, fico nervoso(a).	6	3	7	4	7
23	Tenho muita dificuldade para entender matemática.	3	4	7	3	10
24	Matemática é "chata".	4	5	7	1	10

Nesse aspecto pôde-se observar que a turma analisada não considera, em sua maioria, a matemática como disciplina preferida, sendo uma turma de rendimento mediano e que mais da metade da turma apresenta mais problemas em matemática do que em outras disciplinas. O fator emocional fica evidente nos julgamentos desses alunos sobre a matemática, por exemplo, quando, nas respostas do item 25, 41% da turma aponta que nunca ou raramente é um prazer aprender matemática, nas respostas do item 20, 67% dos alunos responderam que às vezes, frequentemente ou sempre ficam nervosos ao ter que resolver um problema matemático e, nas respostas do item 24, 41% deles considera que a matemática é chata frequentemente ou sempre.

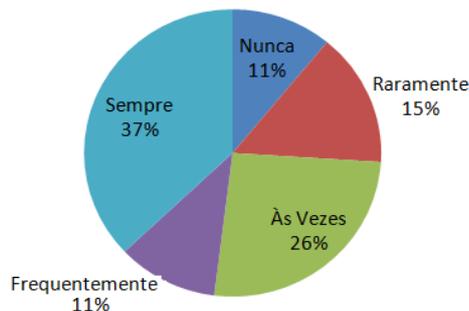
Observa-se nos gráficos abaixo as respostas dos itens 19 e 23.

**Gráfico 1 - Percentual do item 19 do questionário 1**



19 - As aulas de matemática estão entre as minhas preferidas

**Gráfico 2- Percentual dos item 23 do questionário 1**



23 - Tenho muita dificuldade para aprender matemática

### 5.4.1.2 Jogos e desafios

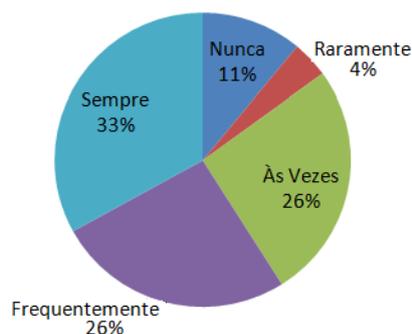
**Tabela 2 - Respostas dos itens relativos ao fator 2 do questionário 1.**

Fator 2 - Jogos e desafios		Quantidade de respostas				
		1	2	3	4	5
Itens						
1	Participo de competições com meus amigos resolvendo problemas matemáticos ou de raciocínio lógico.	8	7	3	7	2
7	Gosto de brincar de quebra-cabeça e jogos que envolvam raciocínio lógico.	3	1	7	7	9
12	Procuo relacionar a matemática aos conteúdos das outras disciplinas.	12	7	4	3	1
14	Gosto de elaborar desafios envolvendo noções de matemática para meus amigos e familiares.	13	9	3	1	1

Percebeu-se nesse ponto que quando o item citava algum hábito de jogo ou desafio explicitando a matemática como fator inerente a essa atividade houve certa repulsa por parte dos alunos, porém quando não foi citada a relação com a matemática a aceitação foi bem melhor.

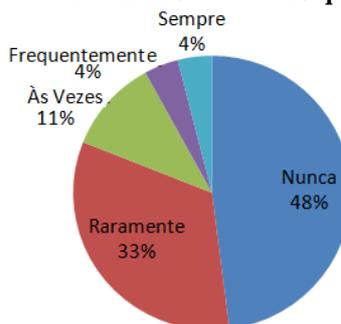
Observa-se essa comparação nos gráficos dos itens 7 e 14:

**Gráfico 3 - Percentual do item 7 do questionário 1**



7 - Gosto de brincar de quebra cabeça e jogos que envolvam raciocínio lógico

**Gráfico 4 - Percentual do item 14 do questionário 1**



14 - Gosto de elaborar desafios envolvendo noções de matemática para meus amigos

Chama a atenção ainda neste ponto, que, nas respostas do item 12, 70% dos alunos responderam que nunca ou raramente relacionam a matemática aos conteúdos de outras disciplinas. Essa dificuldade de relacionar os conteúdos da matemática e suas aplicações, seja ela do cotidiano do aluno ou da física, da química ou biologia, decorre

da forma fragmentada que o ensino tem sido realizado, como já foi discutido anteriormente.

### 5.4.1.3 Resolução de problemas

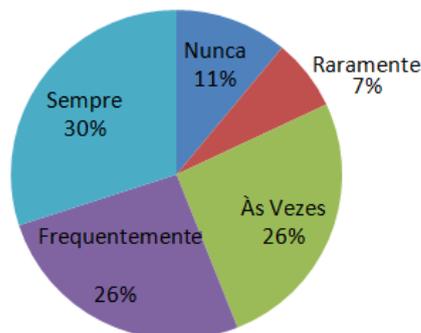
**Tabela 3 - Respostas dos itens relativos ao fator 3 do questionário 1.**

Fator 3 - Resolução de problemas		Quantidade de respostas				
		1	2	3	4	5
Itens						
9	Gosto de resolver os exercícios rapidamente.	2	1	12	7	4
10	Tento resolver um mesmo problema matemático de maneiras diferentes.	10	8	5	3	0
11	Fico frustrado(a) quando não consigo resolver um problema de matemática.	2	2	4	11	8
21	Diante de um problema de matemática, sinto muita curiosidade em saber sua resolução.	3	2	7	7	8
22	Quando minhas tentativas de resolver um problema fracassam, tento de novo.	6	12	5	2	2

Nos itens que abordam esse tema observa-se que a maioria dos alunos demonstra curiosidade pela resolução de um problema matemático, porém não gosta de gastar muito tempo para desenvolver o raciocínio necessário, desenvolve sentimento de frustração quando experimenta o fracasso, e não existe motivação para tentar novamente.

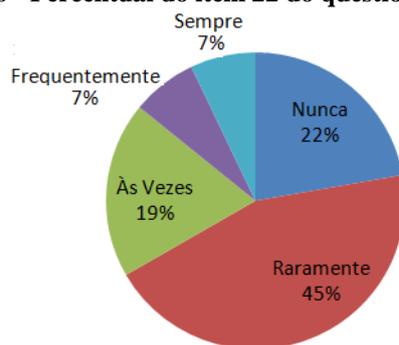
Nota-se, por exemplo, a contradição entre as respostas dos itens 21 e 22 nos gráficos.

**Gráfico 5 - Percentual do item 21 do questionário 1**



21 - Diante de um problema de matemática, sinto muita curiosidade em saber sua resolução

**Gráfico 6 - Percentual do item 22 do questionário 1**



22 - Quando minhas tentativas de resolver um problema fracassam, tento de novo

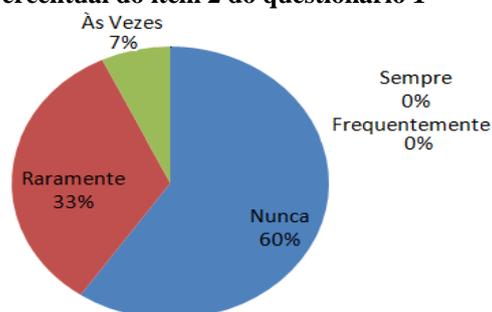
#### 5.4.1.4 Aplicações no cotidiano

**Tabela 4 - Respostas dos itens relativos ao fator 4 do questionário 1.**

Fator 4 - Aplicações no cotidiano		Quantidade de respostas				
		1	2	3	4	5
Itens						
2	Costumo explicar fenômenos da natureza utilizando conhecimentos matemáticos.	16	9	2	0	0
3	Calculo o tempo que vou gastar ao sair de casa para chegar ao destino que pretendo.	5	2	6	4	10
4	Faço desenhos usando formas geométricas.	5	9	5	4	4
5	Percebo a presença da matemática nas atividades que desenvolvo fora da escola.	4	3	11	3	5
6	Faço "continhas de cabeça" para calcular valores quando estou fazendo compras ou participando de jogos.	1	4	6	9	6

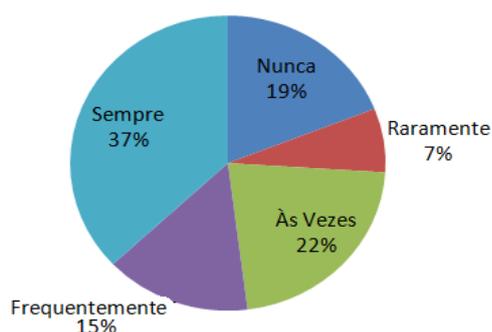
Novamente, quando se fala nas aplicações da matemática, o receio dos alunos parece aumentar. Basta retirar a palavra “matemática” da frase e esta é muito menos rejeitada. Observando-se, nos gráficos, os resultados dos itens 2 e 3 aparenta que o aluno pensa que é extraordinariamente difícil explicar um fenômeno da natureza através da matemática, enquanto que calcular o tempo para se percorrer uma certa distância é uma aplicação da matemática na física, mas parece mais acessível a linguagem dos alunos.

**Gráfico 7 - Percentual do item 2 do questionário 1**



2- Costumo explicar fenômenos da natureza utilizando conhecimentos matemáticos

**Gráfico 8 - Percentual do item 3 do questionário 1**



3 - Calculo o tempo que vou gastar ao sair de casa para chegar ao destino pretendido

Ressalta-se ainda o resultado do item 6, considerando-se significativa a parcela que respondeu que nunca, raramente ou às vezes faz cálculos mentais quando está fazendo compras ou participando de jogos (41%), visto que esse é um comportamento muitíssimo comum na sociedade. Questiona-se com isso, se a habilidade de se calcular de cabeça o troco ou quanto se deve pagar está comprometida. Num mundo onde todos têm uma calculadora a postos possivelmente a competência de realizar cálculos mentais está diminuindo. Essa observação se encaixa nos resultados da pesquisa da FIRJAN, citada anteriormente, sobre a falta de capacitação dos trabalhadores dos dias de hoje.

