INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO

NETANIAS DE OLIVEIRA LEITE

# GINCANAS DE MATEMÁTICA E SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA: UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL NO ENSINO MÉDIO

FLORIANO – PI

2020

**NETANIAS DE OLIVEIRA LEITE**

# GINCANAS DE MATEMÁTICA E SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA: UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL NO ENSINO MÉDIO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, campus Floriano, como requisito para obtenção do grau de mestre em matemática.

Área de concentração: Matemática

Orientador: Dr. Egnilson Miranda de Moura
Coorientador: Ms. Fabio Pinheiro Luz

**FLORIANO – PI**

**2020**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

---

Leite, Netanias de Oliveira

L533g Gincanas de matemática e sua prática pedagógica : uma análise experimental no ensino médio / Netanias de Oliveira Leite. - 2020.
124 p.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal do Piauí, Campus Floriano, 2020.
Orientador : Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura.
Coorientador : Prof. Me. Fabio Pinheiro Luz.

1. Ensino da Matemática. 2. Desafios Lúdicos. 3. Gincana. I.Título.

CDD - 510

---

**Elaborado por Neuda Fernandes Dias CRB 3/1375**

INSTITUTO FEDERAL
Piauí
Campus Floriano

PROFMAT

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ - IFPI
CAMPUS FLORIANO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

NETANIAS DE OLIVEIRA LEITE

**"GINCANAS DE MATEMÁTICA E SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA: UMA ANALISE EXPERIMENTAL NO ENSINO MÉDIO"**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí, como parte integrante dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovado em: 17/09/2020.

BANCA EXAMINADORA

Egnilson Miranda de Moura

**Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura**
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI
**Orientador**

Ronaldo Campelo da Costa

**Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa**
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI
**Avaliador Interno**

Fernando Gomes de Andrade

**Prof. Dr. Fernando Gomes de Andrade**
Universidade Federal do Piauí - UFPI
**Avaliador Externo**

*Dedico esta dissertação primeiramente a Deus, criador do Céu e da Terra. Depois a minha amada esposa Manuela e minha querida filha Heloisa. À minha mãe por toda dedicação e comprometimento com a minha formação. Aos meus queridos sobrinhos, Davi, Guilherme, Heitor, Isabela, Maria Clara e Tainá. Por fim, a todos os meus familiares.*

**AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, e por ser uma fonte inesgotável de esperança.

Aos meus pais, Manoel (in memoriam) e Maria da Conceição, pelo amor e dedicação incondicional a seus filhos e por terem me ensinado que a educação é prioridade sempre.

À minha amada esposa, Manuela, por todo apoio, carinho e compreensão nos momentos em que, por me dedicar ao mestrado, precisei me ausentar, estando ao meu lado nos momentos de dificuldades e comemorando comigo cada vitória.

À minha querida filha, Heloisa, por ser um presente de Deus na minha vida. Por seu sorriso que me encanta e renova minhas forças para correr atrás do que eu quero todos os dias.

Às minhas irmãs: Juliana, Tânia, e Teresa, as quais tenho profunda admiração, sempre me apoiaram e nunca faltaram com palavras, incentivando-me a concluir esse mestrado.

A meu avô Expedito Batista e ao meu tio Antônio João (in memoriam), pela solidez de princípios, carinho e apoio na construção dessa realização.

À minha tia Jesus, por ter participado e me incentivado no início de minha trajetória estudantil, me apresentando um universo que me seria valiosíssimo: a Educação.

Aos cunhados: Gilberto Jr, Mariza e Valderson, por toda ajuda e incentivo ao longo do caminho, que me foi de valiosíssima ajuda.

Aos queridos amigos: Nerivaldo, Kleydiane e Gabrielly, por fazerem parte de muitos momentos importantíssimos de minha trajetória estudantil e profissional, os quais me enriqueceram enquanto docente e pessoa.

Agradeço ao meu primo Paulo Ricardo por todo incentivo e palavra de força que me ajudaram até aqui.

A todos os meus familiares e amigos, que me apoiaram e incentivaram.

A meu orientador, o professor Dr° Egnilson, pessoa de grande conhecimento e sabedoria, que esteve ao meu lado durante todo o processo de produção deste trabalho, me orientando com dedicação e maestria.

A todos os professores e professoras do PROFMAT/IFPI, pelos conhecimentos transmitidos que muito acrescentaram na minha formação profissional e pessoal.

A todos os meus colegas da turma, pelo convívio e troca de experiência durante essa jornada exaustiva, porém gratificante.

Ao IFPI e à CAPES pela oportunidade, apoio financeiro e institucional.

Aos meus alunos que me inspiram a buscar ser um professor melhor.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram de certa forma, direta ou indiretamente, para realização desse trabalho.

“A felicidade dos povos e a tranquilidade dos Estados dependem da boa educação da juventude”. (EMÍLIO CASTELAR).

**RESUMO**

Este trabalho apresenta um estudo sobre a prática pedagógica das gincanas de matemática e sua análise experimental no ensino médio, afim de incentivar a aprendizagem e identificar possíveis problemas. Discutir esse tema é de suma importância, pois a gincana é um recurso educativo essencial para o desenvolvimento da aprendizagem na matemática. Trata-se de uma pesquisa realizada nas seguintes escolas, Centro Educacional de Tempo Integral Fauzer Bucar, localizada no município de Floriano – PI, Instituto Federal do Piauí - IFPI, campus de Oeiras – PI, Centro de Ensino Lucas Coelho, povoado Cocos, Benedito Leite – MA e Centro de Ensino Antônio Renaldo Porto, Passagem Franca – MA com abordagem qualitativa e quantitativa, pois buscou-se além de observar os fatos, descrevê-los e analisa-los com base no referencial teórico e para tal, utilizaram-se estudos a partir de Jean Piaget, Vygotsky, Bruner, Selbach, e Smole & Diniz. A pesquisa foi dívida em três partes: a primeira foi a culminância das tarefas preliminares da gincana proposta aos alunos dias antes; a segunda foi a aplicação dos desafios as equipes; e por fim, a oficina de resolução com as discussões dos resultados das tarefas preliminares. O objetivo desse estudo é investigar e compreender quais as contribuições de novas estratégias de ensino através de atividades lúdicas, desafios e os principais fatores que interferem no ensino aprendizagem de matemática. Esse trabalho enseja, contribuir para pesquisas acadêmicas na área de educação matemática, ampliar discursão sobre o tema, como também estimular professores a utilizarem gincanas como recurso didático e aprimorar sua pratica em sala de aula. Obtemos como resultados que a gincana de matemática motiva os alunos, tornando as aulas dinâmicas, participativas e divertidas, ajudando no entendimento do assunto, tornando a aprendizagem de matemática significativa.

**Palavra–chave:** Ensino da Matemática. Desafios Lúdicos. Gincana.

# ABSTRACT

This paper presents a study on the pedagogical practice of math competitions and their experimental analysis in high school, in order to encourage learning and identify possible problems. Discussing this topic is of paramount importance, since the gymkhana is an essential educational resource for the development of learning in mathematics. This is a research carried out in the following schools, Educational Center of Full Time Fauzer Bucar, located in the municipality of Floriano - PI, Federal Institute of Piauí - IFPI, Oeiras campus - PI, Lucas Coelho Teaching Center, Cocos village, Benedito Leite - MA and Antônio Renaldo Porto Teaching Center, Passagem Franca - MA with a qualitative and quantitative approach, as it sought to observe the facts, describe them and analyze them based on the theoretical framework and for that, we used studies from Jean Piaget, Vygotsky, Bruner, Selbach, and Smole & Diniz. The research was divided into three parts: the first was the culmination of the preliminary tasks of the contest proposed to the students days before; the second was the application of challenges to the teams; and finally, the resolution workshop with discussions of the results of the preliminary tasks. The aim of this study is to investigate and understand the contributions of new teaching strategies through play activities, challenges and the main factors that interfere in teaching mathematics learning. This work entails, contributing to academic research in the area of mathematical education, expanding discourse on the subject, as well as encouraging teachers to use scavenger hunts as a didactic resource and improving their practice in the classroom. We obtained as a result that the math contest motivates students, making classes dynamic, participatory and fun, helping to understand the subject, making math learning meaningful.

**Keywords:** Teaching of Mathematics. Playful Challenges. Gymkhana.

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**Art –** Artigo

**C.E –** Centro de Ensino

**CETI** – Centro de Ensino de Tempo Integral

**IFPI** – Instituto Federal do Piauí.

**LDB** – Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

**OBMEP –** Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas.

# LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** – Logomarca com uso do computador, IFPI e CETI Fauzer Bucar ................................ 41
**Figura 2** – Análise da paridade da constante mágica........................................................... 70
**Figura 3** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 1 ..................................................... 70
**Figura 4** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 2 ..................................................... 71
**Figura 5** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 3 ..................................................... 71
**Figura 6** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 4 ..................................................... 72
**Figura 7** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 5 ..................................................... 72
**Figura 8** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 6 ..................................................... 73
**Figura 9** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 6 ..................................................... 73
**Figura 10** – Propriedade da soma dos termos equidistantes da PA .......................................... 74
**Figura 11** – Uma solução específica do quadrado mágico........................................................ 74
**Figura 12** – Generalização do quadrado mágico......................................................................... 75
**Figura 13** – Generalização do quadrado mágico em função de a,b e k. ................................... 78
**Figura 14** – Generalização do quadrado mágico em função de a e b. ....................................... 78
**Figura 15** – Generalização do quadrado mágico em função de b.............................................. 79
**Figura 16** – Solução do quadrado mágico para b = 1 ................................................................ 79
**Figura 17** – Solução do quadrado mágico para b = 7 ................................................................ 80
**Figura 18** – Solução encontrada a partir de reflexão e rotação................................................ 80
**Figura 19** – Desenho do desafio das moedas travadas............................................................. 85
**Figura 20** – Sequência de construção do desafio das moedas travadas.................................. 87
**Figura 21** – Desenho do desafio “Os oito emaranhados” ......................................................... 88
**Figura 22** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 1 .............................................. 90
**Figura 23** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 2 .............................................. 91
**Figura 24** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 3 .............................................. 91
**Figura 25** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 4 .............................................. 92
**Figura 26** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 5 .............................................. 92
**Figura 27** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 6 .............................................. 93
**Figura 28** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 7 .............................................. 93
**Figura 29** – Desenho do desafio dos números vizinhos............................................................ 94
**Figura 30** – Solução do desafio números vizinhos etapa 1........................................................ 95
**Figura 31** – Solução do desafio números vizinhos etapa 2........................................................ 96
**Figura 32** – Solução do desafio números vizinhos etapa 3........................................................ 96
**Figura 33** – Solução do desafio números vizinhos etapa 4........................................................ 97
**Figura 34** – Solução do desafio números vizinhos etapa 5........................................................ 98

# LISTA DE FOTOS

**Foto 1** – Local da Gincana do C.E. Lucas Coelho, povoado Cocos, Benedito Leite – MA............ 39
**Foto 2** – Logomarca confeccionada em papel A4 e cartolina, C.E. Lucas Coelho ....................... 42
**Foto 3** – Logomarca confeccionada em banners e tecido do CETI Fauzer Bucar ....................... 43
**Foto 4** – Caracterização dos gênios da matemática pelos alunos do CETI Fauzer Bucar ........... 44
**Foto 5** – Caracterização dos gênios da matemática pelos alunos do C.E. Lucas Coelho ............ 45
**Foto 6** – Caracterização dos gênios da matemática pelos alunos do IFPI ................................. 45
**Foto 7** – Paródia feita pelos alunos do IFPI ............................................................................. 52
**Foto 8** – Mascote representado pelos alunos do C.E. Lucas Coelho .......................................... 52
**Foto 9** – Mascote representado pelos alunos do IFPI ............................................................... 53
**Foto 10** – Mascote representado pelos alunos do CETI Fauzer Bucar ....................................... 53
**Foto 11** – Desfile de moda com uso de formas geométricas com os alunos do IFPI .................. 56
**Foto 12** – Desfile de moda com uso de formas geométricas CETI Fauzer Bucar ....................... 56
**Foto 13** – Desfile de moda com uso de formas geométricas C.E. Lucas Coelho ......................... 57
**Foto 14** – Apresentação dos bolos no CETI Fauzer Bucar .......................................................... 58
**Foto 15** – Bolos construídos pelos alunos CETI Fauzer Bucar .................................................... 59
**Foto 16** – Bolos construído pelos alunos C.E. Lucas Coelho ...................................................... 60
**Foto 17** – Apresentação das mágicas e experimentos IFPI ......................................................... 61
**Foto 18** – Oficina de resolução dos desafios C.E. Antônio Reinaldo Porto ................................. 64
**Foto 19** – Desafio da torre de Hanói C.E. Lucas Coelho ............................................................. 66
**Foto 20** – Desafio da torre de Hanói C.E António Reinaldo Porto ............................................. 67
**Foto 21** – Desafio do quadrado mágico C.E Lucas Coelho ......................................................... 69
**Foto 22** – Soluções do quadrado mágico encontrada pelos estudantes ................................... 75
**Foto 23** – Soluções com resultados diferentes encontradas pelos estudantes......................... 81
**Foto 24** – Figuras construídas com o Tangran .......................................................................... 82
**Foto 25** – Quadrado feito com as peças do Tangran ................................................................. 83
**Foto 26** – Oficina sobre o Tangran no C.E. António Reinaldo Porto .......................................... 84
**Foto 27** – Oficina sobre o desafio das moedas travadas C.E. António Reinaldo Porto............... 86
**Foto 28** – Oficina sobre o desafio de “Os oito emaranhados” C.E. Antônio Reinaldo Porto...... 88
**Foto 29** – Oficina sobre o desafio de os números consecutivos C.E. António Reinaldo Porto ... 95

# LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** – Síntese dos tipos de problemas ........................................................................ 32
**Quadro 2** – Síntese das contribuições dos matemáticos feito pelos alunos .............................. 46
**Quadro 3** – Síntese das justificativas da escolha das mascotes pelos estudantes ..................... 54

# LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Tabela que relaciona movimento e discos da torre de Hanói feita na oficina.......... 67

# SUMÁRIO


**1. INTRODUÇÃO** ........ **18**

**2. REFERENCIAL TEÓRICO** ........ **21**

*2.1. O ENSINO DA MATEMÁTICA* ........ *21*

*2.2. O USO DO LÚDICO COMO RECURSO MOTIVADOR À APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA* ........ *24*

*2.3. AS TEORIAS CONSTRUTIVISTAS DE BRUNER, PIAGET E VYGOTSKY PARA O USO DE JOGOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA.* ........ *27*

*2.4. GINCANA DE MATEMÁTICA COMO AUXILIO NO ENSINO APRENDIZAGEM* ........ *30*

**3. OBJETIVOS** ........ **34**

**4. METODOLOGIA** ........ **35**

*4.1. ASPECTOS DA PESQUISA* ........ *35*

*4.2. AMOSTRA E LOCAL DA PESQUISA* ........ *35*

*4.3. COLETAS DE DADOS* ........ *36*

*4.4. **ANÁLISE DOS DADOS*** ........ *36*

**5. DISCUSSÕES E RESULTADOS** ........ **38**

*5.1. TAREFAS PRELIMINARES* ........ *40*

5.1.1. Criação da logomarca da gincana de matemática. ........ 40

5.1.2. Caracterização dos gênios da matemática. ........ 43

5.1.3. Paródia com um tema de matemática. ........ 47

5.1.4. Mascote da gincana ........ 52

5.1.5. Desfile de moda com o uso de formas geométricas nas roupas. ........ 55

5.1.6. Construção de bolos em formato geométrico. ........ 58

5.1.7. Desafio da ciência maluca (mágicas ou experimentos). ........ 61

*5.2. DESAFIOS* ........ *63*

5.2.1. Desafio das damas ou rainhas ........ 63

5.2.2. Desafio da Torre de Hanói ........ 65

5.2.3. Desafio de montar o quadrado mágico ........ 68

5.2.4. Desafio de montar o triângulo mágico ........ 80

5.2.5. Construção de figuras usando o Tangran ........ 82

5.2.6. Desafio das moedas travadas ........ 85

5.2.7. Desafio de ‘Os oito emaranhados’. ........ 87

5.2.8. Desafio dos números vizinhos ........ 94

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS ........................................................................................ 99

7. REFERÊNCIAS ........................................................................................................ 101

# 1. INTRODUÇÃO

A construção do conhecimento matemático através de jogos e desafios apresentados em gincanas de matemática é o alicerce dessa pesquisa. Este trabalho tem o objetivo de estimular o interesse do aluno pela matemática de forma que a aprendizagem seja prazerosa e significativa. Uma vez que o jogo é um facilitador do conhecimento e mobiliza a dimensão lúdica para resolução do problema, oferecendo ao aluno a oportunidade de aprender.

De acordo com Vygotsky (1991), às atividades lúdicas é fundamental para despertar o lado criativo e abstrato das crianças.

> No brinquedo a criança é livre para determinar suas próprias ações. No entanto, em outro sentido, é uma escrita liberdade ilusória, pois suas ações são, de fato, subordinadas aos significados dos objetos, e a criança age de acordo com eles. Sob o ponto de vista do desenvolvimento, a criação de uma situação imaginária pode ser considerada como um meio para desenvolver o pensamento abstrato. (VYGOTSKY, 1991, p. 69).

Nessa perspectiva, através das brincadeiras os alunos desenvolvem e aprimoram o raciocínio lógico matemático sem pressão, comportando-se de forma mais avançada e divertida. Por essa razão, compreendendo o papel que os jogos exercem na aprendizagem de matemática, pode-se usá-los como instrumentos importantes, tornando-os parte integrante das aulas de matemática. (STAREPRAVO, 2009). O autor afirma ainda que os jogos são instrumentos que podem ajudar o aluno a aprender de forma prazerosa, desafiadora e instigante.

Portanto as atividades lúdicas devem estar presentes no ensino básico, devendo-se utilizar desafios e jogos que possam despertar a curiosidade, criatividade e estímulos positivos em relação a matemática.

É importante que os educadores tenham em mente que o comportamento dos alunos influencia nos resultados do processo de aprendizagem.  É essencial que os professores adotem uma estratégia de ensino que possibilite uma melhor aprendizagem para seus alunos.

Atualmente vive-se dias difíceis quando o assunto é ensinar matemática, os pais cada vez mais distante da educação dos filhos, deixando a escola com a dura responsabilidade de educar, alunos cada dia mais rebeldes nas salas de aulas, com acesso a tecnologias que tiram sua atenção, e com grandes dificuldades de apreender a disciplina.

Sabe-se que a maioria das escolas ainda praticam um ensino e aprendizagem de matemática de maneira tradicional, centrada apenas nos valores do mediador da aprendizagem (RABELO, 1995, p.7). Concordamos que não existe uma receita que indique como ensinar matemática, o modelo que ainda permanece implica num modelo de ensino programado.

Segundo a revista Nova Escola (2009, p. 90, grifo nosso), edição especial: Grandes Pensadores, o autor afirma que, "Educar, para Piaget, é '**provocar** a atividade' – Isto é, **estimular** a procura do conhecimento". Nesse sentido, jogos, desafios e motivação podem ser as principais variáveis que estimulam a procura do conhecimento na aprendizagem em geral; tratando do ensino de matemática isso não é diferente.

Talvez a forma fria de trabalhar a matemática, sem sentido, sem atividades lúdicas que despertem a curiosidade e sem novas metodologias, tudo isso contribua para o desinteresse por parte dos alunos, acarretando danos incalculáveis para a aprendizagem deles, ficando os mesmos desmotivados para aprender a disciplina de Matemática.

O contexto social do aluno pode resumir esses aspectos influentes na aprendizagem; incentivando os olhares dos educadores na hora de detectar as dificuldades de aprender matemática. Com certeza essas variáveis devem ser consideradas para remediar, para impedir que estas condicionem o aluno no momento da assimilação do conteúdo aplicado. É necessário que o professor conheça as ideias de Vygotsky para poder entender que a aprendizagem depende de várias variáveis, principalmente da relação homem-ambiente, a interação que cada pessoa estabelece com determinado ambiente.

Não se sabe se é a maneira de ensinar ou se as pessoas são desmotivadas junto ao ambiente desfavorável, relacionando a uma série de outros aspectos que fazem a Matemática se tornar de difícil compreensão.

Portanto, motivá-los a gostar da disciplina de matemática é um grande desafio, com isso é necessário ter novas metodologias e estratégias de ensino que os motive. Desta forma este trabalho pretende compor algumas considerações a respeito da importância de trabalhar com jogos, desafios e brincadeiras nas gincanas de matemática como forma de crescimento e estímulo no processo de ensino aprendizagem. Assim, acredita-se que estaremos criando uma maneira de ajudar na construção do conhecimento ou mesmo contornar um problema que vem distanciando o aluno ao longo de vários anos de ter um bom aprendizado nessa área.

Nesse contexto originou-se a escolha do título deste estudo “A prática pedagógica de gincanas de matemática – Uma análise experimental no ensino médio” pela razão de as gincanas matemáticas serem importante como recurso educativo para contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem.

Empenhados pelo aperfeiçoamento desta reflexão e com base em estudos já realizados, percebe-se que este assunto tem sido centro de interesse de pesquisadores, dentre eles, Belusso (2014), Silveira e Pereira (2014), Melo e Holanda (2012). A aprendizagem matemática aqui pesquisada, é discutida e pautada nas concepções de Jean Piaget, Vygotsky, Selbach, Smole & Diniz, e Bruner.

Neste sentido, o trabalho apresenta a seguinte questão norteadora: **Quais as contribuições dos jogos e dos desafios feitos em gincanas de matemática para motivação dos alunos?**

Este trabalho foi divido em cinco etapas, preliminarmente foi feito um apanhado do referencial teórico e a produção do material necessário para execução da gincana, em seguida foi apresentado o regulamento e as tarefas preliminares aos alunos e professores, posteriormente foi executado a gincana de matemática e finalizando com a análise e discussão dos dados.

Este estudo visa buscar a compreensão sobre o ensino-aprendizagem de matemática através de gincanas e apontar falhas do atual modelo de ensino. O mesmo irá contribuir para pesquisas acadêmicas na área, ampliar discursão sobre o tema, como também irá favorecer outros professores a oportunidade de analisar quais os fatores estressores que interferem o ensino aprendizagem de matemática.

# 2. REFERENCIAL TEÓRICO

## 2.1. O ENSINO DA MATEMÁTICA

A matemática é uma das ciências exatas mais antigas e a existência de seus objetos está associado à época, o contexto social e a exigências da humanidade. Historicamente iniciou a fazer parte do currículo escolar no final do século XVII, com a Revolução Industrial período de grandes avanços tecnológicos que se iniciou na Inglaterra.

Esse período é indicado por (SOUZA,1986) como o período de concepção racional, isto é, avanço no que se refere aos procedimentos científicos, a relação entre matemática e experiência. Desde então ela vem se aperfeiçoando constantemente, mas mantendo-se por vezes distante do cotidiano dos alunos.

Fala-se bastante sobre a importância da matemática no contexto social, tendo em vista que ela está presente diariamente na vida dos alunos, mas pouco se faz para possibilitar uma situação de aprendizagem significativa nas aulas de matemática. Assim, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

> [...] A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática. (BRASIL, 1997, p 15).

Existem ainda escolas dotadas com métodos tradicionais de ensinar matemática, compreendendo a uma modelagem de ensino sem significado, distanciando cada vez mais a matemática do cotidiano do aluno. Isso reflete muito na motivação para uma aprendizagem, uma vez que, o aprendiz se limita a aprender aquilo que para ele não faz sentido algum.

> Sabe-se que a típica aula de matemática no nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro

> aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, cópia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. (D'AMBROSIO, 1989. p. 15-19).

Os alunos passam a acreditar que a aprendizagem de matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e números. Aliás, acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras. Os pensamentos dos professores sobre a natureza da matemática, o ato de se fazer matemática e como se aprende matemática, terão que ser modificadas para que se possa ter uma renovação no ensino da matemática.

