



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA



PROFMAT

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

ATIVIDADES CRIATIVAS E O RELACIONAMENTO DOS ALUNOS COM A MATEMÁTICA

CAMILO FERREIRA BORGES

BRASÍLIA - DF

2019

ATIVIDADES CRIATIVAS E O RELACIONAMENTO DOS ALUNOS COM A MATEMÁTICA

CAMILO FERREIRA BORGES

Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em matemática.

Orientador: Prof^o Dr. Cleyton Hércules Gontijo

Brasília – Distrito Federal
2019

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

Fa Ferreira Borges, Camilo

ATIVIDADES CRIATIVAS E O RELACIONAMENTO DOS ALUNOS COM A MATEMÁTICA / Camilo Ferreira Borges; orientador Cleyton Hércules Gontijo. -- Brasília, 2019.

76 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Matemática) -- Universidade de Brasília, 2019.

1. Atividades criativas. 2. motivação em matemática. 3. aprendizagem matemática. I. Hércules Gontijo, Cleyton, orient. II. Título.

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática

Atividades criativas e o relacionamento dos alunos com a matemática

Por

Camilo Ferreira Borges

Dissertação apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos do “Programa” de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, para obtenção do grau de

MESTRE EM MATEMÁTICA

Brasília, 27 de março de 2019.

Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Cleyton Hércules Gontijo – MAT/UnB (Orientador)



Prof. Dr. Rogério César dos Santos – FUP/UnB



Prof.ª. Dr.ª. Rosália Policarpo Fagundes de Carvalho - UDF

Agradecimentos

Agradeço à SEEDF pelo afastamento remunerado, permitindo que me dedicasse melhor aos estudos e à CAPES pela bolsa, sendo mais um incentivo para minha dedicação ao mestrado. Agradeço, também à escola e à professora que permitiu minha presença em sala e a todos os demais professores que estiveram comigo nessa jornada. Meus agradecimentos especiais ao meu orientador, que foi decisivo na escolha do tema e aos examinadores que dedicaram tempo na leitura desse trabalho.

Meus mais sinceros agradecimentos à minha família, razão de minha existência e a Deus.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

Cora Coralina

RESUMO

O objetivo da dissertação foi analisar as possíveis influências da aplicação de um conjunto de atividades criativas, de curta duração, no início da aula, de uma turma 8º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública do DF se relacionam com a matemática. Tomamos como hipótese que as atividades criativas podem ser utilizadas como uma ferramenta simples para auxiliar o professor na hora do planejamento das aulas, bem como para mobilizar os alunos para aprender os conteúdos de matemática e evidenciar as suas responsabilidades nesse aprendizado. Para este trabalho, optou-se pela realização de uma pesquisa aplicada com característica exploratória, observando duas turmas, uma chamada de grupo controle (sem intervenção das atividades criativas) e outra chamada de turma pesquisada (com intervenção com atividades criativas). Foram aplicados três instrumentos de coleta de dados no início da pesquisa para ambas as turmas. Em seguida, realizou-se a intervenção com as atividades criativas na turma pesquisada. Ao final, ambas as turmas responderam a novos instrumentos de coletas de dados a fim de verificar se houve alguma mudança de relacionamento dos alunos com a matemática. A partir dos resultados apresentados foi possível perceber que as atividades causaram mudança no relacionamento da maioria dos alunos. Apesar de envolver de forma subjetiva essas mudanças, foi importante poder comparar que na turma onde aplicaram-se as atividades, houve relatos dos alunos confirmando que tanto as atividades como a forma que elas foram aplicadas influenciaram positivamente. Na turma controle, poucos alunos relataram uma melhora em relação à matemática ao longo do período da investigação. Enfim, foi possível verificar que não apenas o comportamento dos professores, mas também as atividades eram igualmente importantes para obter o engajamento e motivação dos alunos.

Palavras-Chaves: Atividades criativas; motivação em matemática; aprendizagem matemática.

ABSTRACT

The purpose of this essay is to analyze how a set of creative activities that can be briefly applied in the beginning of the class can possibly have an influence on the way a group of 8th graders of an elementary school in DF relate to mathematics. The study taken was based on the hypothesis that creative activities can be used as simple tools to assist teachers with their plannings, to motivate students to learn mathematics, and also to highlight the responsibilities for their learning process. For this task, it has been chosen to carry out an applied research with exploratory characteristics by observing two groups of learners, one called a control group (without creative activities intervention) and another called a research group (with creative activities intervention). Three mechanisms of data collection were applied at the beginning of the research for both classes. Then, the intervention with creative activities in the research group took place. By the end of the task, both groups of students were required to answer new data collection mechanisms in order to see if there had been any kind of change in their relationship with mathematics. From the observed results, it was possible to see that those activities had changed the way the majority of students relate to mathematics. Despite having analyzed subjective changes, being able to compare the two groups was important because individuals from the one in which the activities were applied have reported that both the activities and the way they were applied had influenced them more positively. Whereas in the control group, only few learners reported an improvement over mathematics throughout the investigation period. In conclusion, with this study it was possible to verify that not only the behavior of the teachers, but also the activities applied have played a very important role to obtain the engagement and motivation of the pupils.

Keywords: Creative activities; relationship with mathematics; Beginning of classes.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Proficiências em Matemática 1995-2017.....	10
Gráfico 2 - Distribuição nos Níveis de Proficiência.....	11
Gráfico 3 - Interesses dos alunos em aprender Matemática	43
Gráfico 4 - Necessidade dos alunos em aprender Matemática	44
Gráfico 5 - Motivação dos alunos em aprender Matemática.....	45
Gráfico 6 – Mudança na turma controle.....	53
Gráfico 7 – Aceitação das atividades.....	54
Gráfico 8 – Mudanças após as atividades.....	54
Gráfico 9 – Diferente do esperado.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Escala de Motivação	47
Tabela 2 – Resposta da Turma Controle (%).....	50
Tabela 3 – Respostas da Turma Pesquisada (%)	50

LISTA DE SIGLAS

DF	Distrito Federal
EM	Educação Matemática
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica

SUMÁRIO

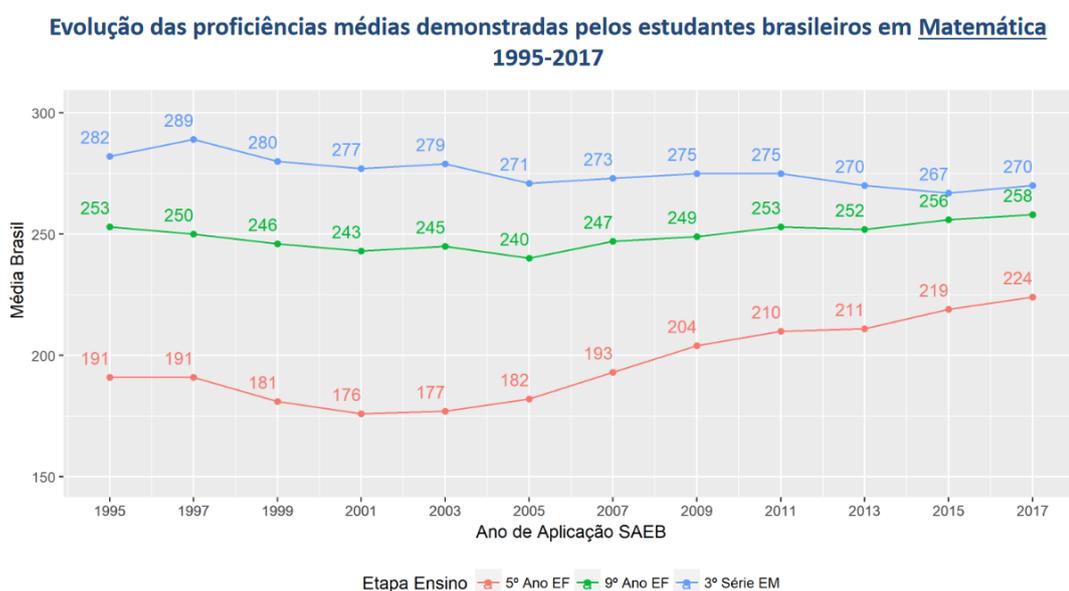
INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	10
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ATIVIDADES CRIATIVAS NO ENSINO	15
METODOLOGIA	23
INTERVENÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA: AS ATIVIDADES CRIATIVAS EM AÇÃO.....	27
RESULTADOS E ANÁLISES.....	43
CONCLUSÕES.....	57
REFERÊNCIAS.....	59
ANEXOS	64
APÊNDICES.....	74

Aproximações ao objeto de investigação

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os relatórios do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), mostram que a proficiência em matemática dos estudantes de escolas públicas do país está, há muito tempo, em um patamar baixo. Considerando as informações apresentadas no gráfico 1, é possível dizer que não houve evolução no desempenho dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental e da 3ª Série do ensino médio nas avaliações realizadas nos últimos 20 anos.

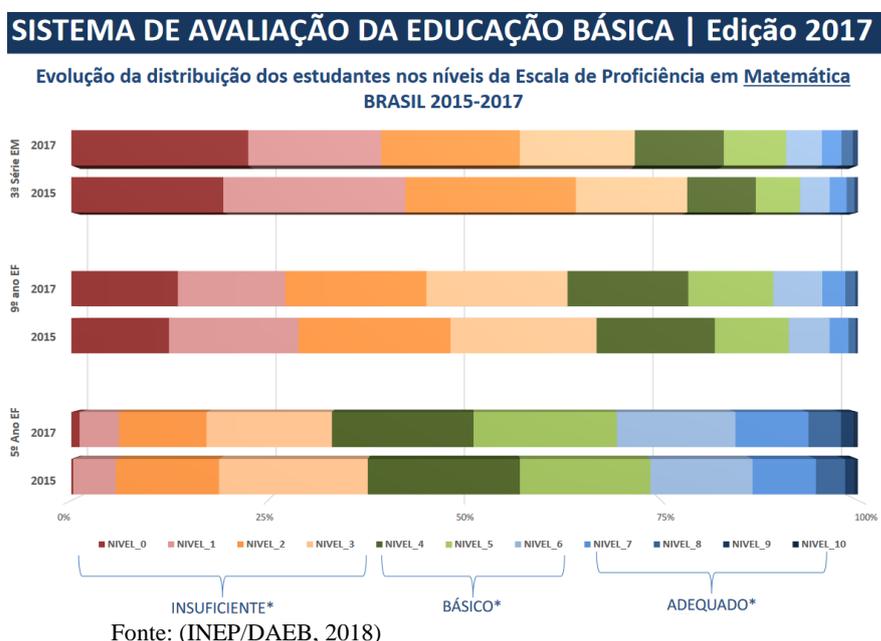
Gráfico 1 - Proficiências em Matemática 1995-2017



Fonte: (INEP/DAEB, 2018)

O desempenho dos estudantes em matemática foi estratificado em 11 níveis de proficiência e estes foram agrupados pelo Ministério da Educação, em três grupos: insuficiente (níveis 0, 1, 2 e 3), básico (níveis 4, 5 e 6) e adequado (níveis 7, 8, 9 e 10). O gráfico 2 mostra a distribuição dos estudantes nesses níveis, nos anos de 2015 a 2017.

Gráfico 2 - Distribuição nos Níveis de Proficiência



Nota-se, a partir dos dados apresentados pelo Inep (2018) sobre a proficiência dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental em matemática, que quase 70% dos que participaram do SAEB 2017 apresentaram proficiência insuficiente. Essa conclusão é alarmante, por isso é importante ter a atenção de todos envolvidos com o ensino da matemática nas escolas públicas.

Diante dos diversos desafios enfrentados pelos professores com relação à matemática, tem se buscado novas abordagens com os alunos a fim de auxiliá-los no processo de aprendizagem dessa disciplina. Muito se sabe do benefício de jogos e atividades lúdicas como uma alternativa de colaborar com os alunos na aprendizagem de alguns conteúdos ou interação com a matemática (PORTANOVA, NINA, *et al.*, 2005). Outra abordagem poderia ser feita através do uso da tecnologia, porém a dificuldade que os professores apresentam no manuseio acaba impedindo o uso desse recurso (DAMASCENO, MERCADO e ABREU, 2007).

Olhando para esse cenário, buscou-se responder a seguinte questão: uma atividade criativa, de curta duração, que demanda poucos recursos, no início de uma aula, favorece ao aluno uma melhor relação com a matemática?

Neste trabalho, consideramos como atividades criativas aquelas que mobilizam o pensamento divergente na produção de soluções para os problemas, isto é, que favorecem a produção de muitas ideias ou alternativas para resolver uma situação-problema a partir de um ponto de partida (ARRUDA, UENO, *et al.*, 2005). Essas atividades visam estimular os estudantes e professores no processo de ensino e aprendizagem da matemática e, possibilitar que ambos interajam entre si e com o conhecimento matemático de forma a criar atitudes positivas em relação a esse campo do conhecimento.

Segundo Gontijo (2007),

Diversas estratégias podem ser empregadas por todos os professores para favorecer o desenvolvimento da criatividade em sala de aula, entre elas, fortalecer traços de personalidade, como autoconfiança, curiosidade, persistência, independência de pensamento, coragem para explorar situações novas e lidar com o desconhecido; ajudar os alunos a se desfazerem de bloqueios emocionais, como o medo de errar, o medo de ser criticado, sentimentos de inferioridade e insegurança; implementação de atividades que ofereçam desafios e oportunidades de atuação criativa (GONTIJO, 2007, p. 4)

Conforme Gontijo (2006), o planejamento de atividades para estimular a criatividade deve incluir um levantamento das experiências que os estudantes já vivenciaram, buscando identificar fatores que provocaram estímulos positivos e negativos em relação à Matemática e como estes agem na construção de uma representação positiva que favoreça a aprendizagem dessa disciplina.

Vale ressaltar, que:

A solução inovadora de problemas, a capacidade de problematizar a informação recebida, as perguntas interessantes, a elaboração própria do conhecimento, a curiosidade, o estabelecimento de relações, às vezes remotas, mas pertinentes, são formas de expressão da criatividade no processo de apropriação de conhecimentos que devem e podem ser estimulados no contexto escolar. As atitudes e as ações criativas no processo de produção de conhecimento constituem a base para a capacidade de aprender a aprender, tão valorizada hoje como competência profissional e conseqüentemente como um objetivo educativo importante (MARTÍNEZ, 2002, p. 192)

Desta forma, procura-se mostrar que atividades criativas desenvolvidas nos minutos iniciais das aulas, antes de começar algum conteúdo da matéria, pode levar a um melhor relacionamento dos alunos com a matemática. Essa pesquisa teve como foco aplicar atividades diversas, consideradas criativas ou lúdicas.

O objetivo das atividades no início das aulas é aproximar o aluno de problemas divertidos que envolvem a matemática direta e/ou indiretamente. Assim, o professor pode usar essa ferramenta para interagir de uma forma mais descontraída com os alunos a fim de mostrar que todos podem aprender matemática. Outro objetivo é poder mostrar para os alunos que eles são capazes de pensar de forma matemática e se aproximar de resoluções criativas. Com isso o aluno começa a ver a matemática de uma forma que o ajude a diminuir os bloqueios que traz consigo em relação a essa disciplina.

Diante de tantos alunos que não compreendem a real importância da matemática, torna-se importante o uso de novas abordagens e ferramentas que auxiliem na compreensão do papel da matemática na vida do cidadão bem como no desenvolvimento científico e tecnológico das nações. Dessa forma os professores podem adotar novas formas de abordar com os alunos e procurar por estratégia que beneficiem suas aulas. A simplicidade de atividades criativa no início das aulas pode ser um atrativo para os professores que procuram maneiras de motivar e engajar os alunos com o conteúdo de matemática.