#### 5.4.1.5 Hábitos de estudo

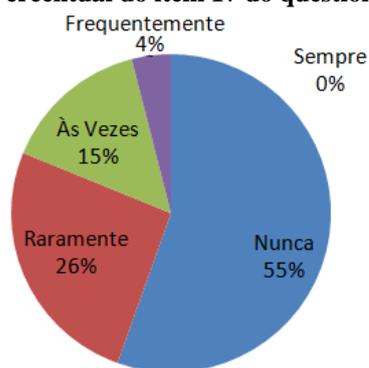
**Tabela 5 - Respostas dos itens relativos ao fator 5 do questionário 1.**

Fator 5 - Hábitos de estudo		Quantidade de respostas				
		1	2	3	4	5
Itens						
13	Estudo matemática todos os dias durante a semana.	15	5	6	0	1
15	Realizo as tarefas de casa que o professor de matemática passa.	1	4	9	5	8
17	Estudo as matérias de matemática antes que o professor as ensine na sala de aula.	15	7	4	1	0
18	Além do meu caderno, eu costumo estudar matemática em outros livros para fazer provas e testes.	14	4	3	3	3

As respostas dos itens relativos aos hábitos de estudo mostram que a maioria dos alunos limita-se a copiar o conteúdo dado pelo professor, não utilizando nenhuma outra fonte de pesquisa para aprofundamento. Esses alunos dificilmente pesquisam conteúdos que ainda não foram ensinados pelo professor e não tem o hábito de estudar em casa, seja para fazer tarefas da escola ou pesquisa de aprofundamento dos conteúdos.

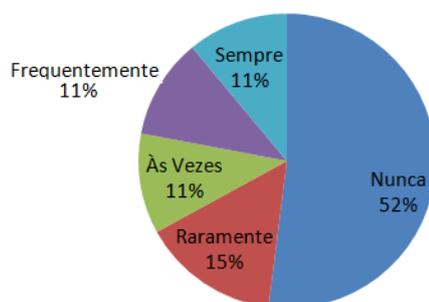
Nos gráficos abaixo estão representadas as respostas dos itens 17 e 18.

**Gráfico 9 - Percentual do item 17 do questionário 1**



17 - Estudo as matérias de matemática antes que o professor as ensine na sala de aula

**Gráfico 10 - Percentual do item 18 do questionário 1**



18 - Além do meu caderno, eu costumo estudar matemática em outros livros para fazer provas e testes

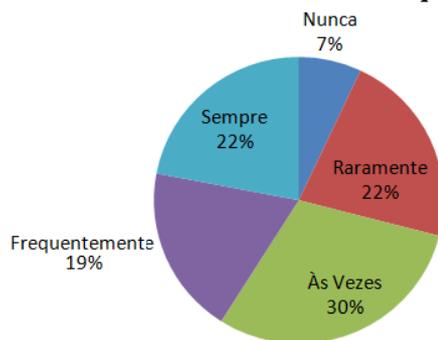
#### 5.4.1.6 Interações na aula de matemática

**Tabela 6 – Respostas dos itens relativos ao fator 6 do questionário 1.**

Fator 6 - Interações na aula de matemática		Quantidade de respostas				
Itens		1	2	3	4	5
8	Faço perguntas nas aulas de matemática quando tenho dúvidas.	2	6	8	5	6
16	Me relaciono bem com o meu professor de matemática.	0	0	3	6	18

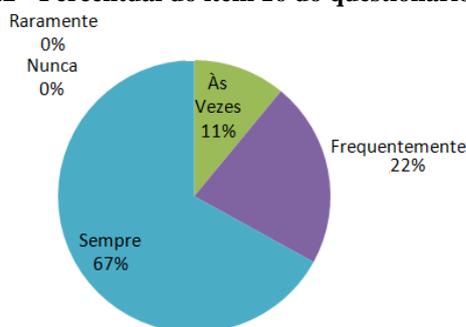
Esse último aspecto engloba apenas dois itens, que sondam o relacionamento professor-aluno. Hoje em dia, os professores estão cada vez mais próximos do aluno, que tem mais liberdade para perguntar suas dúvidas. Parece lógico pensar que quanto melhor for esse relacionamento de professor e aluno, menores serão as barreiras para o aprendizado. Entretanto, embora nenhum aluno desta turma tenha sinalizado, no item 16, que nunca ou raramente se dá bem com o professor de matemática, a maioria não pergunta sempre que tem dúvidas. Essa é uma das condições do aluno desmotivado para aprender.

**Gráfico 11 - Percentual do item 8 do questionário 1**



8 - Faço perguntas nas aulas de matemática quando tenho dúvidas

**Gráfico 12 - Percentual do item 16 do questionário 1**



16 - Me relaciono bem com meu professor de matemática

Relacionando-se cada item do questionário com as habilidades, definidas por Gontijo (2007), que um indivíduo deve ter para ser considerado motivado para aprender matemática, os itens que ultrapassaram 50% somando-se as respostas das opções frequentemente e sempre foram:

3 – Calculo o tempo que vou gastar ao sair de casa para chegar ao destino que pretendo. (52%)

6 – Faço "continhas de cabeça" para calcular valores quando estou fazendo compras ou participando de jogos. (55%)

7 - Gosto de brincar de quebra-cabeça e jogos que envolvam raciocínio lógico. (59%)

16 - Me relaciono bem com o meu professor de matemática. (89%)

21 – Diante de um problema de matemática, sinto muita curiosidade em saber sua resolução. (56%)

Dessa forma, considera-se essa turma, em geral, desmotivada para aprender matemática, pois o único resultado realmente expressivo foi o bom relacionamento com o professor no item 16. Os itens 3 e 6 expressam ações cotidianas, que, apesar dos índices expressarem mais da metade da turma ainda são considerados baixos, pois são ações simples e corriqueiras na sociedade. O item 7 expressa o gosto por jogos que não necessariamente exigem conhecimento específico de matemática. E, por fim, o item 21 expressa a curiosidade em problemas de matemática, porém falta a persistência para chegar às suas soluções conforme visto no item 22. Faltam ainda hábitos de estudo, dedicação, hábitos de pesquisa, relacionar os conteúdos matemáticos com outras disciplinas e ações cotidianas, entre outros.

### 5.4.2 Testes

O pré-teste foi composto por 14 questões selecionadas no modelo do PRODIGI. Este teste foi realizado por 27 alunos e obteve rendimento médio de 48%. Na tabela abaixo, são apresentadas as quantidades de respostas de cada questão do pré-teste. Está marcada de amarelo, a opção correta de cada questão.

**Tabela 7– Respostas do pré-teste**

Pré-Teste				
Questões	Respostas			
	a	b	c	d
1	9	6	2	10
2	2	3	20	2
3	9	6	12	0
4	13	0	7	7
5	15	6	3	3
6	16	0	10	1
7	16	2	6	3
8	3	13	6	3
9	16	6	3	2
10	8	9	5	5
11	3	10	3	11
12	16	3	5	3
13	2	13	10	2
14	2	8	4	13

O pós-teste foi composto por 12 questões, também selecionadas nos moldes do PRODIGI, foi realizado por 29 alunos e obteve rendimento médio de 82%. Na tabela abaixo, são apresentadas as quantidades de respostas de cada questão do pós-teste. Está marcada de amarelo, a opção correta de cada questão.

**Tabela 8 – Respostas do pós-teste.**

Pós-Teste				
Questões	Resposta			
	a	b	c	d
1	25	0	2	2
2	23	2	1	3
3	27	1	1	0
4	26	2	0	1
5	3	0	6	20
6	25	2	1	0
7	2	26	1	0
8	2	24	0	1
9	2	22	3	1
10	24	2	2	1
11	3	22	1	3
12	2	20	1	6

Na composição dos dois testes foram avaliados os mesmos conceitos, que servirão para comparação dos dados. Apresenta-se, agora, algumas dessas comparações para discussão.

Um dos conceitos abordados nos dois testes foi a manipulação algébrica. Com uma questão bem simples, percebe-se que os alunos se mostram desatentos às operações com termos algébricos. Comparando-se as questões dos dois testes, pode-se observar o aumento de 22% de acerto no pré-teste para 80% de acerto no pós-teste.

Gráfico 13 – Questão 1 pré-teste

**QUESTÃO 1 – PRÉ-TESTE**

Pensei em um número e chamei-o de  $x$ .  
 Multipliquei esse número por 5.  
 Em seguida, dividi o resultado por 5.  
 Qual foi o resultado que obti?

- a) 1  
**b)  $x$**   
 c) 5 vezes  $x$   
 d) 5

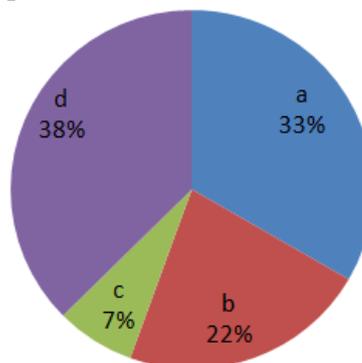
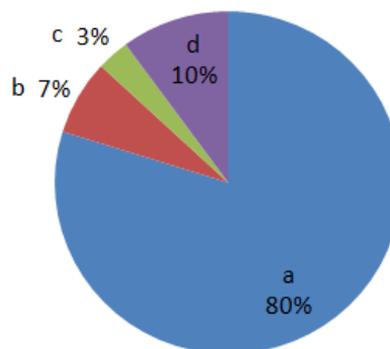


Gráfico 14 - Questão 2 pós-teste

**QUESTÃO 2 – PÓS-TESTE**

Pensei em um número e chamei-o de  $x$ .  
 Multipliquei esse número por 4.  
 Em seguida, dividi o resultado por 4.  
 Qual foi o resultado que obti?