Monteiro e Junior, (2001), discute e critica sobre o trabalho docente, que muitas vezes, os professores preferem restringir suas aulas ao conteúdo do livro didático, pois é mais fácil e ocupa menos tempo de preparo.

Ainda no modelo criticado pelo autor, alguns professores reclamam dos alunos que têm dificuldades de pensar matematicamente, isto é, argumentam justificando com frase do tipo: "fiz três problemas do mesmo tipo e na prova mudei apenas os valores e por isso não souberam mais resolver". Segundo esses professores estes alunos são considerados displicentes, desatentos e por isso não conseguem decorar e associar o modelo de resolução com determinado tipo de problema.

Não podemos deixar de observar que pesquisas feitas sobre mau desempenhos escolares mostram que existem vários fatores que contribui para o aluno ter um desempenho ruim. De acordo com Siqueira e Gurgel-Giannetti (2011), as causas do mau desempenho escolar são variadas, destacando-se dois grupos: fatores extrínsecos (ambientais) ou intrínsecos (individuais).

> Entre as causas de dificuldade escolar, citam-se fatores predominantemente extrínsecos ao indivíduo, sem comprometimento orgânico, tais como: inadequação pedagógica e condições socioculturais desfavoráveis ou pouco estimuladoras. Causas emocionais, geralmente secundárias a fatores ambientais como desmotivação, baixa autoestima e desinteresse, devem ser consideradas. (SIQUEIRA E GURGEL-GIANNETTI, 2011, p.80)

Com essa citação, pode-se perceber as dificuldades encontradas no ensino-aprendizagem de matemática, tornando-se cada vez mais necessário o aprofundamento dos métodos de ensino usados pelos professores a fim de se proporcionar uma melhor qualidade.

A matemática está presente em diversas situações do dia-a-dia, não se restringe à apenas números e equações enfadonhas. Pode estar na culinária, na moda, no futebol, em outras disciplinas como ciências e história. O seu ensino não deve limitar-se em aprender cálculos, logaritmos sem fim, e, formulas distantes da realidade. Selbach (2010, p.15) afirma que “o cérebro humano é exposto a uma carga excessiva de informações e necessita processar, selecionar, descartar e reter as que são relevantes”.

Dessa maneira, o professor deve com sua intencionalidade tornar o conteúdo interessante, desafiador, criativo, de modo a superar as barreiras impostas para uma aprendizagem significativa. Segundo Selbach (2010), o ensino verdadeiro só acontece quando os alunos convertem informações em conhecimentos, modificando-os.

A educação quando não traz transformação, seja no sujeito ou em sua forma de compreender, não está trazendo ensinamentos. Já quando relacionada à sua vida, aplicada no dia-a-dia, ensina-se verdadeiramente. Por isso, o que é exposto tem de ser significativo para quem ouve para tornar-se conhecimento e não ser mera informação.

A matemática que antes era vista como um divisor de gênios e alunos comuns, bons de maus alunos, hoje é pensado como uma ferramenta para a vida moderna (SELBACH, 2010).

A metodologia do ensino e seus objetivos estão intimamente interligados com o pensamento sobre educação da época, com a Escola Nova, o memorizar mecânico estava distante do aprender significativo. Segundo Selbach (2010) o professor deve ajudar o aluno a ter uma boa memória já que a mesma é essencial para a aprendizagem. Sendo assim, algumas ações de natureza procedimental como: ajudar a prestar atenção, ajudar na agenda, sistematizar hábito de estudo, estimular desafios lógicos matemáticos com jogos, associar com outras linguagens e com o que já se sabe e despertar curiosidade no aluno podem ajudar na assimilação.

O aprender não é automático, e sim, processual. A partir disso compreende-se que, segundo Selbach (2010), aprender matemática exige esforço intelectual, que só se justifica quando faz sentido no que se aprende. Ideias que dificultam o ensino na matemática precisam ser desconstruídas, pois, saber matemática pode ser além de útil também encantador. Quando uma aula de matemática deve ser considerada excelente? Selbach (2010, p. 43) afirma que “uma aula só pode ser considerada “excelente” quando efetivamente ajuda o aluno a aprender (...) aprender não é a mesma coisa que decorar regras”.

Quando o aluno memoriza muita das vezes ele não traz a significação consigo e dificilmente fara uso dessa aprendizagem para aprender outras coisas, pois, a mesma com pouco tempo já estará esquecida. Observa-se também que para uma boa aula de matemática deve ser levado em conta que a sala de aula possui os mais diversos sujeitos, que os mesmos possuem especificidades, nem todos aprendem da mesma forma e no mesmo ritmo. Selbach (2010) ainda esclarece que para saber se essa clareza do conhecimento chegou a todos é importante avaliar individualmente.

Dessa forma, o ensino de Matemática atualmente exige uma mudança no processo de ensino e aprendizagem que se pense em quais estratégias usar para motivar e fazer os alunos gostar das aulas que são muitas vezes centradas no livro e em exercícios padronizados como principal recurso. Nesse contexto, a inserção de jogos e brincadeiras na prática pedagógica é bastante positiva pelo seu potencial para o ensino e aprendizagem em muitas áreas do conhecimento.

Segundo Vygotsky (1991):

> Se ignoramos as necessidades da criança e os incentivos que são eficazes para colocá-la em ação, nunca seremos capazes de entender seu avanço de um estágio do desenvolvimento para outro, porque todo avanço está conectado com uma mudança acentuada nas motivações, tendências e incentivos. (VYGOTSKY, 1991, p. 62)

Nesse sentido o autor reforça para que não seja ignorado as necessidades da criança e os incentivos que põe em prática sua atuação nas atividades lúdicas afim de compreender seu desenvolvimento.

Portanto os professores precisam estar cientes de que a brincadeira é necessária e que traz enormes contribuições para o desenvolvimento das habilidades de aprender e pensar (CAMPOS 2006, apud MAURÍCIO, 2011, p. 02).

## 2.2. O USO DO LÚDICO COMO RECURSO MOTIVADOR À APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

O lúdico é uma forma bem aceita de se trabalhar os assuntos pelos alunos, pois prende sua atenção. Smole et al.(2008), em sua pesquisa afirma que:

> O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais são estritamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico. (SMOLE et al., 2008 p. 9),

Vale ressaltar que o lúdico envolve desafio, surpresa, momento de mostrar a criatividade, superar barreiras, exigindo esforço na busca de soluções de situações problemas.

Essas são práticas trabalhosas, mas espera-se que o resultado obtido dos alunos seja mais significativo que as tradicionais aulas com livro didático.

No dicionário existe uma clara diferença entre a definição de jogo e brincadeira, mas ambas as palavras são sinônimas de divertimento. A palavra jogo assume diversos e variados sentidos na escola, para melhor delimitar o estudo, para interesse da pesquisa será usado o conceito de jogo matemático proposto por Criton (1997, apud MUNIZ, 2010, p.23), para que um problema seja considerado um jogo matemático é necessário: “1) Que seja acessível ao maior número de pessoas; 2) Que seu enunciado intrigue, surpreenda, coloque um desafio aquele que lê; 3) Que a resolução do problema possa divertir, distrair, surpreender aquele que se dispõe a compreendê-lo.”

Portanto pesquisando e refletindo dentre muitos teóricos que tratam do tema e suas contribuições para a aprendizagem escolhemos dois referenciais básicos, quais sejam Vygotsky e Piaget.

Para Vygotsky (1998 apud COSTA; MOREIRA, 2017), o jogo aproxima-se da arte, uma vez que criança criar para si o mundo às avessas para melhor compreendê-lo.

Segundo Piaget (1967, p.30, apud MARTINS et.al, 2018, p.64), “O jogo não pode ser visto apenas como divertimento ou brincadeira para desgastar energia, pois ela favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo e moral”.

Piaget (1997), classificou os jogos em:

- Jogos de exercícios – de zero a 2 anos (sensório motor);
- Jogos de símbolos – de 2 a 7 anos;
- Jogos de regras – a partir dos 7 anos.

A classificação proposta por Piaget foi feita de acordo com a evolução das estruturas mentais. Os jogos de exercícios também conhecido como sensório motor, sua característica marcante é a ação exercida pela criança, sua satisfação pela execução e funcionamento. São gestos e movimentos simples, como exemplo pular, correr, balançar os braços, movimentos que fazem com que a criança satisfaz sua necessidade de interagir.

Os jogos simbólicos por sua vez, faz a criança encontrar satisfação no jogo de exercício, lidando agora com símbolos, isto é, recriando a realidade usando sistema simbólico. Sua característica marcante é ausência de regras, estimula a imaginação e a fantasia da criança.

Por fim, o jogo de regras contempla a presença do prazer pelo funcionamento, o lúdico do simbolismo a presença de regras, os limites de tempo, isto é, início e fim do jogo além de um objetivo e intenções de ganhar, surgindo a possibilidade da criança levantar estratégias de vencer o jogo.

Com isso, os jogos como ferramentas de aprendizagem busca explorar o potencial de divertimento, motivação, e promover a participação ativa dos alunos.

A motivação dos alunos é muito importante ao professor, como afirma Lefrançois (2008), a função primordial do professor é mudar a motivação e o comportamento, pois a aprendizagem é definida como mudanças relativamente permanentes no comportamento.

Segundo os teóricos cognitivistas, a motivação pode ser por um objeto externo (motivos extrínsecos), por exemplo, dinheiro, comida, ..., ou por fatores internos (motivos intrínsecos), como exemplo, elogio, agir bem, que resulta em sentimento de orgulho e satisfação.

De acordo com Guimarães (2004, p.38, apud CARDOSO, 2008, p. 41), o aluno intrinsicamente motivado para executar as atividades escolares se caracteriza por:

> a) opta por atividades que representam uma oportunidade para o aprimoramento de suas habilidades.
> b) presta mais atenção nas instruções apresentadas.
> c) busca novas informações.
> d) empenha-se em organizar o novo conhecimento de acordo com os seus conhecimentos prévios.
> e) tenta aplicar os novos conhecimentos a outros contextos.
> f) a percepção de progresso produz um senso de eficácia em relação ao que está sendo aprendido, gerando expectativas positivas de desempenho e realimentando a motivação para aquela atividade.
> g) apresenta alta concentração, de tal modo que perde a noção do tempo.
> h) os problemas cotidianos ou outros eventos não competem com o interesse naquilo que está desenvolvendo.
> i) não existe ansiedade decorrente de pressões ou emoções negativas que possam interferir no seu desempenho.

> j) a repercussão do resultado do trabalho perante as outras pessoas não é o centro de preocupação, ainda que o orgulho e a satisfação provenientes do reconhecimento de seu empenho e dos resultados do trabalho estejam presentes.
> k) busca novos desafios após atingir determinados níveis de habilidades.
> l) as falhas ocorridas na execução das atividades instigam a continuar tentando.

Ainda sobre a concepção de Guimarães (2004, ibidem, p.41), o autor afirma que os docentes ao reconhecer os fatores causadores da motivação intrínseca podem ajudar o aluno a desenvolvê-las por meio de atividades que possibilitem a sua manifestação.

Portanto, a pesquisa parte da ideia de que a gincana de matemática, como recurso didático no ensino de matemática, promoverá nos alunos os comportamentos descritos acima.

A utilização de jogos como estratégia de ensino, assim como qualquer outra ferramenta pedagógica tem suas vantagens e desvantagens ao se fazer o uso em sala de aula.

De acordo com Sousa e Veloso (2015, p.40), em seu livro “Jogos Didáticos: uma forma de intervenção nas aulas de Matemática” expõe as principais vantagens e desvantagens do uso de jogos em sala de aula.

A autora cita como vantagens a fixação de conteúdo, introdução e desenvolvimento de conceitos, desenvolvimento do raciocínio, desenvolvimento de habilidades estratégicas, interdisciplinaridade, correções de erros, diagnosticar erros de aprendizagem, análise da dificuldade de erros individualista do aluno, entre outras.

As desvantagens apontadas por ela em seu livro estão mais associadas com a falta de planejamento do professor ao realizar as atividades lúdicas em sala de aula, são elas: má utilização dos jogos, perda de ludicidade, coerção do professor (forçar ao aluno a jogar), inacessibilidade de jogos, entre outras.

Ao se trabalhar em sala de aula com esse tipo de atividade os educadores precisam estar preparados para que o seu objetivo seja atingido e o foco principal não seja apenas a ludicidade.

## 2.3. AS TEORIAS CONSTRUTIVISTAS DE BRUNER, PIAGET E VYGOTSKY PARA O USO DE JOGOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA.

O cognitivismo é uma abordagem teórica que estuda processos mentais (pensamento, processamento de informação, imaginação, solução de problemas). Este termo deriva do latim cognoscere (‘conhecer’) e seu objetivo principal é fazer dedução importantes sobre os processos mentais que influencia e estabelece o comportamento. E se baseia mais na pesquisa com humanos do que com animais. Neste trabalho será priorizado dentre muitos outros teóricos que tratam do Cognitivismo o modelo de Piaget, Vygotsky e Bruner e suas contribuições para a aprendizagem.

Jerome Seymour Bruner (1915 – 2000), foi um psicólogo estadunidense nascido em Nova Iorque. Seus estudos são centrados na ideia de que a aprendizagem ocorre internamente e não como produto do ambiente. Defende o uso de métodos pelos quais os alunos são encorajados a descobrir fatos, isto é, instigando a curiosidade e encorajando a construir significados por si próprio. Como consequência disso sua teoria é conhecida como teoria da descoberta.

O método de Bruner prevê motivação, estruturação das matérias de ensino, sequências de apresentação das matérias e reforço. Segundo Bruner (1990b, p.11 apud LEFRANÇOIS, 2008, p. 228), o sistema de representação são “um tipo muito especial de kit de ferramentas comunitário cujas peças, uma vez usadas, fazem do seu usuário um reflexo da comunidade”. Para ele o pensamento do aluno evolui com a linguagem e dela depende.

Jean William Fritz Piaget (1896 – 1980), foi um biólogo, psicólogo Suíço. Seus estudos cobrem uma vasta gama de assuntos, mas sua preocupação frequente é a representação mental, isto é, o desenvolvimento cognitivo humano. Estudou os processos pelos quais as crianças alcançam compreensão mais avançada do seu ambiente e de si próprias, sendo por isso chamada de teoria desenvolvimentista.

Piaget considerava que é impossível separar o desenvolvimento orgânico do desenvolvimento psicológico da criança, seu interesse era pela epistemologia genética do desenvolvimento, acreditava que o desenvolvimento progride ao longo de uma sequência de estágios cognitivos.

- Sensório-motor de 0 a 2 anos.
- Pré-operatório de 2 a 7 anos.
- Operatório concreto 7 a 12 anos.
- Operatório formal a partir de 12 anos.

O estágio operatório formal é quando se atinge o domínio do pensamento abstrato, isto é, o adolescente começa a raciocinar lógica e fazer analise sistemática de problemas que envolve grande número de possibilidades.

Vale ressaltar que a base do pensamento científico é construída a partir dessa etapa do desenvolvimento e que indicação de idades para cada estágio é apenas um parâmetro, mas nem sempre o desenvolvimento acontece no mesmo ritmo, isso varia de criança para criança.

A maturação neurofisiológica do crescimento do corpo juntamente com a carga genética hereditária são fatores que influenciam no potencial da criança, no desenvolvimento cognitivo, além disso, o meio com suas diferentes influências e estímulos que age sobre a criança.

Três conceitos são fundamentais para compreender a teoria de Piaget, o conceito de assimilação que é a incorporação do novo as ideias já existentes, acomodação que é modificação de pensamentos anteriores estabelecidos para incorporar novas informações, e o de equilibração promovida na relação entre assimilação e acomodação.

Conforme Piaget (1961, apud LEFRANÇOIS, 2008), toda atividade envolve tanto assimilação quanto acomodação. E que ainda segundo Piaget é importante que haja um balanço entre assimilação e acomodação, isto é um equilíbrio.

Uma criança mesmo diante de uma situação totalmente nova, ela procura usar algo que ela já aprendeu anteriormente (assimilação), e mesmo que repita esse procedimento diversas vezes, pode ocorrer uma pequena mudança ainda que sutil (acomodação).

Ainda segundo o autor, Piaget denominou a assimilação e acomodação de invariantes funcionais, tendo em vista que são funções ou modo de se comportar que não mudam por causa do desenvolvimento.

Piaget foi um dos defensores da teoria da escola ativa, uma corrente da escola nova, um movimento que propôs renovação no ensino e colocava o aluno no centro do processo educativo. Na escola ativa cada pessoa constrói ativamente o conhecimento, ou seja, o aluno não é visto apenas como um sujeito passivo, pronto para receber conhecimento, mas aprendizes ativos, íntegros, curiosos, criativos e críticos.

De acordo com Piaget (2007) o conhecimento não pode ser concebível como algo predeterminado, isto é, como simples registro de percepção e informação. O conhecimento é consequência das ações, das interações do sujeito com o objeto do conhecimento.

O conhecimento vem se aprimorando desde a infância (nas fases), a brincadeira é uma forma dos alunos exercitar suas emoções, se relacionando de acordo com seu interesse e a realidade do mundo em que está descobrindo.

O princípio fundamental das brincadeiras, do lúdico, especialmente quando envolve a educação é desenvolver o pensamento cognitivo, e a autonomia.

Lev Semenovich Vygotsky (1896 – 1934), foi um psicólogo, nascido na cidade de Orscha, Belarus na Rússia. Suas ideias são influentes hoje no mundo inteiro. Vygotsky deixou significativas contribuições para se pensar em educação, seus estudos são centrados na ideia de que o desenvolvimento cognitivo da criança ocorre na relação das interações sociais e condições de vida do indivíduo.

Vygotsky defende a psicologia sócio histórica, a qual, ver o mundo psíquico como uma construção histórica e social. Segundo essa concepção o indivíduo é visto como um ser ativo e social construindo seu conhecimento ao longa da sua vida, por meio das relações com outros indivíduos e o meio que o cerca.

Dessa forma o âmbito psicológico, o mundo material e social anda juntos sendo por tanto impossível fragmentá-los. Com isso, entendemos que a criança não nasce sabendo de tudo, mas seu conhecimento vai sendo adquirido ao longo de sua vida e seu pensamento fica definido pela sua cultura.

É essencial trabalhar a questão dos estímulos a aprendizagem, isto é, o processo de ensinar como assim dizer, ele só ocorre através dos estímulos, o cérebro só guarda aquilo que é essencial, prazeroso.

## 2.4. GINCANA DE MATEMÁTICA COMO AUXILIO NO ENSINO APRENDIZAGEM

De acordo com Art. 21 da LDB – Nº 9.394/96. A educação básica é formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. São etapas educacionais que a nação considera básica para o exercício da cidadania, base para o acesso as atividades produtivas, para prosseguimento nos níveis mais elevados e complexos de educação e para o desenvolvimento pessoal, referindo à sua interação com a sociedade e sua plena inserção nela.

Nessa perspectiva, percebe-se que a escola não pode ficar dotadas de métodos tradicionais de ensinar matemática, de acordo com a LDB deve se considerar uma extensa visão de competências e habilidades a serem usadas para o desenvolvimento pessoal e sua interação social.

Ainda de acordo com a LDB a educação está baseada em dois fundamentos: a) a educação deve cumprir um triplo papel: econômico, cientifico e cultural; b) a educação deve ser estruturada em quatro alicerces: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser.

**Aprender a conhecer** repassa uma ideia de aprofundar os conteúdos em determinada área e desenvolvendo assim o pensamento. **Aprender a fazer** privilegia a aplicação da teoria e prática, e supera barreiras, exigindo esforço na busca de soluções de situações problemas que possa existir, A**prender a viver**, desenvolve o espírito de percepção do cotidiano, aproveitando o mundo da melhor forma a sua volta, desenvolvendo dessa forma o trabalho em equipe. **Aprender a ser**, traz consigo a ideia de formação social, desenvolvendo o pensamento crítico e a liberdade de pensamento. Assim, é notório a preocupação com desenvolvimento de maneira geral, isto é, teoria, prática, interpessoal e social.

Segundo Frison e Schwartz (2002, p. 123, apud ROSA, 2012, p. 7 - 8), afirma que, "no contexto escolar o professor é o principal responsável pela articulação dos fatores que motivam o aluno a buscar, a pesquisar e construir conhecimentos, pelo estímulo em tornar a aprendizagem dinâmica e inovadora".

Tais fatos exigem novas metodologias que não seja centrado em ensino tradicional com uso apenas do livro didático nas aulas de matemática. Frente as novas tendências de ensino e com a finalidade de tornar a aula mais dinâmica e divertida, surge a gincana de matemática, uma metodologia alternativa para o ensino e aprendizagem.

A gincana de matemática consiste em um conjunto de práticas que é pautada em atividades lúdicas que desenvolve o raciocínio lógico e motiva os alunos pelo estudo da matemática. Essas atividades são diversas e depende da escolha do professor, mas o ingrediente que está presente em todas é a resolução de problema, isto é, segundo (MUNIZ, 2010), é a principal tarefa desenvolvidas pelos alunos em um jogo matemático.

Como afirma, Smole e Dinis (2001, p.88). A resolução de problema é muito importante e necessária para o indivíduo. "Como habilidade básica, a Resolução de Problemas deve ser entendida como competência mínima para o indivíduo possa inserir se no mundo do conhecimento e do trabalho”.

Ainda no modelo defendido pelos autores, a seleção de diferentes tipos de problemas permite ao professor identificar dificuldades ou evitar que elas existam entre seus alunos.

Por fim, segundo eles, os professores devem conhecer alguns tipos de problemas para auxiliar o trabalho em sala de aula, são eles: problemas convencionais, problemas sem solução, problemas com mais de uma solução, problemas com excesso de dados, problemas de lógica e problemas não-convencionais. O quadro 1 abaixo é uma síntese das ideias do autor sobre os tipos de problemas citados.

**Quadro 1** – Síntese dos tipos de problemas

| Tipo de problemas | Função | Habilidades |
|---|---|---|
| Problemas convencionais | Treino técnico. São tradicionalmente propostos aos alunos, sobre aqueles assuntos que estão sendo estudados. | Desenvolve o conhecimento sobre o assunto |
| Problemas sem solução | Rompe com a concepção de que todos têm solução | Desenvolve a capacidade de apreender a duvidar e desenvolve o pensamento crítico |
| Problemas com mais de uma solução | Rompe com a concepção que todo problema tem uma única solução e com a de que só exista uma maneira certa de resolver. | Desenvolve o espirito investigativo do aluno, no qual atua como ser pensante produtor de seu próprio conhecimento |
| Problemas com excesso de dados | Rompe com a crença de que um problema não pode permitir duvidas e todas as informações são necessária para resolução | Aproxima-se de situações realistas que o aluno enfrentará em sua vida, pois, na maioria das vezes, os problemas do cotidiano não são propostos de forma objetiva e concisa |
| Problemas de lógica | Exigem raciocínio dedutivo, desenvolvimento de operações de pensamento como previsão, checagem, levantamento de hipóteses, busca de suposições, análise e classificação. | Estimulam a análise de dados, favorecem leitura e interpretação de texto e, por serem motivadoras, atenuam a pressão para se obter-se a resposta correta imediatamente |
| Problemas não-convencionais | Depende de o professor conhecer o potencial do problema para encaminhar os questionamentos de acordo com seu objetivo | Desenvolve a capacidade de planejar, elaborar estratégias gerais de compreensão do problema e desenvolvimento do raciocínio. |

**Fonte:** Adaptado de SMOLE & DINIZ, 2001

De acordo com o quadro 1 pode-se observar a importância da resolução de problemas, e os benefícios que se pode extrair, a gincana de matemática favorece trabalhar todos esses tipos de problemas de forma lúdica. Portanto é necessário o professor conhecer os tipos de problemas de forma a facilitar na hora da seleção dos problemas para ser executados na culminância da gincana sabendo assim como avaliar as habilidades dos alunos diante da resolução do problema.