Foram elaborados os seguintes objetivos específicos para essa dissertação:

- a) Analisar a motivação dos estudantes em relação matemática;
- b) Analisar as atitudes dos estudantes em relação à matemática;
- c) Desenvolver um conjunto de atividades criativas no início de cada aula de matemática
- d) Verificar se as atividades criativas possibilitaram mudanças no relacionamento dos alunos com a matemática.

Para o desenvolvimento desta dissertação, optou-se por um percurso metodológico baseado na pesquisa aplicada com características exploratórias, envolvendo duas turmas, uma para aplicar as atividades e a outra para controle do estudo. Antes de aplicar as atividades em uma das turmas, solicitou-se aos alunos de ambas as turmas que respondessem questionários para saber como se relacionavam com a matemática. Depois das atividades aplicadas, foram respondidos novos questionário para saber o que mudou na percepção dos alunos com relação a seu relacionamento com a matemática. O questionário foi respondido por todos os alunos, inclusive aqueles que não tiveram a intervenção das atividades. As atividades desenvolvidas foram tiradas de livros, vídeos e sites que envolviam desafios simples e possíveis de serem solucionados em pouco tempo.

A dissertação está estruturada em cinco capítulos, apresentando-se no primeiro uma visão geral sobre a educação matemática, assim como a sua importância e as atividades criativas no ensino como uma abordagem para colaborar na aprendizagem. No segundo capítulo está descrita a metodologia, apresentando informações sobre a escola investigada e os instrumentos que foram utilizados. No terceiro capítulo foram descritas as 12 atividades desenvolvidas com os estudantes durante a pesquisa. No quarto capítulo são apresentados os resultados e a análise sobre a pesquisa realizada. O quinto capítulo trata da conclusão feita a partir das análises.

Capítulo 1

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ATIVIDADES CRIATIVAS NO ENSINO

Para Fiorentini e Lorenzato (2006), a Educação Matemática (EM) é uma área de estudos que vai além das investigações sobre a produção de conhecimentos matemáticos. Para os autores, “é possível dizer que a EM é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática” (FIORENTINI e LORENZATO, 2006, p. 5).

Para esses autores, existe uma distinção entre o matemático e o educador matemático. O educador matemático coloca a matemática como meio para favorecer a formação intelectual e social do aluno, já o matemático usa a matemática como um fim em si mesma, com o foco nos conteúdos formais da matemática (FIORENTINI e LORENZATO, 2006).

A educação matemática é uma tendência mundial que tem ajudado a entender melhor quais as estratégias podem ser usadas no ensino e aprendizagem da matemática. Ao usar base psicológica e pedagógica, a educação matemática serve como uma ferramenta para subsidiar os professores no planejamento de suas ações com os alunos. Com isso, pode-se perceber que a sua importância está relacionada à promoção das aprendizagens dos estudantes e à superação das dificuldades enfrentadas pelos educadores na organização do trabalho pedagógico com a matemática. Para Ribeiro (2008), o professor e as atividades pedagógicas desenvolvidas são elementos fundamentais para se aprender matemática.

Como bem assegura Ribeiro (2008), pode-se dizer que jogos e modelagem fazem parte de uma tendência na educação matemática. Neste contexto, fica claro que escolherem quais atividades serão usadas para motivar os alunos é fundamental. O mais preocupante, contudo, é constatar que existem atividades que não atingem esses objetivos e podem não levar a um ensino significativo para o aluno. Não é exagero afirmar que muitos alunos esperam de forma passiva pelo aprendizado ou conhecimento do professor. Porém, vale ressaltar que o aluno é convidado a ter uma autonomia e a participar do processo ativamente.

Uma maneira de compreender esse processo, conforme explicado acima, é considerar que o aluno tem um aprendizado significativo quando se interessa pela atividade proposta pelo professor. Não se trata de um envolvimento inteiramente imposto pelo professor, pois isso pode

gerar antipatia pelo aluno e, também existem outros fatores que vão levar o aluno a não se interessar pela aula. Julgo pertinente trazer à tona que o professor é convidado a desenvolver uma capacidade de motivar o aluno que aparentemente não tem interesse em qualquer coisa relacionado a aprendizagem matemática que ele venha oferecer.

Conforme Boaler (2018), muitos alunos acabam não absorvendo os conceitos matemáticos durante as aulas. Trata-se inegavelmente de não conseguirem relacionar esses conceitos para algo mais próximo da sua realidade. Seria um equívoco, porém, atribuir essa limitação aos alunos ou professores. Assim, a autora deixa claro que se reveste de particular importância o uso de novas abordagens por parte do professor com vistas a conseguir mostrar para os alunos sua contribuição para o próprio aprendizado. Sob essa ótica, fica viável pensar em uma nova forma de interação e assim ajudar o aluno a ter essa percepção do seu aprendizado.

Pode-se dizer, que entre outras coisas, a educação matemática está voltada para a valorização da educação, estando atenta aos problemas do ensino e da aprendizagem matemática, assim como a produção sistêmica do conhecimento e pesquisa sobre a realidade escolar. Neste contexto fica claro que Boaler (2018) e Ribeiro (2008) veem a educação matemática de forma palpável e mostram que existem várias práticas que ajudam o professor na sua metodologia. O interessante é constatar que a educação matemática proporcionou muitos conhecimentos para ajudar os alunos. "Mudanças relativamente pequenas no ensino e na educação podem mudar a trajetória matemática dos alunos..." (BOALER, 2018, p. xvi).

A educação matemática foi desenvolvida a partir do campo profissional de especialistas em didática e metodologia do ensino da matemática. Afim de promover cursos e programa de melhoria do ensino, tem como ideia central desenvolver uma análise, adaptar e elaborar currículos; produzir material instrucional e fazer estudos de caráter intervencionista na prática (FIORENTINI e LORENZATO, 2006). Ora, em tese, a educação matemática está presente na formação inicial de professores, nos cursos de licenciatura em matemática, com a abordagem de oferecer aos futuros professores algo como: novos métodos para a sala de aula, elaboração de currículo, avaliações externas e filosofia em educação. Conforme explicado acima, as ferramentas e estratégias desenvolvidas com o avanço da educação matemática têm sido bastante difundidas, por exemplo, na formação de novos professores. Não se trata de mais uma tentativa para ser testada e sim algo considerado revolucionário no ensino matemático, lamentavelmente, muitos professores não tiveram em sua formação contato com as propostas da educação matemática.

Nos dias de hoje encontramos, dentro da Educação Matemática, indisposição adquirida na docência dessa disciplina em quase todos os níveis de ensino, começando pela pré-escola e indo até a universidade. Entretanto, são diversos casos que contribuem para esse dilema, que são: inadequação do ensino de matemática em relação ao conteúdo, à metodologia de trabalho e ao ambiente em que se encontra inserido o aluno em questão; Má formação de professores, ou seja, falta de capacitação docente... (DANTAS, 2016, p. 27).

O autor deixa claro na citação alguns casos em que a educação matemática surge como uma necessidade para ser estudada e trabalhada. Assim, novas metodologias de trabalho para ajudar os alunos e ter formação de qualidade para os professores são formas de começar a ver a importância da educação matemática. Desse jeito a matemática poderá ser mais acessível a todos.

Por todas essas razões, a educação matemática, através de grupos de pesquisas, tem produzido estudos sobre realidade escolar e o processo de ensino-aprendizagem afim de proporcionar materiais instrucionais para a prática em sala de aula. A educação matemática ainda não é muito conhecida entre os professores do ensino fundamental e médio, mesmo que seu desenvolvimento como disciplina científica tenha iniciado no fim dos anos de 1960 (SKOVSMOSE, 2006). Assim, a matemática tem muito a se desenvolver com essa abordagem.

Uma outra abordagem que tem crescido no Brasil, no cenário da educação matemática, é a que trata de estudos sobre o pensamento crítico e criativo. Ressalta-se, entretanto, que ainda são poucos os pesquisadores que se dedicam a essa temática, a despeito do seu desenvolvimento em outros países (FONSECA e RABELO, 2018). Incorporar o pensamento crítico e criativo ao trabalho pedagógico com a matemática tem por finalidade transformarmos o aprendizado mecânico, de memorização de regras e algoritmos em um aprendizado que faz sentido, com vistas a torná-la mais significativa e proposital para os alunos.

Existem muitas ferramentas e muitos métodos para promover o pensamento crítico e criativo. Usar uma variedade de atividades de resolução de problemas é uma boa forma de estimular os estudantes, incluindo algumas atividades mais curtas e algumas atividades estendidas. No contexto da resolução de problemas, tarefas abertas são fáceis de implementar, permitem que todos os alunos tenham a oportunidade de alcançar o sucesso e permitem o pensamento crítico e a criatividade. Essas atividades podem ser usadas em sala de aula e/ou para trabalhos de casa, como introdução às aulas ou como parte de uma unidade de ensino.

Ao nos referirmos à criatividade, recorreremos a Siqueira (2015) para indicar o nosso entendimento sobre essa forma de pensamento:

A criatividade pode ser definida como o processo mental de geração de novas ideias por indivíduos ou grupos. Uma nova ideia pode ser um novo produto, uma nova peça de arte, um novo método ou a solução de um problema. (SIQUEIRA, 2015, p. 18)

O processo criativo se torna importante para sociedade em vista da contribuição gerada. Podemos dizer que as experiências que se adquire ao longo da vida são repertório que podem ser combinados afim de gerar essas novas ideias proposta por Siqueira (2015).

Quando se usa a criatividade para resolver problemas matemáticos, se fala em criatividade matemática. Como não existe um conceito que seja unanimemente aceito pela comunidade científica sobre o que é criatividade matemática, adotamos a conceituação proposta por Gontijo (2007), que a considera como:

a capacidade de apresentar diversas possibilidades de soluções apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns. Esta capacidade pode ser empregada tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações. (GONTIJO, 2007, p. 37)

Vale a pena destacar o papel da motivação nos processos criativos. Pode-se dizer que ela é a mola propulsora que leva à ação. De acordo com Santrock (2010), a motivação é separada em duas categorias: motivação extrínseca e motivação intrínseca. A motivação extrínseca geralmente influenciada por incentivo externo envolvendo uma recompensa ou punição. Já a motivação intrínseca é a realização de algo em si mesmo, ou seja, quando a pessoa se propõe a algo em função de alguma satisfação própria. Por exemplo, um aluno quer resolver um desafio para testar as suas capacidades e ao mesmo tempo sentir o prazer de solucioná-lo.

Para o desenvolvimento de clima de sala de aula favorável à criatividade, é fundamental que as relações entre professores e alunos sejam de confiança e de aceitação de ideias. Dessa forma, ter uma relação afetiva positiva ajuda o aluno a desenvolver competências sociais, habilidades cognitivas e interesse na aprendizagem (GOLDANI, COSTA e TOGATLIAN, 2010). É importante que o professor transmita uma visão positiva acerca da matemática e da aprendizagem dessa disciplina para que o aluno possa se sentir capaz de desenvolver as suas habilidades e, para o aluno se relacionar bem com a matéria, é fundamental o professor se relacionar bem com eles.

De acordo com Morales (2001), pode-se dizer que existe diferença entre as relações pessoais e docência. Neste contexto, fica claro que a qualidade da relação do professor-aluno não pode ser confundida com a relação humana dos dois. O mais preocupante, contudo, é constatar que muitos professores deixam que a relação humana prejudique a docência. Não é exagero afirmar que a relação do professor-aluno fica melhor quando tem boa relação pessoal e didática com os alunos. Assim, preocupa o fato de que muitos alunos não se relacionam bem com a matéria, isso porque não se relacionam bem com o professor.

O modelo apresentado para expor a multidimensionalidade da relação professor-aluno se apoia em pesquisas que destacam também a importância da percepção que os alunos têm do professor. Não é só o professor que influencia os alunos, mas estes, por sua vez, influem no professor, criando-se um círculo que não deveria ser vicioso, mas potencializado de uma boa relação e de um bom aprendizado. (MORALES, 2001, p. 59).

Espera-se, dessa forma, que os professores fiquem atentos ao seu comportamento durante suas atividades, pois sua postura e interação com os alunos influenciará na percepção deles não só com a pessoa do professor como também com a matéria que ele ministra. Vê-se, pois, que essa realidade está cada vez menos presente em virtude dos desafios que os professores enfrentam no dia a dia em sala de aula. Mesmo assim, é importante que o professor se preocupe, no plano de aula, em transmitir aos alunos uma boa impressão através da sua conduta e não simplesmente o conteúdo.

Segundo Boaler (2018), existem alguns elementos que têm o potencial de produzir satisfação em aprender matemática, que podem ser úteis tanto para crianças quanto para estudantes universitários. Assim, tarefas que desafiam e despertem a curiosidade dos alunos, que gerem criatividade nas soluções, que consiga conectar vários conteúdos e que envolva a participação de outras pessoas são fundamentais para que despertem o interesse dos alunos e os fazem ficar mais motivados em aprender. Dessa forma, quando as atividades possuem esses elementos acima podem ser consideradas de qualidade.

Em muitos aspectos, o currículo é o melhor amigo do professor. Todo professor sabe que ótimas tarefas matemáticas constituem um recurso maravilhoso. Elas podem fazer a diferença entre estudantes inspirados e felizes e estudantes desmotivados e distantes. As tarefas e questões usadas ajudam a desenvolver mentalidades matemática e criar as condições para uma compreensão conectada e profunda. (BOALER, 2018, p. 51)

É importante ressaltar que não é tão simples pensar em quais atividades desenvolver com os alunos. Nessa base, pode-se perceber como essas atividades são eficazes na forma de

engajar os alunos para o aprendizado matemático. Conforme a autora, as tarefas têm um grande papel para o conhecimento, elas são ótimos recursos que ajudam a desenvolver a mentalidade e a compreensão da matemática. Todavia, não bastam boas tarefas. Faz-se necessário que a atuação dos professores também seja intencional e bem articulada com os objetivos educacionais. Segundo Cury (2004) é necessário que estejamos

refletindo sobre nosso papel de professores para construir novos saberes e tornar nossa ação um fluxo contínuo de fazer, refletir, transformar. Nesse sentido, o foco do ambiente, na concepção aqui entendida, é a possibilidade de problematização, interação e reflexão, que ele permite. A ideia de ambiente está relacionada, nesse contexto, às estratégias (tarefas, problemas, textos didáticos, projetos de aprendizagem, entre outras) e intervenções (dicas, orientações, sugestões de estudo, etc.) que o professor planeja para auxiliar o aluno no processo de aprendizagem. (CURY, 2004, p. 258)

Ressaltamos que tanto Boaler (2018) quanto Cury (2004) reforçam a importância do professor no processo de aprendizagem e as atividades por eles utilizadas. Não se trata de intervenções ou prática sem um objetivo específico, seja porque acabaria tendo um efeito danoso, seja porque levaria o aluno a achar desnecessário realizar o que é proposto.

É preciso, porém, ir mais além e abordar a importância que a matemática tem em nossas vidas. É exatamente o caso onde, deixam claro, os autores Smole e Diniz (2016, p. 9), ao dizerem que a "Matemática e resolução de problemas são duas ideias que sempre estão juntas. Não se concebe aprender matemática se não for para resolver problemas; por outro lado, resolver problemas necessariamente inclui alguma forma de pensar matemática". Por todas essas razões, atividades envolvendo problemas são importantes, por exemplo, para mostrar ao aluno como a matemática é usada em diversas áreas. Essa, porém, é uma tarefa que o cabe ao professor instigar nos alunos. Vê-se, pois, que os alunos ficam mais interessados nessas tarefas que envolvem problemas diversos, porém alguns acabam tendo dificuldades de fazer associação com a matemática.