- a)  $x$**   
 b) 4  
 c)  $4x$   
 d) 1



A segunda comparação a ser apresentada aqui é sobre os princípios de equivalência, que são as operações que podem ser feitas nos dois membros das equações sem alterar o valor de suas incógnitas. Nesse caso o percentual de acerto subiu de 26% para 90%. Esse foi um dos tópicos que mais chamou a atenção dos alunos durante a intervenção pedagógica. Eles demonstraram confundir as propriedades e disseram que resolviam as equações “passando os números pro outro lado do igual trocando o sinal” o que está errado! Durante a intervenção pedagógica foi explicado a eles que deveriam ser feitas operações inversas às que estavam na equação original, e não simplesmente uma troca de sinais. Esse foi um dos momentos mais proveitosos da intervenção pedagógica, onde se pode esclarecer dúvidas da maioria desses alunos até então.

Gráfico 15 - Questão 4 pré-teste

**Questão 4 Pré-teste**

Divida cada lado da equação por 3.

$$3t = 21$$

Qual é o resultado?

a)  $3t = 7$

b)  $t = 18$

c)  $t = 7$

d)  $t = 63$

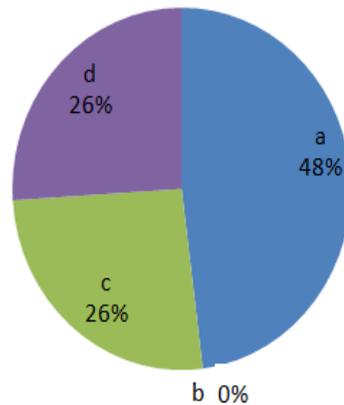


Gráfico 16 - Questão 4 pós teste

**Questão 4 Pós-teste**

Multiplique cada lado da equação por

$$2.$$

$$\frac{t}{2} = 4$$

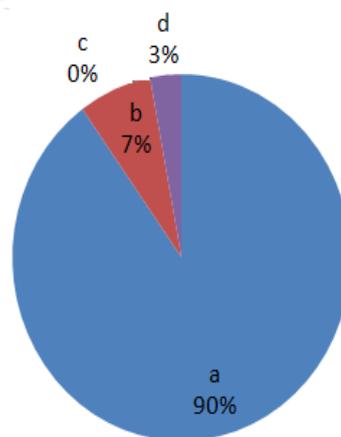
Qual é o resultado?

a)  $t = 8$

b)  $t = 2$

c)  $2t = 2$

d)  $t = 4$



A questão das operações inversas é a apresentada na próxima comparação. Apesar da porcentagem de acertos no pré-teste não ser ruim, pois é de 60%, observou-se uma alta significativa no pós-teste para 90%.

Gráfico 17 - Questão 9 pré-teste

**Questão 9 Pré-teste**

$$8x + 5 = 10$$

Com qual dos cálculos a seguir se obtém o valor de x?

a)  $\frac{10 - 5}{8}$

b)  $8 \cdot (10 - 5)$

c)  $8 \cdot (10 + 5)$

d)  $\frac{10 + 5}{8}$

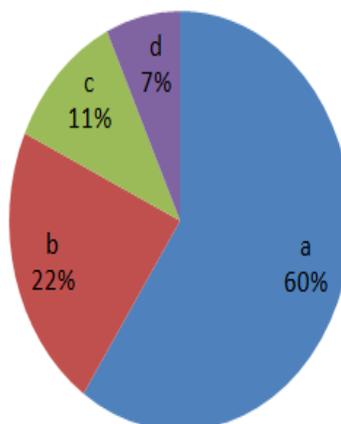


Gráfico 18 - Questão 7 pós-teste

**QUESTÃO 7 Pós-teste**

$$\frac{5y}{8} + 7 = 6$$

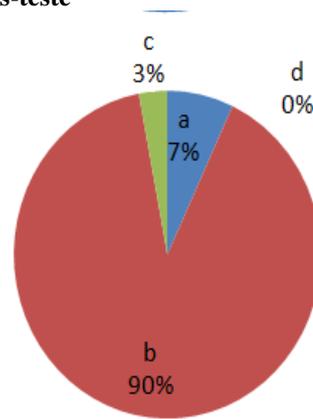
Com qual dos cálculos a seguir se obtém o valor de y?

a)  $(6 + 7) \cdot \frac{5}{8}$

b)  $(6 - 7) \cdot \frac{8}{5}$

c)  $(6 - 7) \cdot \frac{5}{8}$

d)  $(6 - 7) \cdot 8$



### 5.4.3 Atividades na plataforma Mangahigh:

#### 5.4.3.1 PRODIGI

Como já foi citado anteriormente, a mesma atividade diagnóstica foi aplicada também na plataforma Mangahigh no modelo PRODIGI.

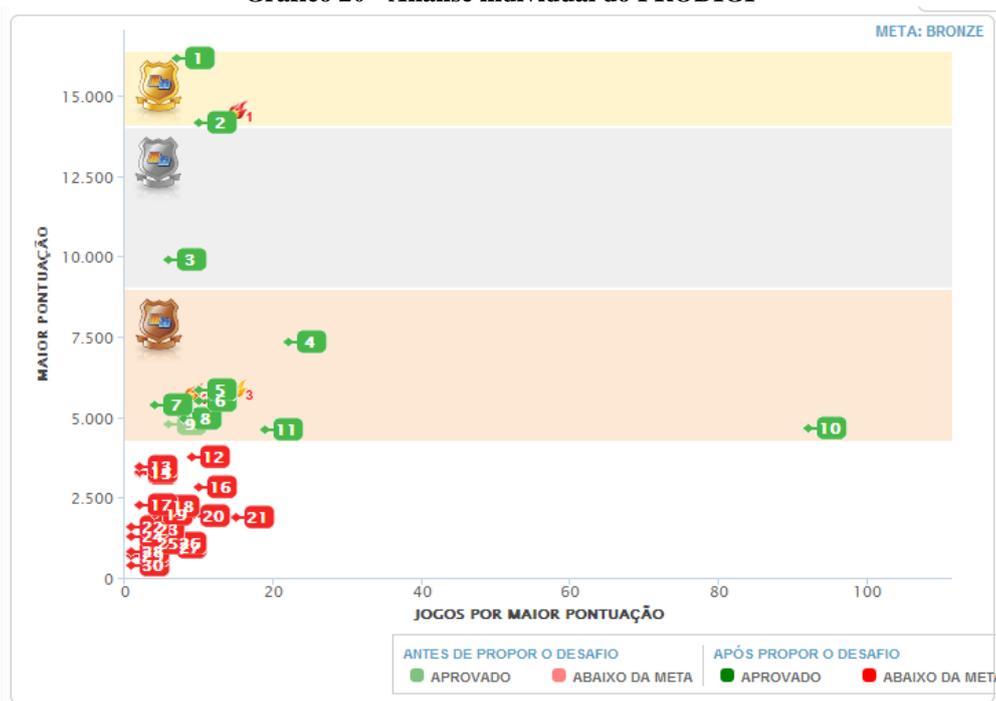
A meta da atividade é a medalha de bronze, na figura a seguir pode-se observar a análise da turma em geral. Esse formato dos resultados aparece apenas para o professor. Os alunos visualizam seus resultados em comparação com a turma, porém anonimamente. O gráfico sinaliza que dez alunos não jogaram, são os alunos ausentes. Dos trinta presentes apenas 11 alcançaram a meta, o que representa 37% dos alunos.

Gráfico 19 - Análise da atividade PRODIGI



A análise individual aparece num gráfico que relaciona a quantidade de vezes que o aluno jogou com a sua pontuação e os números indicados no pontos marcados no gráfico são a colocação de cada aluno na disputa do desafio.

Gráfico 20 - Análise individual do PRODIGI



Olhando-se a primeira vista, parece que os alunos jogaram pouco tempo, porém observe que a décima colocada jogou quase 100 vezes. Na verdade, essa foi uma aluna que teve bastante dificuldade, mas ficou muito motivada a alcançar o objetivo. Ela jogou em casa, até atingir a medalha de bronze. Nas próximas figuras podemos observar o detalhamento da análise dessa e de outros alunos.