Dante (2010) afirma que a formulação e resolução de problemas é uma competência mínima básica, que todos os alunos devem ter para que construam sua cidadania e usufruam plenamente dela.

Para Toledo e Toledo (2009):

> Os problemas de matemática muitas vezes são trabalhados de forma desmotivadora, apenas como um conjunto de exercícios acadêmicos. A tarefa do aluno geralmente se resume a descobrir que conta deve fazer para acertar a resolução e, assim, obter uma boa nota. Perde-se com isso o aspecto lúdico que um problema pode ter quando é encarado como um desafio. (TOLEDO E TOLEDO, 2009, p.83)

Dessa forma a gincana de matemática é um recurso útil e incentivador para não perder esse aspecto lúdico que um problema pode ter, pois o mesmo é encarado como um desafio e, portanto, os alunos ficam motivados a resolver como uma competição entre eles.

A gincana de matemática trabalha competição entre as equipes, segundo Nascimento et al (2007), essas atividades que envolve competições desempenham funções psicossociais, afetivas, e intelectuais básicas que satisfazem diferentes objetivos pedagógicos no contexto escolar.

Ainda segundo os autores, competições na escola tem a função de trabalhar a ansiedade, revisão dos limites, redução da descrença em realizar atividades e desenvolvimento da autonomia.

Essas práticas pedagógicas estimula o trabalho em grupo, pois cada aluno junto com os outros colegas ficará responsáveis pelas atividades que serão executadas.

Para Lefrançois (2008) o tema central da teoria de Vygotsky é de que a interação social está fundamentalmente envolvida no desenvolvimento da cognição humana. Dessa forma, a construção do conhecimento é construída coletivamente, na relação entre aluno e professor e também na relação aluno e aluno.

# 3. OBJETIVOS

Como objetivo geral, propôs-se investigar e compreender as contribuições de novas estratégicas de ensino através de atividades lúdicas e desafios executados em gincana de matemática.

Deste objetivo central emergiram os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Investigar se o lúdico e desafios incentivam a aprendizagem dos alunos, quando bem executados nas gincanas de matemática;
- ✓ Verificar as contribuições da aplicação de desafios lúdicos em gincanas de matemática;
- ✓ Estudar a viabilidade de atividades lúdicas como facilitador do ensino-aprendizagem de matemática;
- ✓ Identificar possíveis problemas que podem ser superados com o uso de atividades lúdicas em gincanas de matemática.

# 4. METODOLOGIA

## 4.1. ASPECTOS DA PESQUISA

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foi utilizada como forma metodológica a abordagem quantitativa e qualitativa, de caráter descritivo-exploratório.

Pesquisas descritivas são definidas como aquelas que têm como alvo primordial descrever as características de uma determinada população e/ou correlação entre as variáveis expostas (GIL,2008).

Caracterizada pela precisão, a abordagem quantitativa, consiste em uma série de averiguações onde o principal designo é a apreciação através de um esboço das características de fatos ou fenômenos verificados em determinadas populações, programas e/ou amostras de populações e programas, com o intuito de propiciar informações para a averiguação de hipóteses, pelo uso artifícios quantitativos afim de uma coleta sistemática de dados (LAKATOS; MARCONI, 2008).

Uma pesquisa qualitativa é baseada na análise e interpretação dos fenômenos observados em uma pequena amostra dos sujeitos investigados, ao invés de provar hipóteses por quantificações estatísticas.

A opinião, a expressão, os valores, as manifestações dos sujeitos são objetos de análise. Trata-se de critérios subjetivos aos objetivos que buscam compreender os fenômenos sociais, mas em algumas partes da pesquisa pode-se utilizar de critérios objetivos. (MACÊDO; EVANGERLANDY, 2018, p.73).

## 4.2. AMOSTRA E LOCAL DA PESQUISA

A população do estudo foi composta por alunos, regularmente matriculados no ensino médio nas seguintes escolas, Centro Educacional de Tempo Integral Fauzer Bucar, localizada no município de Floriano – PI, Instituto Federal do Piauí - IFPI, Campus de Oeiras – PI, Centro de Ensino Lucas Coelho, povoado Cocos, Benedito Leite – MA e Centro de Ensino Antônio Renaldo Porto, Passagem Franca – MA, as quais atenderam a todos os requisitos obrigatórios da pesquisa, para execução, foi obtida a autorização da direção da escola, através da carta de anuência. (Ver apêndices 11,12, 13 e 14)

A pesquisa foi feita com um total de 850 alunos das quatro escolas, sendo uma escola de tempo integral, e três de ensino regular.

## 4.3. COLETAS DE DADOS

Realizou-se visita as escolas eleitas para a realização da pesquisa, para solicitar participação e esclarecer a realização do estudo, bem como os benefícios da pesquisa. Depois de obtido o consentimento da escola procedeu-se a reunião com a equipe de professores e alunos para explicação do funcionamento da gincana, foi entregue uma cópia do regulamento que dispõe sobre a organização da gincana, os deveres e obrigações, as penalidades, objetivo, pontuação e premiação (apêndice 02). Esse documento detalha as tarefas e a dinâmica da gincana para que não ocorra imprevistos e discussões. Além disso, foi entregue aos alunos a lista de tarefas preliminares que seriam executados na culminância da gincana (apêndice 01).

No dia da gincana, foi realizado entrevistas, desafios, jogos, registros através de vídeos, textos, fotos com o objetivo de investigar e compreender as contribuições de novas estratégias de ensino através de atividades lúdicas e desafios executados em gincana de matemática envolvendo alunos.

Foi entregue a equipe de jurados (integrantes da comunidade responsáveis por avaliar as tarefas) a ficha de avaliação das tarefas preliminares (apêndices 3 à 10).

Após a gincana foi realizado a oficina onde tivemos a culminância do nosso trabalho, com as resoluções dos desafios feitos na gincana de matemática.

## 4.4. ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente resolveu-se fazer uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, afim de revisar a literatura e desenvolver a investigação com base em estudos já realizados. Evangerlandy e Macedo (2018) fala que:

> Revisar a literatura é um termo técnico utilizado pela comunidade de pesquisadores que significa que o pesquisador já conhece o tema e vai buscar se atualizar sobre ele, em livros, sites de bancos de artigos, dissertações e teses, em bibliotecas, internet, dentre outros, procurar saber "em que pé" se encontra as pesquisas sobre aquele tema, ou seja, o que a ciência está discutindo no momento sobre o tema e quais seus avanços e dificuldades atuais. (EVANGERLANDY; MACEDO, 2018, p. 22)

Após a pesquisa bibliográfica escolheu-se as amostras do estudo, alunos regularmente matriculados no ensino médio nas seguintes escolas, Centro Educacional de Tempo Integral Fauzer Bucar, localizada no município de Floriano – PI, Instituto Federal do Piauí - IFPI, Campus de Oeiras – PI, Centro de Ensino Lucas Coelho, povoado Cocos, Benedito Leite – MA e Centro de Ensino Antônio Renaldo Porto, Passagem Franca – MA. A escolha da amostra não ocorreu aleatoriamente, mas por contemplar alunos com realidades diferentes.

Com isso, iniciou-se a pesquisa com uma observação das estruturas das escolas, levantamento dos materiais disponíveis no ambiente escolar, afim identificar os problemas que interferem na prática pedagógica de gincanas de matemática.

No desenvolvimento da pesquisa, estabelecemos relações entre as realidades socioeconômica dos alunos da zona urbana e da zona rural, estruturas das escolas, o ambiente escolar, bem como a aplicabilidade do lúdico como objeto educativo poderoso para alcançar habilidades, construir conceitos e compreender como os alunos agem e por fim sua importância como um modo incentivador para trabalhar a matemática.

Nas tarefas preliminares foi possível avaliar, originalidade, estética, apresentação das tarefas, semelhança, relação com a matemática, trabalho em equipe e coerência com o tema.

Nos desafios foi possível avaliar individualmente em sala de aula, através das discussões e resoluções dos desafios.

Os dados foram analisados de forma quantitativa e qualitativa representados através de quadros e tabelas.

# 5. DISCUSSÕES E RESULTADOS

Para investigar o ensino de matemática através de gincana, entende-se que são necessários alguns levantamentos prévios para que possam compreender o contexto e o meio em que estão inseridos os alunos pesquisados. A questão abordada é relativa aos desafios que surgiram quando executamos a gincana de matemática.

Os resultados mostraram que o primeiro deles foi na apresentação e implantação do projeto junto aos gestores, professores e colaboradores da escola. Pois, para executá-lo, todos deveriam saber como funcionaria a gincana, com isso era necessário a participação dos docentes e o difícil foi reuni-los para apresentação do projeto. Nos encontros pedagógicos não sobrava tempo para apresentar o projeto, devido outras prioridades da escola. A maioria estavam desmotivados e atarefados com outras atividades.

Nesse sentido, Monteiro e Junior (2001), afirma:

> Envolvidos e engolidos pelas dificuldades e pelos aspectos burocráticos do trabalho que fazem, mesmo sabendo que sua prática precisa se modificar, não conseguem vislumbrar nenhum caminho para tal. Imobilizados por uma impotência “virtual”, perdem a capacidade de sonhar, de perceber que é possível mudar e que a mudança, por menor que seja, é fundamental para a reestruturação de todo processo educacional. (MONTEIRO E JUNIOR, 2001, p.11).

Isso implica de forma direta para o pensamento negativo, erroneamente atrelado a ciências da matemática. Ou seja, muitos já têm uma ideia negativa em relação ao ensino da matemática, e associado a isto, está a falta de interesse na mudança para o novo, e na realização de um projeto como o da gincana.

Na culminância do projeto verificamos que a grande maioria dos professores participavam sem saber como seria executado a gincana, sobrecarregando o organizador. Visivelmente havia falta de empenho e interesse de alguns profissionais nessa atividade.

Diante dos desafios do ensino da matemática é importante que os docentes estejam motivados e dispostos a criar novas metodologias dentro desse cenário complexo que é a educação, levando consigo as condições favoráveis para ministrar de forma satisfatória os conteúdos, sendo, fundamental para a reestruturação de todo processo educacional.

O segundo desafio foi a dificuldade de encontrar um dia para a culminância da gincana, pois, algumas escolas já tinham um calendário formado, cheios de atividades e não tinha tempo disponível para executar o projeto. Em uma gincana é necessário tempo para que a mesma possa ser feita sem pressa e com qualidade para obtermos os resultados esperados.

Portanto os professores devem ficar atento quanto a quantidade de atividades e desafios que serão executados para se ter noção do tempo, mas é sempre bom ter desafios prontos a mais que o necessário, para usar caso sobre tempo ou deixar de usar caso falte tempo. Além disso deve-se deixar claro aos alunos e professores que as atividades preliminares propostas devem ser feitas no contra turno das aulas para não atrapalhar o andamento das atividades acadêmicas.

Quanto mais gincana for executadas durante os anos pelo professor, mais vai se aperfeiçoando com relação ao tempo e a organização.

Outro desafio importante que surgiu e que desestimula o professor é a falta de estrutura da escola, falta de um lugar para executar a gincana, especialmente quando envolve muitos alunos. As escolas, principalmente na zona rural, não têm quadra e não dispõem de um local adequado, mas mesmo assim é possível executar a gincana, pois pode ser feita em outro local, por exemplo, em baixo de uma árvore ou em qualquer local que dispõe de sombra e ventilação, como podemos verificar na foto 1 abaixo.

**Foto 1** – Local da Gincana do C.E. Lucas Coelho, povoado Cocos, Benedito Leite – MA

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

Na execução foi notório a satisfação dos alunos em contato com a natureza. O trabalho é dobrado para os professores, porém de grande relevância para o ensino aprendizagem.

Por fim, outro desafio expressivo encontrado na pesquisa que deve ser observado e analisado criteriosamente é a falta de material e recurso financeiro, principalmente das escolas da zona rural.

Visando solucionar esse problema foram confeccionados materiais recicláveis pelos alunos, despertando a criatividade, por exemplo: os tabuleiros foram impressos da internet e colados em pedaços de papelão para ficar firme, as torres de Hanói foram confeccionadas com pedaços de madeiras e discos de isopor. Os estudantes participaram da confecção com entusiasmo e muita diversão.

Esses materiais confeccionados pelos alunos depois da gincana foram reutilizados para recreação no intervalo e horários vagos, pois o jogo desenvolve o raciocínio.

Como o Instituto federal dispõe de uma estrutura melhor, uma parte da gincana foi executada na quadra e a outra parte foi executada no auditório. A torre de Hanói, por exemplo, em vez de ser confeccionada, foi disponibilizada através do site https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/, com o uso de um datashow.

A proposta desse trabalho "Gincana de matemática" foi dividido em duas etapas: I parte tarefas preliminares (ver apêndice 01) e II desafios.

## 5.1. TAREFAS PRELIMINARES

Essa parte foi proposta aos alunos, alguns dias antes, para se prepararem e executarem no dia da culminância da gincana. Abaixo os resultados das tarefas preliminares.

### *5.1.1. Criação da logomarca da gincana de matemática.*

O objetivo dessa tarefa foi mostrar a criatividade dos alunos, quanto ao desenho e uso dos símbolos usados na matemática. Boyer (1974, p.3) afirma que "O homem difere de outros animais de modo mais acentuado pela sua linguagem, cujo desenvolvimento foi essencial para que surgisse o pensamento matemático abstrato”. Portanto é muito importante os alunos conhecerem as simbologias usadas na matemática para o desenvolvimento do pensamento abstrato.

Nessa perspectiva, percebeu-se que muitos alunos ainda desconhecem algumas simbologias usadas e seus significados, com isso, essa atividade deu a oportunidade para os professores trabalharem as simbologias usadas e consequentemente desenvolver o pensamento abstrato.

A Figura 1 abaixo, mostra alguns logotipos feitos com o uso do computador e a simbologia matemática usada.

**Figura 1** – Logomarca com uso do computador, IFPI e CETI Fauzer Bucar


**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

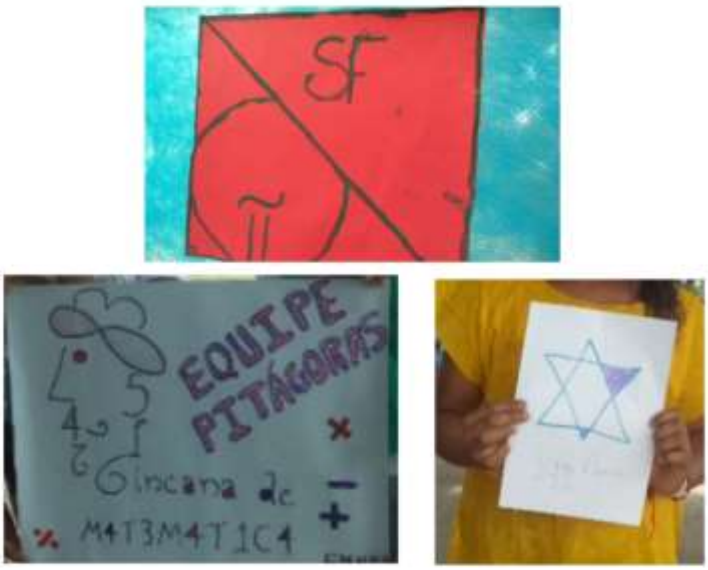
Percebeu-se na pesquisa que, os alunos que usaram o computador para fazer a logomarca, em sua grande maioria foram os alunos da zona urbana, e que estes copiaram modelos feitos e encontrados na internet. Portanto, embora os alunos da zona urbana tenham mais acesso as tecnologias, os que usaram o computador não mostraram tanta criatividade em criar a sua própria logomarca.

Nesse contexto, após a gincana tivemos a oportunidade de conversar com os estudantes sobre a importância de informar a fonte, a autoria de dados tirados da internet, pois é papel da escola orientar os alunos que o uso indevido desses dados sem autoria constitui crime de plágio.

Reforçando a afirmação de Nascimento et al (2007) acerca da gincana de matemática, essas atividades desenvolvem funções psicossociais, afetivas, e intelectuais básicas que satisfazem diferentes objetivos pedagógicos no contexto escolar.

Alguns alunos, em especial os da zona rural, fizeram a logomarca da gincana com papel A4 e cartolina. Acredita-se que, por ser um pequeno povoado o acesso a tecnologias e materiais é mais difícil, portanto os alunos usaram o material encontrado no seu cotidiano. Eles fizeram triângulos, circunferência e o símbolo Pi ($\pi$), como podemos ver na foto 2.

**Foto 2** – Logomarca confeccionada em papel A4 e cartolina, C.E. Lucas Coelho




**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

Nas escolas da zona urbana, além dos logotipos feitos com o uso do computador, foram usados também outros recursos (logotipos em banners, confeccionados em camisas e em tecidos), como podemos ver na foto 3 abaixo.

**Foto 3** – Logomarca confeccionada em banners e tecido do CETI Fauzer Bucar

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

### *5.1.2. Caracterização dos gênios da matemática.*

O objetivo dessa tarefa foi os alunos conhecerem a história da matemática, os seus grandes gênios com suas descobertas importantes para o crescimento e desenvolvimento da humanidade.

A escolha do matemático foi por conta de cada equipe, no entanto eles conversaram entre si, e decidiram de uma forma que não coincidisse de ter duas ou mais equipes com a mesma caracterização. O interesse em fazer dessa forma foi induzir os alunos a fazerem pesquisas sobre esses gênios e depois escolher de acordo com o seu interesse e sua identidade.

De acordo com Goi e Santos (2018), o potencial intelectual é obtido através da resolução de problemas e da iniciativa a pesquisa. Dessa forma é fundamental que os alunos pesquisem e aprendam por meio de descobertas, convertam as informações que receberam em algo útil para sua vida.

O autor afirma ainda que segundo Bruner, a capacidade de investigar se aprimora com a própria investigação.

Na pesquisa feita pelos alunos apareceu grandes nomes da matemática como: Albert Einstein, Isaac Newton, René Descartes, Johann Carl Friedrich Gauss, Arquimedes, Hypatia de Alexandria, e Pitágoras.

Pode-se ver na foto 4, a seguir, que os alunos se dedicaram e se inspiraram para representar esses gênios. Alguns usaram roupas com os estilos da época, com perucas feita de algodão para representar os cabelos brancos, barbas longas, além de usarem materiais que caracterizem os autores como no caso da pirâmide, do livro e do bastão.

**Foto 4** – Caracterização dos gênios da matemática pelos alunos do CETI Fauzer Bucar

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

Verificou-se que apesar de o ambiente estar cheio de adolescentes, os alunos foram participantes ativos, estavam comportados, entusiasmados, alegres, e empolgados em assistir as apresentações das equipes.  Pode-se perceber nas fotos 5 e 6.

**Foto 5** – Caracterização dos gênios da matemática pelos alunos do C.E. Lucas Coelho

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

**Foto 6** – Caracterização dos gênios da matemática pelos alunos do IFPI

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

Enquanto eles desfilavam a equipe lia o resumo da biografia dos autores por eles estudados. O quadro abaixo mostra uma síntese das contribuições dos matemáticos feito por eles.

**Quadro 2** – Síntese das contribuições dos matemáticos feito pelos alunos

| Matemáticos | Contribuições |
|---|---|
| René Descartes | - Uniu álgebra e geometria gerando a geometria analítica<br>- Criou o sistema de coordenadas |
| Johann Carl Friedrich Gauss | - Criou a curva de normal<br>- Inventou o método dos mínimos quadrados<br>- Distribuição dos erros |
| Albert Einstein | - Criou a teoria da relatividade<br>- Relação entre energia e massa<br>- Lei dos efeitos fotoelétricos |
| Hypatia de Alexandria | - Criadora do hidrômetro e do astrolábio plano<br>- Movimento da terra ao redor do sol tem forma elíptica<br>- Criou soluções sobre a propriedade das formas geométricas |
| Pitágoras | - Criou o Teorema de Pitágoras<br>- A terra é esférica, suspensa no espaço e gira ao redor do sol |
| Isaac Newton | - Descobriu a lei da gravidade<br>- Trabalhou com Leibniz na elaboração do cálculo infinitesimal |
| Arquimedes | - Definiu o valor do PI<br>- Fundador da estática e hidrostática<br>- Criou métodos para calcular área e massa de figuras irregulares |

**Fonte:** própria autoria (2020)

Podemos verificar no quadro 2 acima que os resumos feitos pelos alunos explanaram bem as principais descobertas e conquistas feitas por esses gênios. Embora não conheçam algumas dessas descobertas eles se sentem motivados e curiosos para saber e aprender a biografia.

> Ao identificar e compreender com sucesso o que alguém está fazendo, sempre nos movemos no sentido de situar um episódio particular no contexto de um conjunto de histórias narrativas, histórias tanto dos indivíduos envolvidos quanto dos cenários nos quais atuam e sofrem. Agora está se tornando claro que tornamos inteligíveis os atos de outras pessoas dessa forma porque o ato em si tem um caráter fundamentalmente histórico. É porque todos vivenciamos narrativas nas nossas vidas e porque entendemos nossa própria vida nos termos das narrativas que vivenciamos, que a forma de narrativa é adequada para se entender os atos de outras pessoas. As histórias são vividas antes de serem contadas – a não ser em caso de ficção. (MACINTYRE, 2001, p. 355-356)

Como afirma o autor, a biografia é um texto narrativo, que conta uma história que envolve personagens, espaço, tempo e conflito. Com isso conseguimos identificar e compreender os atos de outras pessoas. Portanto, o estudo da biografia é muito importante para formação de identidade, pois, detalha bem fatos da vida dos indivíduos.

### *5.1.3. Paródia com um tema de matemática.*

Essa tarefa teve o objetivo de incentivar a criatividade artística dos estudantes, desenvolvendo o trabalho em equipe, para compor letras de músicas, com temas de matemática, devendo ser apresentada por vídeo, de forma divertida e motivadora.

O tema da paródia pode ser qualquer assunto que envolva matemática, pois dessa forma induziu eles a pesquisar.

Vale ressaltar no estudo, que essa foi a tarefa mais esperada pelos estudantes, todos estavam ansiosos afim de assistir as apresentações, ver os colegas no vídeo.

Foi avaliado nessa tarefa qualidade, originalidade, criatividade e coerência com o tema.

A seguir transcrições de alguns textos com letras das músicas feitas pelos alunos.

**Texto 1**

(Artista: Donas, música: dois trabalhos)

**Ao quadrado**

*O danado... desse assunto me deixou bugado*

*Geometria me levou pro ralo*

*Preciso recuperar...*

*No quadrado... multiplico o lado pelo lado*

*Se não for tem que tomar cuidado*

*Para a altura encontrar... vai lá vai lá*

*Se eu decorar... seu decorar 2x*

*No dia não vou lembrar*

*Se achou o gênio da sala... não parou para aprender*

*Faltou aula na segunda... preferiu foi ver TV*

*Agora segura essa... vou mexer com a tua cabeça.*

*Que a tua preguiça exploda e que a tua nota cresça*

*Fechou! Minha conta na atividade*

*Mais tarde tem prova e eu estudei*

*Volume do prisma... área da base*

*Capacidade! Todas*

*Não pesque... não leve anzol*

*Estude bastante. Usa a cabeça*

*Errar a formula é bobeira é furada*

No texto 1, observou-se que a letra da música diz que multiplica o lado pelo lado para encontrar a altura de um quadrado. É um erro, pois multiplicar lado por lado é a forma de calcular a área. Nesse sentido, a gincana é fundamental para diagnosticar e corrigir erros de aprendizagem.