Em vista disso vale ressaltar que as atividades têm como propósito auxiliar o aluno a perceber a relação da matemática com a solução de problemas em geral e com isso favorecer que enxerguem a matemática com bons olhos. Porém vale ressaltar que cada aluno traz consigo uma identidade única e nem sempre as atividades terão o efeito desejado (CALDEIRA, MALHEIROS e MEYER, 2011). Os autores Brandt e Moretti (2016, p. 228) mostram que o professor pode apresentar atividades que não despertem interesse dos alunos:

Algumas dificuldades dos alunos em resoluções dos problemas têm origem na dificuldade do aluno em entrar no movimento didático, ora por não compreenderem termos que os professores utilizam, ora por não saberem o que os professores esperam deles, ora por buscarem resoluções padronizadas para enunciados. Nessas circunstâncias, a resolução de problemas não se configura em estratégia de ensino que estimula a atividade heurística do aluno e necessite dele tomada de decisão para resolução de problemas como estratégia para o ensinar e para o aprender.

Sendo assim, o professor deve ficar atento a cada atividade que ele propuser em sala de aula e a como cada aluno reagirá a ela. Podemos perceber conforme explicado acima, que esse quadro remete a um desafio normal de sala de aula e faz parte do processo de ensino-aprendizagem. Brandt e Moretti (2016) deixam claro que trabalhar com problemas pode gerar dificuldades para os alunos, porém exige deles mais participação ativa no aprender matemática, o que pode ser fundamental para se relacionar melhor com essa área do conhecimento.

Nesse sentido, diversas são as fontes que podem colaborar com o professor na organização do trabalho em sala de aula e na forma de abordar os conteúdos com os alunos. Entre essas fontes, os professores têm usado cada vez mais as chamadas ferramentas tecnológicas com o objetivo de favorecer o processo ensino e aprendizado (STUMPENHORST, 2018).

Como bem nos assegura Bacich, Neto e Trevisani (2015), pode-se dizer que a tecnologia aproxima os professores dos alunos e os alunos entre si, nesse contexto fica claro que é preciso pensar quais ferramentas o professor irá usar. O mais importante, contudo, é constatar que o professor tem que estar disposto a investir na sua formação, não é exagero afirmar que precisam buscar novas práticas pedagógicas. Em todo esse processo pode-se dizer de forma resumida que as ferramentas mudam a forma de ensinar e o professor precisa estar disposto a mudar junto. É interessante, aliás, afirmar que a ferramenta mais importante está com o próprio professor, relacionado a sua postura, e que se não usar essa ferramenta em suas aulas, os alunos não vão se beneficiar das outras ferramentas que será usada.

Conforme explicado acima, podemos dizer que essas ferramentas usadas pelo professor têm como objetivo inovar o ensino. Todavia, há alguns fatores que se sobrepõe como, os séculos de ensino repetindo o mesmo padrão, mesmo assim não parece haver razão para deixar de buscar novas formas de ensino, é sinal de que se precisa de disposição para que as mudanças ocorram. Todas as ferramentas são aliadas ao professor, então é preciso agir com um novo olhar, com uma nova postura.

Um bom educador que esteja disposto a se adaptar a essa nova tecnologia nas salas de aula deve estar preparado adequadamente para lidar com novas situações, para utilizar o máximo dos recursos oferecidos, conhecer as especialidades do conteúdo abrangido, para se orientar na criação de ambientes que possam enriquecer o processo de ensino aprendizagem do aluno. (GERALDI, SCADELAI, *et al.*, 2010, p. 90).

Espera-se, dessa forma, que as atividades criativas sejam uma opção a mais na bagagem dos professores que querem inovar e ver mudanças positivas acontecerem na educação. É preciso, contudo, para que a mudança aconteça na sala de aula e com seus alunos, o professor também esteja disponível para as mudanças que precisam acontecer nele. Devido a limitação do tempo, neste trabalho, a criatividade esperada foi com relação as formas de chegar nas soluções já preestabelecidas.

Capítulo 2

METODOLOGIA

Como assegura Pádua (2002), pode-se dizer que pesquisa é uma forma que se usa para encontrar alguma solução para os problemas relacionados com a realidade que se pretende conhecer em profundidade. Neste contexto, fica claro que é possível compreender e trazer melhorias para essa realidade.

A pesquisa desenvolvida teve por objetivo analisar as possíveis influências da aplicação de um conjunto de atividades criativas, de curta duração, no início da aula, na forma como os alunos de uma turma de 8º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública do DF lidam com a matemática.

Tendo em vista o objetivo da pesquisa, a mesma se caracteriza como uma "pesquisa aplicada - uma investigação original concebida pelo interesse em adquirir novos conhecimentos." (FULGENCIO, 2007, p. 476), com a finalidade de auxiliar o professor de matemática com recursos possíveis de serem aplicados em sala de aula.

Esta pesquisa também tem características exploratórias, pois o pesquisador tem oportunidade de aumentar seus conhecimentos em torno de um problema ainda pouco investigado, especialmente no cenário brasileiro. Para Triviño (1987), o investigador parte de uma ideia para aprofundar seu conhecimento sobre uma realidade específica.

Além dos aspectos destacados, a pesquisa se baseia nos princípios da abordagem qualitativa, que “utiliza o julgamento pessoal como base mais importante para as afirmações sobre como as coisas funcionam.” (STAKE, 2016, p. 73).

Devido ao uso de uma escala de motivação e um inventário de atitudes em relação à matemática, a pesquisa utilizou-se de alguns procedimentos estatísticos, sem, todavia, perder a sua dimensão qualitativa, visto que o ambiente natural fora o campo de investigação, refletindo a realidade do grupo pesquisado a partir do seu contexto. A dimensão qualitativa revela-se especialmente na aplicação das atividades criativas ao longo de toda a pesquisa.

A escola investigada

O local escolhido para o estudo foi uma escola da rede pública que oferta os anos finais do ensino fundamental, localizada na cidade de Taguatinga, Distrito Federal. A escola possui cerca de 800 alunos. Os alunos do 6º e 7º ano estudam no turno vespertino e os alunos de 8º e 9º no turno matutino. Em 2017, a escola obteve 5,4 pontos na escala do IDEB e a média de 287,41 na proficiência em matemática. (QEDU, 2017). O IDEB dessa escola tem crescido ao longo das avaliações aplicadas pelo Inep, isso confirma a visão de que é uma escola que tem melhorado sua abordagem com os alunos a cada ano. Por ser uma escola pública, foi interessante aplicar a proposta a fim de observar a sua efetividade, pois, caso fosse positiva, seria possível expandir para outras escolas públicas essa abordagem para o ensino de matemática. A escola tinha 26 turmas no momento da realização da pesquisa. Para efeito de amostra, foram escolhidas duas turmas do 8º ano, onde uma delas foi usada apenas como controle

A turma selecionada para pesquisa possui 5 aulas de matemática na semana, divididas em 3 dias, sendo aulas duplas na segunda-feira e quinta-feira e uma aula simples na sexta-feira. A sala é do tipo ambiente, onde os alunos se deslocam para ir até as aulas. Como as atividades levavam em torno de 15 minutos contando o tempo que os alunos demoravam a chegar à sala e estarem prontos, foram aplicadas somente nos dias em que havia aulas duplas. O tempo de cada aula varia entre 45 e 50 minutos, limitadas por sinal sonoro, operado manualmente.

No momento da aplicação dos questionários, a turma controle possuía 31 alunos, sendo 15 mulheres e 16 homens. A turma, em que foram desenvolvidas as atividades, contava com 26 alunos, sendo 11 homens e 15 mulheres. Em ambas a variação das idades foi entre 12 a 16 anos, onde a maioria de alunos tinham 13 anos.

A escolha da escola se deu por conveniência, visto a sua proximidade em relação à residência do pesquisador e a familiaridade que o mesmo tinha com professores que trabalham nessa escola. A acolhida na escola foi muito boa e as duas professoras de matemática demonstraram interesse e disponibilidade para desenvolver as atividades em suas turmas. Foi escolhida duas turmas da professora do oitavo ano, onde uma teve as atividades desenvolvidas e a outra ficou sendo utilizada para controle.

Foram aplicados, antes de iniciar o projeto, três instrumentos para verificar como os alunos se relacionam com a matemática. Após o término do projeto, foram aplicados novamente outros questionários para verificar como os estudantes se percebiam em relação à matemática. Dessa forma foi possível fazer a análise e a comparação dos dois momentos (antes e após as aplicações das atividades criativas) para verificar se as atividades tiveram o propósito atingido. Destaca-se que o contato com a turma controle ocorreu apenas em duas ocasiões. No primeiro momento foram aplicados os questionários do anexo I, anexo II e apêndice I. No segundo momento foi aplicado o questionário do apêndice II.

Ressaltamos que a escolha pelos questionários teve por objetivo a coleta de dados primários, que segundo Souza, Santos e Dias (2013, p. 84):

são coletados porque não existe o dado necessário, oferecendo, assim, a vantagem de fazermos um levantamento sob medida, tornando-se possível coletar todas as variáveis necessárias, definidas e medidas, de maneira a atender à pesquisa e, ainda, proporcionar o contato direto com o fenômeno que é objeto de análise e investigação. Os dados primários referem-se a coleta por meio de instrumentos (observação, questionários, entrevistas, formulários, testes) aplicados à amostra.

Para a realização desta pesquisa utilizaram-se as fontes primárias, por não se ter conhecimento sobre estudo dessa natureza em bibliografia. A coleta foi feita através de questionários individuais e entrevistas com o grupo de alunos e professora.

Após ter sido decidido o tema da pesquisa, foi feita uma visita na escola e explicado para a professora da turma do 8º ano sobre o projeto. Foi explicado que seriam necessárias duas turmas, onde uma seria apenas para controle e na outra haveria uma intervenção nos 15 primeiros minutos das aulas para ser desenvolver atividades criativas nesse período. Dessa forma, a professora sugeriu as duas turmas. Ficou combinado o dia para ir até as turmas e aplicar os 3 questionários, que estão no anexo I, anexo II e apêndice I. No dia da aplicação dos questionários foi explicado para as turmas o motivo da pesquisa e como se daria. Dessa forma a turma que foi escolhida para intervenção passou a ter atividades criativas, que envolvia desafios de lógica e jogos.

As atividades foram selecionadas a partir de sites da internet, livros e outras fontes de pesquisa que estão devidamente registrados nas referências e aplicadas nos 15 primeiros minutos das aulas duplas (1h40min de duração) no terceiro bimestre, totalizando 13 encontros.

Instrumentos

No início da pesquisa, foram aplicados três instrumentos para os alunos. Por meio do primeiro, em formato de questionário, buscou-se analisar a percepção dos alunos em relação ao interesse, necessidade e motivação para aprender matemática. A resposta para uma das três questões foi realizada por meio da marcação em uma escala de intensidade, de 0 a 10, sendo o zero significava a percepção menos intensa e o 10 a mais intensa em termos de interesse, necessidade e motivação para aprender matemática.

O segundo instrumento aplicado foi a Escala de Motivação em Matemática desenvolvida por Gontijo (2007). Essa escala é composta por 28 itens, estruturados segundo uma escala do tipo Likert com cinco pontos de respostas: nunca, raramente, às vezes, frequentemente e sempre.

O terceiro instrumento aplicado aos estudantes foi um inventário de atitudes em relação à matemática, elaborado por Gómez Chacón (2003). Contendo 20 frases para serem completadas como: (a) minhas capacidades em Matemática são...; (b) minha motivação para fazer Matemática é...; (c) quando escuto a palavra Matemática eu... Os estudantes completaram as frases a partir de suas atitudes em relação à matemática.

Após realizar a intervenção, por meio da aplicação das doze atividades em uma das turmas, foram entregues às duas turmas questionário distintos com o mesmo objetivo. Na turma que não houve as atividades, foi pedido para o aluno marcar sim ou não para a presença de alguma mudança em relação ao seu relacionamento com a matemática no bimestre específico e explicar o porquê marcou da resposta. Na turma que houve a atividade o aluno deveria marcar sim, não ou indiferente se de um modo geral ele gostou das atividades e por que ele fez aquela marcação. Depois foi pedido para marcar quais das 12 atividades ele tinha gostado. Por último foi pedido para marcar o sim ou o não para a ocorrência de algo diferente do que esperava e fazer um breve comentário sobre isso.

A coleta de dados foi feita de forma qualitativa e quantitativa a fim de analisar a percepção dos alunos em relação ao seu relacionamento com a matemática. Devido a limitação do tempo, as atividades desenvolvidas foram feitas de forma que o aluno deveria chegar numa resposta já previamente definida. Vale ressaltar que as atividades visam estimular o aluno a um pensamento divergente, sendo motivada e orientada pelo professor para se chegar a uma resposta que faça sentido.

Capítulo 3

INTERVENÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA: AS ATIVIDADES CRIATIVAS EM AÇÃO

Nesse capítulo foram descritas 13 encontros e as 12 atividades desenvolvidas apenas na turma pesquisada. Essas atividades serão descritas fazendo referência ao encontro em que foram aplicadas. A aplicação dos questionários sobre a percepção dos alunos com a matemática foi feita tanto na turma controle quanto na turma pesquisada.

1º Encontro – aplicação dos questionários de percepção do aluno com a matemática

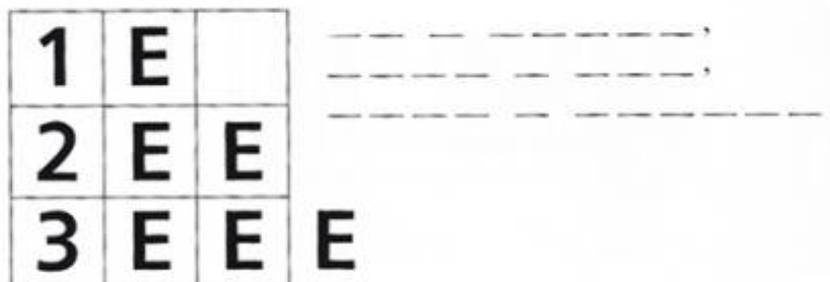
Houve uma explicação de como seria aplicado o projeto e como a colaboração e organização da turma seria importante. Depois de falar que o trabalho precisaria da colaboração de todos, foi distribuído os questionários.

2º Encontro – Atividade 1: enigmas

Cada aluno recebeu uma folha com um enigma, de modo que todos tivessem uma atividade exclusiva para desvendar (Anexo 3 - Atividade Enigmas¹). Os enigmas consistiam em uma imagem e a tarefa a ser realizada era traduzir essa imagem em palavras, explicando o seu significado. A tarefa exigia o uso do pensamento divergente, por meio do qual os estudantes deveriam estabelecer conexões entre diferentes ideias para decifrar o enigma. Caso o aluno quisesse escrever a sua solução, poderia usar o seu caderno para mostrar ao professor afim de saber se acertou ou então, falar em voz baixa para o professor. Depois disso, ele trocava de folha com algum colega para continuar a ver outros enigmas.

Um exemplo de enigma é mostrado na imagem a seguir.

¹ (STICKELS, 2005)



Fonte: Stickels (2005, p. 26)

Nesse caso, esperava-se que os estudantes decifrassem esse enigma descrevendo-o como “um é pouco, dois é bom e três é demais”. Os pontilhados ao lado da imagem serviam para indicar a quantidade de palavras correspondentes à solução do enigma.