Gráfico 21 - Detalhamento 1 da Análise Individual do PRODIGI

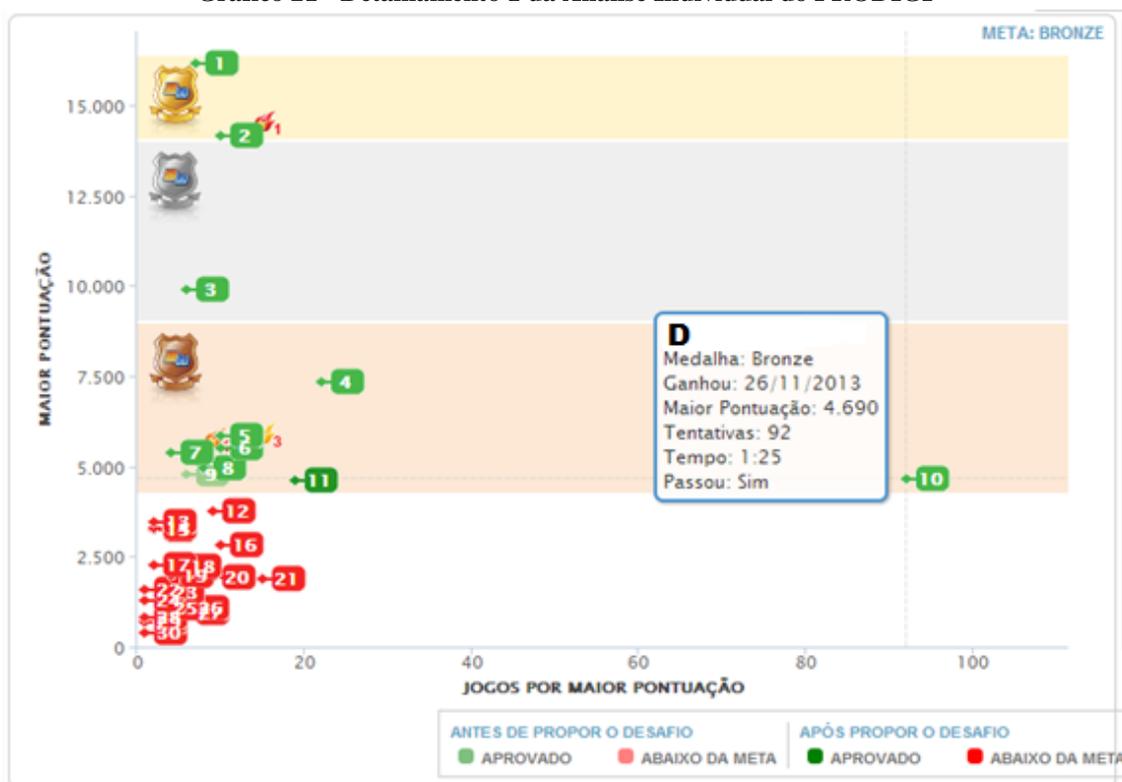
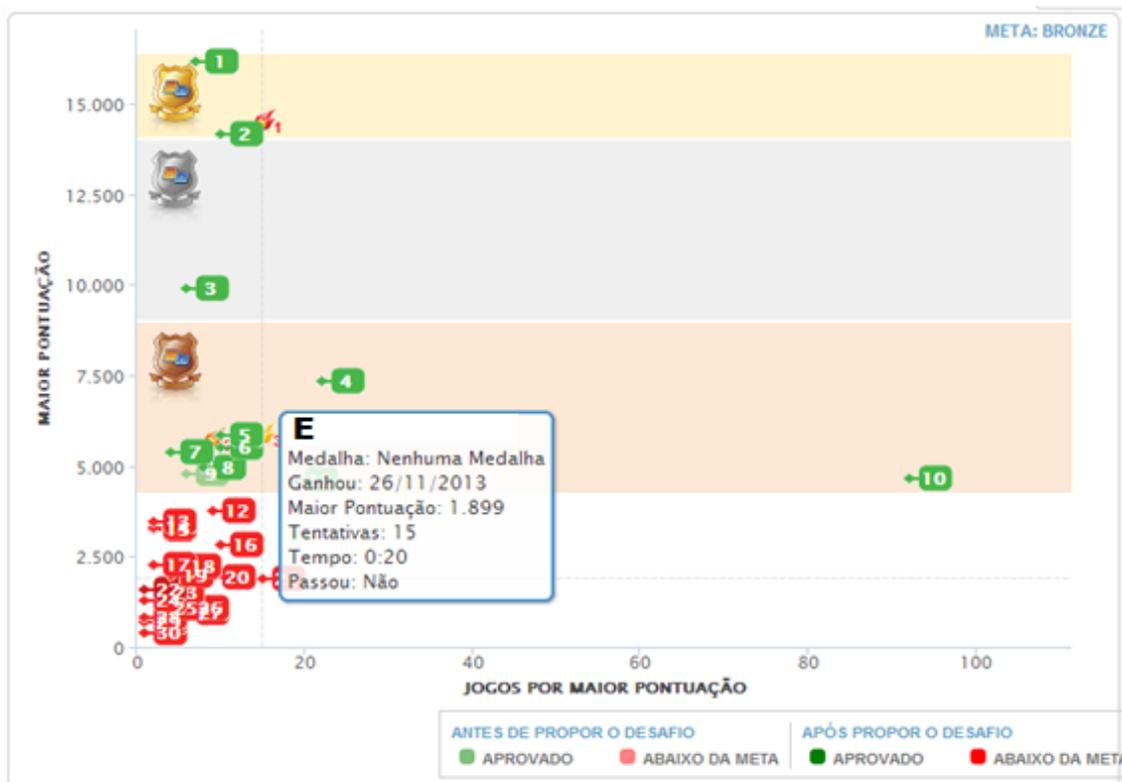


Gráfico 22 - Detalhamento 2 da Análise Individual do PRODIGI



Gráfico 23 - Detalhamento 3 da Análise Individual do PRODIGI



#### 5.4.3.2 Algebra Meltdown

O jogo Algebra Meltdown diferentemente do PRODIGI é um jogo longo, onde a dificuldade aumenta conforme o jogador vai passando de fases e o ambiente é bem característico de jogos de videogame que os alunos estão acostumados a jogar. A meta

também é a medalha de bronze, mas no caso desse jogo o alcance dessa meta é mais demorado. A aplicação desse jogo deixou a turma bastante entusiasmada e apreensiva. Pois à medida que alguns alunos não conseguiam superar algumas fases, eles começaram a pedir ajudar para saber onde estavam errando e começaram a prestar mais atenção nos detalhes.

A análise da turma pode ser observada na figura a seguir:

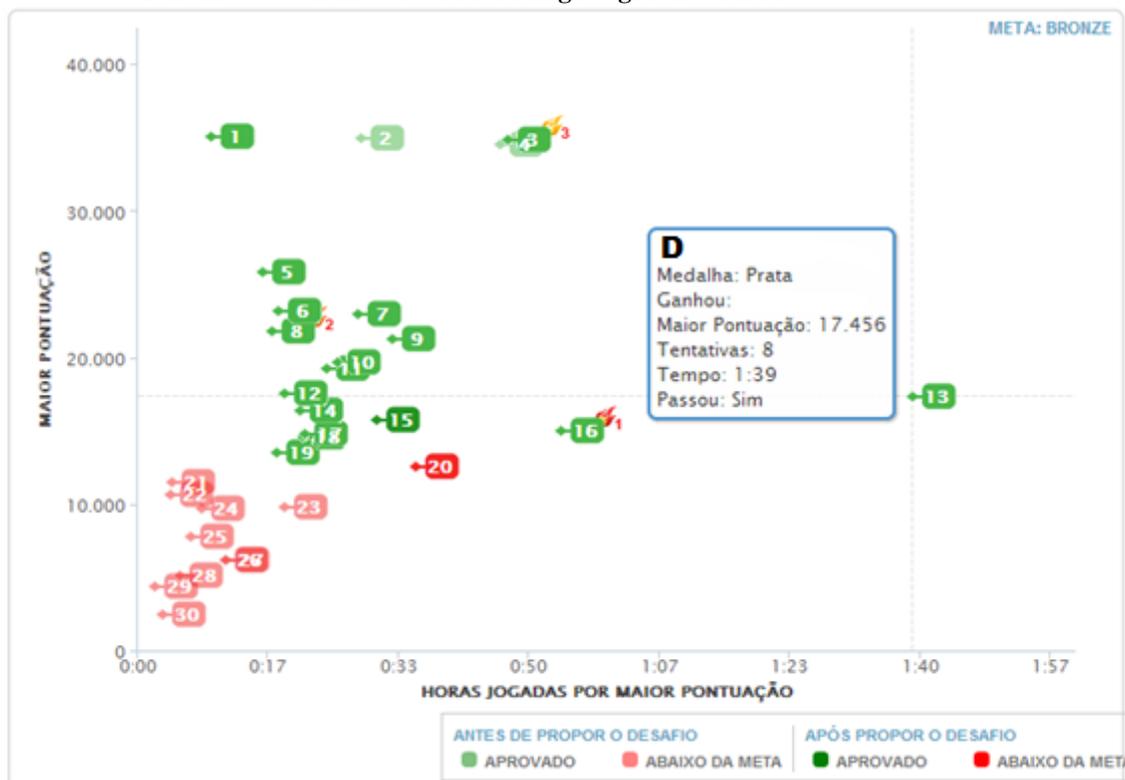
Não jogaram apenas os alunos que faltaram, e o percentual de aprovação foi de 59%. Comparando com a análise do PRODIGI, pode-se observar um aumento no percentual de alcance da meta e também um número maior de medalhas de prata e ouro.

Gráfico 24 - Análise do jogo Algebra Meltdown



Na análise individual observa-se a relação entre o tempo de jogo e a pontuação.

Gráfico 25 - Análise Individual do Jogo Algebra Meltdown



Observe ainda que no detalhamento mostrado no gráfico, a aluna em 13º lugar que jogou mais tempo, é a mesma que jogou mais tempo no PRODIGI. Na primeira atividade a aluna apenas alcançou a meta (medalha de bronze) e na segunda a aluna alcançou a medalha de prata. Observa-se assim, o empenho desta aluna, como exemplo, que conseguiu melhorar seu rendimento no decorrer das atividades desenvolvidas na oficina.

#### 5.4.4 Questionário 2: avaliação da oficina

O questionário de avaliação da oficina foi construído com base no questionário 1 de Gontijo (2007). O questionário é composto de 21 questões com três possibilidades de resposta: (1) nunca, (2) às vezes e (3) sempre e foi respondido por 29 alunos. Para a elaboração das afirmações definiu-se quatro fatores para delimitar as questões. São eles Fator 1 : Avaliação da Participação; Fator 2: Avaliação da Satisfação; Fator 3: Avaliação do Aprendizado e Fator 4: Avaliação da oficina.

A análise dos dados se dará de acordo com os agrupamentos desses fatores.

##### 5.4.4.1 Avaliação da participação:

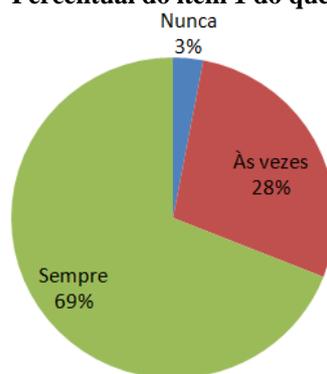
**Tabela 9 – Respostas dos itens relativos ao fator 1 do questionário 2.**

Avaliação da Participação		Quantidade de Respostas		
		1	2	3
Itens				
1	Particpei com empenho das competições propostas.	1	8	20
7	Me senti motivado a realizar as atividades por estar numa sala de aula diferenciada.	2	5	22
11	Me senti motivado a aprender matemática com essa abordagem (jogos).	1	7	21
12	Joguei em casa os desafios propostos.	9	8	12
13	Joguei na plataforma Mangahigh outros jogos, sobre outros conteúdos.	6	11	12
19	Quando não alcancei a medalha de bronze, tentei novamente.	2	4	23

A participação dos alunos pode ser considerada muito boa. Mais de 70% dos alunos se considerou sempre empenhado para realizar as atividades propostas por estar em ambiente diferenciado e utilizando a abordagem dos jogos. Durante a realização da oficina não houve relatos de alunos que se recusaram a participar das atividades. Outro ponto positivo foi a persistência para alcanças as metas, 79% dos alunos consideraram que sempre jogaram novamente para melhorar seu resultado. A realização de tarefas de casa no item 12 foi um dos itens que apresentou resultado menor do que os outros desse agrupamento de avaliação (41%; sempre), porém comparando com a resposta do item 15 do questionário 1 (30%; sempre) já percebe-se um aumento. Isso também acontece no item 13 que trata da pesquisa de outros assuntos, além dos trabalhados pelo professor (41%; sempre) do questionário 2 e no item 17 (0%; sempre) no questionário 1.