**Texto 2**

(Mc Kevin e Mc Davi, música: Pra inveja é tchau)

**Pra inveja é tchau**

*Passo o dia inteiro estudando geometria*

*E mais ainda a trigono...*

*Mais não está adiantando, só complica*

*Fico calculando, mas não acho uma saída.*

*Pro provão dar tchau,*

*A área é igual lado ao quadrado, lado ao quadrado*

*Pro provão dar tchau,*

*Perímetro é igual soma dos lados, soma dos lados (2X).*

*Calcular a área do quadrado é muito fácil*

*Como eu já disse, é lado ao...*

*Mas calcular a área do círculo é complicado*

*Porque a fórmula é Pi r ao quadrado.*

*Pra fórmula aplicar, a questão acertar falta o raio, falta o raio*

*Que é a medida do centro até o final, esse é raio, esse é raio.*

*Tem que saber o valor de Pi pra aplicar não acabou, não acabou*

*O valor de Pi é 3,14 e acabou*

No texto 2, a equipe concluiu a área do quadrado e o perímetro de forma correta na letra da música. No entanto, eles cometeram um erro de definição, trocaram o nome circunferência por círculo, mas o cálculo da área da circunferência foi feito corretamente. Em conversa com os alunos eles argumentaram que não sabiam diferenciar, imaginavam que seria palavras sinônimas.

Pode-se observar no texto que eles definiram o conceito de raio de maneira coloquial, linguagem usada no dia a dia deles.

**Texto 3**

(Cantor Zé Neto e Cristiano, música: Notificação preferida)

**Questão não respondida**

*Já foi difícil, mas hoje não é mais,*

*Tanto fiz, que agora aprendi,*

$(ax)$ *elevado ao quadrado adicionando*

$(bx + c)$ *qual será o resultado??*

*Essa é a fórmula da função quadrática,*

*Que o livro me ensinou,*

*Não tem mais erro pra você,*

*Tá fácil de entender,*

*O professor me deu aula de como aprender resolver êêê*

*(Refrão)*

*Foi, mais não é mais aquela questão que não é respondida*

*Foi, mais não é mais, a preocupação da minha vida*

*Foi difícil de aprender quase não consigo entender,*

*Mas eu superei você...*

No texto 3, a canção começa com um erro, a letra diz que $(ax)$ elevado ao quadrado adicionado de $(bx + c)$ é a formula da função quadrática. De fato, é uma função quadrática, mas não é a formula usual usada nos livros didático. Veja que, o desenvolvimento de $(ax)$ ao quadrado é, $(ax)^2 = a^2x^2$ e adicionado de $(bx + c)$, fica $a^2x^2 + bx + c$ e não $ax^2 + bx + c$ .

**Texto 4**

(Cantora: Marcia Felipe e Jerry Smith, música: Deus me livre mas quem me dera)

**Função quadrática**

*Se estiver uma função resolvendo e ela tiver*

$ax^2 + bx + c$ "Função quadrática" esse nome que e

*dado…* $b^2 - 4ac$ *e e assim que "Δ" e calculado e*

*a concavidade, depende do sinal que "a" tiver*

*acompanhado…*

*Δ>0 em uma função duas raízes reais na*

*equação Δ<0 nem calcule não, sem raízes no*

*resultado então, e quando Δ for =0 raízes*

*iguais são...(2x)*

No texto 4, os discentes definiram corretamente a função quadrática e mostraram como calcular o valor do delta, além disso, falaram da relação entre a concavidade e o coeficiente angular. Na letra da música também relataram quantidade e existência de raízes reais a partir do valor que delta assume.

De maneira geral, as canções em sua grande maioria, apresentaram erros de conceitos, mas também teve textos bons, como o texto 4, que deu para abordar muitas informações.

Pode-se perceber que as equipes estavam bastante animadas e que houve interação e dedicação na realização dessa tarefa, utilizaram de vários recursos, como violão, teclado, encenaram tanto no espaço escolar como em praça e clube, como pode-se observar na foto 7.

**Foto 7** – Paródia feita pelos alunos do IFPI

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

### *5.1.4. Mascote da gincana*

A mascote representa de forma expressiva sua equipe, servindo dessa forma para motivar e unir seus integrantes, como podemos ver nas fotos 8, 9 e 10.

**Foto 8** – Mascote representado pelos alunos do C.E. Lucas Coelho

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

**Foto 9** – Mascote representado pelos alunos do IFPI

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

**Foto 10** – Mascote representado pelos alunos do CETI Fauzer Bucar


**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

No quadro 3 fizemos algumas transcrições das justificativas deles pela escolha da mascote e sua fantasia.

**Quadro 3** – Síntese das justificativas da escolha das mascotes pelos estudantes

| Mascote | Justificativas das equipes |
|---|---|
| Mascote: Cubo Mágico | Cubo mágico e a relação com a análise combinatória, enfatizando sobre as várias configurações para se chegar a solução. |
| Nome do Mascote: Rainha Hipotenusa. | Essa mascote de acordo com a concepção dos alunos, enfatiza a rainha no jogo de xadrez e sua relação com a matemática, argumentaram que o seu movimento é em linha reta e que por isso representa uma equação do primeiro grau. E que disseram também que ela pode ser constante, crescente ou decrescente. |
| Mascote: π (PI) | Mascote que retrata o π (PI) e sua importância para a geometria e a trigonometria. |
| Mascote: Super PI | Essa mascote foi diferente dos demais pois eles fantasiaram um soldado romano chamado Super PI, enfatizando Roma local onde foi criado o símbolo. |
| Mascote: “ Ípsilonzinho ” | Essa mascote ele tem um quadrado em cada lado do triângulo retângulo. Eles disseram que representaria a incógnita y para fazer uma alusão a álgebra e também uma demonstração do teorema de Pitágoras. |
| Mascote: Bob Esponja | Segundo os alunos escolheram essa mascote pelo fato dele ter a forma de um paralelepípedo. |

**Fonte:** Própria autoria (2020)

No quadro 3 percebemos que eles mostraram a criatividade e justificaram de acordo com o que eles achavam da matemática.

Pode se observar na foto 8, uma mascote em forma de dente, segundo eles sua intenção é mostrar a relação da matemática com os dentes, pois um humano adulto tem normalmente 32 dentes, dezesseis na mandíbula e dezesseis no maxilar. Já a dentição humana temporária também chamada de dente de leite é composta por 20 dentes, 10 na mandíbula e 10 no maxilar.

Observa-se também na foto 8 uma estudante fantasiada de um animal selvagem. Eles argumentaram que era para enfatizar o número de animais em extinção no mundo, que tem crescido demasiadamente a cada dia em decorrência de muitos problemas ambientais, como também pela influência do homem na natureza. Além desses, tivemos calculadoras, relógio como mascote e outros que eles argumentaram ter relação com a matemática.

Nesse estudo foi possível trabalhar a interdisciplinaridade, com a parceria das disciplinas, língua portuguesa, artes, história e biologia.

É necessário que o professor procure incentivar o aluno, proporcionando ambientes e atividades que estimulem a curiosidade e o interesse, fazendo com que o estudante se identifique com o assunto e faça surgir à expectativa do sucesso (DEMO, 2003).

Conforme o autor, é importante e necessário que o professor crie atividades que estimulem a curiosidade e o interesse pela matemática. Pode-se verificar nessa tarefa que os alunos ficaram estimulados em competir, desenvolvendo o espírito construtivo, a imaginação e a capacidade de interagir socialmente.

De acordo com a pesquisa, observou-se que surgiram muitos debates acerca das mascotes, se estas tinham ou não relação com a matemática, e quais seriam essas relações. Isso é um ponto positivo para a educação matemática, tendo em vista que os professores não utilizam com frequência debates para garantir a aprendizagem, talvez pelo fato de estar voltado mais para áreas humanas. Além disso a dificuldade de contextualizar alguns conteúdos de matemática, minimizam o uso de debates na sala de aula, somando-se a isso tem os pontos negativos do ensino: medo de questionar, de participar, de interagir com as pessoas, o que de certa forma pode gerar um acanhamento comprometendo a aprendizagem.

#### *5.1.5. Desfile de moda com o uso de formas geométricas nas roupas.*

O objetivo dessa tarefa é fazer os alunos pesquisar sobre as formas geométricas, fazer descobertas e explorar a matemática de forma divertida, mostrando sua produção, criatividade e aprimorando o trabalho em equipe.

As roupas foram confeccionadas com materiais reciclados e no momento do desfile um apresentador divulgava o nome da modelo e o formato geométrico. No entanto, alguns alunos não apresentaram o formato geométrico proposto no regulamento da gincana, mas colocaram expressões matemáticas como equações e números que representava o universo matemático.

Nessa tarefa percebeu-se um grande interesse por parte dos alunos, em pesquisar, procurar material, organizar o desfile e trabalhar em equipe. Como resultados tivemos uma diversidade de material usados, dos quais os mais frequentes foram: jornais, Cds, carta de baralho, garrafas pets, tampinhas de cervejas, tnt, sacolas plásticas, tecidos, arames de cadernos e guarda chuva.

As formas encontradas foram: circunferências, retângulos, triângulos e quadrados, como podemos verificar nas fotos 11, 12 e 13.

**Foto 11** – Desfile de moda com uso de formas geométricas com os alunos do IFPI

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

**Foto 12** – Desfile de moda com uso de formas geométricas  CETI Fauzer Bucar

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

**Foto 13** – Desfile de moda com uso de formas geométricas C.E. Lucas Coelho

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

A seguir alguns dos comentários dos alunos justificando a escolha dos materiais usados para confecção da roupa do desfile.

**Aluno 1 –** "Decidimos optar pela reutilização dos CDs, por eles serem produzidos de um material que demora em média 450 anos para se decompor, e por ele conter o formato de uma circunferência".

**Aluno 2 –** "A nossa modelo usa um vestido feito de baralho para ocasiões como festas a fantasia. O vestido foi feito pela nossa equipe. É possível encontrar no traje números de 2 a 10, letras bastante usadas na matemática como o Q, A, K e também formas geométricas como a carta ouro, que possui o formato de um quadrado".

**Aluno 3 – "**Para fazer a roupa foram necessários os seguintes materiais: jornal e CD'S. Usando os jornais, fora feita uma saia com dobraduras em formatos de triângulos, com a utilização dos CD'S, fizemos alguns ajustes, assim formando formas de círculos e, a blusa foi feita utilizando CD'S, tendo como inspiração apenas círculos".

O que se pode observar é a preocupação em tentar justificar a criatividade na produção da roupa, isso mostra o empenho em criar algo a partir dos materiais disponíveis em seu cotidiano usando sua criatividade.

### *5.1.6. Construção de bolos em formato geométrico.*

Essa é uma tarefa em que os alunos mostraram sua criatividade na criação de um bolo e através da apresentação eles explicavam sua relação com a matemática. Podemos verificar nas Fotos 14, 15 e 16, bolos que abordaram temas de figuras planas, raízes quadradas, operações com números, as frações, as pirâmides são algumas das criatividades deles encontradas nessa tarefa.

Esses bolos foram distribuídos entre os alunos das equipes e serviu de lanche ao final da gincana. O professor deve procurar meios eficazes para atingir seu objetivo; o bolo ao final da gincana serviu de estímulo.

**Foto 14** – Apresentação dos bolos no CETI Fauzer Bucar

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

Um fato ocorrido na pesquisa foi que uma equipe não queria aceitar que a equipe que fez o bolo com o formato da bandeira fosse pontuada, como podemos ver na foto 16. Eles argumentaram que não tinha relação com a matemática. No entanto, as formas usadas na bandeira são figuras planas, portanto tinha relação com a matemática. Na verdade, acredita-se que eles não queriam era aceitar a opinião dos colegas da outra equipe. Segundo Smole et al (2008, p. 11), "É por meio da troca de pontos de vista com outras pessoas que o aluno vai descentrando-se, isto é, ele passa a pensar sob outra perspectiva e, gradualmente, a coordenar seu próprio modo de ver com outras opiniões".

Pode se observar nessa tarefa que os alunos ficaram bastante motivados, eles procuravam os professores para provar do bolo da sua equipe, era visível o espirito competitivo, querendo ser a melhor equipe.

Segundo Vygotsky (1991, p. 69), "o propósito do jogo é um de seus aspectos dominantes, sem o qual ele não teria sentido - seria como examinar um doce, colocá-lo na boca, mastigá-lo e então cuspi-lo".

Nesse sentido, competir, vencer, é o proposito fundamental do jogo, como afirma o autor, é o seu papel dominante, sem a qual não faz sentido jogar.

De acordo com o estudo percebe-se que a grande maioria dos alunos da zona urbana contrataram profissionais para construir o bolo e isso fez com que os bolos fossem bem diferenciados, isto é, aparentemente mais criativo em relação a zona rural, onde os próprios alunos foram responsáveis pela construção dos bolos.  Podemos verificar nas fotos 15 e 16.

**Foto 15** – Bolos construídos pelos alunos CETI Fauzer Bucar


**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

Para uma melhor aprendizagem os professores podem cobrar informações acerca da criação do bolo, os ingredientes necessários para fazer, o custo total e um estudo financeiro sobre o que se pode extrair dessa tarefa. Aproveitando dessa forma, a motivação e o interesse do aluno, para desenvolver o pensamento cognitivo.

Partindo-se dessa ideia, pode-se discutir sobre unidades de medidas, tipos de grandezas, medições convencionais e não convencionais, volumes, áreas, frações, proporção, além de educação financeira. Essa tarefa de confecção de bolo é rica para extrair assuntos de matemática a partir do cotidiano deles.

**Foto 16** – Bolos construído pelos alunos C.E. Lucas Coelho


**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

### *5.1.7. Desafio da ciência maluca (mágicas ou experimentos).*

Essa tarefa teve o objetivo de demonstrar que a matemática está em nosso cotidiano e pode ser apresentada de uma forma divertida e motivadora, mostrando a matemática por trás das mágicas e experimentos, como se pode observar na foto 17.

**Foto 17** – Apresentação das mágicas e experimentos IFPI

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

Em uma das apresentações um grupo cometeu um erro na escrita, e por esse motivo a mágica não deu certo. A seguir, a escrita do grupo que cometeu o erro na mágica com problema de aritmética:

**Grupo que cometeu o erro**: *"A pessoa terá que pensar em um número de 1 ao 20, em seguida somar com 5, depois multiplicar por 3 e subtrair por 15 e falar qual o resultado deu no total então usaremos essa resposta para saber qual o número pensado, multiplicando o resultado por 3*".

Esse problema foi escrito errado pelos alunos, por isso não deu certo. O correto é no final da operação dividir em vez de multiplicar o resultado por 3.

1º passo: Pensar em um número de 1 a 20, isto é $x$.

2º passo: somar 5, isto é, $x + 5$.

3º passo: multiplicar por 3, isto é $3(x + 5)$, que é equivalente a $3x + 15$.

4º passo: subtrair $15$, isto é, $3x + 15 - 15$ que é equivalente a $3x$.

5º passo: dividir por 3, isto é, $3x/3$, que é equivalente a $x$ o número pensado.

Nessa perspectiva, apesar da gincana servir como estimulo para ensino da matemática, ainda tiveram grupos que não fizeram um estudo matemático criterioso por traz da mágica.

Pode-se perceber, então, que analisar o comportamento do aluno vai muito além de sua participação, se dar através da interação entre as ações e as alterações que ele promove, e isso não é fácil, requer dedicação do professor e um olhar crítico para as situações na sala de aula. Esse erro de falta de atenção é comum dentro da escola, portanto deve-se estimular a atenção aos detalhes, ser mais atencioso, organizado e cuidadoso, principalmente na escrita. Dessa forma o professor estará construindo uma torre de conhecimento com bases sólidas, minimizando problemas ou erros que possa surgir posteriormente. Isso reforça a afirmação de Selbach (2010), de que o professor deve ajudar o aluno a ter uma boa memória, já que é essencial para a aprendizagem, e para isso, são necessárias algumas ações de natureza procedimental, como ser mais criterioso, ajudar a prestar atenção, estimular desafios lógicos e despertar a curiosidade do aluno. Portanto, nesse sentido, é papel da gincana identificar erros e corrigi-los.

A maioria dos alunos escolheram mágicas que envolvia operações aritméticas onde era possível descobrir um número, ou um resultado esperado, já os que optaram por fazer um experimento foi um número muito reduzido, o que inferimos que eles não gostam ou tem dificuldades em executar experimento.

O único experimento feito foi com o teodolito caseiro que eles confeccionaram e usaram para calcular a altura de uma parede. Portanto a construção e o manuseio do teodolito, com a aplicação da teoria aprendida na geometria foi possível calcular a altura da parede mostrando a importância que a matemática tem no cotidiano. Eles argumentaram que a teoria necessária para fazer o cálculo foi aprendida na aula de geometria em sala.

Nessa tarefa vale ressaltar a presença constante do trabalho em equipe desenvolvido pelos alunos, sendo assim ponto positivo para aprendizagem, uma vez que nenhum aluno, por mais que seja mais desenvolvido que o outro, não levará a responsabilidade para si, o que dificulta a aprendizagem dos demais. O trabalho em equipe deve ser incentivado com mais frequência pelos professores, pois, é muito importante para sociedade, tendo em vista que, todo avanço social e tecnológico foi fundamentado no trabalho em equipe.

## 5.2. DESAFIOS

### *5.2.1. Desafio das damas ou rainhas*

Esse desafio é distribuir oito rainhas (ou damas) num tabuleiro de xadrez de modo que nenhuma delas ameace as demais. Portanto é necessário que duas rainhas quaisquer não estejam numa mesma linha, coluna ou diagonal. O tempo estimado foi de 5 minutos para os membros das equipes.

Os resultados demonstraram que 12,5% (doze virgula cinco por cento), dos alunos acertaram, esse é um desafio que envolve muita estratégia e raciocínio lógico, um tipo de problema com mais de uma solução, ao todo são 92 soluções, sendo 12 delas básicas e 80 obtidas por operações de simetria (rotação e reflexão). Esse problema foi proposto no ano de 1848 na revista Schachzeitung pelo jogador de xadrez alemão Max Bezzel, tendo sua solução proposta em 1850 por Franz Nauck, que também generalizou para *n* damas. Segundo dados da revista Superinteressante, Nº 11, 2003.

Segundo Oliveira (2008), problemas enxadrísticos sempre foram uma constante na história da matemática. Com o passar do tempo, novas tecnologias e novas teorias permitem novas abordagens de antigos problemas. Esses problemas estimula os alunos a atingir um nível de compreensão e habilidades que eles ainda não dominam construindo assim um conhecimento novo.

É um problema difícil de se resolver, quando se deseja encontrar todas as soluções possíveis, mas é fácil de verificar uma solução proposta e encontrar um dos resultados, dessa forma o desafio é encontrar uma solução e não quantas soluções existem.

Na aula posterior ao desafio, como podemos ver na foto 18, foi abordado o número de maneiras diferentes de dispor as 8 rainhas no tabuleiro 8 x 8. Isto é, o número de combinações de 64 elementos tomado 8 a 8, dai $C_8^{64} = 4.426.165.368$

**Foto 18** – Oficina de resolução dos desafios C.E. Antônio Reinaldo Porto

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2019)

A probabilidade de acertar uma solução, dispondo as 8 rainhas de forma aleatória é:

$$probabilidade\ de\ acerto = \frac{92}{4.426.165.368}$$

Foi abordado ainda que o uso de estratégias na resolução aumenta a probabilidade de acertar o desafio. Como exemplo, pode-se diminuir o espaço amostral do total de possibilidades, quando considera que as rainhas estão em colunas diferentes. Isto é, dispondo as rainhas de tal forma que sejam inseridas em colunas diferentes, com isso, para a primeira rainha, tem 8 possibilidades de escolher a linha na coluna A, para segunda rainha tem 8 possibilidades de escolher a linha na coluna B, para a terceira rainha tem 8 possibilidades de escolher a linha na coluna C, e assim sucessivamente até a escolha da oitava rainha. Portanto pelo princípio multiplicativo, temos que o total de possibilidades é $8^8 = 16.777.216$

Com essa estratégia, a probabilidade de acerto fica:

$$probabilidade\ de\ acerto = \frac{92}{16.777.216}$$

Considerando agora que as rainhas não ocupam a mesma linha é possível reduzir ainda mais esse espaço amostral.

De fato, para a primeira rainha tem 8 possibilidades de escolher a linha na coluna A, para a segunda rainha tem 7 possibilidades de escolher a linha na coluna B, uma vez que não pode ficar na mesma linha da primeira rainha, para a terceira rainha tem 6 possibilidades de escolher a linha na coluna C, uma vez que não pode ficar na mesma linha da primeira e nem da segunda rainha. E assim sucessivamente, até a oitava rainha que terá apenas uma possibilidade de escolher a linha na coluna G, uma vez que não pode ficar na mesma linha que as demais. Com isso, pelo princípio multiplicativo o total de possibilidades é $8 \times 7 \times 6 \times 5 \ldots \times 1 = 8! = 40.320$

Logo, a probabilidade de acerto aumenta para:

$$probabilidade\ de\ acerto = \frac{92}{40.320}$$

No entanto, foi proposto aos alunos as soluções básicas e sua intrigante fascinação que esse desafio tem causado no mundo da matemática. O instituto Clay de matemática oferece um milhão de dólares a quem resolver o enigma, de colocar 1.000 rainhas em um tabuleiro 1000 x 1000 baseado no desafio das oito rainhas, vários pesquisadores estão tentando descobrir um algoritmo que resolva esse problema, que atualmente, os computadores são incapazes de solucionar e que sua solução contribuirá em diversas áreas. Esses incentivos estimulam os educandos na prática de pesquisas através da ludicidade despertando assim mais interesse pela matemática.

Embora a porcentagem de acerto nessa atividade tenha sido baixa, vale apena enfatizar, que o interessante nessa atividade foi apresentar aos alunos formas de pensamentos novos, levando em consideração a sua absorção do conhecimento. Percebeu-se os empenhos dos alunos e sua curiosidade na busca pela resposta diante de um conhecimento novo. Isto, está diretamente relacionado ao que defendia Vygotsky sobre o que chamamos de zona de desenvolvimento proximal, que é a distância entre o conhecimento real e aquilo que o aluno tem o potencial de aprender com a mediação do professor.

### *5.2.2. Desafio da Torre de Hanói*

Nesse desafio a equipe transportou os discos de um dos pinos a outro seguindo as regras da Torre de Hanói:

- Deve-se passar um disco de cada vez.
- Nunca um disco maior pode ficar em cima de um disco menor.

O tempo estimado dessa tarefa foi 5 minutos, mas cada equipe tinha uma única tentativa.

Esse é um desafio que avalia a capacidade de memória, planejamento e solução de problema, além de possibilitar técnicas de estratégias. A torre de Hanói ou Bramanismo foi criado pelo matemático francês François Edouard Lucas (1842 – 1891).

Segundo Hefez (2016), Edouard Lucas criou a seguinte lenda para dar mais sabor a sua criação:

> *"Na origem do tempo, num templo oriental, Deus colocou 64 discos perfurados de ouro puro ao redor de uma das três colunas de diamante e ordenou a um grupo de sacerdotes que movessem os discos de uma coluna para outra, respeitando as regras acima explicadas. Quando todos os 64 discos fossem transferidos para uma outra coluna, o mundo acabaria"* (HEFEZ, 2016, p.32).

Ainda segundo o autor, se a cada segundo um sacerdote movesse um disco, o tempo mínimo para que ocorresse a fatalidade seria de $2^{64} - 1$ segundos, isso corresponde a aproximadamente, um bilhão de séculos. Por esse motivo o jogo também é conhecido como o 'jogo do fim do mundo'.

Observou-se que esse contexto da estória do jogo prendeu a atenção dos alunos e motivou-os a participar do desafio, como podemos verificar nas fotos 19 e 20.

**Foto 19** – Desafio da torre de Hanói C.E. Lucas Coelho

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

**Foto 20** – Desafio da torre de Hanói C.E António Reinaldo Porto

**Fonte:** Arquivo do Pesquisador (2019)

Inicialmente os desafios foram com três e quatros discos, obedecendo a quantidade mínima de movimentos. Nesse jogo verificamos que 45% dos alunos acertaram o desafio da torre de Hanói com três discos, e que nenhum acertou o desafio com quatro discos.