Devido a limitação do tempo, o professor interveio com dicas para o aluno chegar na resposta esperada. Ao final dos 15 min, os enigmas foram sendo revelado pelo professor para o encerramento da atividade e início da aula.

3º Encontro – Atividade 2: adivinhar os números

O encontro iniciou-se com uma brincadeira de adivinhar os números de 1 a 127. No início da atividade, o professor selecionou um aluno e pediu que ele escolhesse aleatoriamente um número de 1 a 63. Pediu para o aluno memorizar esse número e em seguida, mostrou algumas placas com um conjunto de números em cada uma delas e solicitou que o estudante apontasse as placas nas quais o número selecionado aparecia. Após identificar as placas que continham o número escolhido pelo estudante, o professor teria condições de saber qual era esse número. Depois o professor entregou uma folha com 7 retângulo com números de 1 a 127 e pediu para outro aluno, aleatoriamente, escolher um número de 1 a 127. Novamente foi pedido para dizer em quais dos 7 retângulos o número estava. Após saber quais eram os retângulos, era possível descobrir qual número foi escolhido pelo aluno. Após isso, o professor explicou como funcionava a brincadeira para que os alunos pudessem fazer com outras pessoas.

Essa atividade mostra para os alunos que é possível escrever qualquer número como um somatório de números de base 2, isto é, números da forma 2^n onde n é um número natural. Observando nas figuras abaixo, os números que estão repetidos em cada um dos 7 blocos podem ser escritos como a soma dos primeiros números de cada bloco. Por exemplo, o número 42 está

repetido no bloco B, D e F. O primeiro número do bloco B é o 2, no D é o 8 e no F é o 32, assim, $42 = 2 + 8 + 32$.²

Conhecer o processo envolvido na “adivinhação” e os seus fundamentos matemáticos poderá contribuir para uma mudança nas atitudes dos estudantes, pois, além de motivá-los para as atividades no contexto da sala de aula, também pode estimulá-los para “brincar” com a matemática em outros contextos, junto com os seus amigos e familiares, vivenciando o lado lúdico do conhecimento.

A								B							
1	3	5	7	9	11	13	15	2	3	6	7	10	11	14	15
17	19	21	23	25	27	29	31	18	19	22	23	26	27	30	31
33	35	37	39	41	43	45	47	34	35	38	39	42	43	46	47
49	51	53	55	57	59	61	63	50	51	54	55	58	59	62	63
65	67	69	71	73	75	77	79	66	67	70	71	74	75	78	79
81	83	85	87	89	91	93	95	82	83	86	87	90	91	94	95
97	99	101	103	105	107	109	111	98	99	102	103	106	107	110	111
113	115	117	119	121	123	125	127	114	115	118	119	122	123	126	127

C								D								E							
4	5	6	7	12	13	14	15	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
20	21	22	23	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	31
36	37	38	39	44	45	46	47	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
52	53	54	55	60	61	62	63	56	57	58	59	60	61	62	63	56	57	58	59	60	61	62	63
68	69	70	71	76	77	78	79	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
84	85	86	87	92	93	94	95	88	89	90	91	92	93	94	95	88	89	90	91	92	93	94	95
100	101	102	103	108	109	110	111	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
116	117	118	119	124	125	126	127	120	121	122	123	124	125	126	127	120	121	122	123	124	125	126	127

F								G							
32	33	34	35	36	37	38	39	64	65	66	67	68	69	70	71
40	41	42	43	44	45	46	47	72	73	74	75	76	77	78	79
48	49	50	51	52	53	54	55	80	81	82	83	84	85	86	87
56	57	58	59	60	61	62	63	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	96	97	98	99	100	101	102	103
104	105	106	107	108	109	110	111	104	105	106	107	108	109	110	111
112	113	114	115	116	117	118	119	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	120	121	122	123	124	125	126	127

Fonte: Elaboração própria

² (STICKELS, 2005)

4º Encontro – Atividade 3: sudoku

A atividade do dia consistia em um desafio do Sudoku que é jogo baseado na lógica projetado por Howard Garns. As primeiras publicações do Sudoku ocorreram nos Estados Unidos no final dos anos 1970 na revista norte-americana *Math Puzzles and Logic Problems*. Alguns alunos receberam o Sudoku com as opções de escolhas já previamente preenchidas, o que auxiliava na realização da tarefa. O professor fez no quadro o Sudoku, e explicou que o objetivo do jogo é colocar os números de 1 a 9 em cada uma das células vazias numa grade de 9x9, subdividida em 9 quadrados 3x3, onde não se pode repetir um mesmo número em uma coluna ou linha, ou dentro de cada um dos 9 quadrados.

Cada aluno recebeu uma folha com o Sudoku para ser preenchido. Após uma breve explicação sobre o jogo, solicitou-se aos alunos que começassem a preencher a grade 9x9 e, em seguida pediu-se para os que já tinham preenchido alguma célula da grade que mostrasse no quadro, para a turma, como foi que ele pensou para fazer a marcação do número no Sudoku.

Um exemplo de Sudoku utilizado é mostrado na imagem a seguir.

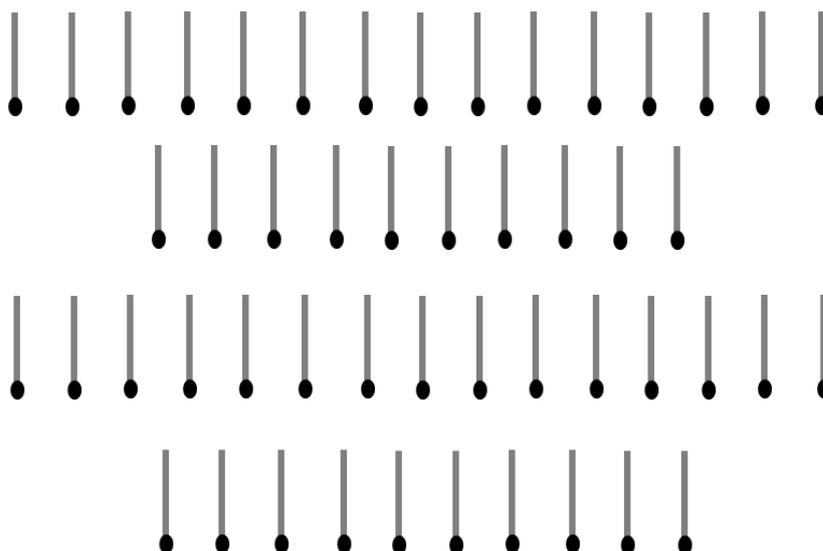
3 6	3	5	7 4	1	9	3 6	2 3 6
8	8		3 6	5	9	1	4
7	2	3 6	3 6	2	3 6	7	3 5 6
1	8 9	4	8	2	6	7	5 6
2	6	9	4	3	7	5	8
5	3	3	6 9	1 9	2	4	7
4	7	1	5	8	3	2	6 9
3 6	3 5	7	1	8	3	2	3 5 6 9
3 1	3 5	2 3	2 3	6	4	8	5 3 9
9	4	3 8	2 3 7	5	6	1	3 6

Fonte: <https://www.geniol.com.br/logica/sudoku/>

O objetivo dessa atividade foi mostrar para os alunos como aplicar a lógica matemática para resolver um *puzzle*. Esperava-se que, ao conseguir resolver o desafio, os alunos se sentissem mais motivados e capazes de aplicar uma perspectiva lógica para resolver problemas e interagir com os colegas, auxiliando-os na resolução do jogo.

5º Encontro – Atividade 4: jogos de palitos

Nesse encontro a atividade desenvolvida foi em dupla. Cada par de estudantes recebeu uma folha com 50 palitos desenhados, conforme mostra a imagem a seguir



Fonte: Elaboração própria

Aquele que retirar o último palito vence. Qual dos dois tem uma estratégia segura para vencer? Qual é a estratégia vencedora?

Considerando essa folha, o professor falou que cada jogador pode retirar de 1 a 5 palitos alternadamente e, aquele que retirar o último palito vence. Em seguida perguntou qual dos dois membros da dupla tinha uma estratégia segura para vencer e qual seria essa estratégia? Após os alunos jogarem entre si por alguns minutos e nisso tentarem descobrir a estratégia, o professor revelou que o importante é quem começa a deixar sempre um múltiplo de 6 para o próximo adversário. Observe o exemplo: Seja jogador A e B.

A: Retira 2 e deixa 48 (6x8) palitos para B.

B: Podendo retirar de 1 a 5, então deixará de 47 a 43 palitos para A.

A: Faz a retira de palitos tal forma que deixará 42 (6x7) palitos para B.

B: Só poderá deixar de 41 a 37 palitos para A.

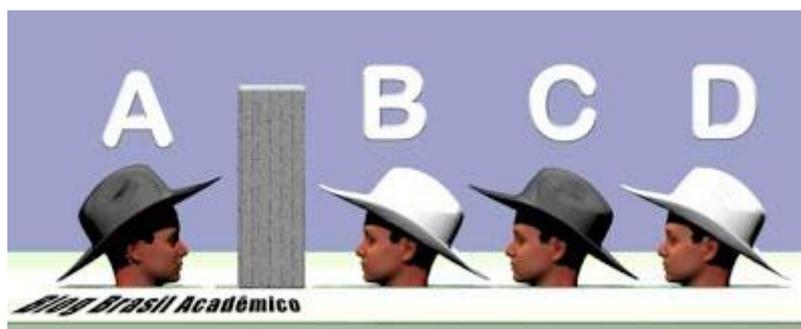
A: Faz a retirada para deixar 36 palitos para B.

Seguindo essa estratégia o A deixará 6 palitos para B que não tem como vencer.

Essa atividade tem como objetivo estimular a capacidade de análise de estratégias para resolução de um problema. Primeiro os alunos tiveram que pensar se existe de fato uma estratégia vencedora e depois descobrir qual é. A matemática é a ferramenta que dá sustentação à atividade e está assentada em critérios de divisibilidade, e pode ser usada para fazer a estratégia. Nesse caso, deixar o resto da divisão por múltiplos de 6 deve definir a quantidade de palitos a ser retirada para vencer, onde quem retirar por último ganha. Outra sugestão seria perguntar qual a estratégia para vencer se quem ficasse por último fosse o perdedor? Para essa opção, a estratégia vencedora é deixar para o adversário, um número de palito, um múltiplo de 6 somado 1.

6º Encontro – Atividade 5: chapéus

A atividade desse encontro foi composta por dois desafios. O primeiro consiste em usar a lógica para resolver, pois fala sobre 4 pessoas que usam chapéu da cor preta ou branca e estão em fileira, conforme a figura. Eles não sabem qual a cor dos chapéus que usam, mas podem ver o que está a sua frente e sabem que são 2 pretos e 2 brancos.



(GOMES, 2012)

Fonte:

O desafio envolve uma história onde eles devem falar a cor do chapéu que estão usando, mas só se tiverem certeza. Sabemos que o primeiro usa o chapéu branco, o segundo preto e o terceiro um chapéu branco e o quarto um chapéu preto. Depois de um tempo, um deles fala tendo certeza da cor. Como ele faz para ter essa certeza?

O segundo desafio consiste em um cozinheiro que precisa deixar no fogo uma panela por exatos 15 minutos e dispõem para isso de 2 ampulheta, uma marca 7 minutos e a outra marca 11 minutos. O desafio está em descobrir como fazer isso.

Ao final dos dois desafios foi apresentado um outro somente como curiosidade, que consistia em identificar 3 personagens com apenas 3 perguntas, cuja a resposta tem que ser sim ou não. Os três personagens estão em fileira, um fala sempre a verdade e outro sempre mente e o terceiro pode alternar entre falar a verdade ou mentir. O problema fica interessante porque ao falarem a resposta da pergunta, eles falam "ozo" e "ulu", sem saber qual é o sim ou qual é o não.

Nessa atividade, o objetivo foi incentivar o uso da imaginação para prever a resposta, que demanda lógica. Assim, os alunos exercitam o raciocínio lógico e, ao mesmo tempo, podem se manter envolvidos na tarefa ao buscar descobrir qual é a resposta, pois são problemas desafiadores.

7º Encontro – Atividade 6: a soma dos números

A atividade do 7º encontro consistia em pedir para um aluno falar um número com 6 algarismos. Esse número será a primeira parcela de uma adição com 5 parcelas. Em seguida, o professor anota no quadro o número composto por 6 algarismo e registra em uma folha a soma que será encontrada ao final da tarefa, sem que as demais parcelas tenham sido apresentadas. Após esse registro, solicita a outro aluno a indicação da segunda parcela composta por 6 algarismo. Após conhecer essas duas parcelas, o professor indica o número que será a terceira parcela, composto também por 6 algarismos. Novamente é pedido para o aluno indicar outra parcela com 6 algarismos e o professor termina indicando a última parcela. Assim, ao fazer a soma das 5 parcelas de 6 algarismos, o professor mostra para os estudantes que o resultado é o mesmo que foi registrado na folha no início da atividade. Depois fazer por três vezes com os alunos aumentando a quantidade de parcelas e a quantidade de números, o professor explicou para os alunos como funciona para eles poderem brincar com outras pessoas.

Por exemplo, o aluno fala 653214 então o professor anota ao lado um número que representará a soma, no caso, 2653212. Então, outro aluno anota o número 246781 e o professor anota o número 753218, por último, outro aluno anota o número 375615 e o professor anota o número 624384. Ao somar todas essas 5 parcelas dá exatamente a soma anotado inicialmente.

O primeiro segredo está na determinação de quantas parcelas serão utilizadas na operação a ser realizada. Como optou-se por 5 parcelas, percebe que serão duas duplas de parcelas além da primeira. Assim, a quantidade de duplas será o primeiro número da soma, no exemplo acima, 2. Aa subtrair esse número da primeira parcela, caso, 653214, terá $653214 - 2 = 653212$. Incluindo o 2, logo a soma, com 5 parcelas será 2653212. Essa regra é válida para qualquer quantidade ímpares de parcelas ou números.

O segundo segredo está em quais números serão escolhidos para formar as duplas das parcelas e quando o professor incluir uma parcela após os alunos, ele deverá tomar cuidado para que cada termo numérico seja complemento de 9. Observe no exemplo, quando o aluno escreveu 246781 o professor completou com 753218, gerando uma soma das duas parcelas igual a 999999. Sendo duas duplas de parcelas iguais a 999999. O resultado de $999999 + 999999$ é igual a somar $100000 + 100000 - 2$. Por isso que soma o 2 (número de duplas) da primeira linha, para determinar o resultado no caso exemplificado, por ter 5 parcelas.

Essa atividade teve como objetivo instigar alunos para vivenciar uma dimensão lúdica da matemática, que é poder brincar com uma soma, podendo ter impacto positivo nas atitudes dos alunos.

8º Encontro – Atividade 7: frases embaralhadas

A atividade do 8º encontro foi escrever no quadro 4 frases que estavam com suas letras misturadas obedecendo uma ordem para isso. O objetivo da atividade era fazer os alunos conseguirem traduzir as frases e explicar como era a regra para ficarem da forma correta.

Exemplo:

A scriança sadora mcome rbombon. Sdescubr aque mfo iqu ecome u acaix atoda!

Dessa forma a frase é:

As crianças adoram comer bombons. Descubra quem foi que comeu a caixa toda!

A regra para ficar correta é: pegar a primeira letra da palavra seguinte e colocar como última de cada palavra anterior.

Nessa atividade os alunos tiveram que usar o raciocínio lógico para observar um determinado padrão. À medida que vão conseguindo perceber como resolver as frases, ficavam mais motivados para poder fazer as demais.