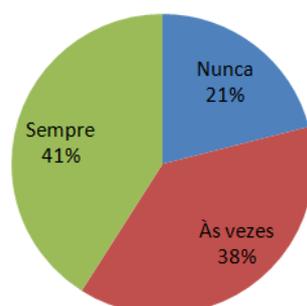
Nos gráficos a seguir, os resultados de dois itens desse fator:

**Gráfico 26 - Percentual do item 1 do questionário 2**



1 - Particpei com empenho das competições propostas.

**Gráfico 27 - Percentual do item 13 do questionário 2**



13 - Joguei na plataforma Mangahigh outros jogos, sobre outros conteúdos.

#### 5.4.4.2 Avaliação da satisfação

**Tabela 10 – Respostas dos itens relativos ao fator 2 do questionário 2.**

Avaliação da Satisfação		Quantidade de Respostas		
		1	2	3
Itens		1	2	3
4	O jogo foi divertido.	1	9	19
6	Gostei de jogar com matemática.	2	9	18
14	Gostei de me sentir desafiado durante a oficina.	2	14	13
15	Fiquei nervoso ao ser desafiado durante a oficina.	13	10	6
18	Aprender matemática foi um prazer durante a oficina.	1	10	18

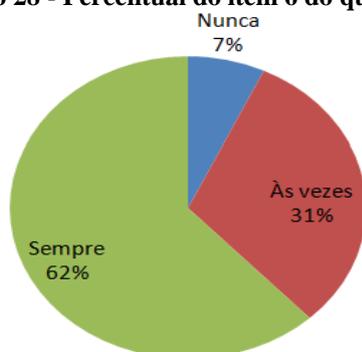
Com relação à satisfação 66% da turma avaliou as atividades como sempre divertidas. A questão do desafio e da competição impostas nesse tipo de atividade ficou bem resolvida entre os alunos e apenas 21% relatou que sempre ficou nervoso ao ser desafiado durante a oficina.

Ainda nesse aspecto, ressalta-se uma comparação entre os questionários 1 e 2. No questionário 1, o item 25 (Aprender matemática é um prazer.) apresenta apenas 15% de respostas “sempre” enquanto que no questionário 2, o item 18 (Aprender matemática foi um prazer durante a oficina.) apresenta 62% de respostas “sempre” e somente 3% respondeu “nunca”. Um aumento muito considerável, que atende aos objetivos da

pesquisa. Considera-se, com esse resultado, que pôde-se proporcionar a esses alunos uma aula divertida e significativa.

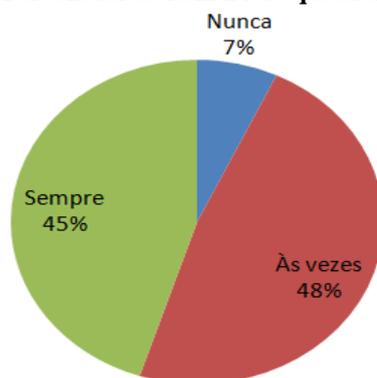
Observe, nos gráficos a seguir, os resultados dos itens 6 e 14.

**Gráfico 28 - Percentual do item 6 do questionário 2**



6 - Gostei de jogar com a matemática.

**Gráfico 29 - Percentual do item 14 do questionário 2**



14 - Gostei de me sentir desafiado durante a oficina.

### 5.4.4.3 Avaliação do aprendizado

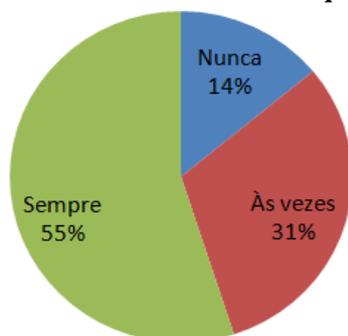
**Tabela 11– Respostas dos itens relativos ao fator 3 do questionário 2.**

Avaliação do Aprendizado		Quantidade de Respostas		
		1	2	3
Itens				
2	Utilizei raciocínio lógico para resolver as equações.	0	10	19
3	Fiz cálculos mentais (contas de cabeça) para resolver as atividades dos jogos propostos.	0	9	20
5	Entendi tópicos sobre equações que não havia aprendido antes nas aulas de matemática.	4	9	16
8	Alcancei os objetivos dos jogos rapidamente (medalha de bronze).	8	14	7
9	Fiquei frustrado quando não ganhei medalha nos jogos.	10	10	9
10	Joguei várias vezes o jogo, para melhorar minha pontuação.	0	9	20
17	Consultei na plataforma a resposta e a resolução das questões que eu errei.	5	15	9

No que diz respeito a avaliação do aprendizado, tem-se muito a comemorar, todos os alunos consideraram que “às vezes ou sempre” utilizaram raciocínio lógico e cálculo mental para a resolução das atividades, comparando-se com o questionário 1 (itens 6 e 7), esse resultado mostra uma significativa mudança de postura dos alunos.

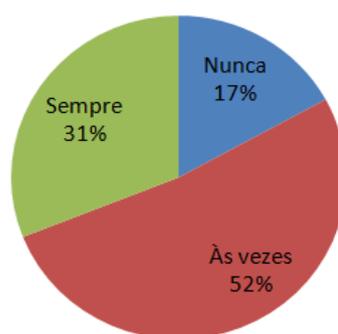
Destaca-se ainda os resultados dos itens 5 e 17 apresentados nos gráficos.

**Gráfico 30 - Percentual do item 5 do questionário 2**



5 - Entendi tópicos sobre equações que não havia aprendido antes nas aulas de matemática.

**Gráfico 31 - Percentual do item 17 do questionário 2**



17 - Consultei na plataforma a resposta e a resolução das questões que eu errei.

Conduzir o aluno a refletir sobre o próprio aprendizado é uma maneira de avaliar se este foi realmente significativo. Numa prova, muitas vezes o aluno só reproduz, sem saber realmente o que está fazendo. Observando-se as respostas do item 5, onde apenas 14% da turma considera que não aprendeu nenhum conteúdo na oficina, acredita-se que os outros 86% da turma realmente entendeu o significado de coisas que antes não sabia, ou que não sabia por que fazia.

No gráfico do item 17, verifica-se também o aumento do hábito de pesquisa, em relação à análise do questionário 1. É claro que, ao errar um exercício na plataforma Mangahigh, a informação já está ali, pronta para ser consultada, bastando apenas um clique para saber as justificativas do erro. Porém, considera-se essa ação, um início ao estímulo para perguntar ao professor, para pesquisar e melhorar os hábitos de estudo desses alunos.

#### **5.4.4.4 Avaliação da oficina**

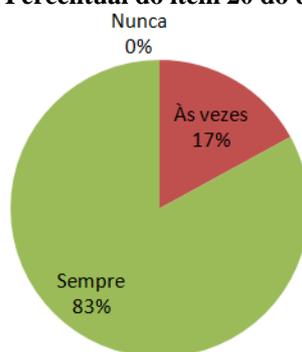
**Tabela 12 – Respostas dos itens relativos ao fator 4 do questionário 2**

Avaliação da oficina		Quantidade de Respostas		
		1	2	3
Itens				
16	Gostei do modo como a professora conduziu a oficina.	1	4	24
20	O ambiente que foi realizado a oficina foi mais favorável ao aprendizado que a sala de aula.	0	5	24
21	Pretendo criar atividades como esta para ensinar matemática para meus futuros alunos.	2	8	19

De um modo geral, os alunos acolheram bem a proposta e a dinâmica com que foi realizada a oficina, tendo participado das atividades e também cuidando bem do material da Sala de Matemática. Com relação ao modo como foi conduzida a oficina, pela professora pesquisadora, 97% da turma consideraram que gostaram “sempre” ou “às vezes”.

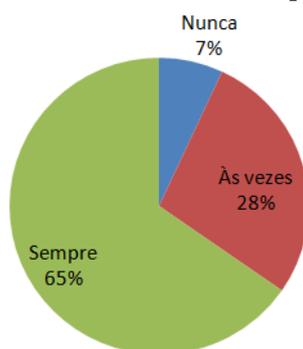
Os resultados dos outros dois itens desse grupo são apresentados nos gráficos.

**Gráfico 32 - Percentual do item 20 do questionário 2**



20 - O ambiente que foi realizado a oficina foi mais favorável ao aprendizado que a sala de aula.

**Gráfico 33 - Percentual do item 21 do questionário 2**



21 - Pretendo criar atividades como esta para ensinar matemática para meus futuros alunos.

No gráfico do item 20, pode-se perceber claramente que a mudança do ambiente ajuda na motivação para aprender. Nesse caso, específico da matemática, a Sala é preparada para proporcionar o prazer de aprender. O objetivo desta pesquisa pode ser considerado atingido visto que nenhum aluno considerou o ambiente menos favorável ao aprendizado que a sala de aula.