Observou-se na pesquisa, através de conversa com diversos alunos, que no início eles argumentaram não conhecer o desafio da torre de Hanói, o que pode ter influenciado nos resultados, isto é, que justifica o baixo percentual de acerto. Portanto, isso reforça a importância de trabalharmos com atividades lúdicas em sala de aula.

Após a gincana foi trabalhado os conceitos de Progressões Geométricas e Funções Exponenciais. Na mediação alguns questionamentos foram levantados, se existe uma quantidade mínima de movimentos, se existe uma fórmula padrão que relaciona a quantidade de discos e o número mínimos de movimentos. Fizemos a tabela onde foi analisado a quantidade de movimentos mínimos, em seguida a recorrência da fórmula da quantidade de movimentos mínimos em função da quantidade de discos, como podemos ver na tabela 1.

**Tabela 1** – Tabela que relaciona movimento e discos da torre de Hanói feita na oficina

| Número de discos | Número de movimentos mínimos | Generalização da fórmula |
|---|---|---|
| 1 | $1 = 2 - 1$ | $2 - 1 = 2^1 - 1$ |
| 2 | $3 = 4 - 1$ | $4 - 1 = 2^2 - 1$ |
| 3 | $7 = 8 - 1$ | $8 - 1 = 2^3 - 1$ |
| 4 | $15 = 16 - 1$ | $16 - 1 = 2^4 - 1$ |
| 5 | $31 = 32 - 1$ | $32 - 1 = 2^5 - 1$ |
| 6 | $63 = 64 - 1$ | $64 - 1 = 2^6 - 1$ |

| | |
|---|---|
| n | $2^n - 1$ |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Foi construído o conceito de Função Exponencial, dado que $f(n) = 2^n - 1$, e a partir dessa função foi possível calcular o valor de $f(64) = 18.446.744.073.709.551.616$ e entender o motivo do jogo ser chamado de "jogo do fim do mundo".

Além disso, construímos o conceito de Progressão Geométrica a partir da sequência (2,4,8,16,32,64) encontrada na tabela, e provamos à formula generalizada em consequência da fórmula do termo geral da progressão geométrica.

Durante a aula ficou bastante compreensível a ligação entre o conteúdo trabalhado, as experiências, as análises, trocas de ideias e descobertas acerca do desafio. Dessa forma, ao internalizar um procedimento, o aluno assimila tornando-se voluntário e independente.

Portanto, o aprendizado não depende unicamente das estruturas intelectuais, mas cultural, social e na experiência pessoalmente significativa, desenvolvendo a autonomia para aventurar e apreender assuntos mais complexos. Além disso, é nessa relação dialética entre sujeito e sociedade que a escola desempenha o seu papel fundamental.

Segundo Macedo (1991), a síntese dos ingredientes que possibilitam o conhecimento de algo na visão de Piaget são: interação, construção, invenção (enquanto assimilação, transformação, dedução ou implicação), descoberta (enquanto correspondência, acomodação, indução ou explicação), regulação, recorrência, reversibilidade, reconstituição/descentração/cooperação, decomposição, transitividade/mediação, fazer/compreender, isto é, dialética meio/fim, identidade, além disso abstração e generalização. Para o autor, são ingredientes presentes no desafio da torre de Hanói.

### *5.2.3. Desafio de montar o quadrado mágico*

O quadrado mágico é uma tabela quadrada, com números em que a soma de cada linha, coluna ou diagonal é a mesma.

Segundo Barichello (2008), o quadrado mágico é considerado um tema fascinante do ponto de vista da matemática recreativa, pois, permite múltiplas explorações e conexões com diversas áreas da matemática, desde a decomposição numérica até análise combinatória. E que este nome provém de crenças que acreditam que os quadrados mágicos possuem poderes especiais.

Ainda segundo o autor, o quadrado mágico com notação numérica moderna é atribuído ao imperador e engenheiro Yu, o grande (2200 a. C.). Segunda a lenda, Yu estava observando o rio Amarelo, quando surgiu uma tartaruga divina, em cujo dorso estava o símbolo do quadrado mágico de lo-shu (rio livre). Assim, os chineses acreditavam que quem possuísse um quadrado mágico teria sorte e felicidade para toda a vida.

As histórias e lendas envolvendo os desafios, motivam e inspiram os alunos a participarem das atividades, como pode-se verificar na foto 21.

**Foto 21** – Desafio do quadrado mágico C.E Lucas Coelho

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2018)

De acordo com o estudo 45,45% (quarenta e cinco virgula quarenta e cinco por cento) dos alunos acertaram o desafio do quadrado mágico. Na interação com os alunos percebeu-se que a grande maioria não conhecia o desafio, porem os que conheciam nunca tinha tentado resolve-lo, más demonstraram curiosidade pelo tema.

Na mediação foi proposto duas soluções: a primeira envolvendo paridade com combinatória e a segunda envolvendo sistema linear.

## I. Solução envolvendo paridade com combinatória.

No quadrado mágico 3 $x$ 3, cada linha, coluna ou diagonal terá três números. Analisando a paridade dos números, é possível construir o total de possibilidades, veja na figura 2, abaixo.

**Figura 2** – Análise da paridade da constante mágica

| Itens | Total de possibilidades | Paridade da soma (constante mágica) |
|---|---|---|
| I | $par + par + par$ | $par$ |
| II | $par + par + impar$ | $impar$ |
| III | $par + impar + impar$ | $par$ |
| IV | $impar + impar + impar$ | $impar$ |

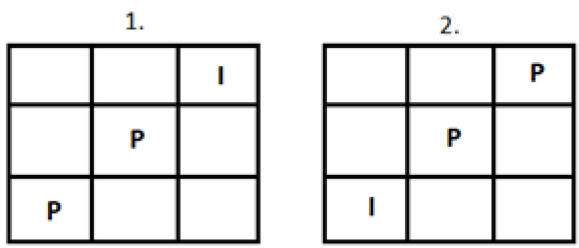
**Fonte:** própria autoria (2019)

A constante mágica é soma dos números divido em grupos de 3, isto é, $\frac{1+2+3+4+5+6+7+8+9}{3} = \frac{45}{3} = 15$. Com isso, pode-se excluir os itens I e III da figura 2, cuja a constante mágica é par.

Portanto, deve-se levar em consideração os itens II e IV da figura 2, em que a constante mágica é ímpar. Considere ainda que I significa ímpar e P par.

Considerando que o número central seja par, tem as seguintes possibilidades, como pode-se verificar na figura 3.

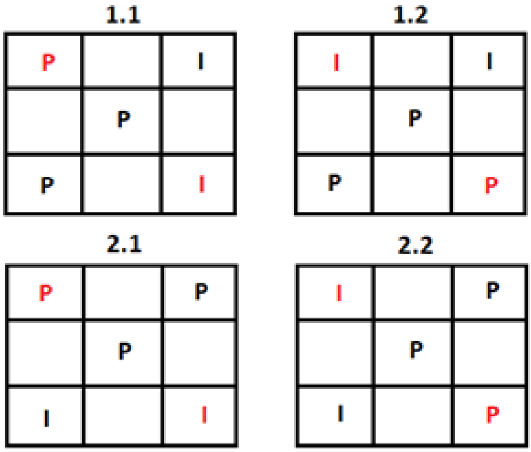
**Figura 3** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 1




**Fonte:** própria autoria (2019)

Assim, verifica-se as possibilidades da figura 4,

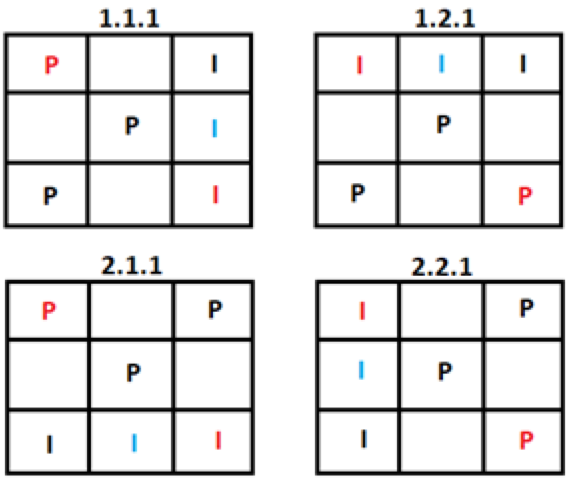
**Figura 4** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 2




**Fonte:** própria autoria (2019)

Observando que a constante mágica é um número impar, então a soma das linhas, colunas e diagonais deve ser um número impar. Que implica nas seguintes possibilidades:

**Figura 5** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 3




**Fonte:** própria autoria (2019)

Note que, todos os quadrados mágicos acima contêm, ou uma linha ou uma coluna apenas com números impares e que, portanto, não é possível preencher usando quatro números pares e obter o número mágico ímpar, pois as casas vazias acima, deveria ser preenchido com números pares, e que não é possível, uma vez que só dispomos de quatro números pares. Onde concluímos que não é possível o número central ser um número par.

Agora considerando o caso onde o número central é ímpar. Temos a seguintes possibilidades:

**Figura 6** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 4

**3.**

| | | |
|---|---|---|
| | | P |
| | I | |
| P | | |

**4.**

| | | |
|---|---|---|
| | | I |
| | I | |
| I | | |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Assim, verifica-se as possibilidades da figura 7.

**Figura 7** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 5

**3.1**

| | | |
|---|---|---|
| P | | P |
| | I | |
| P | | P |

**3.2**

| | | |
|---|---|---|
| I | | P |
| | I | |
| P | | I |

**4.1**

| | | |
|---|---|---|
| P | | I |
| | I | |
| I | | P |

**4.2**

| | | |
|---|---|---|
| I | | I |
| | I | |
| I | | I |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Observando que a constante mágica é um número impar, então a soma das linhas, colunas e diagonais deve ser um número impar. O que implica nas seguintes possibilidades, como pode-se observar na figura 8.

**Figura 8** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 6

3.1.1

| | | |
|---|---|---|
| P | I | P |
| I | I | I |
| P | I | P |

3.2.1

| | | |
|---|---|---|
| I | P | P |
| P | I | P |
| P | P | I |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Note que em 3.2.1 (figura 8), para soma das linhas e colunas ter resultado ímpar, o restante das casas foi preenchido com números pares, absurdo, uma vez que só dispomos de quatro números pares (2, 4, 6, 8). O mesmo acontece com 4.1.1 como pode-se ver na figura 9.

**Figura 9** – Solução quadrado mágico por paridade etapa 6

4.1.1

| | | |
|---|---|---|
| P | P | I |
| P | I | P |
| I | P | P |

4.2.1

| | | |
|---|---|---|
| I | P | I |
| P | I | P |
| I | P | I |

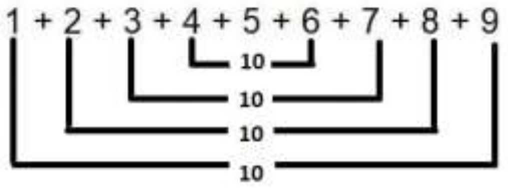
**Fonte:** própria autoria (2019)

Observe que em 4.2.1 (figura 9) os números restantes que devem ser preenchidos são os quatro números pares que falta, é, portanto, um absurdo, uma vez que a soma das linhas e colunas não vai ser um número ímpar. Com isso, concluímos que a solução tem a forma do modelo 3.1.1 (figura 8).

Para descobrir o valor central foi observado que os números em ordem crescente formam uma progressão aritmética de razão 1, isto é, (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).

Em seguida usou-se a propriedade da progressão aritmética, ou seja, os termos equidistantes do termo central têm a mesma soma. Como observa-se na figura 10.

**Figura 10** – Propriedade da soma dos termos equidistantes da PA




**Fonte:** própria autoria (2020)

Com isso, observamos que o cinco é o valor central que somado a 10 será o valor do número mágico, então a terna de números são:

1, 5 e 9

2, 5 e 8

3, 5 e 7

4, 5 e 6

Dessa forma, a figura 11 é uma possível solução do quadrado mágico.

**Figura 11** – Uma solução específica do quadrado mágico

3.1.1

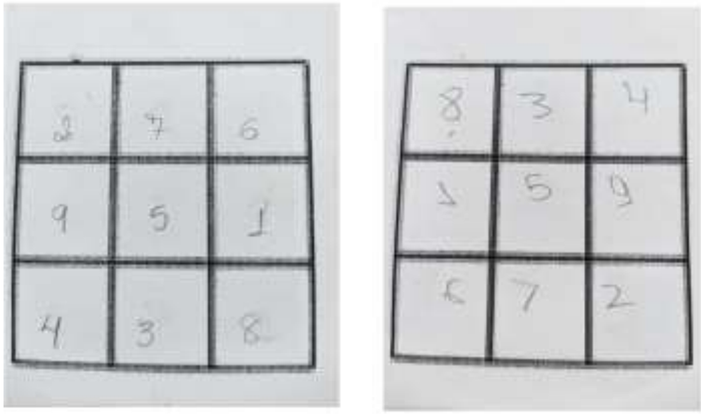
| | | |
|---|---|---|
| P | I | P |
| I | I | I |
| P | I | P |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | 1 | 6 |
| 3 | 5 | 7 |
| 4 | 9 | 2 |

**Fonte:** própria autoria (2019)

A foto 22 mostra algumas soluções diferentes encontradas pelos alunos.

**Foto 22** – Soluções do quadrado mágico encontrada pelos estudantes




**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2019)

As outras soluções podem ser encontradas por rotação e reflexão, motivo esse que justifica o fato de alguns alunos ter saído com uma resposta diferente.

Percebeu-se na pesquisa que os assuntos quando trabalhados com contextualização, relacionando prática e teoria, os alunos se dedicam mais e isso facilita a aprendizagem.

Vale ressaltar que alguns alunos argumentaram que antes achavam que esse assunto era muito difícil, mas que agora que entenderam se tornou compreensível.

Em seguimento, a próxima tarefa foi analisar algebricamente, isto é, encontrar uma fórmula para os números do quadrado mágico.

**II. Solução envolvendo sistema linear.**

Sejam $a, b, c, d, e, f, g, h, i$ e $k$ números reais, que fazem parte do quadro mágico da figura a seguir, onde $k$ é a constante mágica.

**Figura 12** – Generalização do quadrado mágico

| | | |
|---|---|---|
| $a$ | $b$ | $c$ |
| $d$ | $e$ | $f$ |
| $g$ | $h$ | $i$ |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Sabemos que a soma das linhas, colunas e diagonais vale $k$. Com isso, todas as somas possíveis são:

$$\begin{cases} a+b+c=k \\ a+e+i=k \\ g+h+i=k \\ c+e+g=k \\ b+e+h=k \\ a+d+g=k \\ f+e+d=k \\ c+f+i=k \end{cases} \tag{01}$$

Da equação (01), note que,

$$a+b+c=a+e+i \tag{02}$$

$$g+h+i=c+e+g \tag{03}$$

Somando membro a membro a equação (02) e (03) fica,

$$a+b+c+g+h+i=a+e+i+c+e+g \iff b+h=2e. \tag{04}$$

Da equação (01), note que,

$$b+e+h=k \tag{05}$$

Dessa forma, substituindo (04) em (05), temos:

$$b+e+h=(b+h)+e=2e+e=3e=k \iff e=\frac{k}{3} \tag{06}$$

Da equação (01), note que,

$$a + b + c = k \iff c = k - a - b \tag{07}$$

$$b + e + h = k \iff h = k - b - e \tag{08}$$

$$c + e + g = k \iff g = k - c - e \tag{09}$$

$$a + d + g = k \iff d = k - a - g \tag{10}$$

$$f + e + d = k \iff f = k - d - e \tag{11}$$

$$a + e + i = k \iff i = k - a - e \tag{12}$$

Substituindo (06) na equação (08), temos:

$$h = k - b - e \iff h = k - b - \frac{k}{3} \iff h = \frac{2k}{3} - b \tag{13}$$

Substituindo (07) e (06) na equação (09), temos:

$$g = k - c - e \iff g = k - (k - a - b) - e \iff g = a + b - \frac{k}{3} \tag{14}$$

Substituindo (14) na equação (10), temos:

$$d = k - a - g \iff d = k - a - \left(a + b - \frac{k}{3}\right) \iff d = \frac{4k}{3} - 2a - b \tag{15}$$

Substituindo (15) e (06) na equação (11), temos:

$$f = k - d - e \iff f = k - \left(\frac{4k}{3} - 2a - b\right) - \frac{k}{3} \iff f = 2a + b - \frac{2k}{3} \tag{16}$$

Substituindo (06) na equação (12), temos:

$$i = k - a - e \iff i = k - a - \frac{k}{3} \iff i = \frac{2k}{3} - a \quad (17)$$

Portanto, a partir da figura 12, e das equações (06), (07), (13), (14), (15), (16) e (17) construiu-se a figura 13, que representa a fórmula para os números do quadro mágico em função dos números reais $a, b$ e $k$, onde $k$ é a constante mágica.

**Figura 13** – Generalização do quadrado mágico em função de a,b e k.

| | | |
|---|---|---|
| $a$ | $b$ | $k - a - b$ |
| $\frac{4k}{3} - 2a - b$ | $\frac{k}{3}$ | $2a + b - \frac{2k}{3}$ |
| $a + b - \frac{k}{3}$ | $\frac{2k}{3} - b$ | $\frac{2k}{3} - a$ |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Sabendo que a constante desse desafio é $k = 15$, e substituindo na figura 13, as expressões se reduz, como mostra a figura 14.

**Figura 14** – Generalização do quadrado mágico em função de a e b.

| | | |
|---|---|---|
| $a$ | $b$ | $15 - a - b$ |
| $20 - 2a - b$ | $5$ | $2a + b - 10$ |
| $a + b - 5$ | $10 - b$ | $10 - a$ |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Portanto, a partir da figura 14, atribuindo valores e fazendo analises chega-se a solução do quadrado mágico. Como exemplo, atribuindo $a = 6$, a expressão fica em função de b, como mostra a figura 15.

**Figura 15** – Generalização do quadrado mágico em função de b.

| | | |
|---|---|---|
| $6$ | $b$ | $9-b$ |
| $8-b$ | $5$ | $2+b$ |
| $1+b$ | $10-b$ | $4$ |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Atribuindo um valor para $a$, a tabela já fica bem simplificada como mostra a figura 15, isto é, mais acessível pra fazer as análises. Note que já apareceu três números (4,5 e 6), resta, portanto, os números (1,2,3,7,8, e 9). Por ter na tabela a expressão $8-b$ e $9-b$, inferimos que o b não pode ser 8 e nem 9, pois resultaria em um número nulo. Com isso, nossa possibilidade reduz para quatro números (1,2,3 e 7).

Note que b não pode ser 2, pois, resultaria na tabela dois números iguais (o quatro), da mesma forma o b não pode ser 3 pois resultaria em três números iguais (o cinco).

Restou 1 e 7, que são os possíveis valores que $b$ pode assumir.

De fato, para $b=1$, temos uma solução para o quadrado mágico, como pode-se verificar na figura 16.

**Figura 16** – Solução do quadrado mágico para b = 1

| | | |
|---|---|---|
| 6 | 1 | 8 |
| 7 | 5 | 3 |
| 2 | 9 | 4 |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Por fim, para $b=7$, temos outra solução, como pode-se verificar na figura 17.

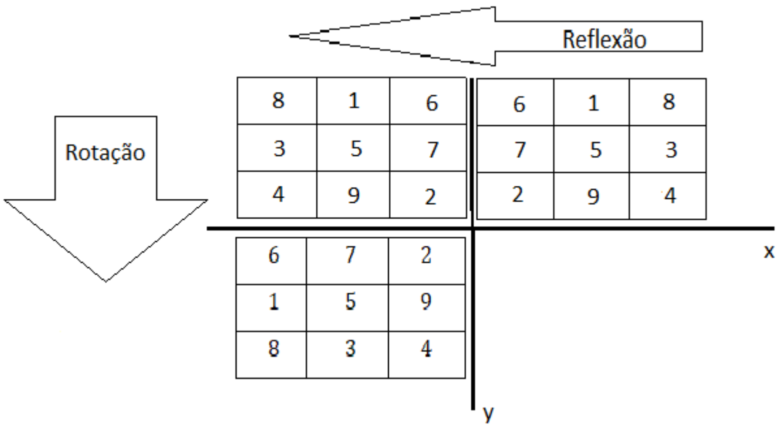
**Figura 17** – Solução do quadrado mágico para b = 7

| | | |
|---|---|---|
| 6 | 7 | 2 |
| 1 | 5 | 9 |
| 8 | 3 | 4 |

**Fonte:** própria autoria (2019)

Note que é possível encontrar todas as soluções a partir de uma única, por rotação e reflexão. Isto é, como pode-se verificar na figura 18.

**Figura 18** – Solução encontrada a partir de reflexão e rotação



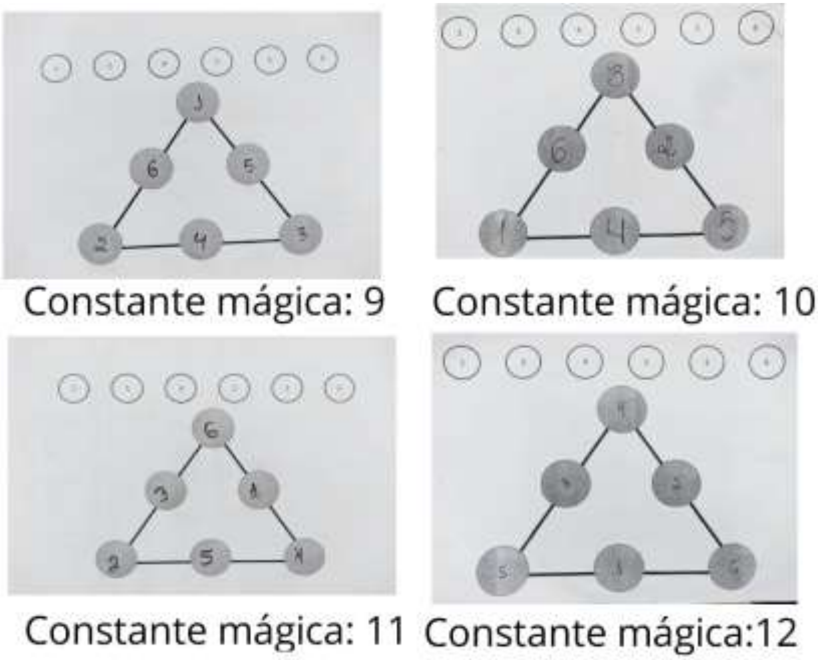

**Fonte:** própria autoria (2020)

### *5.2.4. Desafio de montar o triângulo mágico*

Nesse desafio os alunos tiveram que montar um triângulo mágico de seis elementos {1,2,3,4,5,6}, e dispor em suas células os números sem repetir, de modo que a soma dos números dispostos em cada lado seja sempre a mesma. É semelhante ao quadrado mágico a diferença é que a figura é um triângulo, mas a essência é a mesma. O tempo máximo para esse desafio foi de 5 minutos.

Sessenta e três, vírgula sessenta e três por cento (63,63%) dos alunos acertaram construir o triangulo mágico, o interessante nesse desafio é que na resolução feitas pelos alunos surgiram resultados diferentes, alguns encontraram somas 9, 10, 11 e 12, como pode-se observar na foto 23, a seguir.

**Foto 23** – Soluções com resultados diferentes encontradas pelos estudantes




**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2019)

Esse problema com mais de uma solução fez com que os alunos percebessem que é um processo de investigação do qual ele é um ser ativo, pensante e produtor do seu conhecimento.

Analisando a participação, e o desempenho dos alunos nesse desafio, percebeu-se que, devido ao carácter lúdico, os alunos ficam intrinsicamente motivados a participar.

Na aula após a gincana foram propostas duas soluções: a primeira envolvendo paridade com combinatória e a segunda envolvendo sistema linear, estratégia de resolução semelhante ao método usado pelo quadrado mágico.

Em ambas as soluções, percebeu-se a interação dos alunos com o professor, um sinal claro de que compreenderam as diferentes linguagens na resolução do problema, apropriando dessa forma, da escrita matemática, atribuindo-lhe um significado.

De acordo com Smole e Diniz (2001, p. 121), “incentivar os alunos a buscarem diferentes formas de resolver problemas permite uma reflexão mais elaborada sobre os processos de resolução, sejam elas através de algoritmos convencionais, desenhos, esquemas ou até mesmo através da oralidade”.

Nesse contexto, foi importante propor soluções aos desafios feitos na gincana de matemática, pois permitiu uma reflexão mais elaborada sobre os processos de resolução.

O autor ainda afirma que, aceitar e analisar as diversas estratégias de resolução é uma importante etapa no desenvolvimento do pensamento, pois permite uma aprendizagem por reflexão, além disso, auxilia o aluno a ter autonomia e confiança em sua capacidade de pensar matematicamente.

### *5.2.5. Construção de figuras usando o Tangran*

“O Tangran é uma quebra-cabeça chinês de origem milenar, um quadrado decomposto em 7 peças: 5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo”. (SMOLE; DINIZ, 2012).

Ainda segundo o autor, é possível montar mais de 1700 figuras com suas peças, entre animais, plantas, pessoas, objetos, letras, números, figuras geométricas e a criação de várias outras figuras. A foto 24 contém alguns exemplos de imagens que podem ser construídas com o uso das peças do Tangran.

**Foto 24** – Figuras construídas com o Tangran

**Fonte:** Arquivos do pesquisador (2019)

Existem várias lendas a cerca desse desafio, que podem ser contadas a fim de aguçar a curiosidade dos estudantes pelo jogo. Nessa tarefa foi dito para eles a lenda abaixo.

Conforme Smole e Diniz (2012), a muito tempo atrás, na china, um serviçal quebrou o vaso mais lindo do palácio real em 7 pedaços e o imperador, zeloso com seus objetos, exigia a imediata reposição do vaso ou o mesmo perderia sua cabeça. Desesperado, o serviçal tentou a todo custo colar as peças, mas não conseguiu. No entanto, notou que com as 7 peças poderia representar não apenas vasos, mas toda sorte de figuras. Ao ser chamado para dar conta do vaso, o serviçal mostrou o que tinha descoberto. O imperador adorou a brincadeira e poupou o pescoço do pobre homem.

O objetivo desse desafio é estimular o exercício mental, percepção lógica, criatividade, e memorização, além de familiarizar os alunos com o material.

Inicialmente foi proposto aos alunos construir qualquer figura usando o Tangran, o tempo estimado foi de 5 minutos para a tarefa, mas somente 30% conseguiram resolver o desafio.

Posteriormente os integrantes das equipes deveriam construir uma figura pré-determinada pelo professor, em um tempo máximo de 5 minutos.

A figura a ser construída era um quadrado usando as peças do Tangran, como podemos ver na foto 25.

**Foto 25** – Quadrado feito com as peças do Tangran

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2019)

Nenhuma das equipes conseguiu resolver o desafio de construir o quadrado. Mas foram notórios as participações e o interesse em solucioná-lo, como podemos verificar na imagem 26. Retomando a afirmação de Guimarães (2004, apud CARDOSO, 2008), prestar mais atenção nas instruções propostas e apresentar alta concentração, são habilidades de um aluno intrinsicamente motivado para executar as atividades escolares.

**Foto 26** – Oficina sobre o Tangran no C.E. António Reinaldo Porto

**Fonte:** Arquivos do pesquisador (2019)

Pôde-se verificar na pesquisa, em conversa com os participantes, que a grande maioria dos estudantes disseram conhecer ou já ouviram falar no desafio, mas não tinham usado. Isso, de certa forma, justifica a baixa porcentagem de acerto.

Verificou-se na pesquisa a discussão dos alunos sobre as possíveis posições das peças, e a dedicação de trabalhar em equipe afim de encontrarem uma solução ao desafio.

Vygotsky (1991, p. 135) afirma, “A brincadeira fornece, pois, ampla estrutura básica para mudanças da necessidade e da consciência, criando um novo tipo de atitude em relação ao real”.

Nesse contexto, a brincadeira desenvolve a imaginação, causando um novo significado aquilo que está em ação, gerando assim uma nova atitude em relação ao real como afirma o autor.

O Tangran como desafio em gincana de matemática é favorável ao levantamento de hipóteses, uma vez que os estudantes refletem e argumentam sobre as possíveis posições das peças, construindo assim uma estratégia de resolução do problema.

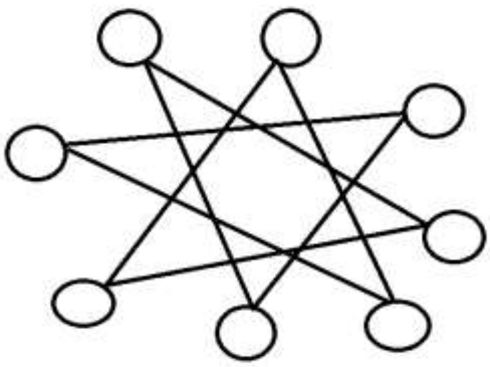
Na sala de aula, após a gincana, com a mediação do professor foi possível construir algumas figuras com os alunos, além de identificar características das figuras geométricas, analisando as figuras por meio de composição e decomposição. Retomando o que Vygotsky classificou como “Zona de desenvolvimento proximal”, que é aproximação entre o que o aluno sabe fazer sem o auxílio do professor e o que esse consegue realizar por meio da mediação do docente.

A partir desse desafio é possível explicar conteúdos como polígonos e o cálculo de área com o uso do papel quadriculado.

### *5.2.6. Desafio das moedas travadas*

Nesse desafio o aluno deveria colocar 7 moedas ou tampas nos círculos desenhados na cartolina (ver figura 19). Sempre que colocar a tampa no círculo deve mexer sobre a linha, não podendo mais movimentar a tampa fixa, e que uma tampa não pode ocupar o mesmo lugar de outra. O objetivo é colocar as 7 moedas ou tampas. O tempo máximo da tarefa foi de 5 minutos, e cada equipe tinha duas tentativas.

**Figura 19** – Desenho do desafio das moedas travadas



**Fonte:** própria autoria (2019)

Esse desafio visou apoiar os estudantes no desenvolvimento do pensamento lógico matemático, conforme defendia Piaget que o conhecimento também é construído através do raciocínio, isto é, através dos jogos.

Apenas nove por cento (9%) dos estudantes acertaram esse desafio no momento da gincana, um número baixo de acerto.

Após a gincana com a mediação do professor foi possível fazer uma análise desse desafio, onde surgiu outras formas de resolução encontradas pelos estudantes. A seguir alguns dos comentários dos estudantes acerca das soluções encontradas por eles:

**Estudante 1** - “Fixei a primeira tampinha e pulei três casas em seguida coloquei a segunda tampinha, pulei mais três casas e coloquei a terceira tampinha, usei esse pensamento até a última tampinha”.

**Estudante 2** - “Eu usei a seguinte estratégia, fixei a primeira tampinha, em seguida fui preenchendo os possíveis locais que aquela tampinha fixada poderia se mover, fiz o mesmo com as outras tampinhas”.

**Estudante 3** - “Fiz de trás para frente, coloquei todas as tampinhas primeiro e em seguida fui tirando uma a uma, depois que anotei a ordem de tirar cada tampinha fiz o processo inverso”.

O que se pode observar na pesquisa foi que esse problema foi desafiador aos estudantes, percebeu-se que todos se motivaram em tentar resolve-lo, fazendo previsão dos movimentos, checagem, suposições, análise e questionamentos, sua curiosidade em procurar soluciona-lo era visível, como pode-se verificar na foto 27.

**Foto 27** – Oficina sobre o desafio das moedas travadas C.E. António Reinaldo Porto

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2019)

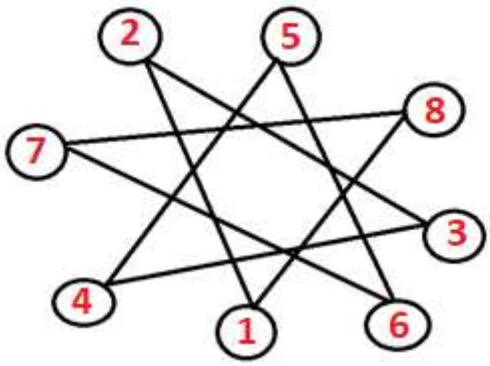
Esse contexto, corrobora com o quadro 1, quando afirma, que problemas de raciocínio lógico exigem do estudante raciocínio dedutivo, desenvolvimento de operações, de pensamento como previsão, checagem, levantamento de hipóteses, busca de suposições, análise e classificação.

Ainda de acordo com o quadro 1, esse tipo de desafio desenvolve habilidades nos alunos, pois estimulam a análise de dados e por serem motivadoras, atenuam a pressão para se obter a resposta correta imediata.

A estratégia de resolução apresentada aos alunos foi fazer o processo inverso da sequência do desenho quando foi construído o desafio. Veja na figura 20, a sequência em que foi construído o desenho.

Note que, na construção foi desenhado as circunferências, e saltando sempre três casas quando ligar uma a uma. Como pode-se verificar na figura 20.

**Figura 20** – Sequência de construção do desafio das moedas travadas



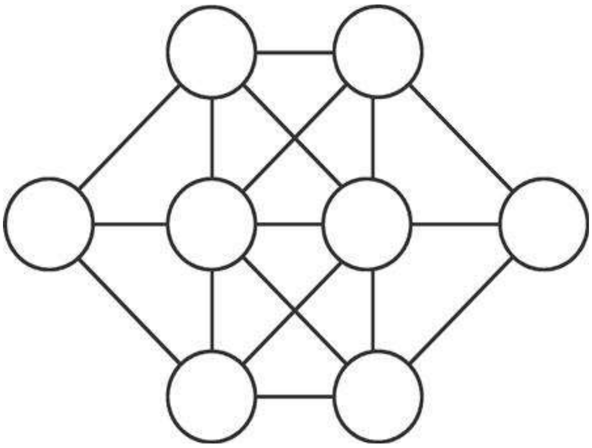

**Fonte:** própria autoria (2020)

Fazendo o processo inverso, é possível encontrar a solução. Isto é, inicialmente foi construído a linha do 1 para o 2, o processo inverso seria do 2 para 1. Com isso, a solução do desafio é, 2 volta para o 1, 3 volta para 2, 4 volta para 3, 5 volta para 4, 6 volta para 5, 7 volta para 6 e por fim, 8 volta para 7.

### *5.2.7. Desafio de 'Os oito emaranhados'.*

Esse desafio foi extraído dos desafios do site clubes de matemática da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Os estudantes deveriam inserir nos círculos os números de 1 a 8, de modo que cada número inserido nos círculos vizinhos não seja sucessor nem antecessor um do outro (Veja figura 21). Tempo máximo de duração proposto as equipes foram de 5 minutos.

**Figura 21** – Desenho do desafio "Os oito emaranhados"



**Fonte:** Clubes de matemática da OBMEP

Dezoito por cento (18%) dos estudantes conseguiram resolver esse desafio.

Na aula posterior a gincana, foi analisado o desafio com os estudantes, como podemos verificar na foto 28.

**Foto 28** – Oficina sobre o desafio de "Os oito emaranhados" C.E. Antônio Reinaldo Porto

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2019)

Inicialmente foi dado oportunidade aos estudantes para tentar encontrar a solução enquanto o professor fazia a mediação entre o conhecimento e o aluno, isto é, atuando na zona desenvolvimento proximal.

A proposta de solução feita pelo professor foi de resolver em conjunto com a turma, com a participação dos estudantes. Verificou-se uma quantidade bastante significativa de discentes que fizeram questionamentos e opiniões acerca do problema. Embora as tarefas da gincana envolvendo as competições já estivesse sido concluída, percebeu-se a vontade de competir dos estudantes na sala de aula, o desejo de descobrir a solução do problema trabalhando em conjunto com seus colegas da equipe.

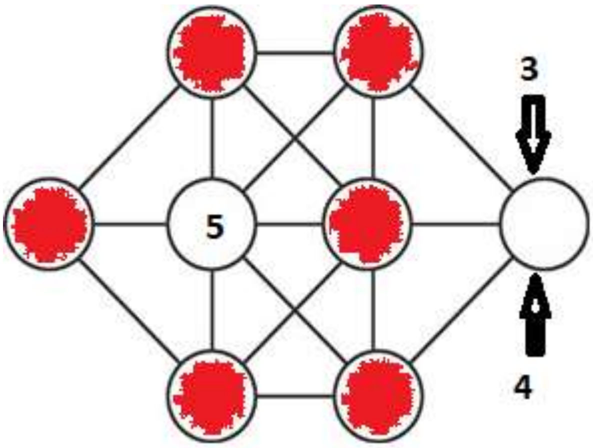
Primeiramente foi feito uma análise geral do problema, onde surgiram questionamentos do tipo, por onde devo iniciar o preenchimento dos círculos pelo meio da figura 3 ou pelos lados?

Nesse sentido, fortalece o que afirma o quadro 1, quando diz, que em problemas não-convencionais, o professor deve conhecer o potencial do problema para encaminhar os questionamentos de acordo com o seu objetivo. E que isso, desenvolve a capacidade de planejar, elaborar estratégias gerais de compreensão do problema e desenvolvimento do raciocínio.

Através de discussões e opiniões chegou à conclusão que deveria ser iniciado pelo meio do desenho, tendo em vista que cada círculo que fica na posição central esta interligado com outros seis círculos. Portanto é um círculo mais restrito que os das extremidades, pois, contém seis círculos ligados a ele. Com isso, através da mediação do professor, foi possível ensinar um passo importante na estratégia para resolver um problema, proposto por Morgado e Carvalho (2015, p.109), "*Não adiar dificuldades*. Pequenas dificuldades adiadas costumam se transformar em imensas dificuldades. Se uma decisão a ser tomada for mais restritiva que as demais, essa é a decisão que deve tomar em primeiro lugar". Logo, determinou-se a primeira estratégia para solução.

Prosseguindo na análise da questão, percebeu-se que os círculos centrais só podem ser preenchidos pelo número 1 e 8, pois fixando outro número, por exemplo 5, não é possível separar os consecutivos 3 e 4, pelo menos um deles vai ficar ligado ao número 5, como pode-se verificar na figura 22.

**Figura 22** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 1




**Fonte:** própria autoria (2020)

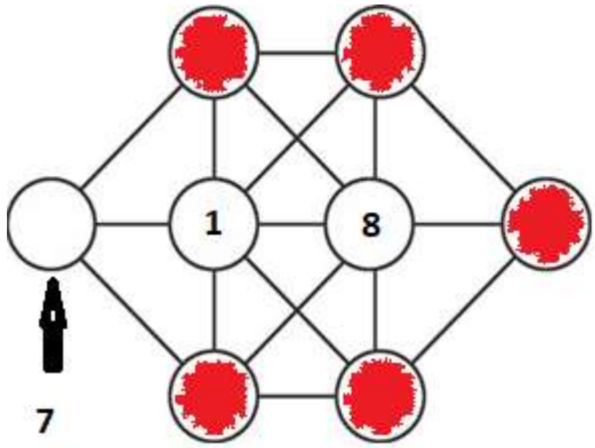
Discutiu-se com os estudantes sobre a estratégia que foi usado e que se estivesse adiado as pequenas dificuldades que surgiram com as restrições dos círculos centrais, maior seria a dificuldade para resolve-los. Isso foi relacionado ao cotidiano deles, isto é, na vida é do mesmo jeito, os problemas devem ser resolvidos logo, para não se transformar em imensas dificuldades.

Alguns alunos relataram que erraram muitas vezes na hora de preencher os números, mas com insistência em tentar resolver e analisando criteriosamente conseguiram êxito.

Nesse contexto, reforça a afirmação de Guimarães (2004, apud CARDOSO, 2008), quando diz que o aluno intrinsicamente motivado para executar as atividades escolares se caracteriza por motivação em continuar tentando mesmo diante das falhas ocorridas.

Sabendo agora os valores centrais, fixamos o número 7 já que não pode estar ligado ao 8. Como pode-se verificar na figura 23.

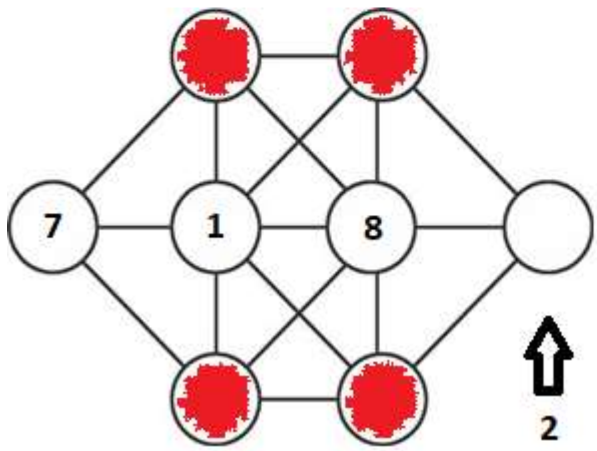
**Figura 23** – solução do desafio "Os Oito emaranhados" etapa 2




**Fonte:** própria autoria (2020)

Da mesma forma fica determinado o número 2, uma vez que não pode estar ligado ao número 1, como pode-se verificar na figura 24.

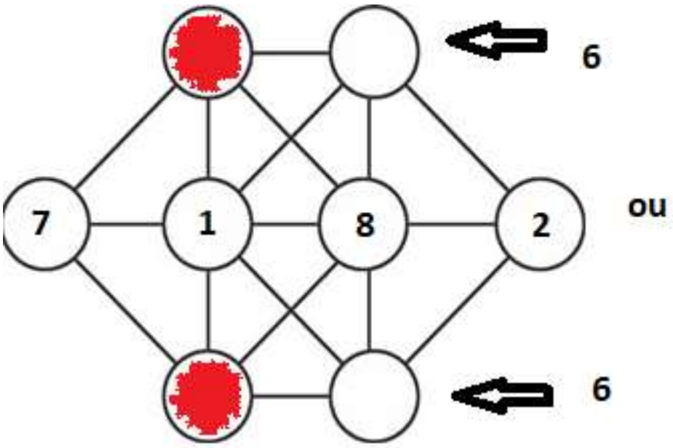
**Figura 24** – solução do desafio "Os Oito emaranhados" etapa 3




**Fonte:** própria autoria (2020)

Resta colocar os números 3, 4, 5 e 6. Portanto fixando um número qualquer, 6 por exemplo, não pode estar ligado ao 7, com isso, só existe duas opções para o mesmo, como pode-se verificar na figura 25.

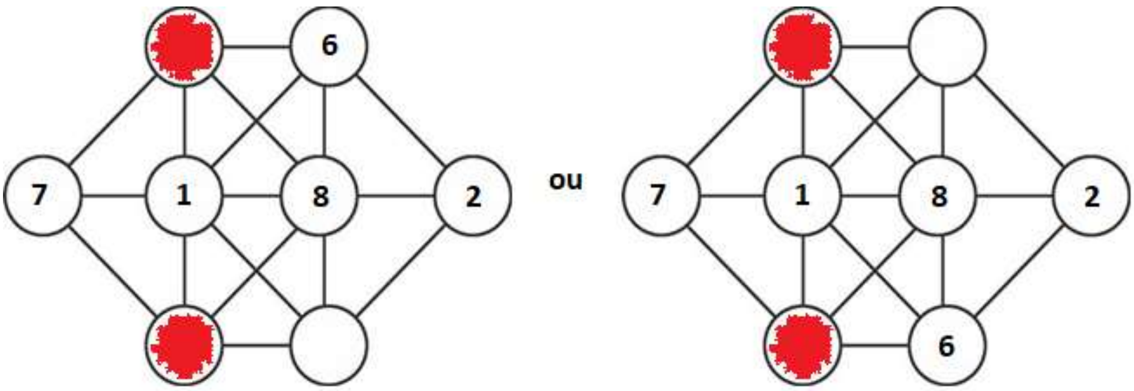
**Figura 25** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 4




**Fonte:** própria autoria (2020)

Essas duas possibilidades de colocar o número 6, vai gerar duas soluções diferentes, como pode-se verificar na figura 26.

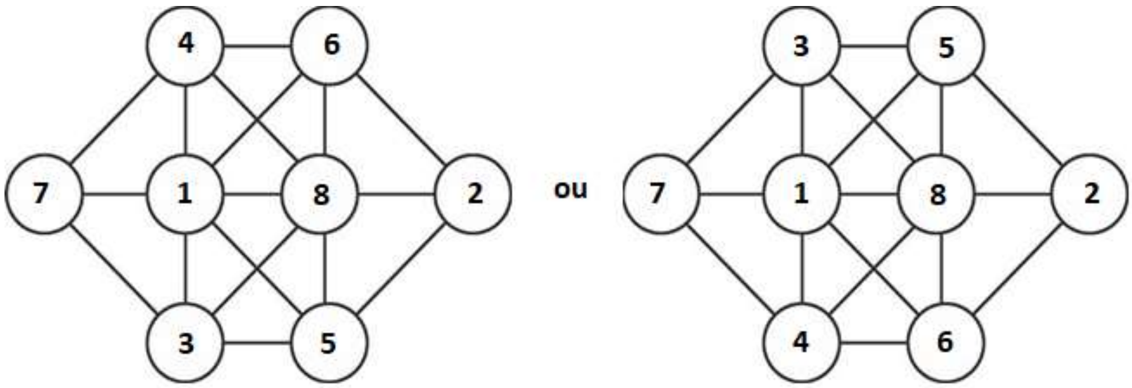
**Figura 26** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 5




**Fonte:** própria autoria (2020)

Com isso os números ficam com as posições determinadas, ou seja, o quatro fica ao lado do número seis, pois não pode estar ligado ao cinco e nem ao três, e por fim, o três não pode estar ligado ao dois, devendo, portanto, estar ligado ao sete, restando somente o número cinco para colocar ligado ao número dois, como pode-se verificar na figura 27.

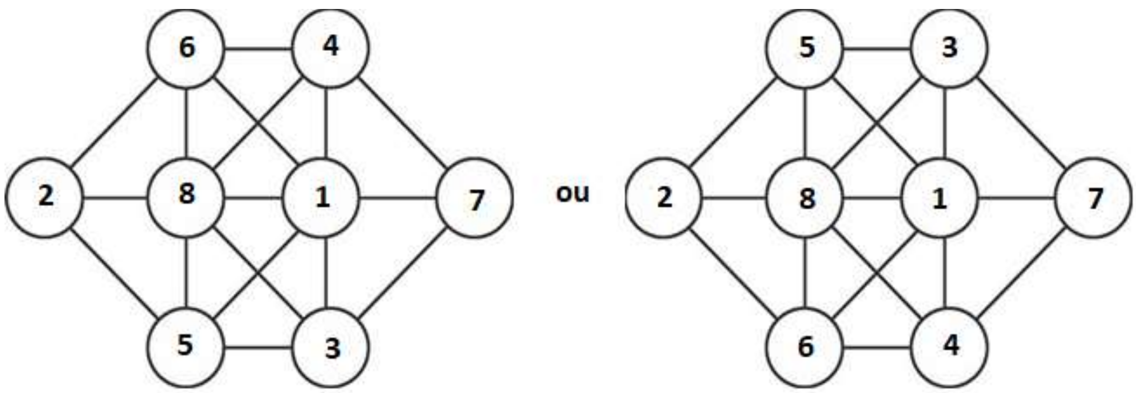
**Figura 27** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 6




**Fonte:** própria autoria (2020)

Permutando o número 1 e 8 na posição inicial e fazendo o cálculo de forma análoga, encontrou-se mais duas soluções, como pode-se verificar na figura 28.

**Figura 28** – solução do desafio “Os Oito emaranhados” etapa 7



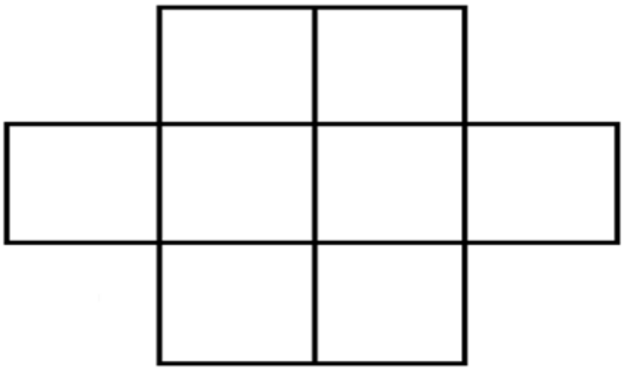

**Fonte:** própria autoria (2020)

Foi discutido ainda que esses resultados podem ser obtidos a partir de uma única solução, por rotação e reflexão em torno do eixo x e y.

### *5.2.8. Desafio dos números vizinhos*

Esse desafio é semelhante ao anterior, os estudantes deveriam inserir os números de 1 a 8 na figura 29, de modo que cada número vizinho inserido não seja consecutivo um do outro. O Tempo máximo de duração proposto as equipes foram de 5 minutos.

**Figura 29** – Desenho do desafio dos números vizinhos



**Fonte:** OBMEP

No momento da gincana apenas nove por cento (9%) dos estudantes conseguiram resolver, uma fração muito pequena, reforçando assim, a ideia, de que os professores de matemática precisam trabalhar mais desafios em sala de aula e a gincana como recurso educativo oferece isso.

Observou-se, que na aula de resolução, após a gincana, os alunos conseguiram resolver em sua grande maioria esse desafio, usando a mesma estratégia do desafio anterior. A foto 29 representa o momento em que os estudantes estavam resolvendo o desafio na aula de mediação.

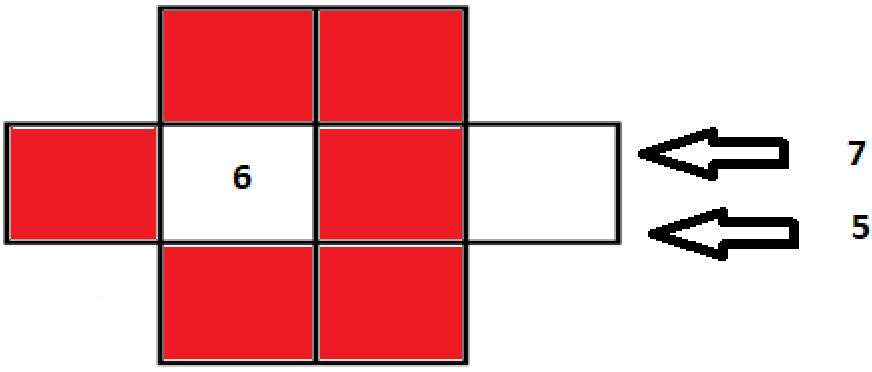
**Foto 29** – Oficina sobre o desafio de os números consecutivos C.E. António Reinaldo Porto

**Fonte:** Arquivo do pesquisador (2019)

A solução do desafio é semelhante ao anterior, isto é, deve-se iniciar pelos retângulos centrais que são mais restritos.

Note que, se fixar um número qualquer que tenha dois consecutivos na lista de números disponíveis em um retângulo central, sobrará apenas uma vaga para colocar os dois números consecutivos, uma vez que não pode ter números vizinhos consecutivos. Como pode-se verificar abaixo. O retângulo de cor vermelha indica as posições que os números consecutivos não podem ser fixados (Veja figura 30).

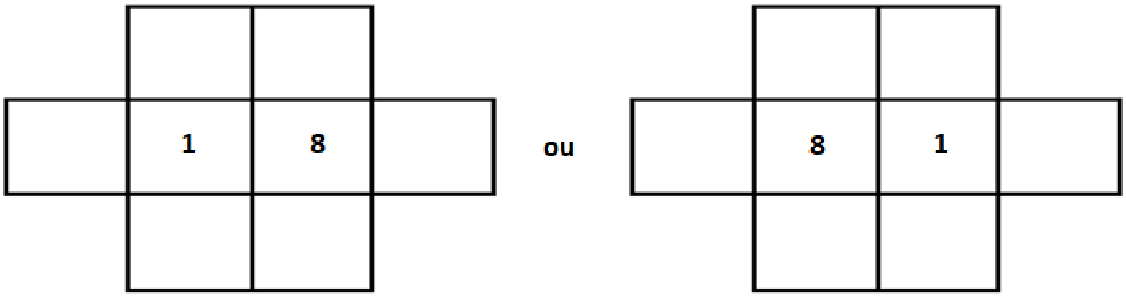
**Figura 30 –** Solução do desafio números vizinhos etapa 1




**Fonte:** própria autoria (2020)

Portanto, os retângulos centrais só podem ser preenchidos com os números 1 e 8 que possui somente um número consecutivo no rol de números disponíveis. Com isso, tem-se duas possibilidades, como verifica-se na figura 31.

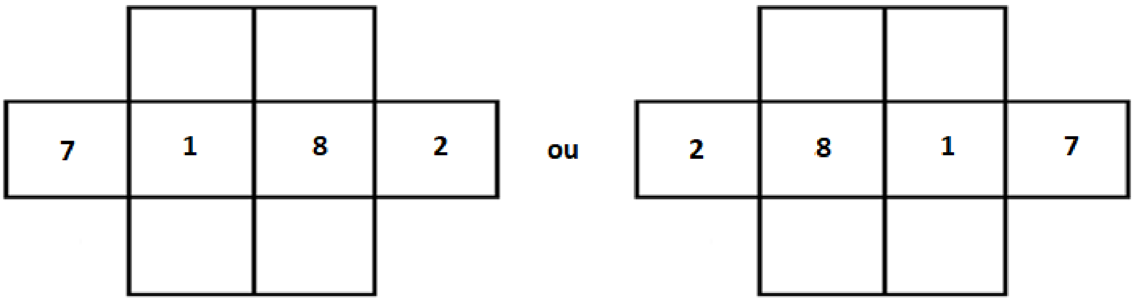
**Figura 31** – Solução do desafio números vizinhos etapa 2




**Fonte:** própria autoria (2020)

Com isso, os números 2 e 7 já ficam com a posição determinada, uma vez que não pode ser vizinho de 1 e 8, respectivamente, como verifica-se na figura 32.

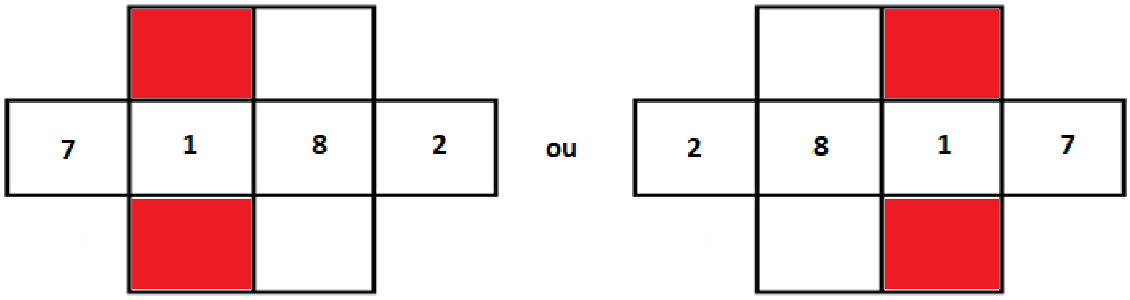
**Figura 32** – Solução do desafio números vizinhos etapa 3




**Fonte:** própria autoria (2020)

Resta agora inserir os números 3, 4, 5 e 6. Escolhendo o número 6, veja que, em cada figura tem duas possibilidades de lugar, uma vez que não pode ficar na parte vermelha se não estaria vizinho do 7, como verifica-se na figura 33.

**Figura 33** – Solução do desafio números vizinhos etapa 4



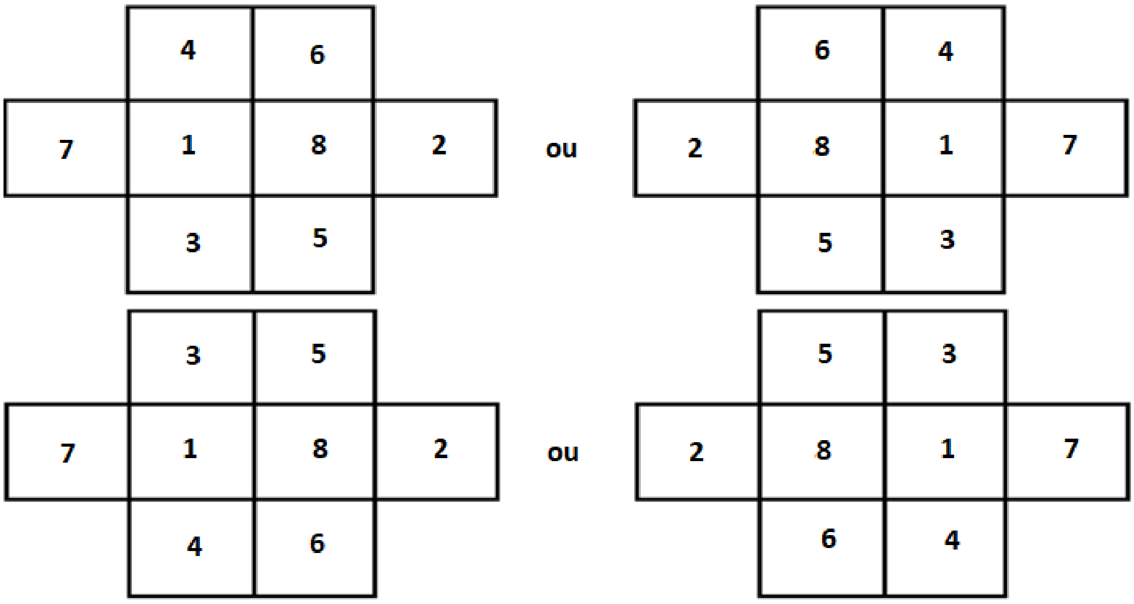

**Fonte:** própria autoria (2020)

Com isso, a figura 33, terá duas possibilidades, e os números restantes do rol (3,4 e 5) que ainda não tinha sido inserido ficam com sua posição determinada, pois o só resta uma possibilidade para inserir o número 3, uma vez que não pode ficar junto com 6, pois deixaria 4 e 5 juntos, e isso não é possível, além disso não pode ficar ao lado do 2, restando somente uma possibilidade para o mesmo.

Após ter fixado o número 3, resta apenas um local para o número 5, pois o mesmo não pode ficar ao lado número 6 e por fim o local do número 4.

Foi discutido ainda com os estudantes as relações entre as soluções, e que é possível encontrar todas as soluções a partir de uma única, através de rotação e reflexão em torno dos eixos x e y. A figura 34, representa todas as soluções possíveis.

**Figura 34** – Solução do desafio números vizinhos etapa 5




**Fonte:** própria autoria (2020)

Para aproveitar o desafio pode-se fazer um estudo usando a análise combinatória.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim dessa pesquisa, foi possível constatar o quanto é difícil inserir a gincana como recurso didático na sala de aula. Muitos foram os obstáculos para concretização das atividades. Falta de materiais e recurso financeiro nas instituições, principalmente na zona rural, dificuldades para reunir os profissionais da escola, sempre atarefados com outras atividades, foi difícil até mesmo para escolher uma data para culminância do projeto. Outra barreira encontrada foi a estrutura física que não favorecia. De acordo com relatos dos docentes, estes não se sentem motivados para o uso de novas estratégias em sala de aula, o que comprova que não é muito utilizada como recurso pedagógico.

No início desse trabalho, propôs-se a entender a gincana de matemática e sua prática pedagógica: Uma análise experimental no ensino médio. Através da pesquisa, foi possível constatar as vantagens de inserir no ambiente escolar esse recurso que é fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Foi possível perceber com o estudo que os discentes passaram a aprimorar o raciocínio lógico matemático de forma divertida utilizando jogos e desafios encontrados no cotidiano, unindo assim a teoria e a prática, além da interação entre todos os envolvidos. Dentre tantos benefícios com uso da gincana, pode se perceber, oportunidade para os estudantes conhecer as simbologias usadas, a biografia dos grandes gênios da matemática, a confecção de materiais que poderá ser usada em intervalos ou horários vagos, e uma excelente oportunidade para corrigir erros ou atitudes quando se ensina por exemplo, que não se pode plagiar algo da internet.

Desenvolve autonomia, isto é, dar a oportunidade de eles serem protagonista, pesquisadores, usarem o lado criativo, artísticos e revelar talentos.

Observou-se que durante a gincana os alunos desenvolveram funções afetivas, na relação professor, aluno, e uma aproximação entre os próprios estudantes.

A gincana quando dirigida ao ensino da matemática pode viabilizar aos professores trabalharem diversos conteúdos de forma lúdica, através de desafios que os fazem competir, diminuindo dessa forma a visão errônea de que matemática é algo impossível, e distante da realidade, facilitando assim o processo ensino-aprendizagem. Observou-se nos alunos que esse recurso pedagógico motivou e provocou um interesse pela disciplina, tornando as aulas de matemática mais participativa.

Essa prática leva os estudantes a conhecerem e entenderem diversos tipos de problemas, com suas resoluções, além de desenvolver técnicas de estratégias que facilite a solução e os encoraja a enfrentar assuntos mais complexos.

As tarefas e desafios da gincana quando bem planejados podem contribuir para o aprendizado do aluno, mas se não for bem elaborado, claro nos objetivos que se quer alcançar, pode desmotiva-los. As tarefas junto com os desafios não podem ser feitas só por fazer, deve-se alcançar os objetivos, e ir além, para dar um significado.

De acordo com os dados obtidos percebeu-se que os estudantes têm muitas dificuldades em resolver desafios, pois o percentual de acerto no dia da gincana foi baixo. Mas, com a oficina, percebeu-se o desenvolvimento da percepção lógica, da concentração e da reflexão, além da motivação em tentar resolve-lo, fazendo previsão, checagem, suposições, análise e questionamentos que são competências essencias para a aprendizagem.

Depois da culminância da gincana recebemos elogios dos professores e principalmente dos alunos que disseram que deveria acontecer mais vezes, alguns gestores disseram que é importante inserir no projeto político pedagógico da escola para acontecer anual.

Este trabalho disponibiliza a utilização da gincana como motivação para o ensino da matemática. Talvez os professores não percebam, mas a Matemática há muito tempo, vem sendo uma forma de escolher e excluir alunos, e este papel só deixará de ser desempenhado quando houver um equilíbrio entre a Matemática quantitativa e a Matemática qualitativa. Este estudo visou buscar a compreensão sobre desafios lúdicos no ensino de Matemática, ou até mesmo, apenas discutir e apontar falhas do atual modelo de ensino.

Concluímos esse estudo com a visão de que aprendizagem só acontece quando o aprendiz está estimulado e motivado a aprender, e o educador apto a mediar essa aprendizagem.

## 7. REFERÊNCIAS


BARICHELLO, Leonardo; **O experimento, quadrado mágico aditivo, números e funções.** Unicamp, 2008. Disponível em: https://m3.ime.unicamp.br/dl/1-EDUJ74wNQ_MDA_bc729_ Acessado em: 10 de janeiro de 2020

BELUSSO, Lucilene Peron. O lúdico no ensino da Matemática: **trabalhando com gincana.** Artigo, OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE – Produções Didático Pedagógicas. Cadernos PDE, V. II, Foz do Iguaçu, PR, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_mat_pdp_lucilene_peron.pdf acessado em: 14 de agosto de 2020.

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – BRASILIA – DF, 1997. 142p.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei Federal nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF. DOU de 22/12/1996.

CARDOSO, Eli Teresa. **Motivação escolar e o lúdico**: o jogo RPG como estratégia pedagógica para ensino de História. 2008, 132p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251807 Acessado em: 12 de novembro de 2019

COSTA, Fernanda Elias; MOREIRA, Carlos Henrique Sampaio. **Jogos e brincadeiras:** Estímulos e oportunidades prazerosas para uma aprendizagem espontânea da criança. Artigo, revista universo, volume 1, nº 2, Belo horizonte, MG, 2017. Disponível em: http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=3universobelohorizonte3&page=article&op=view&path%5B%5D=4871 Acessado em 02 de fevereiro de 2020

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática**: Teoria e prática. 192p. 1º ed. São Paulo, SP, Ática, 2010.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 6ª ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. – 6. Ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

GOI, Mara Elisângela Jappe; SANTOS, Flávia Maria teixeira dos. **Contribuições de Jerome Bruner:** Aspectos psicológicos relacionados à resolução de problemas na formação de professores de ciências da natureza. Artigo, revista ciência e cognição, vol. 23(2), 2018. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/1477/pdf_124 Acessado em: 10 de janeiro de 2020

HEFEZ, Abramo. **Aritmética**, 298p, Rio de Janeiro, RJ, SBM, coleção PROFMAT, 2016.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamento de metodologia cientifica**. 6 Ed. 6 reimpressão. São Paulo: Atlas,2008.

LEFRANÇOIS, Guy R. **Teoria da aprendizagem**: O que a velha senhora disse. São Paulo, SP, Cengage Learning, 2008.

MACÊDO, Cristiano S; EVANGERLANDY, Gomes M. **Pesquisa**: Passo a passo para elaboração de trabalhos científicos. 176p, Teresina, PI, F.C.S., 2018.

MACEDO, Lino de. **Torre de Hanói e construção do conhecimento**. Artigo, periódicos eletrônicos em psicologia, USP, São Paulo, SP, 1991. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-51771991000100012 acessado em: 09 de janeiro de 2020

MACINTYRE, Alasdair C. **Depois da virtude**. São Paulo: EDUSC, 2001. 477 p.

MARTINS, Josileide; [et.al]. **Ludicidade e desenvolvimento**: A importância do brincar na educação infantil. Artigo, revista REVASF, vol. 8, nº17, Petrolina, PE, 2018. Disponível em: file:///C:/Users/cliente/Downloads/256-Texto%20do%20artigo-1223-1-10-20190201.pdf acessado em: 05 de fevereiro de 2020

MAURÍCIO, Juliana Tavares. **Aprender brincando**: O lúdico na aprendizagem. Fortaleza, CE. 2011. Projeto PROFALA, Artigo - Universidade Federal do Ceará. Disponível em: http://www.profala.com/arteducesp140.htm acessado em: 08 de novembro de 2019

MELO, Severino Barros de; HOLANDA, Dorghisllany Souza. Gincana de Matemática: **Uma alternativa à prática docente no contexto do PIBID**, artigo, III Escola de Inverno de Educação Matemática 1º Encontro Nacional PIBID – Matemática, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, 2012. Disponível em: http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/RE/RE_Melo_Severino.pdf acessado em: 14 de agosto de 2020.

MONTEIRO, Alexandrina; JUNIOR, Geraldo Pompeu. **A matemática e os temas transversais.** 1º ed. 160p, São Paulo, SP, Moderna, 2001.

MORGADO, Augusto César; CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. **Matemática Discreta.** Rio de Janeiro, RJ, SBM, 2015.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar**: Enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Belo Horizonte, MG, autêntica editora, 2010.

NASCIMENTO, Márcio Goes do; PALHANO, Danilo; [et.al], **Competições escolares:** uma alternativa na busca pela qualidade em educação. Artigo, anais do SBIE 2007, Universidade Federal do Pará, Belém, PA. Disponível em: https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/674 acessado em: 13 de dezembro de 2019

NOVA ESCOLA, **Grandes pensadores**: 41 educadores que fizeram história, da Grécia antiga aos dias de hoje. Revista, edição especial, editora Brasil S. A., São Paulo, SP. Julho, 2009.

OLIVEIRA, Henrique F. **Aplicação da metaheurística:** Algoritmos genéticos na solução do problema das n rainhas. Artigo, plataforma devmedia, 2008. Disponível em: https://www.devmedia.com.br/aplicacao-da-metaheuristica-algoritmos-geneticos-na-solucao-do-problema-das-n-rainhas/4896 acessado em: 15 fevereiro de 2020

PEREIRA, Kátia Beatriz; SILVEIRA, Thaís Eduarda Ávila da. **Gincana de matemática, um jeito novo de aprender matemática!** Artigo, XX EREMAT – Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul, Fundação Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Bagé, RS, 2014. Disponível em: https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/RE_Silveira_01064854079.pdf acessado em: 14 de agosto de 2020.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança imitação, jogo e sonho, imagem e representação.** Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

PIAGET, Jean. **Epistemologia genética**. Tradução de Álvaro Cabral. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

RABELO, Edmar Henrique. **Produção e interpretação de textos matemáticos**: um caminho para um melhor desempenho na resolução de problemas. 1995. 209f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: file:///C:/Users/cliente/Downloads/Rabelo_EdmarHenrique_M.pdf acesso em: 17 de setembro de 2019.

ROSA, A.B. **Aula diferenciada e seus efeitos na aprendizagem dos alunos:** o que os professores de Biologia têm a dizer sobre isso? - Porto Alegre, 2012. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72356/000872151.pdf?sequence=1 acessado em: 03 de janeiro de 2020

SELBACH, Simone. ***Matemática e didática***.  Petrópolis-RJ: Vozes, 2010.

SIQUEIRA, Claudia Machado; GURGEL-GIANNETTI, Juliana. Revista da Associação Medica Brasileira. Vol.57,nº 1;São Paulo, Janeiro/Fevereiro 2011.  Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302011000100021 acesso em: 10 de dezembro de 2019

SOUZA, Antônio Carlos Carrera de. **Matemática e sociedade**: Um estudo das categorias do conhecimento matemático. 1986, 157f. Dissertação de Mestrado- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252222 acessado em: 03 de agosto de 2019

SOUSA, Kleydiane Silva de; VELOSO, Antonio Francisco de Oliveira. **Jogos didáticos**: Uma intervenção nas aulas de matemática. Rio de Janeiro, RJ, Publit, 2015.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas**: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre, RS, Artmed Editora, 2001.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. Coleção Mathemoteca: Materiais manipuláveis para o ensino de figuras planas. Vol. 4, mathema, São Paulo, SP, 2012.

SMOLE, Kátia Stocco. [et.al], **Cadernos do Mathema:** Jogos de matemática de 1º a 3º ano do ensino médio. Porto Alegre, RS, Grupo A, 2008.

STAREPRAVO, Ana Ruth. Jogando com a matemática: números e operações. Curitiba, PR, Aymará, 2009.

SUPERINTERESSANTE, revista. **Damas desacompanhadas.** Nº 11, 2003, disponível em: https://super.abril.com.br/comportamento/damas-desacompanhadas/ acessado em: 23 de janeiro de 2020

TOLEDO, Marília Barros de Almeida; TOLEDO, Mauro de Almeida. **Teoria e prática de matemática**: Como dois e dois. 1º ed. São Paulo, SP, FTD, 2009.

VYGOTSKI, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo, SP, Editora Martins Fontes, 1991.

# APÊNDICES

(APÊNDICE 01)

## Gincana de Matemática

***Tarefas preliminares para as equipes!***

1) Criar a logomarcas da gincana de matemática. Entregar folha explicando.
2) Caracterização dos gênios da Matemática, exemplos: René Descartes, Pitágoras, Arquimedes... O personagem irá desfilar no dia da culminância, enquanto a equipe apresenta sua biografia. Entregar folha com os detalhes.
3) Paródia com um tema de matemática, o tema pode ser qualquer assunto que envolva matemática. (Entregar letra e gravação).
4) Mascote da equipe, cada mascote tem que mostrar sua relação com a matemática. Entregar folha explicando.
5) Desfile de moda com formato geométrico. As roupas devem ter formatos geométricos e serem produzidas com material reciclado. No momento do desfile, um integrante da equipe divulgará o nome do modelo e o formato geométrico usado. Entregar folha explicando
6) Fazer um bolo em formato e decorado com formas geométricas. Entregar folha explicando o custo para produzir além dos detalhes.
7) Ciência maluca. Fazer uma apresentação envolvendo mágicas ou experimentos e mostrar a matemática envolvida. Entregar folha explicando.
8) Cada equipe ficará responsável pela decoração do local onde sua equipe vai ficar.

*"É pelo jogo, pelo brinquedo, que crescem a alma e a inteligência. (...) Uma criança que não sabe brincar, uma miniatura de velho, será um adulto que não saberá pensar". "Chateau"*

(APÊNDICE 02)

## REGULAMENTO GERAL DA GINCANA

TEMA: “SOMANDO SABERES E MULTIPLICANDO CONHECIMENTOS”

### 1. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. Este Regulamento dispõe sobre a organização e foi elaborado pela Comissão Organizadora, especialmente instituída pela direção e coordenação da escola.

1.3. A Gincana envolverá os alunos, professores e funcionários.

1.4. Todas as pessoas que participarem de qualquer forma do evento estará sujeitas às condições deste Regulamento. Não serão aceitas alegações de desconhecimento deste documento, já que será dada a necessária e suficiente publicidade do mesmo, com o apoio imperioso das equipes.

1.5. O Evento será composto em sua totalidade por: Comissão Organizadora (direção e coordenação), Comissão Julgadora (jurados convidados), Orientadores (professores), Equipe de apoio (funcionários de apoio e secretária), Líderes das equipes e as Equipes competidoras.

1.6. É de responsabilidade da Comissão Organizadora a divulgação deste regulamento junto a Equipe de apoio, Comissão Julgadora e aos Orientadores, que por sua vez deverão divulgá-lo aos líderes da sua equipe e demais integrantes da mesma.

1.7. É de responsabilidade dos Orientadores e Líderes das equipes a ampla divulgação das provas, junto aos integrantes da mesma.

<u>**1.8. Eventuais omissões deste Regulamento serão sanadas pela Comissão Organizadora.**</u>

### 2. DA PARTICIPAÇÃO

2.1. As equipes da gincana serão compostas por estudantes do Ensino Médio, funcionários de apoio e secretária e seus respectivos professores.

2.2. É obrigatória a participação de todos os alunos na Gincana de Matemática.

2.3. Cada equipe será identificada através de detalhes a ser definido na presença dos Orientadores, devendo com isto procurar meios para identificação de seus integrantes mediante a equipe.

2.4. A Comissão Organizadora não se responsabiliza pela confecção de camisas, caso as equipes queiram fazer.

**3. DOS OBJETIVOS DA GINCANA**

A gincana procura atender aos seguintes objetivos:

**3.1. OBJETIVO GERAL:**

Desenvolver, reforçar, aguçar e aprimorar o raciocínio lógico entre os alunos.

**3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Promover a integração entre estudantes

Elaborar procedimentos de resolução.

Comparar resultados.

Validar procedimentos.

Modelar situações-problema.

Testar resultados.

Proporcionar a pratica do respeito mútuo e a disciplina por meio da construção de grupos para realização das atividades propostas;

Aguçar o raciocínio lógico, a concentração e a elaboração de estratégias a partir do desenvolvimento das atividades da gincana;

Contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem da matemática, entre outras disciplinas, por meio da prática de habilidades como raciocínio lógico, concentração e planejamento.

**4. DAS DIMENSÕES E DAS TAREFAS DA GINCANA**

A Gincana abrange três dimensões:

4.1. Aprender a conviver

4.3. Solidariedade.

4.4. Espírito competitivo.

**5. DA DATA E LOCAIS DE CUMPRIMENTO DAS TAREFAS**

A gincana será executada nas escolas, Centro Educacional de Tempo Integral Fauzer Bucar, localizada no município de Floriano – PI, Instituto Federal do Piauí - IFPI, campus de Oeiras – PI, Centro de Ensino Lucas Coelho, povoado Cocos, Benedito Leite – MA e Centro de Ensino Antônio Renaldo Porto, Passagem Franca – MA, nos anos de 2018 e 2019.

**6. DA PONTUAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO RESULTADO FINAL**

A Comissão Organizadora da gincana não se contentará com o simples cumprimento das tarefas, mas também avaliará a qualidade e o esforço dispensados para sua realização, com simplicidade, respeito e criatividade.

6.1. Caso a Comissão Julgadora entenda que uma equipe fugiu do objetivo proposto na apresentação de alguma prova, esta equipe será eliminada da mesma.

6.2. Qualquer recurso (reclamação ou sugestão) junto à Comissão Organização só poderá ser encaminhando pelos Orientadores das equipes.

6.3. A proclamação do resultado final será feita após a apuração da pontuação de cada equipe.

**7. DA PREMIAÇÃO DAS EQUIPES**

7.1 As Equipes vencedoras serão aquelas que somarem o maior número de pontos, respectivamente em 1º, 2º e 3º lugares.

7.2 Primeiro lugar: 10 pontos.

7.3. Segundo lugar: 8 pontos.

7.4 Terceiro lugar e demais lugares: 7 pontos.

**8. DA COMISSÃO ORGANIZADORA**

8.1 Compõem a Comissão Organizadora:

8.2 São atribuições da Comissão Organizadora:

• Preparar o Regulamento;

•. Preparar as tarefas da gincana.

• divulgar a gincana e seu cronograma em nome da Escola.

• orientar as equipes em relação às dúvidas na interpretação do regulamento.

• convocar reuniões quando se fizerem necessárias.

• estabelecer horários relacionados à execução da gincana e, por sorteio, a ordem de chamada das equipes.

• sortear assuntos das tarefas que exijam esse tratamento.

• selecionar a equipe de jurados, que deverá ser formada por seis integrantes.

• divulgar o resultado final da Gincana.

**09. COMISSÃO JULGADORA**

Por motivos de segurança os nomes dos integrantes desta comissão só serão divulgados no dia das apresentações das provas.

9.1 São atribuições da Comissão Julgadora:

• determinar a pontuação a ser retirada da equipe que cometer qualquer infração no regulamento.

• avaliar toda atividade desenvolvida pelas equipes, atribuindo nota de acordo com o seu julgamento dentro do valor pré-estabelecido para cada atividade.

**10. ORIENTADORES**

Os orientadores serão os professores dos alunos, divididos por equipes.

10.1 São atribuições dos orientadores:

• orientar as equipes em qualquer aspecto referente a gincana.

• desempenhar o papel de mediador entre sua equipe e qualquer uma das comissões da gincana e com o orientador de outra equipe.

• convocar reuniões quando se fizerem necessárias.

• estar à disposição da equipe nos horários em que estiver na escola no período em que se encontrar fora de sala de aula para auxiliá-la no cumprimento das tarefas.

• obter informações sobre as atividades que serão desenvolvidas, para melhor orientar sua equipe.

**11. EQUIPE DE APOIO**

11.1 São atribuições da equipe de apoio:

• Apoiar as Comissões competentes pela gincana e Orientadores em todos aspectos que cercam a Gincana.

**12. LIDERES DE EQUIPES**

12.1 São atribuições dos líderes de equipe:

• mantenham todos de sua equipe a par de tudo o que estiver acontecendo, deleguem funções, reúnam-se, discutam estratégias de atuação etc. A equipe que destacar-se pela organização estará marcando pontos.

• vocês que estão à frente de sua equipe devem ser os (as) primeiros (as) a conhecer as provas, bem como suas regras. Agora, é arregaçar as mangas, não desanimar diante da primeira dificuldade, não se render diante do primeiro obstáculo. Vocês são os (as) líderes, têm que ser os (as) mais animados (as) de todos.

**13. DAS OBRIGAÇÕES DAS EQUIPES**

13.1. Preparar-se e empenhar-se, membro a membro, na execução das tarefas de maneira a destacar o apreço pela escola, formando-se em comissões e distribuindo tarefas a elas.

13.2 respeitar o regulamento desta Gincana.

Observação:

Somente os Orientadores e Líderes das equipes terá acesso à Comissão Organizadora, para tirar dúvidas, quando da realização de tarefas simultâneas de todas as equipes.

**14. DAS PENALIDADES**

14.1 as equipes poderão perder pontos no caso de:

• ultrapassar o limite para iniciar a tarefa, quando for o caso: implica na perda gradativa dos pontos correspondentes a mesma.

• atrapalhar as equipes concorrentes por meio de qualquer artifício (inclusive barulho): pode perder até o total de pontos da respectiva tarefa (a critério da Comissão Organizadora e Jurados).

• ultrapassar o tempo de conclusão previsto para o cumprimento da tarefa.

• pichar ou riscar muros e instalações do local de realização da gincana, sujar ou estragar móveis, etc.: desclassificação sumária (decisão irrecorrível).

• ocorrer comportamento considerado eticamente inadequado ou antidesportivo, que fira este regulamento ou traga prejuízo à boa imagem do Colégio ou à boa imagem do evento como um todo: desclassificação sumária (decisão irrecorrível).

• não será permitido o uso de roupas transparentes, com barriga de fora, minissaia, shortinhos curto, decotes muito ousados pelos integrantes das equipes, inclusive durantes as apresentações.

Floriano, julho de 2019

(APÊNDICE 03)

## Ficha de avaliação das tarefas preliminares

## TAREFA 1 – LOGOMARCA

AVALIADOR_______________________________________________________

**Turma:** ______________________

| TAREFA 1 - LOGOMARCA DA GINCANA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 1 - LOGOMARCA DA GINCANA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 1 - LOGOMARCA DA GINCANA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 1 - LOGOMARCA DA GINCANA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 1 - LOGOMARCA DA GINCANA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 1 - LOGOMARCA DA GINCANA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 1 - LOGOMARCA DA GINCANA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

(APÊNDICE 04)

# TAREFA 2 - CARACTERIZAÇÃO DE GÊNIOS DA MATEMÁTICA

AVALIADOR_______________________________________________

**Turma:** _______________________

| TAREFA 2 - CARACTERIZAÇÃO DE GÊNIOS DA MATEMÁTICA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| SEMELHANÇA (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 2 - CARACTERIZAÇÃO DE GÊNIOS DA MATEMÁTICA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| SEMELHANÇA (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 2 - CARACTERIZAÇÃO DE GÊNIOS DA MATEMÁTICA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| SEMELHANÇA (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 2 - CARACTERIZAÇÃO DE GÊNIOS DA MATEMÁTICA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| SEMELHANÇA (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 2 - CARACTERIZAÇÃO DE GÊNIOS DA MATEMÁTICA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| SEMELHANÇA (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 2 - CARACTERIZAÇÃO DE GÊNIOS DA MATEMÁTICA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| SEMELHANÇA (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 2 - CARACTERIZAÇÃO DE GÊNIOS DA MATEMÁTICA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| SEMELHANÇA (0 - 3) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 2) | APRESENTAÇÃO (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

(APÊNDICE 05)

# TAREFA 3 – PARÓDIA

AVALIADOR________________________________________________

**Turma:** ________________________

| TAREFA 3 – PARÓDIA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 3)** | **COERÊNCIA C/ TEMA (0 - 3)** | **TEMPO 2min/3min (0 - 2)** | **10** |
| | | | | |

**Turma:** ________________________

| TAREFA 3 – PARÓDIA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 3)** | **COERÊNCIA C/ TEMA (0 - 3)** | **TEMPO 2min/3min (0 - 2)** | **10** |
| | | | | |

**Turma:** ________________________

| TAREFA 3 – PARÓDIA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 3)** | **COERÊNCIA C/ TEMA (0 - 3)** | **TEMPO 2min/3min (0 - 2)** | **10** |
| | | | | |

**Turma:** ________________________

| TAREFA 3 – PARÓDIA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 3)** | **COERÊNCIA C/ TEMA (0 - 3)** | **TEMPO 2min/3min (0 - 2)** | **10** |
| | | | | |

**Turma:** ________________________

| TAREFA 3 – PARÓDIA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 3)** | **COERÊNCIA C/ TEMA (0 - 3)** | **TEMPO 2min/3min (0 - 2)** | **10** |
| | | | | |

**Turma:** ________________________

| TAREFA 3 – PARÓDIA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 3)** | **COERÊNCIA C/ TEMA (0 - 3)** | **TEMPO 2min/3min (0 - 2)** | **10** |
| | | | | |

**Turma:** ________________________

| TAREFA 3 – PARÓDIA | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 3)** | **COERÊNCIA C/ TEMA (0 - 3)** | **TEMPO 2min/3min (0 - 2)** | **10** |
| | | | | |

(APÊNDICE 06)

# TAREFA 4 - MASCOTE

AVALIADOR______________________________________________

**Turma: ________________________**

| TAREFA 4 – MASCOTE | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 2)** | **RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3)** | **APRESENTAÇÃO (0 - 3)** | **10** |
| | | | | |

**Turma: ________________________**

| TAREFA 4 – MASCOTE | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 2)** | **RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3)** | **APRESENTAÇÃO (0 - 3)** | **10** |
| | | | | |

**Turma: ________________________**

| TAREFA 4 – MASCOTE | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 2)** | **RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3)** | **APRESENTAÇÃO (0 - 3)** | **10** |
| | | | | |

**Turma: ________________________**

| TAREFA 4 – MASCOTE | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 2)** | **RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3)** | **APRESENTAÇÃO (0 - 3)** | **10** |
| | | | | |

**Turma: ________________________**

| TAREFA 4 – MASCOTE | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 2)** | **RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3)** | **APRESENTAÇÃO (0 - 3)** | **10** |
| | | | | |

**Turma: ________________________**

| TAREFA 4 – MASCOTE | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 2)** | **RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3)** | **APRESENTAÇÃO (0 - 3)** | **10** |
| | | | | |

**Turma: ________________________**

| TAREFA 4 – MASCOTE | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| **ORIGINALIDADE (0 - 2)** | **CRIATIVIDADE (0 - 2)** | **RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3)** | **APRESENTAÇÃO (0 - 3)** | **10** |
| | | | | |

(APÊNDICE 07)

## PROVA 5 – DESFILE DE ROUPAS DE MATERIAS RECICLAVEIS COM FORMATO GEOMÉTRICO

AVALIADOR_______________________________________________

**Turma:** _______________________

| TAREFA 5 - DESFILE DE ROUPAS DE MATERIAIS RECICLAVÉIS COM FORMATO GÉOMÉTRICO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA GEOMETRICA (0 - 3) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 5 - DESFILE DE ROUPAS DE MATERIAIS RECICLAVÉIS COM FORMATO GÉOMÉTRICO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA GEOMETRICA (0 - 3) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 5 - DESFILE DE ROUPAS DE MATERIAIS RECICLAVÉIS COM FORMATO GÉOMÉTRICO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA GEOMETRICA (0 - 3) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 5 - DESFILE DE ROUPAS DE MATERIAIS RECICLAVÉIS COM FORMATO GÉOMÉTRICO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA GEOMETRICA (0 - 3) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 5 - DESFILE DE ROUPAS DE MATERIAIS RECICLAVÉIS COM FORMATO GÉOMÉTRICO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA GEOMETRICA (0 - 3) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 5 - DESFILE DE ROUPAS DE MATERIAIS RECICLAVÉIS COM FORMATO GÉOMÉTRICO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA GEOMETRICA (0 - 3) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 5 - DESFILE DE ROUPAS DE MATERIAIS RECICLAVÉIS COM FORMATO GÉOMÉTRICO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 3) | ESTÉTICA GEOMETRICA (0 - 3) | APRESENTAÇÃO (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

(APÊNDICE 08)

# TAREFA 6 – CONSTRUÇÃO DO BOLO

AVALIADOR_______________________________________________

**Turma:** _______________________

| TAREFA 6 – CONSTRUÇAÕ DO BOLO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| CRIATIVIDADE (0 - 3) | QUALIDADE (0 - 2) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | APARÊNCIA (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 6 - CONSTRUÇAÕ DO BOLO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| CRIATIVIDADE (0 - 3) | QUALIDADE (0 - 2) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | APARÊNCIA (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 6 - CONSTRUÇAÕ DO BOLO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| CRIATIVIDADE (0 - 3) | QUALIDADE (0 - 2) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | APARÊNCIA (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 6 - CONSTRUÇAÕ DO BOLO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| CRIATIVIDADE (0 - 3) | QUALIDADE (0 - 2) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | APARÊNCIA (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 6 - CONSTRUÇAÕ DO BOLO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| CRIATIVIDADE (0 - 3) | QUALIDADE (0 - 2) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | APARÊNCIA (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 6 - CONSTRUÇAÕ DO BOLO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| CRIATIVIDADE (0 - 3) | QUALIDADE (0 - 2) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | APARÊNCIA (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** _______________________

| TAREFA 6 - CONSTRUÇAÕ DO BOLO | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| CRIATIVIDADE (0 - 3) | QUALIDADE (0 - 2) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | APARÊNCIA (0 - 2) | 10 |
| | | | | |

(APÊNDICE 09)

# TAREFA 7 – MÁGICAS OU EXPERIMENTOS

AVALIADOR________________________________________________

**Turma:** ______________________

| TAREFA 7 - MÁGICAS OU EXPERIMENTOS | | TOTAL |
|---|---|---|
| RELATÓRIO (0 - 5) | APRESENTAÇÃO (0 - 5) | 10 |
| | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 7 - MÁGICAS OU EXPERIMENTOS | | TOTAL |
|---|---|---|
| RELATÓRIO (0 - 5) | APRESENTAÇÃO (0 - 5) | 10 |
| | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 7 - MÁGICAS OU EXPERIMENTOS | | TOTAL |
|---|---|---|
| RELATÓRIO (0 - 5) | APRESENTAÇÃO (0 - 5) | 10 |
| | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 7 - MÁGICAS OU EXPERIMENTOS | | TOTAL |
|---|---|---|
| RELATÓRIO (0 - 5) | APRESENTAÇÃO (0 - 5) | 10 |
| | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 7 - MÁGICAS OU EXPERIMENTOS | | TOTAL |
|---|---|---|
| RELATÓRIO (0 - 5) | APRESENTAÇÃO (0 - 5) | 10 |
| | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 7 - MÁGICAS OU EXPERIMENTOS | | TOTAL |
|---|---|---|
| RELATÓRIO (0 - 5) | APRESENTAÇÃO (0 - 5) | 10 |
| | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 7 - MÁGICAS OU EXPERIMENTOS | | TOTAL |
|---|---|---|
| RELATÓRIO (0 - 5) | APRESENTAÇÃO (0 - 5) | 10 |
| | | |

(APÊNDICE 10)

# TAREFA 8 – DECORAÇÃO DO LOCAL

AVALIADOR ________________________________________________

**Turma:** ______________________

| TAREFA 8 - DECORAÇÃO DO LOCAL | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORGANIZAÇÃO (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 3) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 8 - DECORAÇÃO DO LOCAL | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 3) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 8 - DECORAÇÃO DO LOCAL | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 3) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 8 - DECORAÇÃO DO LOCAL | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 3) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 8 - DECORAÇÃO DO LOCAL | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 3) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 8 - DECORAÇÃO DO LOCAL | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 3) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

**Turma:** ______________________

| TAREFA 8 - DECORAÇÃO DO LOCAL | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| ORIGINALIDADE (0 - 2) | CRIATIVIDADE (0 - 2) | ESTÉTICA (0 - 3) | RELAÇÃO C/ MATEMATICA (0 - 3) | 10 |
| | | | | |

(APÊNDICE 11)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI
CAMPUS FLORIANO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

## CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: A prática pedagógica de gincanas de matemática: Uma análise experimental no ensino médio. Realizada no Centro de Ensino de Tempo Integral Antônio Reinaldo Porto, localizada na cidade de Passagem Franca, Estado do Maranhão, pelo aluno de pós-graduação **Netanias de Oliveira Leite**, sob orientação do Professor **Dr. Fgnilson Miranda de Moura**, com o objetivo de aplicar tarefas, desafios, jogos e entrevistas com alunos e professores da área de matemática da referida escola. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científico. Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a resolução vigente, que trata da pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para a realização deste estudo ou serão mantidos permanentemente em um banco de dados desta pesquisa, com acesso restrito, para utilização em pesquisas futuras. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Floriano, 30 de maio de 2019.

Netanias de Oliveira Leite

Netanias de Oliveira Leite

( X ) Concordamos com a solicitação

(   ) Não concordamos com a solicitação

Edilene Noleto Araújo Alves

Edilene Noleto Araújo Alves
Diretora

(APÊNDICE 12)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI
CAMPUS FLORIANO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL PROFMAT

INSTITUTO FEDERAL Piauí Campus Floriano

PROFMAT

## CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: A prática pedagógica de gincanas de matemática: Uma análise experimental no ensino médio. Realizada no Centro de Ensino de Tempo Integral Fauzer Bucar, localizada na cidade de Floriano, Estado do Piauí, pelo aluno de pós-graduação **Netanias de Oliveira Leite**, sob orientação do Professor Dr. **Egnilson Miranda de Moura**, com o objetivo de aplicar tarefas, desafios, jogos e entrevistas com alunos e professores da área de matemática da referida escola. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científico. Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a resolução vigente, que trata da pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para a realização deste estudo ou serão mantidos permanentemente em um banco de dados desta pesquisa, com acesso restrito, para utilização em pesquisas futuras. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Floriano, 30 de maio de 2019.

Netanias de Oliveira Leite

Netanias de Oliveira Leite

( X ) Concordamos com a solicitação

(   ) Não concordamos com a solicitação

Joanita Delmondes Mateus
Diretora

Joanita Delmondes Mateus
DIRETORA
Portaria GSE nº 0254/2017

(APÊNDICE 13)

0

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI
CAMPUS FLORIANO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL – PROFMAT

## CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: A prática pedagógica de gincanas de matemática: Uma análise experimental no ensino médio. No Instituto Federal do Piauí - IFPI, campus de Oeiras, Estado do Piauí, pelo aluno de pós-graduação **Netanias de Oliveira Leite**, sob orientação do Professor **Dr. Egnilson Miranda de Moura**, com o objetivo de aplicar tarefas, desafios, jogos e entrevistas com alunos da referida escola. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científicos. Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a resolução vigente, que trata da pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para a realização deste estudo ou serão mantidos permanentemente em um banco de dados desta pesquisa, com acesso restrito, para utilização em pesquisas futuras. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Floriano, 30 de maio de 2019.

Netanias de Oliveira Leite

( X ) Concordamos com a solicitação

(   ) Não concordamos com a solicitação

José Francisco da Silva Filho
Diretor de ensino

(APÊNDICE 14)

INSTITUTO FEDERAL Piauí Campus Floriano

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI
CAMPUS FLORIANO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

PROFMAT

## CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada: A prática pedagógica de gincanas de matemática: Uma análise experimental no ensino médio. No Centro de Ensino Lucas Coelho, localizada no povoado Cocos, município de Benedito Leite, Estado do Maranhão, pelo aluno de pós-graduação **Netanias de Oliveira Leite**, sob orientação do Professor **Dr. Egnílson Miranda de Moura**, com o objetivo de aplicar tarefas, desafios, jogos e entrevistas com alunos e professores da área de matemática da referida escola. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científico. Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a resolução vigente, que trata da pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para a realização deste estudo ou serão mantidos permanentemente em um banco de dados desta pesquisa, com acesso restrito, para utilização em pesquisas futuras. Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Floriano, 10 de outubro de 2018.

Netanias de Oliveira Leite

Netanias de Oliveira Leite

( X ) Concordamos com a solicitação

(   ) Não concordamos com a solicitação

MPOliveira

Mary de Jesus Pereira de Oliveira
Gestora Geral

Mary de Jesus P. Oliveira
Gestora Geral
Matrícula: 1256211

CENTRO DE ENSINO LUCAS COELHO
Benedito Leite - MA
CEE Nº 011/2015
de 18/01/2018