9º Encontro – Atividade 8: a senha

No nono encontro foi desenvolvida uma atividade cujo objetivo era descobrir uma senha de 3 dígitos a partir de 3 dicas. O professor colocou no quadro as dicas e estimulou os alunos a pensar sobre o que poderia ser feito para descobrir a senha.



Fonte: (PROCÓPIO, 2017)

Após essa atividade o professor mostrou outro desafio dos tijolos. O desafio consiste em descobrir qual dos 9 blocos continham os tijolos mais pesados. Dados do desafio eram: cada tijolo seria imperceptível a diferença visual; é disponível uma balança que pode ser utilizada 1 vez apenas. São 9 blocos e cada bloco possui 10 tijolos. Em 8 blocos todos os tijolos pesam 1kg e nos outros blocos, os tijolos pesam 1,1kg.

Após esperar alguns minutos para reflexão, o professor resolveu os dois problemas, interagindo com os alunos, fazendo todos participarem do raciocínio.

A solução do primeiro modelo, da senha, descartar-se o 6 por não ser o número no lugar correto, uma vez que esteve presente, mesma posição nas duas informações seguintes:

(6 8 2) tem um número no lugar correto

(6 1 4) tem um número correto mais no lugar errado.

Analisando outras duas afirmativas, pode-se descartar o 8:

(2 0 6) tem dois números certos no lugar errado.

(6 8 2) tem um número correto que é o 2.

Como o 6 já está eliminado, pode-se afirmar que os dois números na posição correta são o 0 e 2, no início e no fim respectivamente. O espaço do meio só poderá ser ocupado pelo 4 uma vez que (6 1 4) possui um número correto, mas no lugar errado. Assim, a senha correta só poderá ser (0 4 2).

Para identificar o bloco que contém os tijolos mais pesados é preciso fazer da seguinte forma: coloca-se na balança 1 tijolo do 1º bloco, 2 tijolos do 2º bloco, 3 tijolos do 3º bloco, sucessivamente, até o último bloco. Se a pesagem for igual a 45,1kg, conclui-se que apenas 1 dos tijolos pesam 1,1kg, ou seja, o 1º bloco é aquele que tem esses tijolos, com o peso diferenciado. Se o resultado for 45,2kg, 2 tijolos pesam 1,1kg, então o 2º bloco é o procurado. Procedendo dessa forma, sucessivamente, é possível saber qual é o bloco que tem os tijolos que pesam 1,1kg.

Nessa tarefa, o objetivo foi desafiar os alunos a raciocinar usando a lógica, porém tentativa e erro poderia ser outra estratégia adotada. A dificuldade inicial, para alguns alunos torna-se desmotivadora, daí vem a importância de conduzir a atividade de uma forma que auxilia e mostre um caminho sem, no entanto, revelar a solução. Ao final da atividade é

importante perceber como os alunos estão engajados, pois, nem sempre há a necessidade de mostrar a solução no mesmo dia. Podendo-se deixá-los intrigados e voltar a trabalhar no problema em outro dia, dando-lhes a oportunidade de pensar no problema por mais tempo, mantendo a curiosidade para descobrir como resolver a situação.

10º Encontro – Atividade 9: demonstrações

A atividade desse encontro consistiu em resolver 3 pequenos problemas. O primeiro foi fazer uma demonstração, com as operações básicas, para mostrar que $2=1$, onde os alunos procurariam descobrir onde estava o erro.

$$a=1 \quad b=1$$

$$a=b$$

$$a+a=a+b$$

$$2a=a+b$$

$$2a-2b=a-b$$

$$2(a-b)=1(a-b)$$

$$2=1 \text{ (onde está o erro)}$$

O erro nesse caso está em fazer a simplificação final...como $(a-b)=0$, não é possível fazer a divisão.

Enquanto os alunos pensavam onde poderia estar o erro, na equação acima, foi apresentado outro problema semelhante. Trata-se de 3 amigos que em uma pizzaria, o consumo totalizou 25 reais. Cada amigo paga a conta com 10 reais, logo sobraram 5 reais. Deram 2 reais de gorjeta ao garçom, e cada amigo recebeu 1 real de volta. Com isso, podemos considerar que cada um dos amigos contribuiu com 9 reais, ao invés de 10 reais. Desse raciocínio, é possível induzir ao erro da seguinte maneira: $3 \times 9 = 27$, ao somar os 2 reais do garçom teremos 29 reais e não os 30 reais iniciais. Onde foi parar o 1 real que falta?

O erro está em relacionar o troco com os 30 reais. Não tem relação, os 2 reais do garçom vêm do troco, ou seja, a conta correta é $3 \times 9 = 25$ (do consumo) + 2 (da gorjeta).

Ainda foi proposta outra questão: qual o resultado para a operação seguinte conta?

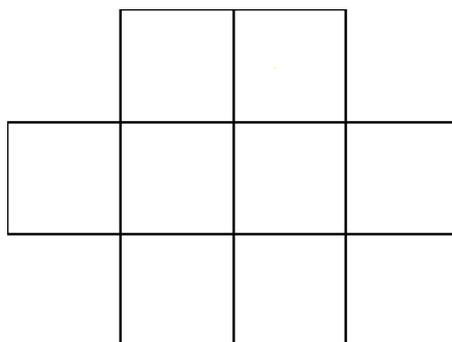
$$(a-x)(b-x)(c-x) \dots (z-x).$$

A resposta é 0, pois $(x-x)=0$, como é uma multiplicação, o resultado será zero.

Nessa atividade foi explorado habilidades para fazer cálculos, sendo necessário a atenção em perceber como resolver problemas que envolvem raciocínio lógico. Também, aproveitou-se para lembrar de conceitos tais como a impossibilidade de dividir por zero e da multiplicação por zero.

11º Encontro – Atividade 10: quadrado numérico

Dois desafios foram usados como atividades criativas no 11º encontro. O primeiro foi de colocar os números de 1 a 8 em quadrados dispostos como na figura abaixo, onde números consecutivos não poderiam ter casas vizinhas.



Fonte: (THENÓRIO, 2015)

Esse exercício foi deixado para resolver no próximo encontro por conta do tempo. Foi revelado onde eles poderiam achar a resposta caso tivessem interesse. No 12º encontro foi resolvido de forma rápida colocando 1 e 8 no centro, eles só possuem 1 número consecutivo que é o 2 e o 7 respectivamente. Assim dispostos o 1 e o 8, a regra será atendida e poderemos ter várias configurações como os exemplos seguintes:

	4	6	
7	1	8	2
	3	5	

Fonte: Elaboração própria

	5	3	
7	1	8	6
	4	2	

Fonte: Elaboração própria

O segundo desafio a resolver foi descobrir qual o número que falta?

382 13 661

429 15 780

551 11 821

158 14 716

933 ? 258

O professor esperou até que um aluno propôs a solução correta: somando os algarismos dos números a esquerda ou da direita, encontra-se o valor apresentado no meio. Seguindo esse raciocínio a resposta seria $9+3+3 = 2+5+8 = 15$.

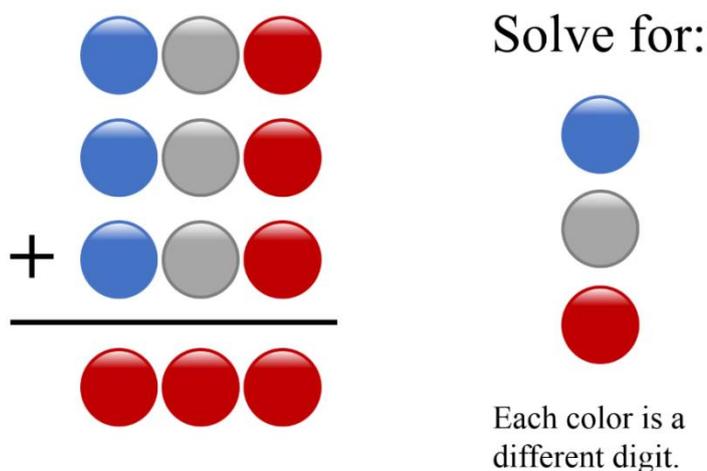
Ao final da atividade, discutiu-se com os alunos acerca dos procedimentos e resultados, tendo como referência uma lista com 15 perguntas, que podem ser conferidas no Anexo 7, para gerar reflexão.

Nessas atividades foi necessário que o aluno percebesse um padrão lógico para ver a possibilidade dos números. A dos quadrados pode ser usado a tentativa e erro, porém acaba sendo trabalhoso e por isso usar o raciocínio lógico pode ser uma estratégia mais indicada.

12º Encontro – Atividade 11: números nas cores

O décimo segundo encontro foi composto por 2 desafios. O primeiro consiste em adivinhar quais números faz uma determinada soma acontecer: é uma soma de três números iguais com três dígitos diferentes, onde cada dígito era representado por uma cor distinta. A resposta era um número de três dígitos iguais representado com a cor do último dígito do número da soma.

Figure 1 – Código das cores



(TALWALKAR, 2018)

Esse desafio foi proposto pelo professor para ser resolvido em dois encontros. Para a solução é preciso descobrir qual o valor da cor vermelha. Se for feito segundo o método de tentativa e erro, o aluno perceberá que o vermelho vale 5. Destaca-se que são três números iguais sendo somados e tendo como resultado 555. Basta dividir 555 por 3 para saber o valor desse número. Assim, o Azul vale 1 e o cinza vale 8.

O segundo desafio consistia em observar algumas sentenças a fim de descobrir o padrão que gerava as respostas para, então, desvendar a solução da última sentença, conforme apresentado a seguir:

$$4+2 = 26$$

$$8+1 = 79$$

$$6+5 = 111$$

$$7 + 3 = ?$$

Para achar o primeiro dígito basta subtrair o primeiro pelo segundo $(7 - 3) = 4$ e para achar o segundo dígito basta somar $(7 + 3) = 10$. Dessa forma $7 + 3 = 410$

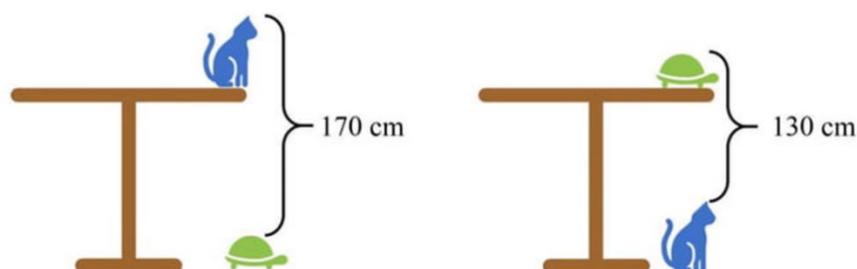
Essa atividade exigia uma habilidade maior de abstração e imaginação. O objetivo foi mostrar para os alunos que resolver certos desafios, basta ficarem atento quanto as habilidades que já possuem e que muitas vezes não praticam.

13º Encontro – Atividade 12: altura da mesa

No décimo terceiro e último encontro foi desenvolvida uma atividade desafio a partir de duas figuras. Na primeira tinha um gato em cima da mesa e uma tartaruga ao chão, de tal forma que a altura do topo da cabeça da tartaruga até o topo da cabeça do gato media 170 cm. Na segunda tinha uma tartaruga em cima da mesa e um gato no chão, de tal forma que a altura do topo da cabeça do gato até o topo da cabeça da tartaruga media 130 cm. Com essas duas informações, pedia a altura da mesa.

Figure 2 – Altura da Mesa

Homework in China for elementary school students: how tall is the table?



(TALWALKAR, 2018)

A atividade envolvia a resolução de uma equação. Foi pedido para um aluno ser a “mão” do professor. Assim o professor pediu ao aluno para escrever o que fosse pedido. Buscando a solução, pediu-se inicialmente, para dar uma letra como valor da medida de cada altura. Uma para a altura do gato, outra para a mesa e outra para a tartaruga. Foram adotadas, g, m e t,

respectivamente. Em seguida os alunos foram orientados para modelar equações envolvendo as variáveis e as figuras.

Na primeira figura surgiu:

$$g + m - t = 170$$

Na segunda figura:

$$t + m - g = 130$$

Somando as equações termo a termos, obtive $2m = 300$, ou seja, $m = 150$, onde m é a altura da mesa (150 cm).

Essa atividade teve como objetivo mostrar como é possível resolver problemas usando equações de uma forma rápida. Às vezes os estudantes consideram resolver problemas envolvendo equações como uma tarefa trabalhosa e difícil por conta das variáveis que aparecem, mas nem sempre precisam utilizar todas as informações para obter a solução. Esse tipo de atividade colabora para desenvolver o senso crítico em matemática, colocando o aluno para discutir o processo de resolução e a pertinência da resposta encontrada para o problema.

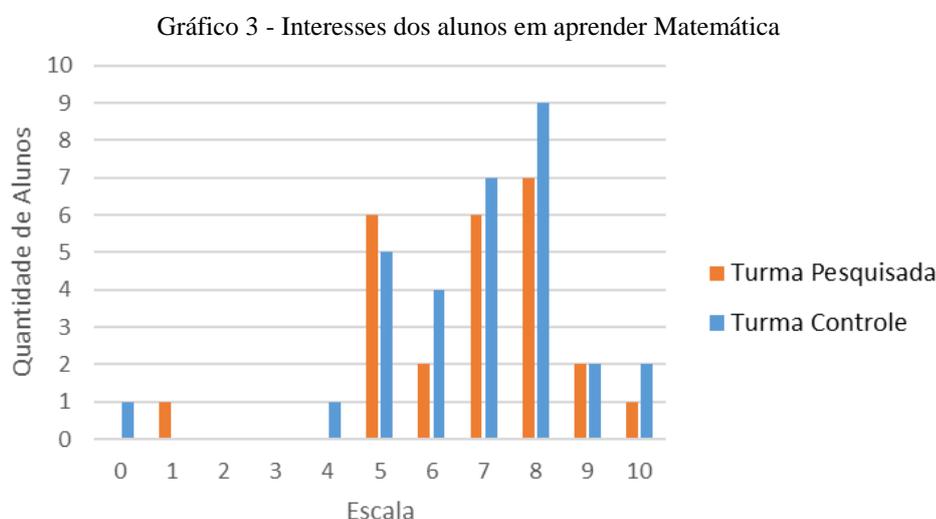
No próximo capítulo, serão apresentados os resultados dos questionários diagnóstico de percepção da matemática e também dos questionários finais de mudança de comportamento e visão da matemática. Nesta dissertação, não foram coletadas ou analisadas as respostas dos alunos com relação as 12 atividades criativas de intervenção aplicadas na turma pesquisada. O foco foi analisar a mudança de percepção dos alunos sobre a disciplina de matemática.

Capítulo 4

RESULTADOS E ANÁLISES

Considerando o objetivo da pesquisa, que foi analisar as possíveis influências da aplicação de um conjunto de atividades criativas, de curta duração, no início da aula, na forma como os alunos de uma turma de 8º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública do DF se relacionam com a matemática, descreverei os resultados encontrados a partir dos instrumentos aplicados aos alunos.

Como já dito, o primeiro questionário dos instrumentos de percepção são três perguntas. A primeira teve por objetivo identificar o interesse dos alunos para o aprendizado matemático com a seguinte pergunta: "Em uma escala de 0 a 10 (onde 0 representa nenhuma e 10 representa a máxima), qual é a nota que você dá para o seu interesse em aprender matemática?". Após responder a essa questão, o aluno deveria responder a seguinte pergunta: "Por que você escolheu essa nota?" O gráfico 3, apresentado a seguir, mostra os resultados da primeira pergunta.