No gráfico do item 21, percebe-se que apenas 7% dos alunos não pretendem criar atividades como esta para seus futuros alunos. Não foi perguntado a esses alunos o porquê dessas respostas, porém vale ressaltar aqui que a maioria dos futuros professores pretende preparar aulas de melhor aproveitamento para seus futuros alunos. A todo o momento ressaltou-se a essa turma sobre a responsabilidade de serem eles, o primeiro contato das crianças com a matemática.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa caracterizou-se como uma experiência, não havendo, portanto, parâmetros para comparação. Ela contribuiu para a melhoria da própria prática pedagógica da professora em relação à motivação dos alunos. Atingiu-se um aprendizado de forma mais significativa e consolidar conceitos matemáticos. Apresentou-se também ao aluno uma matemática mais acessível. Mostrou-se que os alunos são capazes de aprender, contrariando o que muitos pensavam de si próprios. Os bloqueios emocionais, muitas vezes são barreiras tão difíceis de ultrapassar que impedem que o aprendizado aconteça, pelo simples fato de que não houve tentativa de aprender.

Constatou-se nos resultados dos testes um considerável aumento no rendimento. Mas, para considerar que se chegou ao objetivo pretendido, não bastam números de provas tradicionais. Na comparação dos resultados dos questionários aplicados é nítida a diferença no padrão das respostas, chegando-se à conclusão que boa parte dos alunos mudou de opinião/atitude em relação aos questionamentos apresentados do questionário 1 para o questionário 2.

O novo olhar que se pretendeu lançar sobre o ensino da matemática para esses alunos foi planejado levando-se em consideração os estudos teóricos que fundamentam esse trabalho.

No estudo sobre a motivação na sala de aula, Guimarães b (2009) cita seis variáveis (Cap.2 p.28) que interferem na melhoria da motivação para aprender. Essas variáveis deram a direção para que, no contato com os alunos, todas as atividades planejadas dessem certo.

Considerou-se a “tarefa” a ser proposta, planejada para que fosse uma atividade diferente do que os alunos já tinham visto na escola. A escolha do uso de jogos computadorizados deixou os alunos próximos do seu dia a dia, o que influenciou para que ficassem mais descontraídos ante ao processo ensino-aprendizagem.

A forma da aplicação da atividade proporcionou ao aluno bastante autonomia, mas sem a professora perder o controle da situação. Durante a realização das atividades na plataforma Mangahigh, o processo foi acompanhado em tempo real, podendo-se acompanhar as atividades realizadas por cada aluno sem ter que estar próximo a ele.

Durante a realização das atividades, sempre foi esclarecido aos alunos que o objetivo das tarefas era o aprendizado embora, no início, alguns alunos não tenham levado a sério essa proposta diferenciada.

A disputa “saudável”, proposta com a apresentação dos desafios, causou nos alunos empenho e entusiasmo por estar jogando e ao mesmo tempo aprendendo.

A comunicação entre professora e alunos foi muito requisitada, comparando-se com uma aula comum de resolução de exercícios. Isso mostrou que, quando os alunos estão verdadeiramente interessados, não há “vergonha” de perguntar, tirar dúvidas, com a professora ou mesmo com os colegas. A atividade era individual, porém um ajudou o outro e isso não interferiu diretamente nos resultados, pois cada aluno respondeu questões diferentes e mudaram de nível de acordo com seus rendimentos.

Considerou-se que o tempo de realização das atividades foi suficiente para que o objetivo fosse alcançado, mas mesmo assim, o aluno poderia continuar as atividades acessando a plataforma de casa.

Esse trabalho não rendeu notas em avaliação para essa turma.

Enfim, considerou-se o trabalho bem-sucedido, tendo superado as expectativas no que diz respeito à participação dos alunos. E principalmente, por ter mostrado que a

Sala de Matemática não é um “enfeite” para a escola, que ela deve ser usada, e que dá resultados.

Além de motivar os alunos, o desejo para o futuro é motivar os professores a utilizar os recursos que estão a disposição e que são direito dos alunos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Volume 3 - Matemática.** Brasília; MEC/SEB, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte III – Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília; MEC/SEB, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Volume 2,** Brasília; MEC/SEB, 2006.
- BRITO, Márcia Regina Ferreira de. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus.** Trabalho de Livre Docência. UNICAMP. Campinas – SP, 1996.
- BZUNECK, José Aloyseo. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. *In* E. Boruchovitch & J. A. Bzuneck (Org.), **A motivação do aluno: contribuições da Psicologia Contemporânea.** p. 9-36. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2009.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Campinas, Ed. Papirus, 23ª edição. 2012.
- FIRJAN. **SESI MATEMÁTICA: O programa.** Disponível em <http://www.firjan.org.br/sesimatematica/sesi-matematica/> Acesso em 20/10/2013 às 21:25.
- FONSECA, Ana Graciela M. F. da. Mangahigh: Solução baseada em dados voltada para o ensino-aprendizagem. **Brazilian Journal of Technology, Communication, and Cognitive Science.** Edição número 1, Ano 1 – Setembro de 2013. Disponível em [http://www.revista.teccog.net/index.php/revista\\_teccog/article/view/20/33](http://www.revista.teccog.net/index.php/revista_teccog/article/view/20/33). Acesso em 13/12/2013 às 20:11.
- GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio.** 2007. 206p Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Psicologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- GONTIJO, Cleyton Hércules; FLEITH, Denise de Souza. Motivação e criatividade em Matemática: Um estudo comparativo entre alunas e alunos de ensino médio. **Revista Educação Temática Digital.** Campinas, volume 10, número especial, p.147-167, 2009.
- GRANDO, Regina Célia. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino/aprendizagem da matemática.** 1995. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade de Campinas, Campinas.
- \_\_\_\_\_. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Tese de Doutorado. UNICAMP, Campinas, 2000.
- \_\_\_\_\_. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula.** São Paulo, Editora Paulus, 2ª edição. 2008.
- GUIMARÃES a, Sueli Édi Rufini. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. *In* E. Boruchovitch & J. A. Bzuneck (Orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da Psicologia contemporânea.** p. 37-57. Petrópolis, RJ: Vozes. 2009.
- \_\_\_\_\_. b. A organização da escola e da sala de aula como determinante da motivação intrínseca e da meta aprender. *In* E. Boruchovitch & J. A. Bzuneck (Orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da Psicologia contemporânea.** p. 78-95. Petrópolis, RJ: Vozes. 2009.
- HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura.** São Paulo. Ed. Perspectiva, 4ª edição, 2000, Tradução: João Paulo Monteiro.

KNUPPE, Luciane. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Revista EDUCAR**, Editora UFPR, Curitiba, número 27, p.277-290. 2006.

MANGAHIGH a. **10 Razões porque Mangahigh.com é irresistível para os alunos.** Disponível em: <https://www.mangahigh.com/pt-br/>. Acesso em: 03/11/2013 às 16:09

MANGAHIGH b. **10 Razões porque Mangahigh.com é irresistível para os professores.** Disponível em: <https://www.mangahigh.com/pt-br/>. Acesso em: 03/11/2013 às 16:15.

MELO, Sirley Aparecida; SARDINHA, Maria Onide Ballan. Jogos no ensino aprendizagem de matemática: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. **Revista F@pciência**, Apucarana, PR, volume 4, número 2, p. 5 – 15. 2009.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo ensino aprendizagem.** Trabalho de Conclusão de disciplina do Mestrado em Informática Aplicada à Educação, UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

OTAVIANO, Alessandra Barbosa Nunes; ALENCAR, Eunice Maria Lima Soriano de; FUKUDA, Cláudia Cristina. Estímulo à criatividade por professores de Matemática e Motivação do Aluno. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional.** Volume 16, número 1, janeiro/junho. P.61-69. São Paulo, 2012.

PASSERINO, L. M. **Avaliação de jogos educativos computadorizados.** Taller Internacional de Software Educativo 98 – TISE' 98. Anais. Santiago, Chile, 1998.

PAULA, Kelly Christinne Maia de. **A família, o desenvolvimento das atitudes em relação a matemática e a crença de auto-eficácia.** Dissertação de Mestrado. UNICAMP. Campinas, SP: 2008.

SOUZA, Bruno de Oliveira. **Ensinando matemática com jogos.** Dissertação de Mestrado. UENF, Campos dos Goytacazes, 2013.

STRAPASON, Lisie Pippi Reis. **O uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da matemática no 1º ano do Ensino Médio.** Dissertação de Mestrado. UNIFRA, Santa Maria, 2011.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo. Volume 31, número 3, p.443-466, set/dez 2005.

## ANEXO A

### ESCALA DE MOTIVAÇÃO EM MATEMÁTICA

Por favor, para responder ao questionário, leia atentamente cada afirmação e em seguida, marque a resposta que mais caracteriza ou se aplica a você em relação Matemática. Lembre-se: as respostas devem refletir o seu modo de pensar e agir. Não deixe nenhum item sem resposta. Não é necessário se identificar.

Use a seguinte correspondência para manifestar a sua opinião:

1 – nunca 2 – raramente 3 – às vezes 4 – frequentemente 5 – sempre

#### Questionário 1 – Escala de Motivação em Matemática (continua)

QUESTIONÁRIO 1 – ESCALA DE MOTIVAÇÃO EM MATEMÁTICA		1	2	3	4	5
1	Participo de competições com meus amigos resolvendo problemas matemáticos ou de raciocínio lógico.					
2	Costumo explicar fenômenos da natureza utilizando conhecimentos matemáticos.					
3	Calculo o tempo que vou gastar ao sair de casa para chegar ao destino que pretendo.					
4	Faço desenhos usando formas geométricas.					
5	Percebo a presença da matemática nas atividades que desenvolvo fora da escola.					
6	Faço "continhas de cabeça" para calcular valores quando estou fazendo compras ou participando de jogos.					
7	Gosto de brincar de quebra-cabeça e jogos que envolvam raciocínio lógico.					
8	Faço perguntas nas aulas de matemática quando tenho dúvidas.					
9	Gosto de resolver os exercícios rapidamente.					
10	Tento resolver um mesmo problema matemático de maneiras diferentes.					
11	Fico frustrado (a) quando não consigo resolver um problema de matemática.					
12	Procuro relacionar a matemática aos conteúdos das outras disciplinas.					
13	Estudo matemática todos os dias durante a semana.					
14	Gosto de elaborar desafios envolvendo noções de matemática para meus amigos e familiares.					
15	Realizo as tarefas de casa que o professor de matemática passa.					
16	Me relaciono bem com o meu professor de matemática.					
17	Estudo as matérias de matemática antes que o professor as ensine na sala de aula.					
18	Além do meu caderno, eu costumo estudar matemática em outros livros para fazer provas e testes.					
19	As aulas de matemática estão entre as minhas preferidas.					
20	Quando me pedem para resolver problemas de matemática, fico nervoso (a).					
21	Diante de um problema de matemática, sinto muito curiosidade em saber sua resolução.					

### Questionário 1 – Escala de Motivação em Matemática (continuação)

22	Quando minhas tentativas de resolver um problema fracassam, tento de novo.					
23	Tenho muita dificuldade para entender matemática.					
24	Matemática é "chata".					
25	Aprender matemática é um prazer.					
26	Testo meus conhecimentos resolvendo exercícios e problemas de matemática.					
27	Tenho menos problemas com matemática do que com as outras disciplinas.					
28	Consigo bons resultados em matemática.					

Este questionário foi retirado da tese de doutorado:

**Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio.**

Autor: Cleyton Hércules Gontijo.

Instituto de Psicologia, UnB. Brasília, 2007. Página: 148

## APÊNDICE A

### Porcentagem das Respostas do questionário 1 – Escala de Motivação Matemática (continua)

PORCENTAGEM DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO 1		Respostas				
		1	2	3	4	5
1	Participo de competições com meus amigos resolvendo problemas matemáticos ou de raciocínio lógico.	30%	26%	11%	26%	7%
2	Costumo explicar fenômenos da natureza utilizando conhecimentos matemáticos.	59%	33%	7%	0%	0%
3	Calculo o tempo que vou gastar ao sair de casa para chegar ao destino qe pretendo.	19%	7%	22%	15%	37%
4	Faço desenhos usando formas geométricas.	19%	33%	19%	15%	15%
5	Percebo a presença da matemática nas atividades que desenvolvo fora da escola.	15%	11%	41%	11%	19%
6	Faço "continhas de cabeça" para calcular valores quando estou fazendo compras ou participando de jogos.	4%	15%	22%	33%	22%
7	Gosto de brincar de quebra-cabeça e jogos que envolvam raciocínio lógico.	11%	4%	26%	26%	33%
8	Faço perguntas nas aulas de matemática quando tenho dúvidas.	7%	22%	30%	19%	22%
9	Gosto de resolver os exercícios rapidamente.	7%	4%	44%	26%	15%
10	Tento resolver um mesmo problema matemático de maneiras diferentes.	37%	30%	19%	11%	0%
11	Fico frustrado(a) quando não consigo resolver um problema de matemática.	7%	7%	15%	41%	30%
12	Procuro relacionar a matemática aos conteúdos das outras disciplinas.	44%	26%	15%	11%	4%
13	Estudo matemática todos os dias durante a semana.	56%	19%	22%	0%	4%
14	Gosto de elaborar desafios envolvendo noções de matemática para meus amigos e familiares.	48%	33%	11%	4%	4%
15	Realizo as tarefas de casa que o professor de matemática passa.	4%	15%	33%	19%	30%
16	Me relaciono bem com o meu professor de matemática.	0%	0%	11%	22%	67%
17	Estudo as matérias de matemática antes que o professor as ensine na sala de aula.	56%	26%	15%	4%	0%
18	Além do meu caderno, eu costumo estudar matemática em outros livros para fazer provas e testes.	52%	15%	11%	11%	11%
19	As aulas de matemática estão entre as minhas preferidas.	52%	11%	15%	4%	19%
20	Quando me pedem para resolver problemas de matemática, fico nervoso(a).	22%	11%	26%	15%	26%
21	Diante de um problema de matemática, sinto muitoa curiosidade em saber sua resolução.	11%	7%	26%	26%	30%

**Porcentagem das Respostas do questionário 1 – Escala de Motivação Matemática  
(continuação)**

22	Quando minhas tentativas de resolver um problema fracassam, tento de novo.	22%	44%	19%	7%	7%
23	Tenho muita dificuldade para entender matemática.	11%	15%	26%	11%	37%
24	Matemática é "chata".	15%	19%	26%	4%	37%
25	Aprender matemática é um prazer.	22%	19%	22%	22%	15%
26	Testo meus conhecimentos resolvendo exercícios e problemas de matemática.	30%	30%	22%	11%	7%
27	Tenho menos problemas com matemática do que com as outras disciplinas.	37%	15%	7%	19%	22%
28	Consigo bons resultados em matemática.	7%	11%	37%	30%	15%

## APÊNDICE B

### Questionário 2 – Avaliação da Oficina

Porcentagem das respostas do questionário 2 – Avaliação da Oficina		Respostas		
		1	2	3
1	Participei com empenho das competições propostas.	3%	28%	69%
2	Utilizei raciocínio lógico para resolver as equações.	0%	34%	66%
3	Fiz cálculos mentais (contas de cabeça) para resolver as atividades dos jogos propostos.	0%	31%	69%
4	O jogo foi divertido.	3%	31%	66%
5	Entendi tópicos sobre equações que não havia aprendido antes nas aulas de matemática.	14%	31%	55%
6	Gostei de jogar com matemática.	7%	31%	62%
7	Me senti motivado a realizar as atividades por estar numa sala de aula diferenciada.	7%	17%	76%
8	Alcancei os objetivos dos jogos rapidamente (medalha de bronze).	28%	48%	24%
9	Fiquei frustrado quando não ganhei medalha nos jogos.	34%	34%	31%
10	Joguei várias vezes o jogo, para melhorar minha pontuação.	0%	31%	69%
11	Me senti motivado a aprender matemática com essa abordagem (jogos).	3%	24%	72%
12	Joguei em casa os desafios propostos.	31%	28%	41%
13	Joguei na plataforma Mangahigh outros jogos, sobre outros conteúdos.	21%	38%	41%
14	Gostei de me sentir desafiado durante a oficina.	7%	48%	45%
15	Fiquei nervoso ao ser desafiado durante a oficina.	45%	34%	21%
16	Gostei do modo como a professora conduziu a oficina.	3%	14%	83%
17	Consultei na plataforma a resposta e a resolução das questões que eu errei.	17%	52%	31%
18	Aprender matemática foi um prazer durante a oficina.	3%	34%	62%
19	Quando não alcancei a medalha de bronze, tentei novamente.	7%	14%	79%
20	O ambiente que foi realizado a oficina foi mais favorável ao aprendizado que a sala de aula.	0%	17%	83%
21	Pretendo criar atividades como esta para ensinar matemática para meus futuros alunos.	7%	28%	66%



- a)  $b = 10$                       b)  $b = 7$   
c)  $b = \frac{2}{5}$                          d)  $b = \frac{5}{2}$

**QUESTÃO 8:**

Resolva  $\frac{3x}{2} = 4$

- x = 6                                b)  $x = \frac{8}{3}$   
c) x = 3                            d)  $x = \frac{2}{3}$

**QUESTÃO 9:**

$$8x + 5 = 10$$

Com qual dos cálculos a seguir se obtém o valor de x?

- a)  $\frac{10-5}{8}$                                 b)  $8 \cdot (10 + 5)$   
c)  $8 \cdot (10 - 5)$                     d)  $\frac{10+5}{8}$

**QUESTÃO 10:**

Pensei em um número n.

Dividi esse número por 6.

Adicionei 2. Encontrei 7 como resultado.

Com qual das equações a seguir obtenho o meu número?

- a)  $\frac{6}{n} + 2 = 7$                         b)  $\frac{n}{6} + 2 = 7$   
c)  $6n + 2 = 7$                       d)  $\frac{n+2}{6} = 7$

**QUESTÃO 11:**

Resolva

$$3x + 5 = -3$$

- a)  $x = \frac{2}{3}$                                 b)  $x = -8$   
c)  $x = -5$                             d)  $x = -\frac{8}{3}$

**QUESTÃO 12:**

Pensei em um número.

Multipliquei por 5.

Subtraí 3.

O resultado foi 12.

Em que número pensei?

- a) 3                                      b) 24  
c) 6                                      d) 4

**QUESTÃO 13:**

Pensei em um número e somei 194.

O resultado é 312.

Que expressão resulta no número que pensei?

- a)  $194 - 312$                         b)  $312 - 194$   
c)  $312 + 194$                         d)  $312 : 194$

**QUESTÃO 14:**

Desenvolva a expressão

$$5(x - 7)$$

- a)  $5x - 2$                               b)  $5x - 12$   
c)  $5x - 7$                               d)  $5x - 35$

**MUITO OBRIGADA!!!**

## APÊNDICE D



### OFICINA DE MATEMÁTICA:

#### MOTIVANDO O APRENDIZADO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DE JOGOS

**Avaliação de Aprendizagem:** Equações do 1º grau.

As atividades a seguir servirão para avaliar o conhecimento adquirido dos alunos sobre resolução de equações do 1º grau, durante a realização da oficina. A atividade foi retirada do PRODIGI, da plataforma MANGAHIGH. Não é necessário se identificar.

#### QUESTÃO 1:

Para resolver a equação

$$x + 3 = 5$$

subtrai-se 3 de cada lado

$$x + 3 = 5$$

$$-3 \quad -3$$

$$? = 2$$

Qual é o número que está faltando?

- a) x      b) -3      c) 5      d) -3x

#### QUESTÃO 2:

Pensei em um número e chamei-o de x.

Multipliquei esse número por 4.

Em seguida, dividi o resultado por 4.

Qual foi o resultado que obti?

- a) x      b) 4      c) 4x      d) 1

#### QUESTÃO 3:

Some 5 a cada lado da equação:

$$y - 5 = 4$$

Qual é o resultado?

