



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE.
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

RAFAEL DE SÁ NERES

ROLETA CONJUNTOS NUMÉRICOS

CORRENTE
2019

RAFAEL DE SÁ NERES

ROLETA CONJUNTOS NUMÉRICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus Corrente*.

Orientador: Prof. Esp. Antonio de Alencar Costa Silva

CORRENTE
2019

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

N443r Neres, Rafael de Sá
 Roleta Conjuntos Numéricos / Rafael de Sá Neres. - 2019.
 37 p.: il. color.

 Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente Licenciatura em
Matemática, 2019.

 Orientador : Prof Esp. Antonio de Alencar da Costa e Silva.

 1. Matemática - estudo e ensino. 2. Conjuntos Numéricos . 3. Neres,
Rafael de Sá. I.Título.

CDD - 510

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

RAFAEL DE SÁ NERES

ROLETA CONJUNTOS NUMÉRICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus Corrente*.

Orientador: Prof. Esp. Antônio de Alencar Costa Silva

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Esp. Antonio de Alencar Costa Silva (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof.º Doutor Flávio de Ligório Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof.º Mestre Hilquias Santos de Oliveira (Coordenador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus pela vida, por ter me proporcionado grandes experiências no IFPI e por permitir concluir o curso de Licenciatura em Matemática. Senhor tu és Deus bondoso, Deus que não mente, Deus de perto e não de longe e que está sempre presente. Obrigado senhor!

Meus sinceros agradecimentos a todos meus professores da Educação Básica, pilares da minha formação, ao INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI, na pessoa dos funcionários, dos docentes do Campus Corrente que foram meus professores, entre eles o professor Acenilso. Também não poderia deixar de lembrar dos mestres que não estiveram em minha sala de aula, cujas contribuições foram valiosas, a exemplo da professora Míria e meu orientador Alencar.

Em especial, registro gratidão a meus pais pela dedicação que me fez crente em Jesus e em meus sonhos, sem esquecer os meus irmãos, sobrinho e outras pessoas como os amigos Sávio e Maxuel Paiva que desejou me ver na linha de chegada.

RESUMO

A presente pesquisa relata sobre a participação do estudante de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí - *Campus* Corrente, na bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no período de agosto de 2016 a fevereiro de 2018, em uma escola da rede estadual da cidade Corrente-PI. A pesquisa tem como objetivo verificar a aprendizagem dos alunos do 8º ano por meio do jogo “Roleta Conjuntos Numéricos”. O jogo foi proposto com o objetivo de colaborar com o conteúdo de conjuntos numéricos. O motivo para a construção deste material concreto se deu pela intenção de fazer com que os alunos visualizassem a diferença entre os conjuntos numéricos, e por consequência, uma melhor compreensão deste conteúdo. A partir dessa ideia, inicialmente foi aplicado um questionário semiestruturado, com intuito de diagnosticar junto aos alunos o nível de conhecimento destes, e após a intervenção com o jogo, foi verificado uma melhora no nível de aprendizagem. Apesar do material apresentar falhas, pôde-se concluir com a pesquisa que o material é de grande ajuda no processo de ensino-aprendizagem, despertando a atenção dos alunos através do lúdico.

Palavras-Chave: Conjuntos Numéricos. Aprendizagem. Jogos.

ABSTRACT

This research reports on the participation of the undergraduate student in Mathematics of the Federal Institute of Piauí - Campus Corrente, in the Initiation to Teaching Grant (PIBID), in the period from August 2016 to February 2018, in a school of the state chain of the city Current-PI. The research aims to verify the learning of the students of the 8th through the game "Roulette Numerical Sets". The game was proposed with the objective to collaborate with the content of numerical sets. The reason for the construction of this concrete material was intended to make students to visualize the difference between the numerical sets, and consequently, a better understanding of this content. From this idea, initially a semi-structured questionnaire was applied, in order to diagnose with students the level of knowledge of these, and after the intervention with the game, an improvement in the level of learning was observed. Although the material presents flaws, it was possible to conclude with the research that the material is of great help in the process of teaching-learning, awakening the attention of the students through the ludic.

KeyWords: Numerical Sets. Learning. Game

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho do jogo RCN no papel	17
Figura 2: Desenho do jogo no geogebra	18
Figura 3: Materiais utilizados	19
Figura 4: Imagem do RCN finalizada	20
Figura 5: Jogo construído	20
Figura 6: Início da apresentação	21
Figura 7: Participação dos grupos.....	22
Figura 8: Explicado para a turma.....	23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Representação gráfica do questionário I.....	24
Gráfico 2: Representação Gráfica do questionário II	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 O JOGO NO ENSINO DE MATEMÁTICA	11
2.2 OS JOGOS NA CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO E RACIOCÍNIO LÓGICO	12
2.3 TEORIAS DOS CONJUNTOS DE GEORG CANTOR	12
2.4 CONJUNTOS	13
2.4.1 PERTINÊNCIA.....	13
2.4.2 SUBCONJUNTO	13
2.4.3 INTERSECÇÃO	14
3 METODOLOGIA	15
3.1 MODALIDADES DA PESQUISA.....	15
3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	15
3.3 JOGO ROLETA CONJUNTOS NUMÉRICOS (RCN)	16
3.3.1 JOGO RCN.	16
3.3.2 MATERIAL UTILIZADO PARA CONSTRUIR O JOGO	18
3.3.3 CONSTRUÇÃO DO JOGO.....	19
3.3.4 A APLICAÇÃO DO JOGO	21
4 ANÁLISE E DISCUSSÕES.....	24
4.1 ANÁLISES DO QUESTIONÁRIO I.....	24
4.2 ANÁLISES DO QUESTIONÁRIO II	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
APÊNDICE	29

1 INTRODUÇÃO

A ideia de se trabalhar com esse tema surgiu com a preocupação de um aluno do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí - *Campus* Corrente, ao se deparar com as dificuldades dos alunos em Conjuntos Numéricos. Partindo dessa inquietação, desenvolveu-se um jogo chamado Roleta Conjuntos Numéricos (RCN), material concreto modelado intuitivamente, que visa à aprendizagem do conteúdo nos anos finais do ensino fundamental. Os conteúdos abordados com o material são: Números negativo e positivo, a relação de pertinência, inclusão e intersecção. Assim, a pesquisa tem como objetivo de analisar a inclusão do jogo de RCN como instrumento metodológico nas aulas de matemática no ensino fundamental.

Como desenvolvimento do material procurou-se responder uma pergunta que norteou a pesquisa, sendo ela a seguinte: Como o jogo Roleta Conjuntos Numéricos pode contribuir para a aprendizagem da matemática nos anos finais do ensino fundamental?

A pesquisa é de caráter qualitativo, sendo ele realizado numa turma do 8^a ano, contendo 34 alunos matriculados, onde foram aplicados dois questionários, um anterior e outro posterior a aplicação do jogo, com perguntas abertas e fechadas. Na primeira avaliação estiveram presentes 29 alunos e na segunda 28, todos eles realizaram o questionário.

A estrutura do trabalho foi a seguinte: Introdução, onde inicia-se uma breve apresentação da pesquisa. Na fundamentação teórica, que relata sobre o jogo no ensino de matemática, os jogos na construção do pensamento e raciocínio lógico, a teorias dos conjuntos de Georg Cantor, conjuntos e a noção de pertinência, subconjunto, intersecção. Na metodologia mencionou-se sobre a pesquisa qualitativa, instrumentos de coleta de dados, observação direta, aplicação de questionário, jogo roleta conjuntos numéricos (RCN), os materiais utilizados para construir, construção do jogo, aplicação do jogo. Na análise e discussões dos resultados estão os dados e resultados, seguido da considerações finais e seus elementos pós-textuais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse tópico descreverá sobre a importância do jogo na construção do pensamento e raciocínio lógico, a teoria dos conjuntos de George Cantor e conjuntos e as noção de pertinência, subconjunto, intersecção.

2.1 O JOGO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Uma estratégia passível de consideração é a implantação de jogos no ambiente escolar onde o aluno brinca e aprende. Assim, o mecanismo de utilizar jogos endossa a teoria de alguns conteúdos estudados na sala de aula.

Sobre isso, Cabral (2006) diz que o processo de ensinar Matemática nas escolas não oferece ao aluno a oportunidade de se expressar e participar do processo de construção do conhecimento, exclui uma possível aplicabilidade dos conteúdos em sua vida fora da escola. Remete que estudar Matemática usando material concreto ou fazendo associação de conteúdos ao cotidiano são formas de aprendizagem diferentes da adotada nas escolas

É sabido que a proposta de jogos em sala de aula potencializa a capacidade de pensar, haja vista que a característica principal de um jogo é a variedade de possibilidades na tomada de decisões. O benefício para o aluno está atrelado a dois aspectos, portanto: variedade de raciocínios e segurança lógica na tomada de decisões. Cunha, descreve que:

O lúdico desperta o prazer em aprender de maneira prazerosa e com a sensação de inovar as perspectivas de se aprender brincando. Por meio do lúdico é possível criar diferentes situações de aprendizagens, dentre essas, está a inserção do jogo como uma prática de ensino e prática do professor (CUNHA, 2010, p.12).

No ensino de Matemática, o jogo trabalha conteúdos que levam o aluno a despertar o interesse e o raciocínio lógico, agindo como instrumento auxiliar da aquisição do conhecimento, pois contribui para melhor fixá-lo.

Mota afirma em seus estudos que:

Os jogos, desde que convenientemente preparados, são um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento matemático. O uso de jogos no ensino da Matemática tem o objetivo de fazer com que os estudantes gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina da aula e despertando o interesse do estudante (MOTA, 2009, p.60).

O autor coloca que o jogo é uma maneira atrair boa parte do alunado, mas é preciso tomar cuidado ao trabalhar, para não perder seu principal objetivo que é aprender brincando.

2.2 OS JOGOS NA CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO E RACIOCÍNIO LÓGICO

Os jogos são formas metodológicas de ensino e aprendizagem, visto que contribuem para o raciocínio lógico matemático. Assim, quando é trabalhado o conteúdo por meio dele, o ensino fica armazenado na memória, fazendo com que as informações fiquem vinculadas ao processo de associação, conteúdo-jogo, do assunto que foi explanado.

Através de jogos se consegue atingir objetivos educacionais. Aprender brincando é muito mais valioso para a criança, pois brincar faz parte de seu mundo e desenvolvimento. É através das brincadeiras que ela descobre ou pode descobrir o mundo. Com jogos pode-se trabalhar questões de matemática, de ciências, de escrita, questões físicas, psicológicas, sociais (GRUBEL, BEZ, 2006, p.1).

Conforme o autor, por meio do jogo se descobre a capacidade antes não conhecida quando se aprende usando o lúdico, além da aula ficar mais agradável, calorosa e animada, mas não se deve esquecer o seu real objetivo, a aprendizagem.

Segundo Abrão e Silva (2011), a matemática deve ser compreendida como um modo de pensar na vida cotidiana devendo ser estimulada em pessoas de diversas idades, de modo que as constantes associações tenham relação com o mundo dos alunos.

Normalmente, já nos anos iniciais percebe-se que os alunos compreendem o conteúdo de Matemática a partir de associação e comparação, por exemplo, com frutas, cores, animais, pessoas, lugares, etc.

2.3 TEORIAS DOS CONJUNTOS DE GEORG CANTOR

Segundo os estudos de Ferreira (1998), a teoria dos conjuntos é obra do matemático Georg Cantor (1845- 1918), que foi desenvolvida a partir de ideias, por exemplo, de que existem tipos diferentes de infinitos. Ele demorou muito para que o seu trabalho fosse reconhecido e publicado, e o motivo de tal demora foi gerado, talvez, por desentendimentos com seu ex-professor Kronecher.

Georg Ferdinand Ludwing Phillip Cantor nasceu em São Petersburgo, viveu a maior parte da sua vida na Alemanha. Logo interessou-se pelos conceitos de continuidade e infinito da teologia medieval. Estudou em Zurich, Gottingen e Berlim, Física, Filosofia e Matemática, (IEZZI e MURAKAMI, 1977).

De acordo com Iezzi e Murakami (1977), afirmam que Cantor passou a maior parte da sua carreira trabalhando na universidade de Halle, de pouca importância, nunca conseguiu realizar uma das suas grandes aspirações que era de ser professor na universidade de Berlim.

2.4 CONJUNTOS

Cantor definiu conjunto da seguinte maneira. “Por Conjuntos entendemos qualquer coleção numa totalidade M de objetos distintos, produtos da nossa intuição ou pensamento” (ÁVILA, 2000, p.6).

Como fundamentação trata-se da relação de pertinência, subconjunto, intersecção, direcionado aos cinco Conjuntos Numéricos que estão representados na reta numérica os Naturais, Inteiros, Racionais, Irracionais e Reais.

2.4.1 PERTINÊNCIA.

Tomaz (2016, p.20) expõe: “pertinência é denotada pôr $a \in A$, em que a é um elemento do conjunto A ”. Assim tem-se que pertinência é denotada pelos símbolos *pertence* ($\in$) e *não pertence* ($\notin$), é usada para relacionar elemento com conjuntos cujo significado é mostrar se o elemento *pertence* ou não a determinado conjunto dado.

Exemplo:

Suponha que temos dois conjuntos **A** e **B**, de modo que os elementos de **A** = {1,2,3,4} e **B** = {3,5,7}

Assim podemos dizer que:

$\{1, 2\} \in A \longrightarrow \{1,2\}$ *pertence* à **A**.

$\{2, 4\} \notin B \longrightarrow \{2,4\}$ *não pertence* à **A**.

2.4.2 SUBCONJUNTO

De acordo com Iezzi e Murakami (1977), um conjunto **A** é subconjunto de um conjunto **B** se, e somente se, todo elemento de **A**, *pertence* também a **B**. Quando o conjunto **A**

é subconjunto do conjunto **B** é o mesmo que dizer que o conjunto **A** está contido em **B** ($A \subset B$) ou que **B** contém **A** ($B \supset A$). Caso contrário, **A** não está contido em **B** ($A \not\subset B$) ou **B** não contém **A** ($B \not\supset A$). A relação entre dois conjuntos é chamada relação de inclusão e é denotada por $\subset$; $\supset$; $\not\subset$ ou $\not\supset$. Vejamos a sua representação no exemplo a seguir.

Exemplo:

Considere três conjuntos dados **A**, **B** e **C**, tal que $A = \{2,3,4,5,6,7,8\}$, $B = \{3,5,7\}$ e $C = \{ \}$. Fazemos as relações entre os conjuntos, da seguinte maneira:

Dizemos que:

$A \not\subset B \longrightarrow A$ não está contido em B ,
 $B \subset A \longrightarrow B$ está contido em A
 $C \subset B \longrightarrow C$ está contido em B
 $C \supset A \longrightarrow A$ contém C
 $A \not\supset B \longrightarrow B$ não contém A

2.4.3 INTERSECÇÃO

Segundo Iezzi e Murakami (1977, p.30) “dados dois conjuntos **A** e **B**, chama-se intersecção de **A** e **B** o conjunto formado pelos elementos que pertencem a **A** e **B**”.

Exemplo:

$\{a, e, i, o, u\} \cap \{a, b, c, d, e\} = \{a, e\}$
 $\{2, 3, 4, 5\} \cap \{1, 3, 5, 7\} = \{3, 5\}$
 $\mathbb{N} \cap \mathbb{Z} = \mathbb{N}$

Como já mencionado a explanação teve por finalidade inserir ideias relativas aos conjuntos numéricos, essas serão reforçadas com o RCN.

3 METODOLOGIA

A descrição a seguir visa esclarecer o caminho que se adotou para metodologia de aplicação do jogo RCN como proposta de explanação dos conjuntos numéricos em uma turma de ensino fundamental II.

3.1 MODALIDADES DA PESQUISA

Segundo Lakatos e Marconi (2011) descrevem que o método qualitativo refere-se a uma técnica de coleta de dados que tem como objetivo explorar e descrever ambientes. Esse método se diferencia dos demais por pesquisar da forma mais profunda as atividades do ser humano, caracterizando por não estabelecer uma regra concreta para o pesquisador ter contato com o pesquisado. Eles também afirmam que essa modalidade cabe o estudo de casos, que é um tipo de abordagem apropriada para obter o resultado de forma eficaz.

O objetivo do estudo de casos é adquirir dados detalhados sobre o que se pesquisa, focando no contexto sem deixar a qualidade do pesquisado de lado, permitindo uma diversidade de conhecimento sobre o que se pesquisa.

Yin (2015) afirma que o estudo de casos tem como exemplos de pesquisa: experimento, pesquisas históricas, análise de informações, entre outras, que são baseadas em três condições, 1) o tipo de problema, 2) domínio do pesquisador sobre os comportamentos efetivos, 3) atenção em conhecimentos históricos com as correntes.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Na realização de uma pesquisa o momento mais importante para o pesquisador é decidir como adquirir os dados e as informações necessárias do trabalho. Antes da aplicação do questionário foi comunicado aos participantes sobre a pesquisa. Assim, buscou através de questionários a possibilidade de analisar o recurso do jogo Roleta Conjuntos Numéricos.

Para Almeida e Giordan (2012), questionário é um mecanismo pedagógico que facilita na pesquisa investigativa. Partindo dessa ideia, aplicou-se dois questionários que proporcionam a análise do conteúdo abordado, usando o jogo Roleta Conjuntos Numéricos (RCN) na referida turma de 8ª ano. Que serão detalhados adiante.

No dia 18 de abril de 2017 foi aplicado o questionário I, com 9 questões do assunto de conjuntos numéricos, para responderem tinham como base as aulas do professor titular, pois foi o conteúdo trabalhado no mês, e após a aplicação constatou-se o resultado inferior ao desejado.

Depois da aplicação do primeiro questionário, pensou-se em um segundo questionário a ser trabalhado, no dia 21 de abril do mesmo ano foi aplicado esse, contendo 6 questões no total do referido assunto, onde o resultado após ser trabalhado o jogo teve uma evolução.

A amostra da pesquisa compreendeu no total de 57 respostas, com 29 delas na primeira aplicação e 28 na segunda. As provas eram compostas por questões abertas e fechadas.

3.3 JOGO ROLETA CONJUNTOS NUMÉRICOS (RCN)

Os próximos subitens descrevem o jogo Roleta Conjuntos Numéricos, os materiais utilizados, o processo de construção e forma de apresentação realizada no dia 20 de abril de 2017.

3.3.1 JOGO RCN.

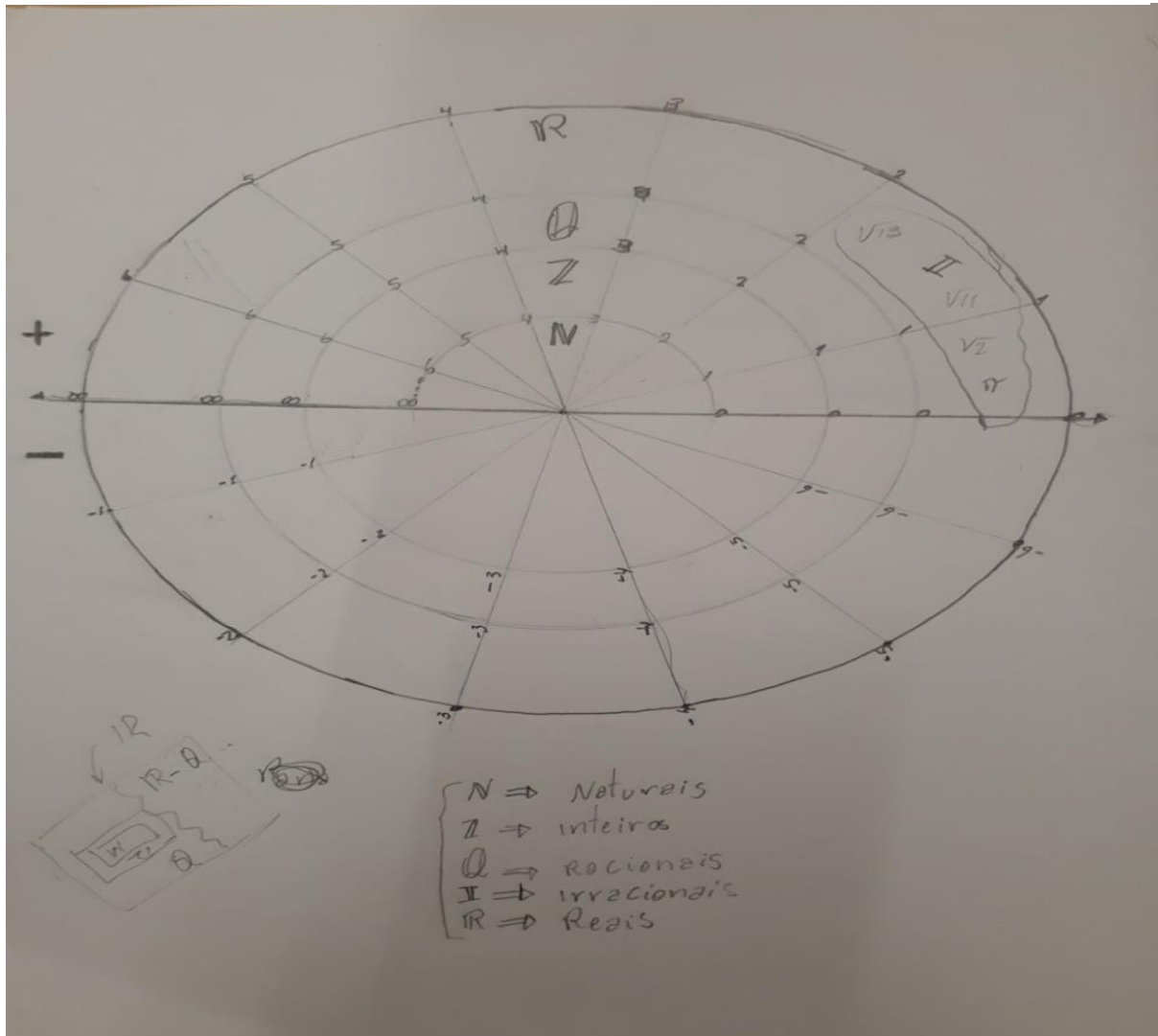
O jogo Roleta Conjunto Numérico foi criado durante o programa PIBID - Bolsa de Iniciação à Docência, pois uma das obrigações de suas atividades era a aula expositiva com material concreto. Assim surgiu a ideia de construir um jogo para os estudantes, em abordagem do conteúdo que estava sendo trabalhado na turma. Logo se pensou em desenvolver um jogo no formato de roleta, que pode se trabalhar com subconjunto, pertinência, intersecção, números negativos e positivos, entre outros.

Como forma de elaboração do jogo, foi planejado da seguinte forma, desenharam-se três círculos concêntricos, destacando os diâmetros, em uma mesma reta secante paralela à reta que margeia a borda inferior e superior da folha de papel, de forma a representar a ideia de subconjuntos, segundo Euler-Venn. Continuamente, representou-se um semicírculo, interno ao menor, cuja maior corda tivesse extremidades não pertencentes à circunferência dele, contida na mesma reta citada, e com mesmo ponto central dos círculos anteriores situada na maior coroa rabiscou-se uma curva fechada simples como se fosse uma elipse.

Assim, o semicírculo indicaria o Conjunto dos Números Naturais contido no Conjunto dos Números Inteiros, este no Conjunto dos Números Racionais. A região, mais ou menos elíptica, interna à coroa formada pelos dois círculos maiores representaria o Conjunto dos Números Irracionais. A união do Conjunto dos Números Racionais com o Conjunto dos Números Irracionais, disjuntos e mostrados na figura, resultaria no Conjunto dos Números Reais. A semicircunferência enumerada com números Naturais, a menor circunferência com números Inteiros, a intermediária com números Racionais e a maior com os números Reais. Interna à região assemelhada à elipse os números Irracionais. Comparando a secante com a

posição do ponteiro das horas, às 3h, teve-se a intersecção à semicircunferência, bem como, com qualquer das circunferências e nesse ponto grafou-se o zero. As semicircunferências superiores e as semicircunferências inferiores foram grafadas, respectivamente, por números positivos e negativos.

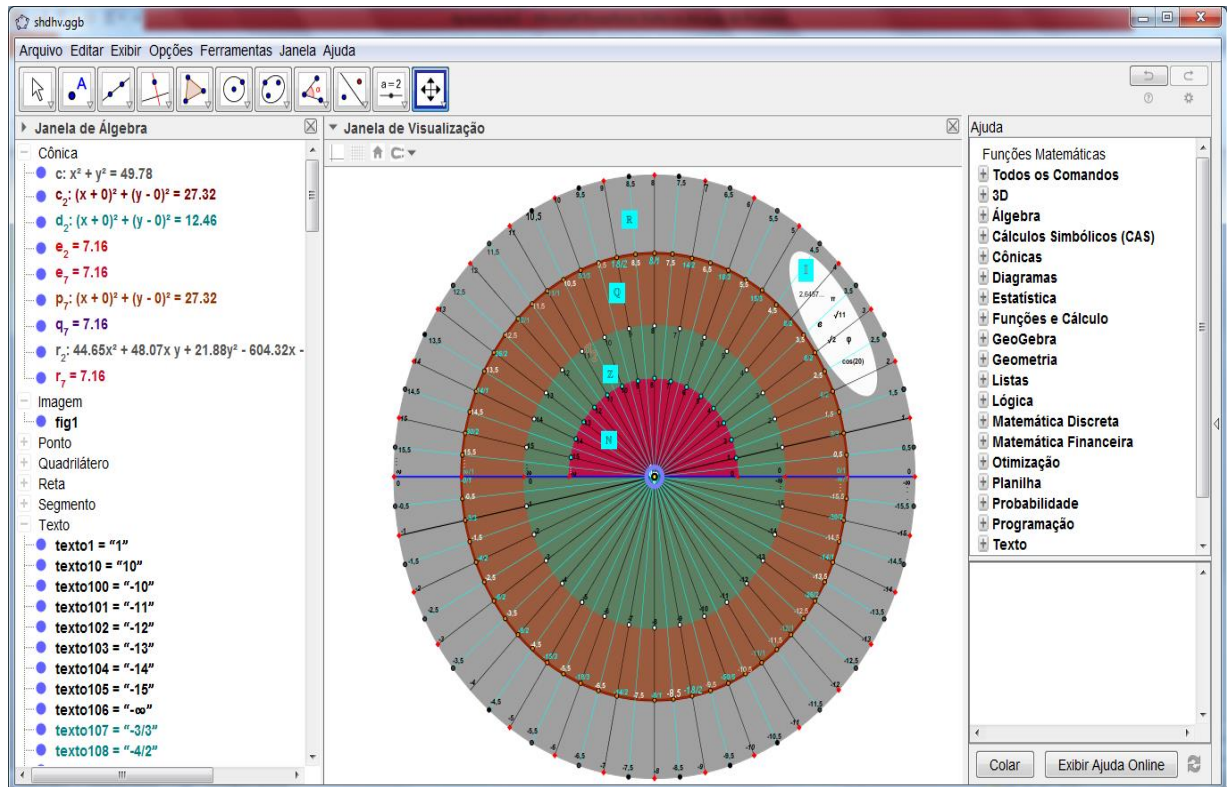
Figura 1: Desenho do jogo RCN no papel



Fonte: Produzido pelo autor, 2017.

Apresentou-se o desenho no papel, à colega pibidiana, atuante na mesma turma de 8º ano, e também ao professor titular de Matemática, ambos gostaram, já em outro momento mostrou-se o coordenador do programa PIBID, após a imagem atualizada no computador, sendo também aprovada.

Figura 2: Desenho do jogo no geogebra



Fonte: Produzido pelo autor, 2017.

A figura representada acima foi construída no programa *geogebra*, pôr uma questão de escolha, por conter todas as funções necessárias para produzir a imagem do jogo, além de promover uma melhor ilustração do desenho feito no papel. Com isso procurou-se encontrar materiais para realização do jogo *Roleta Conjuntos Numéricos*, citado na sequência deste trabalho.

3.3.2 MATERIAL UTILIZADO PARA CONSTRUIR O JOGO

Para o jogo pensou-se em utilizar materiais que tivesse uma boa resistência. Assim, comprou-se uma tabua lisa de 50 cm de largura com 60 cm de comprimento, um parafuso de cabeça sextavada, uma porca, uma barra de ferro pequena, além de um rolamento de eixo da moto pop 100. Para impressão utilizou-se papel adesivo.

Figura 3: Materiais utilizados

Fonte: <https://www.google.com>. 2019.

3.3.3 CONSTRUÇÃO DO JOGO

O processo de construção durou aproximadamente duas semanas para esboço da figura e mais dois dias para outras atividades, entre elas, a impressão, compra dos materiais e montagem. Para o desenvolvimento da imagem usou-se o programa conhecido como *geogebra*, que possui inúmeras funções matemáticas e de grande uso por professores da área de exatas. Algumas funções do programa que foram utilizadas para modelar foram as seguintes: funções, cônicas (circunferência, semicircunferência, elipse), ponto, quadrilátero, reta, segmento, texto (nome do jogo, número, símbolo dos conjuntos), entre outras.

O desenho com os conjuntos $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$ feito no *geogebra* foi levado a uma gráfica para ser impresso em papel adesivo, em seguida, o colou-se numa tábua. Na face oposta ao papel fez-se um furo, a partir do centro comum às circunferências, de tal forma a encaixar e não

deixar saliente um rolamento e a cabeça de um parafuso que o traspassava, bem como a tábua. O parafuso fixo ao rolamento com a finalidade de prendê-lo à mesa do jogo, e receber uma haste metálica para ser impulsionada, no sentido horário ou anti-horário, e, que se movimenta de forma circular de acordo com o movimento das esferas do rolamento, foi preso à madeira, por uma porca junto ao papel.

Figura 4: Imagem do RCN finalizada

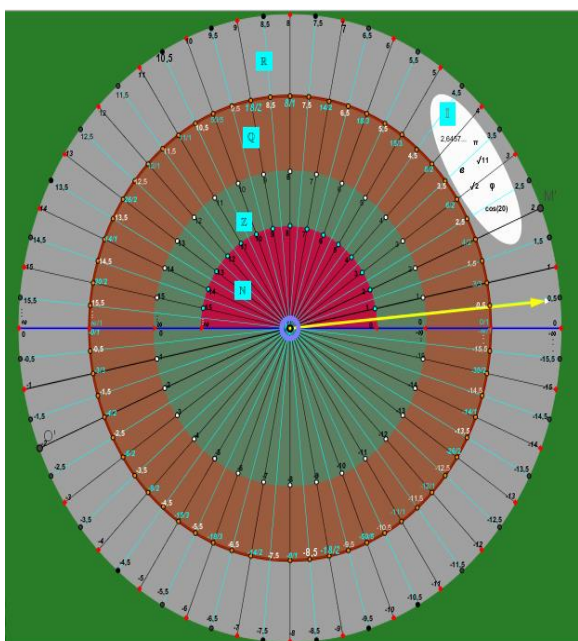
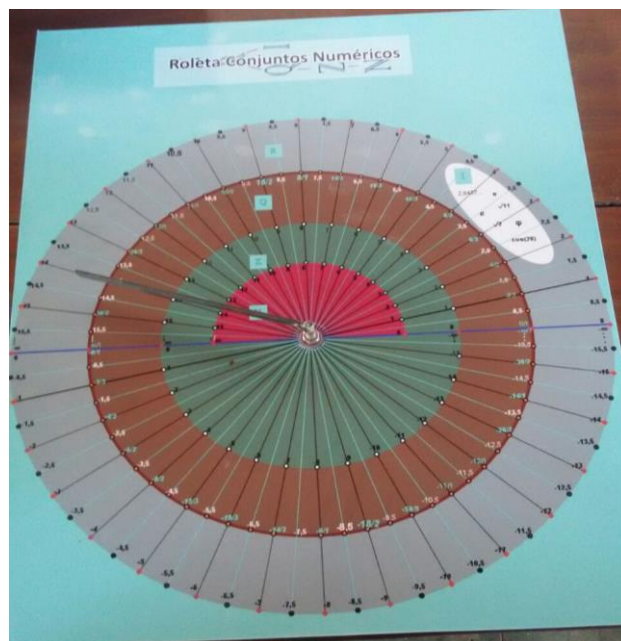


Figura 5: Jogo construído



Fonte: Produzido pelo autor, 2017.

Conforme se pode ver na figura acima construída, tem-se a seguinte representação: a linha azul em destaque estar dividindo o círculo e duas partes a superior da linha esta os números positivos de zero a mais infinito, na parte inferior o negativo de zero a menos infinito, o semicírculo vermelho estar representando o conjunto dos números naturais localizados acima da linha azul, verde claro representando os inteiros, marrom o conjunto dos racionais, o branco no formato de elipse corresponde ao conjunto dos irracionais e a circunferência maior em cinza representando o conjunto dos números reais.

À medida que o jogo foi sendo construído foi-se percebendo falhas visto que a representação em diagrama de Euler-Venn melhoram o entendimento quanto à inclusão, mas ao tratar-se do conjunto dos Números Reais e de seus subconjuntos cria-se problema quanto à questão de infinito sendo que essa ideia fica melhor representada na reta. Uma outra, refere-se ao fato da região representativa dos irracionais, representada em cinza, está proporcionalmente, menor que a parte marrom que representa os racionais.

3.3.4 A APLICAÇÃO DO JOGO

No dia 20 de abril de 2017, na referida escola estadual, concretizou-se a apresentação do trabalho, neste dia estava presente o professor do IFPI - *Campus Corrente*, e coordenador do PIBID, o professor da turma do 8º ano da escola, aproximadamente 34 alunos além dos dois pibidianos que conduziram a apresentação do trabalho. No momento pediu-se aos alunos que se sentassem em círculo para que todos tivessem uma boa visão do jogo durante a apresentação.

O procedimento da apresentação aconteceu da seguinte maneira: mostrou-se o jogo aos alunos, falou-se da finalidade dele naquela aula, em seguida, eles foram ajudados a identificar todos os conjuntos de forma que o semicírculo em vermelho estava representando o conjunto dos naturais o círculo verde o conjunto dos números inteiros, o marrom representava os racionais, a curva simples em formato de elipse, o conjunto dos irracionais e a cor cinza, o conjunto dos números reais, de forma a conter todos anteriores. Além disso, mostrou-se a região que indicava números positivos, a dos negativos, e também números característicos de cada região através da relação de pertinência.

Figura 4: Início da apresentação



Fonte: produzido pelo autor, 2017.

Após o reconhecimento das regiões do jogo, fez-se uma divisão de grupo de três pessoas, vale lembrar que o ponto principal da apresentação foi a ideia de contido ou não está

contido, também a de pertence ou não pertence. Em seguida chamou-se um grupo de cada vez para vir à mesa do jogo, e à um membro era pedido para girar a haste metálica, ao parar o movimento, o grupo era questionado sobre os números ou região identificados (as) pela haste levando-se em consideração os conjuntos, relação de pertinência, relação de inclusão, bem como sobre os aspectos de ser menor (negativo), igual ou maior que zero os (positivo).

Figura 5: Participação dos grupos



Fonte: Produzido pelo autor, 2017.

Primeiro foram feitos alguns questionamentos, do tipo: porque podemos dizer que determinado número pertence ou não a um dado conjunto? Quando o ponto de parada da haste não for um número exposto na circunferência o que dizer sobre a região e as demais? A questão dos racionais entre dois outros racionais. Estas perguntas serviram como método para induzir os alunos responderem a partir do jogo.

Figure 6: Explicado para a turma



Fonte: Produzido pelo autor, 2017.

Assim conclui-se que a apresentação com as discussões das perguntas feitas acima eram respondidas usando o jogo Roleta Conjuntos Numéricos.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

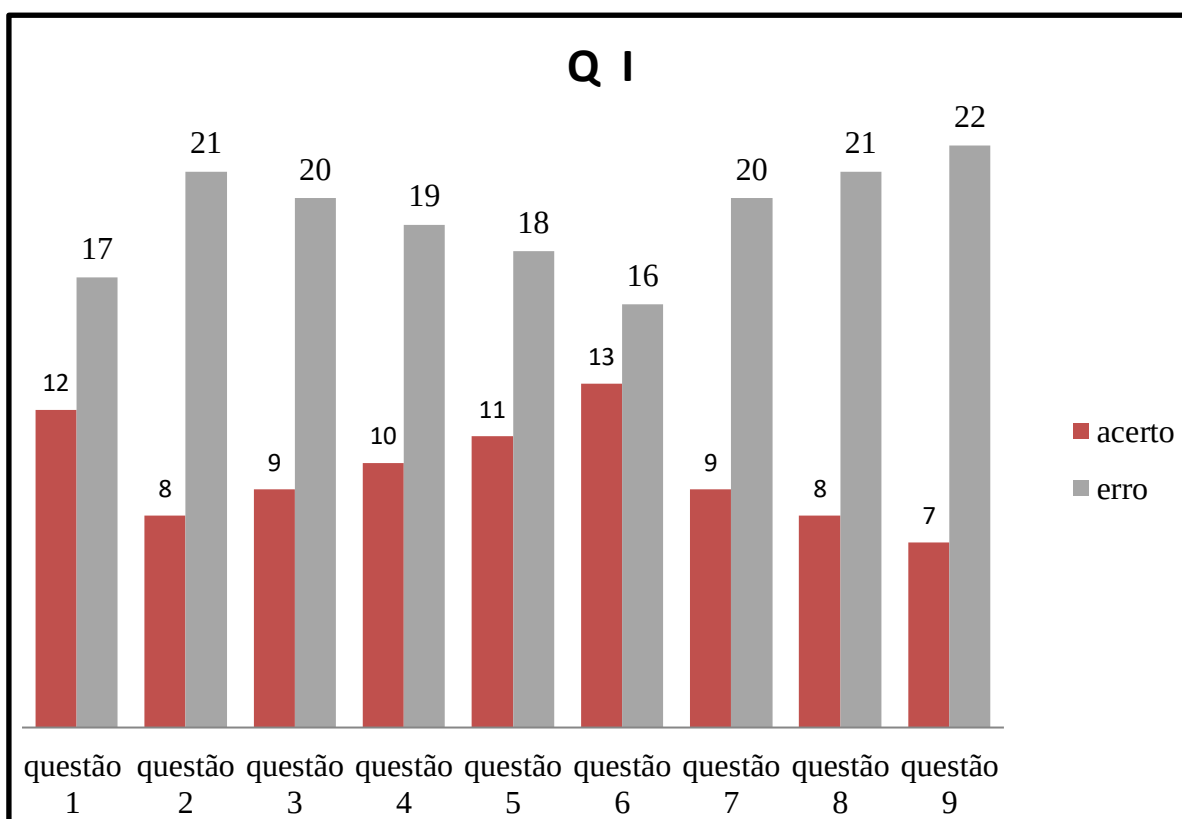
Nesse tópico serão analisados os dados da pesquisa, onde seus resultados serão apresentados em gráficos de coluna, e contabilizado seus acertos e erros em cada questão.

4.1 ANÁLISES DO QUESTIONÁRIO I

Como já foi dito anteriormente, a pesquisa foi realizada com os alunos do 8^a ano do ensino fundamental de uma escola estadual de Corrente-PI. A referida turma tinha um total de 34 alunos matriculados, de acordo com a relação de alunos na caderneta, a turma era composta por 15 alunos do sexo masculino e 19 do sexo feminino.

No gráfico adiante estão expostos os dados do questionário I, exposto no (apêndice).

Gráfico 1: Representação gráfica do questionário I



Fonte: Produzido pelo autor, 2017.

O gráfico apresenta a quantidade de erros e acertos relativas as questões do primeiro questionário aplicado aos 29 alunos presentes na turma do 8^o ano, sabemos que eles já possuíam um determinado conhecimento sobre o assunto, e assim, conseguiriam responder as questões propostas no questionário I.

De acordo as informação do gráfico, percebeu-se que os números de acertos em cada questão foram abaixo da média, apresentando claramente as dificuldades ao responderem

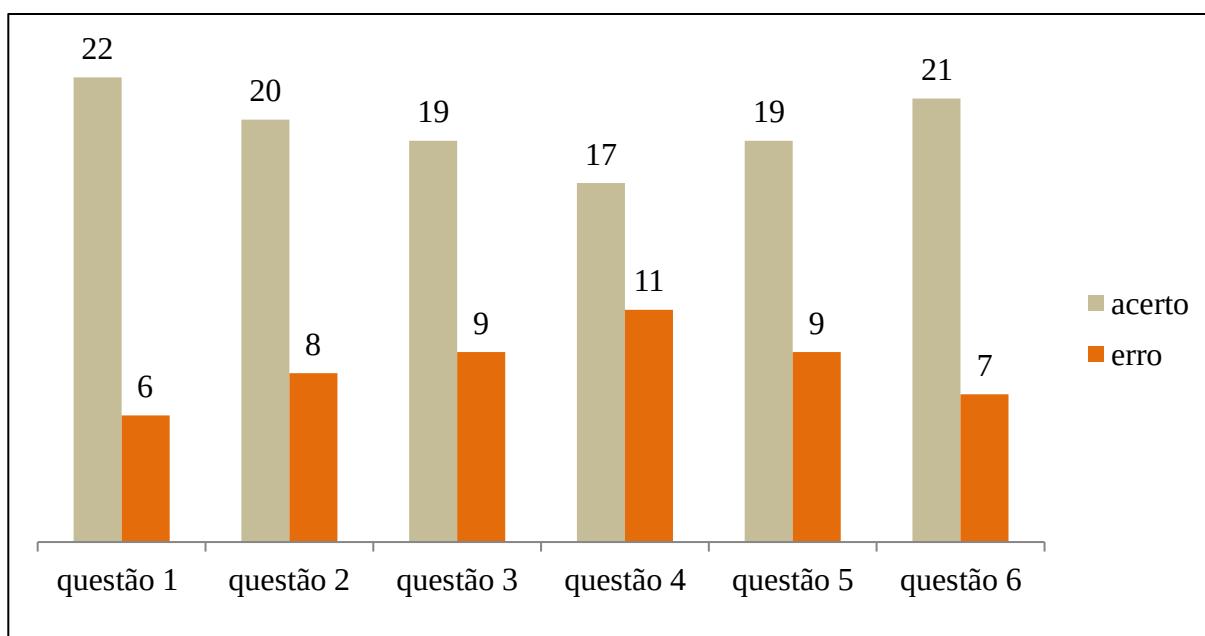
o questionário. Assim, das 09 questões apresentadas aos estudantes, houve um número abaixo de 14 respondidas corretamente.

4.2 ANÁLISES DO QUESTIONÁRIO II

Após a apresentação do jogo Roleta Conjuntos Numéricos, foi aplicado o questionário II, contendo 06 questões do conteúdo de conjunto, aplicado a 28 alunos presentes da mesma turma, visou-se analisar a aprendizagem dos estudantes partindo do jogo Roleta Conjuntos Numéricos. Estas 06 questões estão expostas no apêndice desse trabalho.

Os dados adquiridos neste questionário estão expostos no gráfico abaixo.

Gráfico 2: Representação Gráfica do questionário II



Fonte: Produzido pelo autor, 2017.

Este gráfico mostra que o desenvolvimento dos alunos em cada questão melhorou, mas é preciso deixar claro que as questões analisadas aqui são diferentes das analisadas no primeiro, embora com nível similar de compreensão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No geral, a pesquisa tem por finalidade mostrar como o jogo Roleta Conjuntos Numéricos pode contribuir na aprendizagem da matemática nos anos finais do ensino fundamental.

Com o jogo Roleta Conjuntos Numéricos buscou-se a participação e motivação dos alunos diante do conteúdo estudado, para contribuir com a aprendizagem dos conjuntos numéricos na identificação de: Subconjuntos, relações de pertinência e inclusão, intersecção, números negativo e positivo, etc. Na aplicação de diversos exemplos aleatórios referente ao tema, foram respondidos com a observação, com a prática do jogo e discussão das respostas, com o intuito de elevar o entendimento sobre o que se estudava. Trabalhou-se o conteúdo de maneira mais simples, através de associação partindo do concreto para o abstrato.

A apresentação do trabalho em sala de aula fez com que se pensasse em apresentá-lo em eventos para colher-se críticas e sugestões que viessem contribuir para melhorar o RCN. Assim, ele foi submetido em Teresina-PI, “no integra IFPI”, em 2017 e em São Paulo, “2ª Simpósio da formação de professor de matemática da região sudeste” – USP, em 2018.

As falhas percebidas na construção do jogo, as críticas e sugestões recebidas tanto da parte de alunos quanto de professores têm sido de grande valia para aprimorar o trabalho. Hoje, no desenvolvimento dele, já se eliminou o diagrama de Euler-Venn, mostra-se o conjunto dos Números reais, bem como cada subconjunto dos reais, sobre as circunferências e semicircunferências originalmente apresentadas aproximando-se das ideias sobre infinito. Um outro avanço refere-se à questão de que já é possível mostrar que há números racionais e irracionais entre dois, quaisquer, racionais escolhidos.

Acredita-se que outras críticas e sugestões possam ser apresentadas para aperfeiçoá-lo. Pode-se assim, afirmar que a pesquisa sobre Roleta Conjuntos Numéricos foi importante para a aprendizagem dos alunos no que se refere a aprendizagem da relação de: Inclusão, pertinência, intersecção. Onde foram constatados que na prova referente ao conteúdo, à maioria dos alunos obtiveram bom desempenho.

A experiência com a atividade apresentada no 8º ano do Ensino Fundamental foi importante, dado que a partir dela conseguiu-se visualizar outras atividades a serem desenvolvidas com a Roleta Conjuntos Numéricos, neste e nos demais níveis de ensino. Também se mostrou importantes resultados, não apenas nos índices de acertos nas questões envolvendo conjuntos numéricos, mas sobretudo na participação ativa dos alunos durante as atividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRÃO, Ruhena Kelber; SILVA, João Alberto. A análise do uso dos jogos para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. **Em REVEMAT, eISSN 1981-1322, Florianópolis (SC), v. 6, n. 2, p. 67-80, 2011.** Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2011v6n2p67/21791>>; acesso em (02/09/2018).

ALMEIDA, Sheila de Almeida; GIORDAN, Marcelo. Discursos que circulam na correção de um questionário. Sentidos e significados. Revista Ensaio | Belo Horizonte | v.14 | n. 03 | p. 239-259 | set-dez | 2012. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/6142/1/ARTIGO_DiscursosCirculamCorre%C3%A7%C3%A3o.pdf>; acesso em (11/01/2019).

ÁVILA, Geraldo: Cantor e a Teoria dos Conjuntos. Goiânia: UFG, 2000. disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/veiculos_de_comunicacao/RP_M/RPM43/RPM43_02.PDF>; acesso em (10/12/2018).

CABRAL, Marcos Aurélio. A utilização de jogos no ensino de matemática. **Monografia no Curso de Matemática.** Florianópolis: UFSC, 2006. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96526/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf?seq>; acesso em (09/02/2019).

CUNHA, Jardel Segundo. As Contribuições dos Jogos Matemáticos Enquanto Atividade Lúdica no Processo de Ensino e Aprendizagem de Alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental. Goiânia: Faculdade Alfredo Nasser, 2010. Disponível em <<http://www.unifan.edu.br/files/pesquisa/AS%20CONTRIBUI%C3%87%C3%95ES%20DOS%20JOGOS%20MATEM%C3%81TICOS%20ENQUANTO%20ATIVIDADE%20L%C3%9ADICA%20NO%20PROCESSO%20DE%20ENSINO%20E%20APRENDIZAGEM%20DE%20ALUNOS%20DO%207%C2%B0%20ANO%20DO%20ENSINO%20FUNDAMENTAL.pdf>>; acesso em (11/12/2018).

FERREIRA, Fernando. Teoria dos Conjuntos: uma vista. Boletim da SPM - n_

38. Departamento de matemática; FCUL, 1998. Disponível em <www-personal.fc.ul.pt>; acesso em (09/01/2019)

GRUBEL, Joceline Mauslff; BEZ, Marta Rosecler. Jogos Educativos. Rio Grande do Sul 2006, UFRGS. Disponível em < <https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14270/8183>.>; (acesso em 31/12/2018).

IEZZI, G; MURAKAMI, C. **Matemática Elementar. Conjuntos e Funções**. 3 ed. São Paulo: Atual, 1977.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. **METODOLOGIA CIENTÍFICA**. 5. ed. São Paulo: atlas S A, 2011.

MOTA, Paula Cristina Costa Leite de Moura. Jogos no Ensino da Matemática. **Dissertação de Mestrado**. Portuga Universidade Portucalense, 2009. Disponível em < <http://hdl.handle.net/11328/525>>; acesso em (23/ 01/2019).

TOMAZ, Frutuoso Gomes. Teoria dos Conjuntos e Taxonomia Biológica: Estudo Interdisciplinar. **Pós Graduação em Matemática**. Mossoró/RN; UFERSA, 2016. Disponível em< <https://ppgmat.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/58/2016/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Frutuoso-Gomes.pdf>> acesso em (19/11/2018).

YIN, Robert K. **Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos**. Bookman editora, 2015. Disponível em< <http://lelivros.loves/book/download-estudo-de-caso-planejamento-e-metodos-robert-k-yin-em-epub-mobi-e-pdf/>>; acesso em (12/01/2019)

APÊNDICE**QUESTIONÁRIO I****Programa de pesquisa PIBID 2017**

Escola á ser realizada a pesquisa: Coronel Justino

Disciplina: Matemática

Pesquisadores: Graziela e Rafael

Turma: 8ª ano

Turno: manhã

Aluno (a): _____

Esta pesquisa tem como base acompanha o nível de aprendizagem dos alunos do 8ª ano; sobre os conjuntos numéricos.

1- todo número natural é um número inteiro? Justifique.

2- Veja os números que aparecem nestas frases:

I- A jarra tem capacidade de $\frac{3}{4}$ litros

II- Numa cidade há 8049 bicicletas.

III- O saldo de gols de um time de futebol é -6.

IV- Paulinho tem 17 anos.

V- A velocidade de um carro é de 92,75km/h.

VI- A temperatura atingiu -2,8 °C.

a) Quais deles representam números naturais? _____

b) Quais deles representam números inteiros? _____

c) Quais deles representam números racionais? _____

3- Procure entre os cartões aquele que corresponde a cada condição. A=20/8, B= 30/5 e C=10/3

a) Representa um número inteiro.

b) Representa um número racional entre 3 e 4.

c) Representa um número fracionário entre 2 e 3.

4- A representação fracionária do número racional 1,8 é:

- a) $\frac{9}{5}$ b) $\frac{7}{5}$ c) $\frac{5}{4}$ d) $\frac{1}{5}$

5- Marque a alternativa correta. Qual deste número pertence o conjunto do número irracional?

- a) 3,12121212...
b) 3,501501501...
c) 3,321321321...
d) 3,290291292293...

6- Calculando-se $\sqrt{30}$, obtém-se 5,4772255..., número que tem representação decimal infinita, mas não é dízima periódica. Conclui-se que $\sqrt{30}$ é um número:

- a) Natural
b) Inteiro
c) Racional
d) Irracional

7- quando é que um número é racional?

8- π é racional? Justifique sua resposta.

9- complete com um dos símbolos: pertence ($\in$), ou não pertence ($\notin$); contido ($\subset$), ou não está contido ($\not\subset$);

- a) $-2 \in \mathbb{N}$.
b) $0,22222 \subset \mathbb{Q}$.
c) $\mathbb{R} \subset \mathbb{Z}$.
d) $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q} \subset \mathbb{I}$.
e) $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{I} \subset \mathbb{R}$.

QUESTIONÁRIO II

Escola á ser realizada a pesquisa: Coronel Justino Cavalcante Barros

Disciplina: matemática

Pesquisadores: Grace e Rafael

Turma: 8ª ano

Turno: manhã

Aluno(a) _____

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM, NO ENSINO DOS CONJUNTOS NUMÉRICOS DOS NÚMEROS NATURAIS AOS NÚMEROS REAIS POR MEIO DO JOGO, “ROLETA CONJUNTOS NUMÉRICOS”.

1- Assinale as sentenças abaixo com verdadeiras com **V** e as falsas com **f**:

a) $\sqrt{7} \in \mathbf{Q}$ ()

d) $3,1437 \in \mathbf{Q}$ ()

b) $0,66 \notin \mathbf{I}$ ()

e) $-\frac{7}{4} \in \mathbf{Z}$ ()

c) $\sqrt{11} \in \mathbf{R}$ ()

f) $12349 \in \mathbf{N}$ ()

E) $-\frac{7}{5} \in \mathbf{Z}$ ()

2- Identifique com números racionais ou com número irracionais:

a) 0,333... _____ d) $\sqrt{2}$... _____

b) 12,5 _____ e) 2,3434... _____

c) 0,54789... _____ f) $\sqrt{16}$... _____

3- Sobre conjuntos numéricos são feitas as seguintes afirmações:

I. Todo número inteiro é real;

II. Todo número natural é racional;

III. Todo número real é irracional;

IV. Todo número racional é natural;

V. Todo número natural é irracional.

Qual (is) dessas afirmações é (são) verdadeira? _____

4- Marque a sentença falsa.

a) () Todo número natural é real.

b) () Todo número decimal exato é racional.

c) () Todo número irracional é real.

- d) () Todo número inteiro é irracional.
- e) () Todo número decimal não-exato e não-periódico é irracional.
- f) () Todo número racional é real.

5- Dentre os números:

a = 0,171717	b = 0,313113111311113...
c = 0,424224222422224...	d = 0,897638976389763
e = 3	

Marque a sentença **verdadeira**.

- a) () nenhum é racional
- b) () todos são racionais
- c) () apenas e é racional
- d) () apenas a , d , e são racionais
- e) () apenas b , c são racionais

6- Marque um X nas alternativas abaixo que forem verdadeiras:

- a) $-10 \notin \mathbb{Z}$
- b) $0 \in \mathbb{N}$
- c) $(2-5) \in \mathbb{Z}$
- d) o conjunto dos números naturais é finito.