Fonte: arquivos de dados do pesquisador

De acordo com o gráfico 3, as turmas têm um interesse concentrado nas notas 5, 7 e 8, com os alunos da turma controle manifestando mais interesse do que os alunos da turma pesquisada. A justificativa das notas dadas revela mais sobre o que pensam em relação ao seu interesse na matéria. Apenas um aluno, na turma controle, atribuiu a nota 0 e respondeu:

“Por ser chato e difícil.

Outro aluno, na turma pesquisada, atribuiu a nota 1, escreveu:

“Porque não gosto de matemática. ”

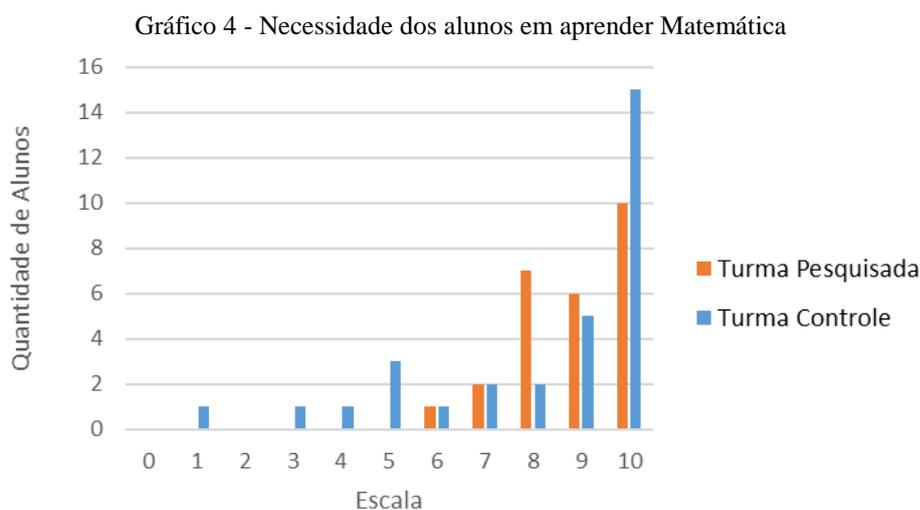
No outro extremo temos 3 alunos, 2 na turma controle e 1 na turma pesquisada, respectivamente, que atribuíram 10 para o interesse, escreveram:

“Eu gosto de aprender coisas, não só em matemática e sim com todas as outras matérias. E eu quero fazer outras coisas e provavelmente envolvam matemática. ”

“Porque matemática ajuda muito em várias coisas. ”

“Porque matemática eu vou precisar para a vida. ”

A segunda questão apresentada para os estudantes foi: “Em uma escala de 0 a 10 (onde 0 representa nenhuma e 10 representa a máxima), qual é a nota que você dá para a sua necessidade de aprender matemática? ”. Após responder a essa questão, o aluno deveria responder: “Por que você escolheu essa nota? ”. O gráfico 4 mostra os resultados dessa pergunta.



Fonte: arquivos de dados do pesquisador

De acordo com o gráfico 4, os alunos consideram que é necessário aprender matemática. Apenas 3 alunos da turma controle atribuíram notas abaixo de 5 e respondendo:

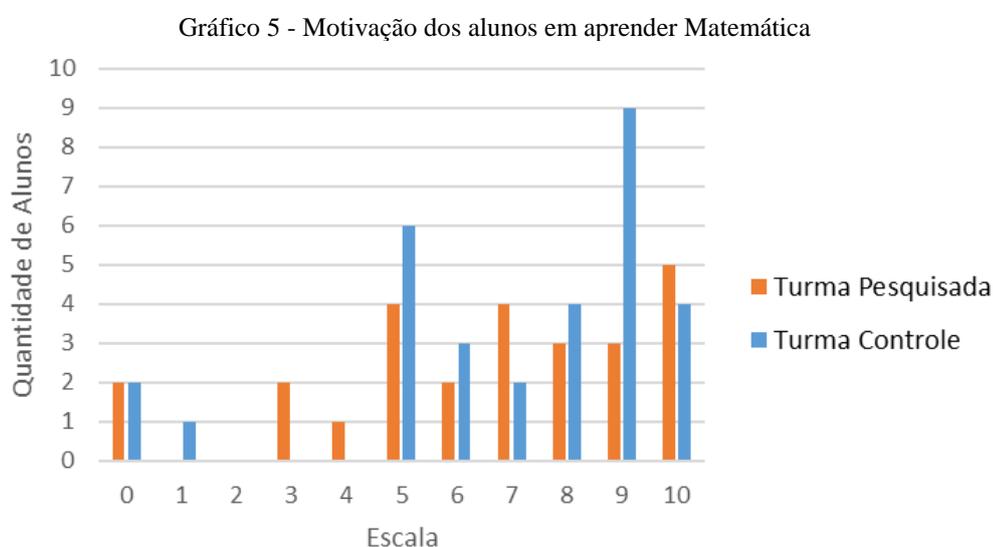
“Porque me considero boa em matemática, mas tenho algumas dúvidas ainda. ”

“Porque até sei bastante de matemática. ”

“Porque é uma coisa que não vai estar presente na minha vida para sempre. ”

De modo geral, os alunos relataram nesse item o desejo de estudar para aprender mais. Destaca-se que, de modo geral, os alunos de ambas as turmas reconhecem a necessidade de aprender matemática.

Na terceira e última questão foi perguntado sobre a motivação em aprender matemática: "Em uma escala de 0 a 10 (onde 0 representa nenhuma e 10 representa totalmente), qual é a nota que você dá para a sua motivação em aprender matemática?". Depois deveria responder a seguinte pergunta: "Por que você escolheu essa nota?" O gráfico 5 mostra os resultados relativos a essa pergunta.



Fonte: arquivos de dados do pesquisador

De acordo com o gráfico, nota-se que a maioria atribuiu notas acima de 5. As respostas, em relação à motivação para aprender matemática, não foram muito diferentes das apresentadas quando se perguntou sobre os interesses em aprender essa disciplina. Assim, podemos perceber que o interesse está relacionado ao que motiva. Destaca-se que quatro estudantes atribuíram nota 0, respectivamente 2 da turma pesquisada e 2 da turma controle, os seguintes comentários:

“Porque é complicada, chata, tem várias regras para decorar.”

“Não sou muito chegado.”

“Não gosto de matemática.”

“Pois, matemática é chata, as vezes eu não gosto.”

Em oposição, 9 alunos atribuíram 10, respectivamente 5 da turma pesquisada e 4 da turma controle, justificando as suas respostas da seguinte maneira:

"Não sei ao certo o que me motiva a aprender matemática, mas eu vou descobrir. E não sei como tenho essa motivação.";

"Por que eu acho a matemática, em alguns casos, muito importante no meu dia a dia.";

"Porque quero aprender cada vez mais, mas o meu intelecto não deixa.";

"Eu me esforço muito pra aprender todo dia uma coisa diferente em matemática.";

"Dentre todas as matérias é a que mais me interessa.";

"Meu pai me motiva muito e a professora também fica no pé.";

"De ser um grande engenheiro civil e poder construir um prédio como o *Empire State*";

"Porque eu amo matemática.";

"Aprender eu quero, matemática é uma matéria difícil, mas quando você sabe fica fácil.".

Com bases nas informações coletadas a partir das três questões aplicadas, é possível inferir que os alunos acham a matemática, de um modo geral, difícil, porém necessária. Todavia, existem alunos que a consideram chata e desinteressante, refletindo, possivelmente, experiências negativas com a matemática.

O segundo dos três instrumentos de percepção aplicados era composto por 28 itens e os alunos deviam escolher uma das seguintes opções: nunca, raramente, às vezes, frequentemente, sempre. A Tabela 1 mostra os itens e os resultados obtidos junto aos estudantes da turma controle e da turma pesquisada.

Tabela 1 – Escala de Motivação

Turma Controle / Turma Pesquisada

Item	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentem ente	Sempre
1. Participo de competições com meus amigos resolvendo problemas matemáticos ou de raciocínio lógico	48% / 42%	35% / 31%	10% / 15%	6% / 12%	0% / 0%
2. Costumo explicar fenômenos da natureza utilizando conhecimentos matemáticos.	57% / 76%	23% / 20%	13% / 4%	7% / 0%	0% / 0%
3. Calculo o tempo que vou gastar ao sair de casa para chegar ao destino que pretendo.	10% / 19%	10% / 19%	10% / 19%	13% / 31%	58% / 12%
4. Faço desenhos usando formas geométricas	10% / 27%	26% / 8%	39% / 27%	13% / 12%	13% / 27%
5. Percebo a presença da matemática nas atividades que desenvolvo fora da escola.	6% / 8%	23% / 8%	26% / 35%	10% / 8%	35% / 42%
6. Faço “continhas de cabeça” para calcular valores quando estou fazendo compras ou participando de jogos.	7% / 8%	10% / 8%	20% / 15%	17% / 35%	47% / 35%
7. Gosto de brincar de montar quebra-cabeça e jogos que envolvam raciocínio lógico.	28% / 19%	38% / 23%	17% / 19%	7% / 23%	10% / 15%
8. Faço perguntas nas aulas de matemática quando eu tenho dúvidas.	17% / 8%	20% / 19%	17% / 23%	20% / 19%	27% / 31%
9. Gosto de resolver os exercícios rapidamente.	16% / 8%	6% / 12%	35% / 38%	26% / 15%	16% / 27%
10. Tento resolver um mesmo problema matemático de maneiras diferentes.	29% / 38%	13% / 35%	29% / 15%	23% / 8%	6% / 4%

11. Fico frustrado (a) quando não consigo resolver um problema de matemática.	16% / 15%	16% / 12%	13% / 19%	26% / 8%	29% / 46%
12. Procuo relacionar a matemática aos conteúdo das outras disciplinas.	45% / 62%	26% / 12%	23% / 19%	3% / 4%	3% / 4%
13. Estudo Matemática todos os dias durante a semana.	20% / 15%	40% / 38%	30% / 23%	10% / 15%	0% / 8%
14. Gosto de elaborar desafios envolvendo noções de matemática para seus amigos e familiares.	52% / 50%	23% / 23%	19% / 19%	6% / 0%	0% / 8%
15. Realizo as tarefas de casa que o professor de matemática passa.	13% / 4%	10% / 0%	13% / 12%	13% / 31%	52% / 54%
16. Me relaciono bem com o meu professor de matemática	3% / 0%	6% / 0%	10% / 8%	23% / 16%	58% / 76%
17. Estudo as matérias de matemática antes que o professor as ensine na sala de aula.	29% / 58%	32% / 25%	16% / 13%	13% / 4%	10% / 0%
18. Além do meu caderno, eu costumo estudar matemática em outros livros para fazer provas e testes.	29% / 12%	32% / 20%	23% / 44%	10% / 4%	6% / 20%
19. As aulas de matemática estão entre as minhas aulas preferidas.	30% / 20%	17% / 32%	20% / 12%	10% / 8%	23% / 28%
20. Quando me pedem para resolver problemas de matemática, fico nervoso (a).	19% / 20%	23% / 16%	16% / 24%	16% / 8%	26% / 32%
21. Diante de um problema, sinto muita curiosidade em saber sua resolução	10% / 12%	13% / 16%	35% / 20%	23% / 24%	19% / 28%
22. Quando minhas tentativas de resolver um problema fracassam, tento de novo.	10% / 8%	13% / 4%	23% / 24%	32% / 24%	23% / 40%

23. Tenho muita dificuldade para entender matemática.	10% / 12%	23% / 16%	23% / 24%	6% / 12%	39% / 36%
24. Matemática é “chata”.	16% / 32%	26% / 0%	39% / 36%	6% / 4%	13% / 28%
25. Aprender matemática é um prazer.	10% / 12%	14% / 16%	45% / 36%	21% / 12%	10% / 24%
26. Testo meus conhecimentos resolvendo exercícios e problemas.	10% / 13%	39% / 25%	23% / 29%	10% / 8%	19% / 25%
27. Tenho menos problemas com matemática do que com as outras disciplinas.	32% / 32%	19% / 20%	19% / 16%	13% / 8%	16% / 24%
28. Consigo bons resultados em matemática.	16% / 24%	29% / 20%	26% / 36%	19% / 8%	10% / 12%

Daremos destaque a 5 itens da Escala de Motivação em Matemática para tecer alguns comentários.

- Item 1: "Participo de competições com meus amigos resolvendo problemas matemáticos ou de raciocínio lógico."
- Item 5: "Gosto de brincar de montar quebra-cabeça e jogos que envolvam raciocínio lógico."
- Item 14: Gosto de elaborar desafios envolvendo noções de matemática para seus amigos e familiares.
- Item 16: "Me relaciono bem com o meu professor de matemática."
- Item 21: "Diante de um problema, sinto muita curiosidade em saber sua resolução."

Tabela 2– Resposta da Turma Controle (%)

Respostas	Itens				
	1	5	14	16	21
nunca	48%	6%	52%	3%	10%
Raramente	35%	23%	23%	6%	13%
Às vezes	10%	26%	19%	10%	35%
Frequentemente	6%	10%	6%	23%	23%
Sempre	0%	35%	0%	58%	19%

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 3 – Respostas da Turma Pesquisada (%)

Respostas	Itens				
	1	5	14	16	21
Nunca	42%	8%	50%	0%	12%
Raramente	31%	8%	23%	0%	16%
Às vezes	15%	35%	19%	8%	20%
Frequentemente	12%	8%	0%	16%	24%
Sempre	0%	42%	8%	76%	28%

Fonte: Elaboração Própria

Observa-se, na tabela, que 83% dos alunos na turma controle nunca ou raramente fizeram atividades envolvendo problemas matemáticos ou raciocínio lógico (Questão 1) como uma forma de desafiar os amigos e na turma onde foi realizada a pesquisa temos 73% dos alunos que informaram nunca ou raramente terem realizado esse tipo de atividade. Já ao responderem se gostam de brincar com quebra-cabeças ou jogos de raciocínio (Questão 5), na turma controle 45% indicaram gostar assinalando sempre ou frequentemente e, 50% dos alunos da turma investigada informam que sempre ou frequentemente gostam desse tipo de brincadeira. As respostas ao Item 14, referentes à elaboração de desafios envolvendo noções de matemática para amigos e familiares, nos indicam que na turma controle 75% dos alunos nunca ou raramente gostam de elaborar esse tipo de atividade. Na turma pesquisada, 73% informaram nunca ou raramente gostar de elaborar desafios com noções matemáticas para amigos e familiares.

Em ambas as turmas a relação com o professor (Questão 16) é considerada boa pelos alunos (considerando as marcações frequentemente e sempre), 81% na turma controle e 92% na turma onde foi realizada a intervenção. Com relação a ficar curioso para saber da resolução de um problema (Questão 21), na turma controle 58% indicaram nunca, raramente ou às vezes terem esse tipo de sentimento, enquanto na turma pesquisada a pouca curiosidade foi manifestada por 48% dos alunos, que assinalaram nunca, raramente ou às vezes.

Considerando esses dados, podemos inferir que uma parte considerável dos alunos está numa posição pouco favorável para o desenvolvimento pleno das capacidades matemáticas. A associação do bom relacionamento com o professor à novas práticas pedagógicas podem contribuir para suscitar a motivação e o interesse para a aprendizagem matemática.

O último dos três instrumentos de percepção, de caráter dissertativo, visto que o aluno deveria completar uma frase escrevendo qual a sua atitude diante de alguma situação. Foram 20 itens (anexo 2) como: "Meus professores de Matemática da escola...". Os alunos deveriam preencher com o que eles achassem que fizesse mais sentido para terminar a frase. Dessa forma, muitas respostas ficaram parecidas, evidenciando elementos já apontados nos demais instrumentos.