- a) y = 9      c) y = 5  
b) y = 4      d) y + 5 = 4

#### QUESTÃO 4:

Multiplique cada lado dessa equação por 2:

$$\frac{t}{2} = 4$$

- a) t = 8      b) t = 2      c) 2t = 2      d) t = 4

#### QUESTÃO 5:

Bruno está resolvendo a equação:

$$x + 4 = 6$$

O que ele deve fazer dos dois lados da equação para que o lado esquerdo fique igual a x:

- a) + 4      b) - 6      c) : 4      d) - 4

#### QUESTÃO 6:

Pensei em um número e multipliquei por 4.

O resultado foi 20.

Em que número pensei?

- a) 5      b) 6      c) 16      d) 80

#### QUESTÃO 7:

$$\frac{5y}{8} + 7 = 6$$

Com qual dos cálculos a seguir se obtém o valor de y?

- a)  $(6 + 7) \cdot \frac{5}{8}$                       b)  $(6 - 7) \cdot \frac{8}{5}$   
c)  $(6 - 7) \cdot \frac{5}{8}$                       d)  $(6 - 7) \cdot 8$

**QUESTÃO 8:**

Resolva:  $\frac{5x}{4} = 2$

- a)  $x = \frac{10}{4}$       b)  $x = \frac{8}{5}$       c)  $x = 1$       d)  $x = 3$

**QUESTÃO 9:**

Resolva:  $6x - 11 = -10$

- a)  $x = -\frac{21}{6}$       b)  $x = \frac{1}{6}$       c)  $x = -\frac{1}{6}$       d)  $x = -5$

**QUESTÃO 10:**

Pensei em um número.

Multipliquei esse número por 7.

Adicionei 10.

O resultado foi 52.

Em que número pensei?

- a) 6      b) 9      c) 18      d) 7

**QUESTÃO 11:**

Pensei em número x.

Multipliquei esse número por 7.

Adicionei 6.

Encontrei como resultado 27.

Com qual das equações a seguir obtenho meu número.

- a)  $\frac{x}{7} - 6 = 27$       b)  $7n + 6 = 27$   
c)  $13n = 27$       d)  $7 + 6n = 27$

**QUESTÃO 12:**

Divida ambos os lados da equação abaixo por 6:

$$6x - 60 = 24$$

- a)  $x - 6 = 4$       b)  $x - 10 = 4$   
c)  $6x - 6 = 6$       d)  $x - 10 = 24$

Muito Obrigada!!!

## APÊNDICE E

### ENTREVISTA 1:

1. O que você acha do Currículo Mínimo de Matemática do Curso Normal:

a) Enquanto curso de Ensino Médio?

É o que dá para trabalhar em sala de aula, mais do que é proposto precisaria de um aumento na carga horária que hoje já é menor do que a carga da Formação Geral.

b) Enquanto curso que forma futuros professores?

Não há indicações de discussões sobre o aprendizado de matemática no ensino fundamental no currículo do curso normal.

2) Você trabalha, além do Currículo Mínimo obrigatório, conteúdos que serão ensinados por esses alunos na Educação Infantil e Ensino Fundamental I? Caso afirmativo, que conteúdos? De que forma?

No início do ano reservo um tempo para uma revisão de assuntos que considero importantes, operações com decimais e frações, conceitos de geometria, enfim assuntos que com certeza irão ajudá-los em seu futuro trabalho.

3) Você considera seus alunos do curso normal motivados para aprender matemática? Que aspectos você poderia citar para justificar sua resposta?

Às vezes. Existia muito o discurso que eles não iriam usar aqueles conhecimentos para nada em suas profissões, mas hoje em dia todos fazem o ENEM e sabem que os conteúdos são importantes pelo menos para a realização dessa prova.

4) Você consegue motivar seus alunos para um aprendizado mais significativo? Que aspectos você poderia citar para justificar sua resposta?

Utilizo o que posso para motivá-los, participamos dos eventos da escola, fazemos passeios temáticos, seminários, pesquisas, jogos e utilizamos a sala de matemática da escola.

5) O que você acha da utilização de jogos no ensino da matemática?

É bem motivador, traz leveza para a sala de aula, mas para isso os alunos tem que conhecer bem os objetivos da atividade, se não vira bagunça.

6) Já utilizou jogos em sua sala de aula, sim ou não? Caso sua resposta tenha sido sim, a experiência foi produtiva? Caso tenha sido não, por quê?

Sim, nas primeiras vezes não foi tão bom,mas fui aprendendo como focar a turma na realização da atividade. Na realidade numa atividade com jogos você exige que o aluno esteja bem mais concentrado que numa aula comum.

7) Você já utilizou a sala de matemática da escola (SESI/SEEDUC) com seus alunos? Se sim: A atividade foi produtiva? Os alunos gostaram? O aprendizado foi mais significativo?

Sim, sempre uso. No início muitos alunos não faziam as tarefas, ficavam no facebook mas já perceberam que os professores conseguem visualizar suas ações pelo

computador central. Quando eles se acostumam a ir para a sala de Matemática, tudo fica mais fácil. Hoje em dia, todas as atividades de recuperação paralela das minhas turmas são realizadas lá. E tem dado certo.

8) Quais conteúdos você considera que os alunos do curso normal apresentam maior dificuldade de aprendizagem:

- a) Do ensino Médio:  
Funções em geral
- b) Do Ensino Fundamental:  
Equações do 1º e 2º graus, manipulação algébrica.

## ENTREVISTA 2:

1. O que você acha do Currículo Mínimo de Matemática do Curso Normal:

a) Enquanto curso de Ensino Médio?

A cada ano vem melhorando mas ainda se tem perda de conteúdo no curso normal em relação a Formação Geral

b) Enquanto curso que forma futuros professores?

Não há tópicos para discussão do ensino de matemática, somente conteúdos do ensino médio mesmo. E também não há uma disciplina pedagógica que cuide do ensino da matemática especificamente.

2) Você trabalha, além do Currículo Mínimo obrigatório, conteúdos que serão ensinados por esses alunos na Educação Infantil e Ensino Fundamental I? Caso afirmativo, que conteúdos? De que forma?

Sim, na maioria das vezes chamamos atenção dos conteúdos básicos dentro dos próprios conteúdos do ensino médio, mas se o problema detectado for grave, cabe parar a matéria para reconstruir os conceitos necessários.

Quando não for detectado algo grave, costumo tratar esses assuntos através de seminários.

3) Você considera seus alunos do curso normal motivados para aprender matemática? Que aspectos você poderia citar para justificar sua resposta?

Na maioria das vezes não. Principalmente pelas reclamações a cada novo conteúdo, ou nova atividade. Não há trabalho que os alunos não reclamem de fazer, apesar de realizarem todos eles. Outro aspecto seria o fracasso das avaliações tipo prova, a maioria da turma não se dá bem nas provas.

4) Você consegue motivar seus alunos para um aprendizado mais significativo? Que aspectos você poderia citar para justificar sua resposta?

Conversamos bastante com eles, principalmente porque serão professores. Procuramos incentivar, e utilizar outras avaliações além de provas.

5) O que você acha da utilização de jogos no ensino da matemática?

Nem sempre os alunos levam a sério. Falam que não é aula, que naquele dia vc está com preguiça de trabalhar, apesar de ser o contrário, trazer uma atividade dessa para sala de aula é ter trabalho triplicado.

6) Já utilizou jogos em sua sala de aula, sim ou não? Caso sua resposta tenha sido sim, a experiência foi produtiva? Caso tenha sido não, por quê?

Sim, a experiência foi péssima, pois a turma era muito imatura e a aula virou uma guerra.

7) Você já utilizou a sala de matemática da escola (SESI/SEEDUC) com seus alunos? Se sim: A atividade foi produtiva? Os alunos gostaram? O aprendizado foi mais significativo?

Não.

8) Quais conteúdos você considera que os alunos do curso normal apresentam maior dificuldade de aprendizagem:

c) Do ensino Médio:  
Funções.

d) Do Ensino Fundamental:  
Cálculo mental.  
As quatro Operações.  
Equações do 1º grau.

### ENTREVISTA 3:

1. O que você acha do Currículo Mínimo de Matemática do Curso Normal:

a) Enquanto curso de Ensino Médio?

Um pouco defasado

b) Enquanto curso que forma futuros professores?

Não há nada de específico para a formação de professores no currículo.

2) Você trabalha, além do Currículo Mínimo obrigatório, conteúdos que serão ensinados por esses alunos na Educação Infantil e Ensino Fundamental I? Caso afirmativo, que conteúdos? De que forma?

Não. Não há tempo para isso.

3) Você considera seus alunos do curso normal motivados para aprender matemática? Que aspectos você poderia citar para justificar sua resposta?

Muito pouco. São adolescentes, reclamam de tudo. Não estão focados e muitos menos preparados para assumir a responsabilidade de ensinar.

4) Você consegue motivar seus alunos para um aprendizado mais significativo? Que aspectos você poderia citar para justificar sua resposta?

É difícil, mas eu tento. Conversando com eles sobre a realidade da vida, sobre o tempo que estão perdendo na escola sem estudar...

5) O que você acha da utilização de jogos no ensino da matemática?

É mais uma tentativa de chamar a atenção dos alunos mas nem sempre eles tratam como uma chance de aprender.

6) Já utilizou jogos em sua sala de aula, sim ou não? Caso sua resposta tenha sido sim, a experiência foi produtiva? Caso tenha sido não, por quê?

Sim, uma única vez e não foi produtivo.

7) Você já utilizou a sala de matemática da escola (SESI/SEEDUC) com seus alunos? Se sim: A atividade foi produtiva? Os alunos gostaram? O aprendizado foi mais significativo?

Não.

8) Quais conteúdos você considera que os alunos do curso normal apresentam maior dificuldade de aprendizagem:

e) Do ensino Médio: Álgebra em geral. Tudo que envolve abstração causa muita dificuldade a eles.

- f) Do Ensino Fundamental: A dificuldade de realização das quatro operações básicas com números inteiros atrapalha o aprendizado de quase todos os conteúdos