Percebem-se nas respostas dos alunos algumas situações recorrentes. Vale ressaltar que ambas as turmas tiveram percepções parecidas nas respostas apresentadas. Assim, apareceram em ambas as turmas respostas parecidas para a frase "Quando tenho aula de Matemática eu..." o que mostra que as turmas ficam divididas quase que 50% de sensações positivas, representadas por frases como:

“quero aprender”;

“prestar bastante atenção”;

“fico feliz por causa da professora”;

“fico animada”.

Os outros 50% já são sensações negativas representadas por frases como:

“fico triste”;

“fico perdido”;

“me desespero”;

“fico chateada porque não sei de nada”.

Já na frase "Quando aprendo Matemática, sinto-me..." é praticamente 100% dos alunos demonstram sensações positivas com frases do tipo:

“muito feliz”;

“inteligente”;

“maravilhosamente bem”;

“orgulhosa de mim mesmo”;

“esperto”.

As palavras dos alunos demonstram que a aprendizagem mobiliza sentimentos positivos, elevando o autoconceito acerca das capacidades matemáticas. Por outro lado, demonstram tristeza e desesperança quando têm aula de matemática, pois não têm domínio e/ou não se sentem capazes de aprender no tempo/espaço da aula e/ou com os recursos materiais e metodológicos utilizados. Diante desse cenário, manifestamos a nossa crença de que os alunos podem ter benefícios com ferramentas que ajudem a ter um engajamento maior com o aprendizado da matemática e, este engajamento pode ser viabilizado por meio da aplicação de atividades que estimulem atitudes positivas, a criatividade e a motivação em relação à matemática.

Após a intervenção das 12 atividades criativas na turma pesquisada, foram aplicados novos instrumentos para ambas as turmas (controle e pesquisada), diferente entre si e diferentes dos aplicados no início da investigação, com o intuito de saber se houve alguma mudança na forma como os alunos se relacionam com a matemática.

Para os estudantes das duas turmas foi perguntado: "Houve alguma mudança em relação ao seu relacionamento com a matemática nesse bimestre? Eles responderiam sim ou não, e depois justificaram a resposta dada ao questionamento. O Gráfico 6 mostra as respostas dos estudantes da turma controle a essa questão.

Gráfico 6 – Mudança na turma controle



Fonte: Própria

Destacamos, a partir das justificativas apresentadas pelos estudantes para a escolha das respostas, que o “sim” parece estar relacionado a fatores motivacionais intrínsecos, como sugerem as seguintes falas:

“Acho que fiquei mais atento nesse bimestre me esforcei, mas ainda quero me esforçar mais e mais”;

“Fiquei mais quieto prestei mais atenção nas aulas”.

As respostas negativas, sinalizando não terem ocorrido mudanças em relação à matemática, sugerem que atitudes e crenças que remetem à ideia de que a matemática é difícil e, portanto, mudanças não ocorrem em um curto período de tempo. As falas a seguir ilustram essas atitudes:

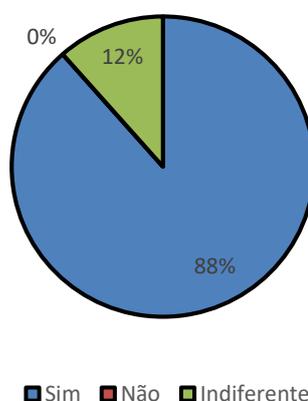
“Não senti nenhuma diferença em relação ao outro bimestre”;

“Porque matemática é uma matéria difícil de aprender”;

“Eu continuo tendo muitas dificuldades e não estou tirando notas boas”.

Na turma em que houve a intervenção com as atividades criativas, foi perguntado aos estudantes: "De um modo geral, você gostou das atividades desenvolvidas?". Para essa pergunta, havia três possibilidades de respostas: sim, não ou indiferente. Em seguida, perguntou-se qual das 12 atividades desenvolvidas na turma foi a mais apreciada pelos estudantes. O gráfico 7 apresenta as respostas para a primeira questão.

Gráfico 7 – Aceitação das atividades

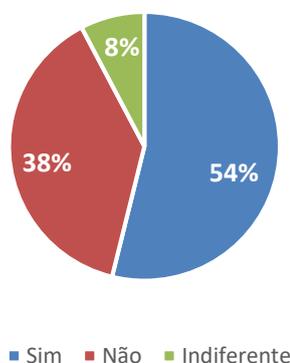


Fonte: Própria

Observamos que 12% dos alunos responderam “indiferente” para o questionamento, enquanto 88% responderam “sim”, sinalizando que gostaram das atividades. Dentre as atividades realizadas, duas se mostraram como as preferidas pelos estudantes: a) adivinhar o número, onde parecia um truque de mágica e; b) desvendar um código relacionando as frases. Para os autores Posamentier e Krulik (2014), atividades que envolve enigmas, truques, jogos, paradoxos e curiosidades são motivacionais e provocam uma sensação de realização quando o aluno consegue participar ativamente das atividades.

Na pergunta: "Houve alguma mudança para você em relação ao seu relacionamento com a matemática depois dessas atividades?", deviam responder sim, não ou indiferente e fazer um comentário sobre o motivo da resposta. O gráfico 8 mostra as respostas para essa questão.

Gráfico 8 – Mudanças após as atividades



Fonte: Própria

Vale observar que a mudança por conta da atividade foi relatada com 54% dos alunos e o interessante é notar como eles relataram essa mudança nas seguintes frases:

“Com as brincadeiras ficou mais fácil entender”;

“Eu comecei a prestar mais atenção nas equações, nas operações e tive o melhor resultado da minha vida! Minha nota foi a maior da prova de matemática”;

“Minha lógica ficou um pouquinho melhor, melhorei um pouco alguns cálculos e relembrei uns que eu nem lembrava que existia”;

“Gostei bastante, pois me ajudou a pensar mais”;

“Sim, vi a graça na matemática, coisas que eu não gostava”;

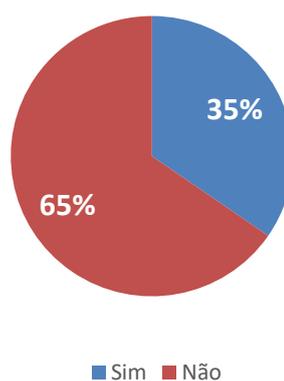
“Comecei a ver a diversão na matemática”;

“Pois eu comecei a entender a matemática”;

“Eu comecei a gostar mais de matemática, minha nota até aumentou”.

E por último, foi perguntado: "Aconteceu algo diferente do que você já esperava?". O objetivo dessa pergunta foi para ver se as expectativas dos alunos foram diferentes do que explicado inicialmente. Para essa pergunta, as opções de respostas foram: sim ou não. Em seguida, deveriam justificar a opção escolhida. O gráfico 9 mostra as respostas para essa questão.

Gráfico 9 – Diferente do esperado



Fonte: Própria

Em relação à expectativa dos alunos acerca do desenvolvimento de atividades que se diferenciavam daquelas a que já estavam acostumados, os dados mostram que 65% escolheram a opção “não” enquanto 35% escolheram “sim”. Nos comentários sobre o “sim”, percebe-se que as atividades antes das aulas favoreceram o envolvimento com as tarefas de forma mais participativa. Alunos que responderam “sim” relataram:

“Comecei a fazer os meus cálculos mais rapidamente”;

“Pensei que as aulas seriam mais teóricas, mas foram mais práticas, e foram até bem legais”;

“Sim! Eu achava que não iria adiantar nada, porém adiantou! Tirei 2,6 na prova que valia 3,0”;

“Não esperava nada das atividades, mas com o tempo me fez gostar um pouco mais de matemática”;

“As aulas foram mais dinâmicas”;

“Porque tudo tem solução”.

Dentre os que responderam “não”, encontramos as seguintes justificativas:

“Eu esperava algo diferente e não esse tipo de atividade”;

“não, teve os mesmos resultados que eu tinha antes, mas se mudou eu ainda não percebi”;

“Não aconteceu muita coisa diferente nessas aulas, até que foi muito legal”;

“Não normal, mas foi legal as dinâmicas”;

“Eu já sabia qual seria meu desenvolvimento”.

Com base nesses dados percebe-se a importância de fazer atividades antes do início das aulas para ajudar os alunos com seu relacionamento com a matemática.

Houve grande aceitação das atividades pelos alunos (gráfico 7) e a maioria percebeu que houve influência dessas atividades no seu relacionamento com a matemática (gráfico 8). Como a maioria dos alunos apresentaram interesse, necessidade e motivação em aprender matemática acima de 5 na escala de 0 a 10 (como mostra nos gráficos 3, 4 e 5 respectivamente), fica evidenciado que as atividades foram um reforço positivo que estimulou o relacionamento pela matemática.

Capítulo 5

CONCLUSÕES

O desenvolvimento desse estudo possibilitou analisar como que atividades aplicadas no início das aulas de matemática influenciam no relacionamento dos estudantes com essa área do conhecimento, além de mostrar como é importante a abordagem do professor diante das atividades apresentadas para despertar no aluno um interesse maior pela disciplina.

De um modo geral, os alunos gostaram e participaram de todas as atividades apresentadas. No final foi relatado que essas atividades ajudaram alguns alunos a ver a matemática de forma diferente, porém, na turma na qual não foi realizado a intervenção, também houve relato de alunos que passaram a ver a matemática de forma diferente.

A forma que os alunos responderam alguns instrumentos mostra que as atividades foram importantes. Depois das atividades os alunos tinham aula normal e a professora relatou que os alunos ficavam mais interativos, ficando evidente que as atividades influenciam nas aulas.

Para a realização de cada uma das atividades foi marcado a duração de quinze minutos com o intuito de não atrapalhar na sequência das aulas. Dessa forma, eles tinham uma postura mais colaborativa na atividade desenvolvida, mesmo quando chegavam muito agitados.

Como é de interesse dos professores de matemática ajudarem os alunos a se relacionarem melhor com a matéria, é importante estar atento em cada uma das atividades na forma como cada aluno interagem, pois nesses momentos cabe a postura do professor de estar falando algo mais específico para ajudar a motivar os alunos. O tempo inicial delimitado é importante, pois vai gerar um novo padrão para as aulas e assim ajudar os alunos a se engajarem mais nas atividades. Reforçar nos alunos a auto importância no próprio aprendizado e assim fazer da participação nas aulas uma continuidade das participações nas atividades, gerando mais confiança em si mesmos e levando-os a desenvolver atitudes positivas para o aprendizado.

Conclui-se, assim, que essa técnica, aplicar atividades no início das aulas, cria uma nova forma do professor interagir com os alunos, e os alunos interagirem com a matemática. O professor pode, então, ajudar os alunos a perceberem como a matemática está presente em vários desafios. Além daqueles desafios abordados diretamente nos conteúdos ministrados, conforme descritos no currículo formal das escolas, este trabalho mostrou que o professor pode

usar de métodos criativos e lúdicos para desafiar os alunos e com isso despertar o interesse pela matemática. Os alunos puderam perceber que a matemática é usada para resolver problemas diversos. Essa técnica poderá tornar mais interessante o estudo da matemática, fato importante na vida de qualquer pessoa, pois na vida todos temos problemas e é necessário resolvê-los da melhor forma possível.

Referências

ARRUDA, S. D. M. et al. O pensamento convergente, o pensamento divergente e a formação de professores de ciências e Matemática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 22, n. 2, p. 220-239, agosto 2005.

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. D. M. **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=H5hBCgAAQBAJ&pg>>.

BISOGNIN, E.; MARIA, L. W. D. A.; DE LOIOLA, A. **Práticas de modelagem matemática na educação matemática**. Londrina: SciELO - EDUEL, 2011. 312 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=S4rIAGAAQBAJ>>.

BOALER, J. **Mentalidades Matemáticas: Estimulando o Potencial dos Estudantes por Meio da Matemática Criativa, das Mensagens Inspiradoras e do Ensino Inovador**. [S.l.]: Penso, 2018. 272 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Auc0DwAAQBAJ&dq>>.

BOALER, J.; MUNSON, J.; WILLIAMS, C. **Mentalidades Matemáticas na Sala de Aula: Ensino Fundamental**. [S.l.]: Penso, 2018. 232 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=WuBaDwAAQBAJ&hl>>.

BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa**. [S.l.]: UEPG, 2016. 307 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=4AKqDgAAQBAJ&pg>>.

CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. D. S.; MEYER, J. F. D. C. D. A. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. 144 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=dVhiCAAAQBAJ>>.

CURY, H. N. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas**. [S.l.]: [s.n.], 2004. 430 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Dhk24Hmra78C&dq>>.

DAMASCENO, A. M.; MERCADO, L. P. L.; ABREU, N. G. D. **Formando O Professor Pesquisador de Ensino Medio**. Maceió: Edufal, 2007. 110 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=YxPuWiv5O6UC&pg>>.

DANTAS, T. P. **Educação matemática**. Rio de Janeiro: Abrindo Página, 2016. 64 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=MguPDgAAQBAJ&dq>>.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. São Paulo: Autores Associados, 2006. 226 p.

FONSECA, M. G.; RABELO, P. H. A. **Criatividade em matemática e a sua produtividade científica no Brasil**. I Jornada de Matemática dos Institutos Federais. Brasília: [s.n.]. 2018.

FULGENCIO, P. C. **Glossario - Vade Mecum**. Rio de Janeiro: Mauad Editora Ltda, 2007. 680 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=i3ztZnKEpOoC>>.

GERALDI, L. M. A. et al. **Pesquisa Em Educação Matemática: Desafios à prática docente**. Jaboticabal: CLUBE DE AUTORES, 2010. 255 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=Rm5RBQAAQBAJ&hl>>.

GOLDANI, A.; COSTA, D. A.; TOGATLIAN, M. A. **Desenvolvimento, emoção e relacionamento na escola: Contribuições da Psicologia para a Educação**. Rio de Janeiro: E-papers, 2010. 86 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=ukrgQ8Q29jMC&dq>>.

GOMES,. Brasil Acadêmico. **O blog do acadêmico descolado**, 2012. Disponível em: <<http://blog.brasilacademico.com/2012/08/desafio-mental-quatro-homens-de-chapeus.html>>. Acesso em: agosto 2018.

GÓMEZ CHACÓN, I. M. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Tradução de Dayse Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GONTIJO, C. H. **Estratégias para o desenvolvimento da criatividade em matemática**. Linhas Críticas. Brasília: [s.n.]. jul/dez 2006. p. 229-244.

GONTIJO, C. H. RESOLUÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS: CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA CRIATIVIDADE EM MATEMÁTICA, Brasília, 2006.

GONTIJO, C. H. **Estratégia de ensino em matemática e em ciências que promovem a criatividade: algumas possibilidades**. Ciência & Ensino. Campinas: [s.n.]. junho 2007. p. 1-10.

GONTIJO, C. H. **Relações entre Criatividade, Criatividade Matemática e Motivação em Matemática de alunos do ensino médio**. Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília. Brasília: [s.n.]. 2007. p. 194.

INEP/DAEB. SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA. <http://portal.mec.gov.br>, agosto 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=94161-saeb-2017-versao-ministro-revfinal&category_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 30 novembro 2018.

MALUF, A. C. M. **Atividades lúdicas para educação infantil**: Conceitos, orientações e práticas. Petrópolis: Vozes, 2011.

MARTÍNEZ, A. **A Criatividade na escola**: três direções de trabalhos. Linhas Críticas. Brasília: [s.n.]. 2002. p. 189-206.

MENDES, A. **Matemática e investigação em sala de aula**. [S.l.]: Editora Livraria da Física, 2009. 214 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=iRdA-uNIICkC>>.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. Â. **História na educação matemática**: Propostas e desafios. 2ª. ed. [S.l.]: Autêntica, 2013. 200 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=uCtrDQAAQBAJ>>.

MORALES, P. **Relação professor-aluno**. Tradução de Gilmar Saint'Clair Ribeiro. 6ª. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2001. 167 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=9JEwPS0CDUcC&dq>>.

PÁDUA, E. M. M. D. **Magistério**: formação e trabalho pedagógico. [S.l.]: PAPIRUS, 2002. 120 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=72nMi8qNRJsC>>.

PORTANOVA, R. et al. **Um currículo de matemática em movimento**. Porto Alegre: Edipucrs, 2005. 96 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=n21Q4TEyOjgC&dq>>.

POSAMENTIER, A. S.; KRULIK, S. **A Arte de Motivar os Estudantes do Ensino Médio para a Matemática**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. São Paulo: AMGH, 2014. 128 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=6k3KAwAAQBAJ&dq>>.

PROCÓPIO, R. ADIVINHE O CÓDIGO - Você Consegue Resolver Esse Problema de Raciocínio Lógico do Cadeado? **YouTube**, 21 fevereiro 2017. Disponível em: <<https://youtu.be/-J5z3hm2e9M>>.

QEDU. qedu. **08 De Taguatinga: Ideb 2017**, 2017. Disponível em: <<http://www.qedu.org.br/escola/241274-cef-08-de-taguatinga/ideb>>. Acesso em: 07 Setembro 2018.

QEDU. qedu. **Matrículas e Infraestrutura**, 2017. Disponível em: <<http://www.qedu.org.br/escola/241274-cef-08-de-taguatinga/censo-escolar>>. Acesso em: 07 setembro 2018.

RIBEIRO, F. D. **JOGOS E MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. Curitiba: Ibplex, 2008. 124 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=vCAWYYnnxE8C&pg>>.

SANTROCK, J. W. **Psicologia Educacional**. Tradução de Denise Durante; Mônica Rosemberg e Taís Silva Monteiro Ganeo. São Paulo: AMGH, 2010. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=HIUr9laJsa8C&pg>>.

SIQUEIRA, J. **Criatividade Aplicada**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Clube de autores, 2015. 203 p.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a Questão Da Democracia**. 3ª. ed. São Paulo: Papirus, 2006. 160 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=DI-COFyB5ZoC&dq>>.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Resolução de Problemas nas Aulas de Matemática - Vol.6: O Recurso Problemateca**. [S.l.]: Penso, 2016. 104 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=t0TxCwAAQBAJ&dq>>.

SOUZA, G. S. D.; SANTOS, A. R. D.; DIAS, V. B. **Metodologia da pesquisa científica: a construção do conhecimento e do pensamento científico no processo de aprendizagem**. Porta Alegre: Animal, 2013. 164 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=fba8AQAAQBAJ>>.

STAKE, R. E. **Pesquisa Qualitativa: Estudando como as Coisas Funcionam**. [S.l.]: Penso, 2016. 263 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=OjA9DQAAQBAJ>>.

STICKELS, T. **Você é tão esperto quanto pensa?** Tradução de Rita Silveira Cintra Moreira. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005. 128 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=cK7EdIRs8lkC&dq>>.

STUMPENHORST, J. **A nova revolução do professor:** Práticas pedagógicas para uma nova geração de alunos. Tradução de Vera Joscelyne. Petrópolis: Vozes Limitada, 2018. 232 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=bD9qDwAAQBAJ&dq>>.

TALWALKAR, P. Only A Mastermind Can Solve This Puzzle. **Mind Your Decisions**, 2018. Disponível em: <<https://mindyourdecisions.com/blog/2018/06/18/only-a-mastermind-can-solve-this-puzzle/>>. Acesso em: 08 setembro 2018.

THENÓRIO, I. DESAFIO dos números inimigos. **YouTube**, 12 setembro 2015. Disponível em: <<https://youtu.be/SeQsZQem3Jg>>. Acesso em: 8 setembro 2018.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1987. 175 p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=MvETAAAACAAJ&dq>>.

ANEXOS**ANEXO 1 – INSTRUMENTOS DE PERCEPÇÃO**

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Data: _____

Escola: _____

Ano/Série: _____

Leia atentamente cada afirmação e em seguida, marque a resposta que mais caracteriza ou se aplica a você em relação à Matemática. Lembre-se: as respostas devem refletir o seu modo de pensar e agir. Não deixe nenhum item sem resposta.

Use a seguinte correspondência para manifestar sua opinião:

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

		1	2	3	4	5
01	Participo de competições com meus amigos resolvendo problemas matemáticos ou de raciocínio lógico.					
02	Costumo explicar fenômenos da natureza utilizando conhecimentos matemáticos.					
03	Calculo o tempo que vou gastar ao sair de casa para chegar ao destino que pretendo.					
04	Faço desenhos usando formas geométricas					
05	Percebo a presença da matemática nas atividades que desenvolvo fora da escola					
06	Faço “continhas de cabeça” para calcular valores quando estou fazendo compras ou participando de jogos.					
07	Gosto de brincar de montar quebra-cabeça e jogos que envolvam raciocínio lógico.					
08	Faço perguntas nas aulas de matemática quando eu tenho dúvidas.					
09	Gosto de resolver os exercícios rapidamente.					
10	Tento resolver um mesmo problema matemático de maneiras diferentes.					
11	Fico frustrado (a) quando não consigo resolver um problema de matemática.					
12	Procuro relacionar a matemática aos conteúdos das outras disciplinas.					
13	Estudo Matemática todos os dias durante a semana.					

14	Gosto de elaborar desafios envolvendo noções de matemática para seus amigos e familiares.					
15	Realizo as tarefas de casa que o professor de matemática passa.					
16	Me relaciono bem com o meu professor de matemática					
17	Estudo as matérias de matemática antes que o professor as ensine na sala de aula.					
18	Além do meu caderno, eu costumo estudar matemática em outros livros para fazer provas e testes.					
19	As aulas de matemática estão entre as minhas aulas preferidas.					
20	Quando me pedem para resolver problemas de matemática, fico nervoso (a).					
21	Diante de um problema, sinto muita curiosidade em saber sua resolução.					
22	Quando minhas tentativas de resolver um problema fracassam, tento de novo.					
23	Tenho muita dificuldade para entender matemática.					
24	Matemática é “chata”.					
25	Aprender matemática é um prazer.					
26	Testo meus conhecimentos resolvendo exercícios e problemas.					
27	Tenho menos problemas com matemática do que com as outras disciplinas.					
28	Consigo bons resultados em matemática.					

ANEXO 2 - INSTRUMENTOS DE PERCEÇÃO

Prezados (as) Alunos (as),

Estamos desenvolvendo um estudo com o objetivo de identificar como os estudantes se relacionam com a Matemática. Como parte deste estudo, elaboramos um instrumento de pesquisa e gostaríamos de contar com a sua colaboração, respondendo com seriedade todos os itens abaixo.

Suas respostas serão tratadas de forma confidencial e os resultados serão apresentados de modo a não permitir a sua identificação.

Nome: _____

Idade: ____

Considerando suas próprias atitudes em relação à Matemática, complete as frases com as palavras que melhor expressam os seus sentimentos:

1. Meus professores de Matemática da escola

2. A Matemática é

3. Minhas capacidades em Matemática são

4. Para ser bom em Matemática é necessário

5. Eu acho difícil em Matemática

6. Um bom professor de Matemática deveria

7. Poderia aprender mais Matemática se

8. Minha motivação para fazer Matemática é

9. O melhor que um professor de Matemática pode fazer por mim é

10. Quando tenho aula de Matemática eu

11. Na escola, quando estava na aula de Matemática eu

12. Agora, quando estou na aula de Matemática eu

13. Gostava da aula de Matemática até que

14. Minha experiência mais positiva com a Matemática acontece quando

15. Minha experiência mais negativa com a Matemática acontece quando

16. Sinto que a Matemática faz "quebrar a cabeça" quando

17. Quando escuto a palavra Matemática eu

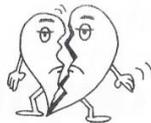
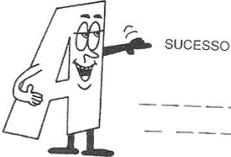
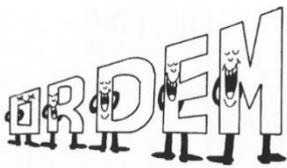
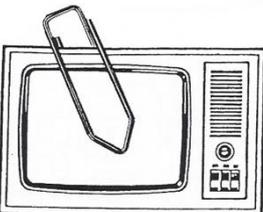
18. Quando escuto dizer que a Matemática é excelente eu

19. Quando aprendo Matemática, sinto-me

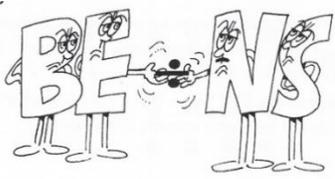
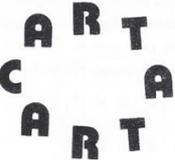
20. O que eu gostaria de dizer sobre a Matemática é

ANEXO 3 - Atividade

ENIGMAS³

 <p>-----</p>	<p>MUNDO</p> <p>-----</p> <p>-----</p>	 <p>-----</p>												
 <p>-----</p>	<p>AHCRAM</p> <p>-----</p>	<p>OTIUM</p> <p>-----</p>												
 <p>-----</p>	 <p>-----</p>	 <p>-----</p>												
 <p>-----</p>	<table border="1" data-bbox="638 1433 798 1568"> <tr> <td>1</td> <td>E</td> <td></td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>E</td> <td>E</td> <td>E</td> </tr> </table>	1	E		-----	2	E	E	-----	3	E	E	E	<p>AMOR AMOR AMOR AMOR AMOR AMOR AMOR AMOR AMOR AMOR AMOR AMOR</p> <p>-----</p>
1	E		-----											
2	E	E	-----											
3	E	E	E											
<p>RE RE RE</p> <p>-----</p>	 <p>-----</p>	 <p>-----</p>												

³ (STICKELS, 2005)

 <p>_____</p>	 <p>_____</p>	<p>PELO _____</p>
 <p>_____</p>	 <p>_____</p>	 <p>_____</p>
 <p>_____</p>	<p>R-ixst+e÷o=</p> <p>_____</p>	 <p>_____</p>
 <p>_____</p>	 <p>_____</p>	 <p>_____</p>
<p>HUMOR _____</p>	 <p>_____</p>	<p>QUARTO _____</p>

ANEXO 4 - Atividade

SUDOKU

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

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

ANEXO 5 – Atividade

CÓDIGOS INTERESSANTES

1. A scriança sadora mcome rbombon. Sdescubr aque mfo iqu ecome u acaix atoda!

Tradução: _____

Regra: _____

2. Abo! Sa sairéf áj oãtse odnaghc! Uov redop rimrod o aid odot!

Tradução: _____

Regra: _____

3. Endo ah oircc, ah eemprs um oalhaçp. Sam semot que rolab um olanp aarp rmpedii o oalhaçp ed razef salhaçadap mes araçg!

Tradução: _____

Regra: _____

4. Oncontrei e ssonderio eecreto qos duarenta padrões. Lara dntrar, eiga ps aalavras aágicas “mbra-se tésamo!”

Tradução: _____

Regra: _____

ANEXO 6 - Atividade

SENHA DE TRÊS DÍGITOS E TIJOLOS

Adivinhe o Código...

Um código numérico tem 3 Dígitos. _ _ _

682 : Tem um número correto e no lugar certo.

614 : Tem um número correto e no lugar errado.

206 : Tem dois número correto, mas no lugares errado.

CARREGANDO TIJOLOS

Zé Augusto tem nove pilhas com dez tijolos, todas com a mesma altura. Em oito dessas pilhas, os tijolos pesam 1 Kg cada; em uma delas, cada tijolo tem 1,1 kg. Como ele pode descobrir qual a pilha mais pesada fazendo uma só pesagem?

ANEXO 7 - Atividade

REFLEXÃO

- 1) Quantos anos você teria se você não soubesse quantos anos você tem?
- 2) O que é pior, falhar ou nunca tentar?
- 3) Acha a vida muito curta? Se a vida é tão curta para alguns, por que fazemos tantas coisas que não gostamos e gostamos de tantas coisas que não fazemos?
- 4) Qual é a coisa que você mais gostaria de fazer para mudar o mundo?
- 5) Se a felicidade fosse a moeda nacional, que tipo de trabalho lhe tornaria rico?
- 6) Qual a coisa pela qual você é mais agradecido pela vida?
- 7) Qual é a diferença entre estar vivo e realmente viver?
- 8) Se você pudesse dar um conselho para você mesmo assim que nasceu, qual seria?
- 9) Alguma vez o seu maior medo se tornou realidade?
- 10) Qual é a sua memória mais feliz da infância? O que a torna tão especial?
- 11) Se aprendermos com os nossos erros por que estamos sempre com medo de cometer erro?
- 12) As decisões estão sendo feitas agora. A pergunta é: você está as tomando por si ou você está deixando que os outros as tomem por você?
- 13) Você está fazendo o que você acredita, ou você se contenta com o que está fazendo?
- 14) Você está almoçando com três pessoas que respeita e admira. Todos começam a criticar um amigo íntimo seu não sabendo que é seu amigo. A crítica é de mau gosto e injustificada. O que você faz?
- 15) O que todas essas perguntas têm a ver com matemática?

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - INSTRUMENTOS DE PERCEPÇÃO

Este questionário foi elaborado para coleta de dados do trabalho final do mestrado cujo o tema é “Atividades Criativas e o Relacionamento dos Alunos com a Matemática”, com a participação dos alunos da turma do 8º ano do CEF 08 de Taguatinga. Não é necessário se identificar.

1) Em uma escala de 0 a 10 (onde 0 representa nenhuma e 10 representa totalmente), qual é a nota que você dá para o seu interesse em aprender matemática?

Nota (interesse): _____

Por que você colocou essa nota acima?

2) Novamente, em uma escala de 0 a 10, qual é a nota que você dá para a sua necessidade em aprender matemática?

Nota (necessidade): _____

Por que você colocou essa nota acima?

3) E por último, de 0 a 10, qual é a nota que você dá para a sua motivação em aprender matemática?

Nota (motivação): _____

Por que você colocou essa nota acima?

Informações adicionais:

Sexo: Feminino Masculino idade: _____

APÊNDICE 2

1) Houve alguma mudança em relação ao seu relacionamento com a matemática nesse bimestre?

Sim Não

2) Por que?

APÊNDICE 3

- 1) De um modo geral, você gostou das atividades desenvolvida?
- Sim Não Indiferente
- 2) Quais das 12 atividades você mais gostou?
- 1^a) enigmas
- 2^a) adivinhar os números de 1 a 127
- 3^a) sudoku
- 4^a) palitos
- 5^a) Chapéu e cozinheiro
- 6^a) adivinhar a soma
- 7^a) frases misturadas
- 8^a) senha de três dígitos e tijolos
- 9^a) $2=1$, amigos na pizzaria e a multiplicação só com as letras.
- 10^a) números de 1 a 8 e a relação dos números.
- 11^a) números com cores e adivinhar a soma maluca.
- 12^a) A altura da mesa
- 3) Houve alguma mudança para você em relação ao seu relacionamento com a matemática depois dessas atividades?
- Sim Não Indiferente
- 4) Faça um pequeno comentário sobre a resposta acima:
- 5) Aconteceu algo diferente do que você já esperava?
- Sim Não
- 6) Faça outro pequeno comentário sobre a resposta acima: