



Universidade Federal do Pampa

Campus Caçapava do Sul

Licenciatura em Ciências Exatas

**AS CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A NATUREZA DA
MATEMÁTICA**

LIDIANE GARCIA PEREIRA

Caçapava do Sul

2014

LIDIANE GARCIA PEREIRA

**AS CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A NATUREZA DA
MATEMÁTICA**

Trabalho apresentado à banca examinadora,
para obtenção do Certificado de Conclusão do
Curso de Licenciatura em Ciências Exatas,
habilitação Matemática, pela Universidade
Federal do Pampa (UNIPAMPA).

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ângela Maria
Hartmann.

Caçapava do Sul

2014

LIDIANE GARCIA PEREIRA

**AS CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A NATUREZA DA
MATEMÁTICA**

Trabalho apresentado para obtenção do Certificado de conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, habilitação Matemática, pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Ângela Maria Hartmann, em 10 de março de 2014 à seguinte banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Ângela Maria Hartmann
Orientadora

Prof.^o Msc. André Martins Alvarenga
Universidade Federal do Pampa

Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia Pozzatti Flores
Universidade Federal do Pampa

Caçapava do Sul

2014

*“Se eu tivesse que reduzir toda a Psicologia
da Educação a um único princípio, eu
formularia este: de todos os fatores que
influenciam a aprendizagem, o mais
importante consiste no que o aluno já sabe.
Investigue-se isso e ensine-se ao aluno de
forma consequente.”*

David Ausubel

RESUMO

Este trabalho investigou as concepções sobre a natureza da Matemática de alunos do Ensino Médio de escolas públicas do município de São Sepé (RS). A reflexão sobre a natureza das concepções trazidas pelos alunos do Ensino Médio se faz necessária tendo em vista que conhecê-las, assim como saber como elas foram sendo construídas e, também, influenciadas, é relevante para a melhoria do Ensino da Matemática. Para investigar as concepções dos alunos foi elaborado um questionário virtual constituído por dez perguntas objetivas, fechadas e coesas, a partir das categorias (Pitagórica, Platônica, Absolutista e Falibilística). Após a aplicação do questionário foi realizado o tratamento dos dados, que classificou as concepções de acordo com a sua natureza. A investigação proposta nesse trabalho utilizou uma análise quantitativa descritiva dos dados coletados. Um dos principais resultados dessa investigação, foi que a maioria dos alunos pesquisados entende a Matemática como uma ciência lógica, que possui uma linguagem desprovida de contexto, sendo sua aprendizagem necessária somente para aprender mais Matemática.

Palavras-chave: concepções, natureza da Matemática, Ensino Médio.

ABSTRACT

This study investigated the conceptions about the nature of mathematics high school students from public schools in São Sepé (RS). Reflection on the nature of the concepts brought by high school students is necessary in order to meet them, as well as know how they were built and also influenced, is relevant to improving the teaching of mathematics. To investigate the students' conceptions, a virtual questionnaire consisting of ten objectives, closed and cohesive, from the categories (Pythagorean, Platonic, Absolutist and fallibilistic) was prepared questions. After the questionnaire data processing, which classified the conceptions according to its nature was conducted. The research proposed in this study used a descriptive quantitative analysis of the data collected. A key finding of this investigation was that the majority of students surveyed understand mathematics as a logical science, which has a language devoid of context, with their learning required only to learn mathematics.

Keywords: concepts, nature of mathematics, High School.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 01: Resultados da pesquisa exploratória | 20 |
| Figura 02: Respostas sobre as concepções dos alunos | 21 |
| Figura 03: Gênero dos entrevistados | 22 |
| Figura 04: Faixa etária dos entrevistados | 22 |
| Figura 05: Trajetória escolar dos alunos entrevistados | 23 |
| Figura 06: Escola dos alunos entrevistados | 23 |
| Figura 07: Série dos alunos entrevistados | 24 |
| Figura 08: Preferência dos alunos por Matemática | 24 |
| Figura 09: Desempenho dos alunos entrevistados | 25 |
| Figura 10: Resultado geral da pesquisa | 25 |
| Figura 11: Respostas de acordo com o gênero dos investigados | 26 |
| Figura 12: Respostas dos alunos de acordo com a faixa etária | 27 |
| Figura 13: Respostas de acordo com a trajetória escolar dos alunos | 28 |
| Figura 14: Respostas de acordo com a escola dos alunos | 28 |
| Figura 15: Respostas de acordo com a série dos investigados | 29 |
| Figura 16: Respostas de acordo com a preferência dos alunos pela componente curricular Matemática | 30 |
| Figura 17: Respostas de acordo com o desempenho escolar dos alunos | 31 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 9 |
| Objetivos | 11 |
| Objetivo geral | 11 |
| Objetivos específicos | 11 |
| Justificativa | 11 |
| FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 12 |
| Concepções Pitagóricas | 13 |
| Concepções Platônicas..... | 13 |
| Concepções Absolutistas | 14 |
| Logicismo: | 14 |
| Formalismo | 14 |
| Construtivismo (Intuicionismo):..... | 14 |
| Concepções Falibilísticas..... | 15 |
| METODOLOGIA..... | 16 |
| O instrumento de pesquisa e as categorias de análise | 18 |
| ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 20 |
| Resultados da pesquisa Exploratória | 20 |
| Resultados da Pesquisa..... | 21 |
| Perfil dos alunos entrevistados | 22 |
| Concepções sobre a Natureza da Matemática dos alunos entrevistados | 25 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 32 |
| REFERÊNCIAS | 33 |
| APÊNDICES | 35 |
| APÊNDICE A..... | 36 |
| APÊNDICE B | 37 |

INTRODUÇÃO

Entende-se que a Matemática não é uma ciência de fácil entendimento e, que é necessário encontrar alternativas que façam com que os alunos, principalmente os de nível médio, queiram aprender Matemática. No entanto, quando se depara com problemáticas desse gênero, não costuma ser investigado como os alunos veem a Matemática, quais são as suas concepções sobre essa ciência. Acredita-se que, ao esclarecer quais as concepções desses alunos, torna-se mais fácil trabalhar a Matemática em sala de aula. Assim, como afirma Baraldi:

Há muito, tem-se salientado que as controvérsias sobre o ensino de Matemática não podem ser resolvidas sem refletir-se sobre as questões relativas à natureza da Matemática e sem desafiar-se as perspectivas sustentadas por professores, alunos e educadores em geral sobre a natureza dessa ciência e de seu processo de ensino e aprendizagem (BARALDI, 1999, p. 83).

É necessário elucidar também quais as concepções dos educadores matemáticos e, ainda, investigar até que ponto os professores influenciam as concepções dos seus alunos. No entanto, o presente trabalho se detém apenas nas concepções dos alunos. Assim, esse trabalho investiga as possíveis concepções sobre a natureza da Matemática, construídas por alunos de Ensino Médio.

Os alunos, de forma geral, agem movidos por ideias, crenças, concepções, conceitos e representações sujeitas a influências ideológicas (ROSEIRA, 2010), construindo suas concepções, em especial sobre a Matemática, através das relações que estabelecem com os indivíduos, quer seja no âmbito da família, da escola ou da sociedade em geral. É evidente que as concepções construídas pelos alunos sobre a natureza da Matemática de alguma forma, influenciam a maneira como esses estudantes compreendem essa ciência. De forma contundente, os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM) expõem que:

(...) o pano de fundo das salas de aula se constitui dos preconceitos e concepções errôneas que esses alunos trazem sobre o que é aprender, sobre o significado das atividades matemáticas e a natureza da própria ciência (BRASIL, 2000, p. 42).

Esse trecho destacado dos PCNEM deixa claro que os alunos, de forma geral, trazem consigo concepções sobre a natureza da Matemática, e que muitas vezes essas, podem ser equivocadas. E ainda, são essas concepções, equivocadas ou não, que servem de base para que os alunos construam seu conhecimento. Em outras palavras, são a partir dessas concepções que os alunos constroem seus conhecimentos matemáticos e se essas forem errôneas, a construção do conhecimento pode ser comprometida.

Com isso, identificar as concepções trazidas por alunos que cursam o Ensino Médio é uma alternativa que possibilita conhecer quais as concepções construídas por eles e, ainda, utilizá-las para ensinar Matemática. Motivada pela curiosidade de conhecer quais são essas concepções, essa investigação propõe-se a categorizar essas concepções classificando-as de acordo com a proposta de Baraldi (1999) e outros autores.

A presente pesquisa é inspirada, em parte, no trabalho concretizado por Ivete Maria Baraldi. Ela investigou alunos de 18 a 22 anos, participantes do Curso Propedêutico de Jaú (SP), em 1995. Seu objetivo de pesquisa era compreender quais conteúdos e concepções da Matemática são aprendidos por alunos que permaneceram, em média, 12 anos na escola pública e completaram os estudos até, no mínimo, o Ensino Médio. A pesquisadora procurou mostrar como os alunos percebem a escola em alguns de seus vários aspectos e como isso se interliga com o processo de ensino-aprendizagem. Também foi proposto no trabalho dessa autora, evidenciar como a Matemática aparece em sala de aula.

Assim, com base nesse trabalho realizado no estado de São Paulo, a presente investigação identificou as concepções sobre a natureza da Matemática construídas por alunos que estão cursando o Ensino Médio, em escolas públicas do município de São Sepé (RS). Para isso, foi utilizado como ferramenta um questionário virtual, a partir do qual os alunos foram convidados a responder questões sobre o que entendem por Matemática.

A investigação das concepções sobre a natureza da Matemática não é exclusividade de Baraldi (1999). Outros pesquisadores, tais como Cury, Martins e Pinent (2012); Martins (2012); Frota (2003); Pereira (2011); Segurado e Ponte (1998) abordam essa temática em seus trabalhos. As pesquisas dos autores citados são divididas em investigações sobre concepções dos alunos e investigações sobre as concepções dos professores sobre a natureza da Matemática.

Objetivos

Objetivo geral

Investigar quais são as concepções de alunos do Ensino Médio do município de São Sepé (RS) sobre a natureza da Matemática.

Objetivos específicos

- ✓ Identificar as concepções dos alunos sobre a natureza da Matemática;
- ✓ Classificar as concepções dos alunos de acordo com suas naturezas (Platônicas, Pitagóricas, Absolutistas ou Falibilistas);
- ✓ Discutir as possíveis relações entre as concepções dos alunos e o ensino da Matemática.

Justificativa

A investigação sobre as concepções apresentadas por alunos sobre a natureza da Matemática é um assunto interessante, que traz alguns questionamentos pertinentes ao Ensino da Matemática. Em outras palavras, investigar essas concepções, evidencia qual o perfil dos alunos que estão nos últimos anos da Educação Básica, revelando, parcialmente, como a Matemática é aprendida em sala de aula atualmente.

A reflexão sobre a natureza das concepções construídas pelos alunos do Ensino Médio se faz necessária tendo em vista que conhecê-las é de extrema relevância para a melhoria do Ensino da Matemática. Como Baraldi problematiza:

Sabemos que, ao longo dos anos, os alunos no ensino escolar de Matemática deparam-se com diversas concepções sobre ela. (...) Em nenhum momento, na escola, é feita uma reflexão sobre tais concepções e o aluno passa a ter uma própria, controversa e multifacetada, decorrente de imposições docentes ou de sua visão de mundo (BARALDI, 1999, p. 83).

A reflexão sobre essas concepções dos alunos, não é feita nas escolas de Educação Básica. A partir dessa afirmação da autora, entende-se como fundamental investigar as concepções sobre a natureza da Matemática que os alunos constroem nesse universo de imposições e negociações.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, é consensual nas pesquisas em Educação Matemática o destaque e a importância dada pelos pesquisadores ao estudo das concepções de alunos e professores sobre a natureza da Matemática (MARTINS, 2012).

Ao refletir sobre essas concepções, é importante definir o que é entendido por concepções, tendo em vista que muitos significados foram dados a essa palavra. Com isso, a definição utilizada nesse trabalho é aquela que caracteriza concepções como sendo uma construção processual e temporal acerca das coisas, onde elementos que a caracterizam se relacionam com um emaranhado de significados (THOMPSON, 1997 apud MARTINS, 2012).

Nesse sentido, as concepções são construídas pelos sujeitos mediante inúmeras influências, ou seja, as concepções dos alunos são resultado das relações que estabelecem com a sociedade em geral. Nesse contexto Ponte pondera sobre as concepções a respeito da Matemática:

As concepções formam-se num processo simultaneamente individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto das nossas elaborações com as dos outros). Assim, as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes. A Matemática é um assunto acerca do qual é difícil não ter concepções (PONTE, 1992, p. 1).

O trecho acima ilustra como se dá a construção das concepções formadas pelos alunos. Compreender quais as concepções formadas sobre a natureza da Matemática, por alunos que estão concluindo seus estudos na Educação Básica elucidará muitos questionamentos sobre como essa ciência é vista pelos alunos, já que em sua maioria afirmam ter medo e dificuldade em aprendê-la (MARTINS, 2012).

Nesse sentido, é interessante entender como a Matemática é vista nos dias atuais, pelos alunos da rede pública, sendo que essa questão é proveniente de questionamentos muito antigos, pois:

Desde a Grécia Antiga, a Matemática tem se desenvolvido lado a lado com a Filosofia, sendo fonte de inúmeras questões debatidas pelos filósofos. A Filosofia da Matemática, portanto, é um ramo da Filosofia que reflete sobre a Matemática e lança perguntas tais como: Qual é a natureza do conhecimento matemático? E qual é a natureza da verdade na Matemática? Em que se fundamenta? (CURY, 1994, p. 39).

Portanto, a questão sobre a natureza da Matemática é uma indagação de cunho filosófico, sendo que diversas vertentes tentaram respondê-la ao longo dos anos.

Nesse trabalho são consideradas as classificações propostas por Baraldi (1999), Roseira (2010) e Martins (2012) sobre as concepções a respeito da natureza da Matemática. Com isso, caracterizam-se as concepções sobre a Matemática, enquanto ciência, da seguinte maneira:

Concepções Pitagóricas

Essas concepções estão baseadas nos pressupostos filosóficos pitagóricos da Grécia Antiga (MARTINS, 2012). Segundo Baraldi (1999), essas concepções afirmam que a Matemática é necessária somente para saber contar e fazer cálculos, pois ela se relaciona com os números, servindo para entender como funciona a realidade concreta. Nessa visão, são desconsiderados os aspectos humanos, históricos, sociais didáticos e pedagógicos do conhecimento matemático.

Ainda, para os pitagóricos o papel da ciência deve ser o de medir e o de conceituar, precisamente e com detalhes, todos os fenômenos do universo e, consequentemente, construir muralhas de livros com características de coerência interligando todas as ciências. Na sociedade atual percebe-se que essa concepção sobre a Matemática ainda é bastante difundida e adotada por professores (BARALDI, 1999).

Concepções Platônicas

A academia de Platão é posterior à de Pitágoras e é decorrente da aristocracia grega, que dava pouco valor ao trabalho manual. Os platônicos distinguiam o mundo das coisas (real) do mundo das ideias (mundo ideal). Nesse último, encontravam-se as verdades absolutas e imutáveis. Para Platão, no mundo ideal se encontravam as ideias matemáticas, que representam a essência da realidade, uma essência verdadeira, eterna e imutável. Para esse filósofo, a Matemática podia substituir a investigação Física, em função da certeza e da concepção verdadeira que ele lhe atribuía (MARTINS, 2012).

Essas concepções se apresentam no processo de ensino-aprendizagem quando a Matemática é contextualizada nela mesma, abstrata, pronta e acabada, podendo ser aprendida somente intelectualmente. O aluno não participa da construção do conhecimento, tendo, muitas vezes, a sensação de que a Matemática “caiu pronta do céu”, em forma de um resultado importante. Ainda, para a aprendizagem da Matemática ser efetiva, de acordo com essas concepções, é necessário muito treinamento para “manter-se afiado” (BARALDI, 1999).

Concepções Absolutistas

O conhecimento matemático em uma concepção absolutista é entendido como o portador das indiscutíveis e absolutas verdades e representantes do único domínio do conhecimento genuíno, adjacente à lógica e às afirmações aceitas como virtuosas nos significados de seus termos (BARALDI, 1999). Portanto, as verdades são absolutas, confundindo a pesquisa matemática com a pesquisa da verdade. Assim, o conhecimento matemático é pronto e axiomático, o que dispensa a necessidade de questionamentos, embora seja carregado de verdades lógico-dedutíveis que orientam o desenvolvimento desse conhecimento.

Podem-se destacar três linhas distintas dessa concepção:

Logicismo: teve sua origem por volta de 1884 com o filósofo e matemático Gotlob Frege, continuando, mais tarde, com Bertrand Russell (MARTINS, 2012). Essa concepção parte do princípio que toda a verdade matemática pode ser provada por axiomas e regras lógicas. Além disso, leva em conta que a Matemática é a única responsável pelo desenvolvimento do raciocínio lógico. No processo de ensino-aprendizagem escolar, em que a Matemática é reduzida a uma mera linguagem desprovida de contextos reais, seu aprendizado é necessário apenas para avançar e aprender mais Matemática, ou seja, não tem um objetivo prático (BARALDI, 1999).

Formalismo: foi criada por volta de 1910, por David Hilbert, com a pretensão de inscrever a Matemática em um sistema formal, em que a lógica seria apenas um instrumento (MARTINS, 2012). Um sistema formal consiste de teorias formais, isto é, de termos primitivos, regras para a formação de fórmulas, seguindo de axiomas ou postulados, regras e teoremas. As fórmulas, nessa perspectiva, não são sobre alguma coisa, são apenas cadeias de símbolos. Ainda nessa perspectiva, no processo de ensino-aprendizagem, a Matemática aparece nas demonstrações rigorosas de teoremas e fórmulas. Para os alunos, a Matemática consiste numa manipulação de fórmulas que, após certo número de repetições, torna-se fácil em situações próprias da Matemática. Também, o contexto histórico e cultural fica oculto, importando apenas saber as fórmulas para haver aprovação nas avaliações escolares. Matemática, nessa visão, é fria, rígida e sem a utilização de fórmulas é impossível resolver qualquer problema, vetando a possibilidade de utilizar-se outras estratégias (BARALDI, 1999).

Construtivismo (Intuicionismo): iniciada por Brouwer, em 1908, defende a reconstrução do conhecimento matemático (MARTINS, 2012). O construcionismo engloba

várias visões, sendo que o Intuicionismo representa a mais ampla formulação da filosofia construtivista da Matemática. De acordo com essa concepção, a Matemática é tomada como um problema interno, sendo as verdades e os objetos matemáticos abstratos, constituindo um mundo à parte (BARALDI, 1999). Em outras palavras, os objetos matemáticos não decorrem do mundo exterior. A linguagem matemática não é muito importante, os problemas são internos, tomam lugar na mente, havendo construção e criação do conhecimento. Essa concepção matemática não aparece em sala de aula devido à pouca oportunidade de se reproduzir através da Matemática escolar (VIANA, 1995; BARALDI, 1999).

Concepções Falibilísticas

Como o nome sugere, essa concepção considera a Matemática como algo falível. Para os Falibilistas, a Matemática se constitui e se constrói no processo histórico cultural do conhecimento da sociedade, ou seja, é uma ciência prática da humanidade e que se relaciona com as outras ciências (BARALDI, 1999). Nessa perspectiva, acredita-se em verdades relativas, tomando o conhecimento matemático corrigível e sujeito a revisões. A Matemática, sendo fruto de um processo social, de certa forma, abandona a ideia de que apenas no âmbito individual se produz conhecimento matemático, aproximando-se dessa forma das raízes culturais da Matemática, reconhecidamente nascidas das atividades do homem em busca de sua sobrevivência. “Talvez o encarar da incerteza do conhecimento matemático seja o próximo estágio da maturidade humana, frente à descentralização do desenvolvimento humano” (BOAVIDA, 1983, apud BARALDI, 1999, p. 90).

METODOLOGIA

A pesquisa sobre a natureza das concepções sobre a Matemática pode não ser trivial, tendo em vista que para obter informações sobre as concepções dos sujeitos entrevistados é necessária uma abordagem cuidadosa. A pesquisa depende diretamente dessa abordagem, pois se for empreendida de forma indevida, pode-se comprometer a veracidade dos dados obtidos. Com isso, a escolha do tipo de abordagem é crucial, além do tratamento dado às informações obtidas.

A investigação proposta nesse trabalho utilizou uma abordagem quantitativa, que tem por características principais (DENZIN; LINCOLN, 2005; NEVES, 1996; HAYATI; KARAMI; SLEE, 2006 APUD TERENCE; ESCRIVÃO, 2006):

- 1) Obedecer a um plano pré-estabelecido, com o intuito de enumerar eventos;
- 2) Utilizar a teoria para desenvolver as hipóteses e as variáveis da pesquisa;
- 3) Empregar, geralmente, para a análise dos dados, instrumental estatístico;
- 4) Confirmar as hipóteses da pesquisa ou descobertas por dedução;
- 5) Utilizar os dados que representam uma amostra de população específica, a partir da qual os resultados são generalizados;
- 6) usar como instrumento para coleta de dados, questionários estruturados, elaborados com questões fechadas, testes aplicados a partir de entrevistas individuais e/ou questionário.

Além da abordagem quantitativa, a pesquisa teve como modalidade, segundo o processo de coleta de dados, a investigação naturalista ou de campo. Como explica Fiorentini e Lorenzato (2012), essa modalidade de pesquisa é realizada diretamente no local em que o fenômeno se encontra e pode dar-se por amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação de questionário, entre outros.

Nesse caso, o local em que foram coletados os dados da pesquisa foram dois estabelecimentos escolares. Foram investigados os alunos de Ensino Médio das duas únicas escolas públicas estaduais existentes no município de São Sepé que oferecem o Ensino Médio. Optou-se por excluir a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), pois para essa investigação foi idealizado um grupo padronizado de alunos, ou seja, jovens com a mesma faixa etária e que tenham cursado um Ensino Fundamental semelhante.

Tendo em vista que foi adotada uma abordagem quantitativa, é importante o número de sujeitos pesquisados, pois a relevância dos resultados desse tipo de pesquisa depende do

tamanho da amostra. Pensando nisso, foi necessário optar por investigar 626¹ alunos matriculados no Ensino Médio de escolas públicas do município de São Sepé. Como já esclarecido, não foram acrescido à amostra mais alunos pelo fato de que não há mais escolas na zona urbana do município que atendam esse nível de ensino.

A investigação das concepções sobre a natureza da Matemática foi realizada a partir da aplicação de um questionário (Apêndice B). Esse instrumento é constituído por dez perguntas objetivas, fechadas e coesas, que apresentam alternativas aos alunos pesquisados. O questionário foi aplicado por meio eletrônico, ou seja, as perguntas foram respondidas pelos alunos através de um questionário virtual.

A escolha por um questionário aplicado virtualmente se deu pela comodidade que esse formato proporciona. Como se trata de uma pesquisa quantitativa, a contagem manual dos dados torna-se trabalhosa quando se dispõe de um número considerável de sujeitos pesquisados. O fator tempo também precisou ser considerado, pois o período entre o final da pesquisa e o começo da análise dos dados é breve, uma vez que os dados já estão prontos para análise. Além disso, o questionário virtual é uma alternativa de baixo custo e sustentável, pois dispensa o uso de papel.

Anteriormente à aplicação do questionário eletrônico foi realizada uma pesquisa exploratória, para avaliar a adequação desse instrumento virtual. Segundo Gil (1999), a pesquisa exploratória tem como principal objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos, ideias e proporcionar uma visão geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Assim, o questionário foi aplicado a alunos do Ensino Médio de outro município, para avaliar sua adequação às categorias previamente estabelecidas, e só, posteriormente, aos alunos do Ensino Médio do município de São Sepé.

Após a aplicação do questionário foi realizado o tratamento dos dados, em que foram computados de acordo com as categorias pré-estabelecidas. A categorização dos dados, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), é um processo de classificação ou de organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos característicos comuns. Dentre os tipos de categorias, foi usada a definida a priori. Esse tipo de procedimento em que o pesquisador vai a campo com as categorias preestabelecidas é o mais frequente em pesquisas quantitativas. No caso desta pesquisa, as categorias são provenientes da literatura e foram apresentadas no referencial teórico.

¹ Sendo que 452 alunos pertencem à escola A e 174 pertence à escola B.

Tendo em vista que a pesquisa teve uma abordagem quantitativa, foi necessário fazer uso dos recursos indicados pela Estatística, mais especificamente a Estatística descritiva, que objetiva organizar, classificar, apresentar e sintetizar os dados coletados (MEDRI, 2011). Como explica Costa, “a Estatística é uma ferramenta que produz bons resultados quando os dados originais são de qualidade e as técnicas escolhidas adequadas ao tópico em foco” (COSTA, 2004, p. 07). Assim, o emprego da Estatística para tratar os dados obtidos trouxe resultados relevantes para essa investigação.

O instrumento de pesquisa e as categorias de análise

O questionário eletrônico é composto por dez perguntas, em que as sete primeiras objetivam revelar o perfil dos sujeitos investigados e as três questões restantes têm por finalidade identificar quais são as concepções dos alunos sobre a natureza da Matemática. As últimas três perguntas foram criadas de acordo com as categorias de análise, cada alternativa corresponde a uma concepção.

Um dos desafios ao construir esse instrumento de pesquisa foi à adequação das respostas das questões ao nível de compreensão dos alunos do Ensino Médio, ou seja, criar frases que contemplasse uma concepção específica e que fosse de fácil entendimento para os discentes.

Tomando como base as definições das concepções sobre a natureza da Matemática de Baraldi (1999) foram criadas as alternativas que respondem as três últimas questões do instrumento de pesquisa. A concepção Pitagórica foi descrita na primeira alternativa da questão de número oito, na segunda alternativa da questão nove e na segunda alternativa da última pergunta. Essas opções de respostas condizem com a definição de concepção Pitagórica que diz que “em Matemática é necessário somente saber contar e fazer cálculos, para entender como funciona a realidade concreta” (BARALDI, 1999, p.84).

O Logicismo foi referido na segunda alternativa da antepenúltima questão, na terceira alternativa da penúltima pergunta e na quinta alternativa da última indagação. Essas opções de respostas traduzem a concepção de que a Matemática é baseada na lógica, ou seja, “que todas as verdades matemática podem ser deduzidas ao conceito lógico” (BARALDI, 1999, p.86).

A concepção Platônica foi reproduzida na terceira alternativa da pergunta de número oito do questionário, na quarta e terceira alternativa nas questões de número nove e dez, respectivamente. Essas possibilidades de respostas ilustram a concepção de que “a

Matemática é contextualizada nela mesma, abstrata, pronta e acabada, que somente pode ser aprendida intelectualmente” (BARALDI, 1999, p. 85).

Foi referida a concepção Falibilista na quarta alternativa da oitava pergunta, na primeira alternativa da questão seguinte e na quarta alternativa na décima indagação. Essas opções de respostas exprimem a concepção de que “o conhecimento matemático é falível, corrigível e sujeito a revisões” (BARALDI, 1999, p. 89).

O Intuicionismo aparece na quinta alternativa na questão de número oito e na quinta e primeira alternativas das perguntas de número nove e dez, respectivamente. Essas possibilidades de respostas traduzem a concepção de que a “Matemática está longe de ser perfeita, sendo possível, assim, constantemente estar sendo criado conhecimento matemático” (BARALDI, 1999, p. 89).

A concepção Formalista está presente nas três perguntas, que questionam as concepções dos alunos sobre a Natureza da Matemática, na última alternativa delas. Essas opções de respostas dizem que a Matemática consiste num manipular de fórmulas e que ensino dessa ciência se dá através de demonstrações rigorosas de teoremas e fórmulas (BARALDI, 1999).

Por fim, cada alternativa de resposta das três últimas perguntas do questionário corresponde a uma concepção sobre a Natureza da Matemática. Ao optarem por uma delas os sujeitos investigados dão a entender que tem mais afinidade com uma concepção específica. No entanto, não era obrigatório que os alunos seguissem uma mesma concepção nas três perguntas, apenas não era admitido que escolhessem mais de uma alternativa em cada questão.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados obtidos na pesquisa foram analisados quantitativamente. Anteriormente a realização da pesquisa, foi realizada uma pesquisa exploratória para avaliar a adequação do questionário. Após essa pesquisa preliminar, o questionário eletrônico foi aplicado a 447 alunos do Ensino Médio do município de São Sepé. Com esse instrumento obteve-se dados sobre o perfil dos alunos investigados e dados sobre as concepções desses alunos sobre a Natureza da Matemática.

Resultados da pesquisa Exploratória

Anteriormente a aplicação do questionário nas escolas do município de São Sepé, foi realizada uma pesquisa exploratória. Tal investigação ocorreu no município de Formigueiro-RS, em que foram entrevistados quatorze alunos do Ensino Médio. Nessa pesquisa preliminar, obtiveram-se os seguintes dados:

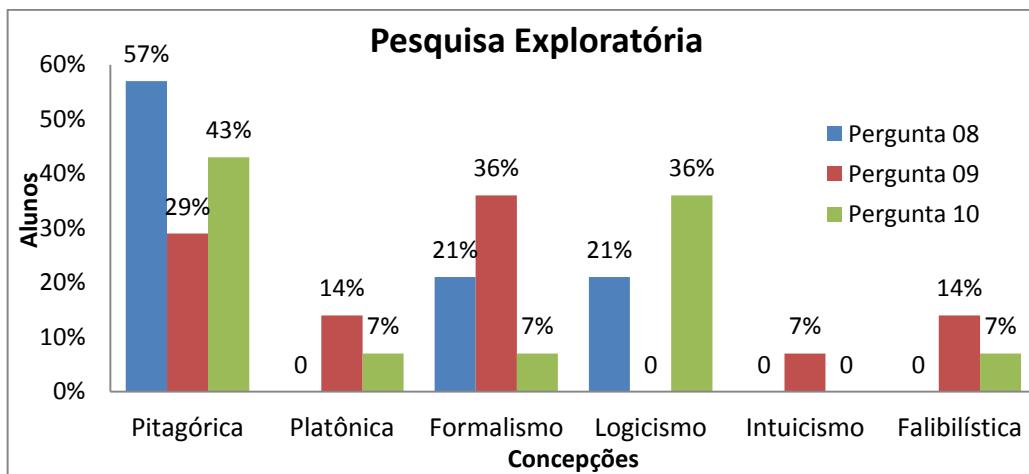


Figura 01: Resultados da pesquisa exploratória

Através das respostas dos alunos, pode-se perceber que na questão 08 (*Em sua opinião, a Matemática é*) 57% dos discentes demonstram ter uma concepção Pitagórica. Na questão 09 (*Em sua opinião, aprender Matemática é*), 36% mostram ter uma concepção Formalista. Já na questão 10 (*Em sua opinião, desenvolver o pensamento matemático é*), 43% dos alunos assinalaram que a Matemática é necessária somente para saber contar e fazer cálculos, ou seja, uma concepção Pitagórica.

Essa investigação objetivava avaliar a aplicabilidade do questionário, ou seja, verificar possíveis incoerências nas questões. O que se pode observar a partir das respostas desses

alunos, foi que eles não parecem ter uma concepção única da Matemática, pois ao mesmo tempo em que assinalam uma resposta que caracteriza uma concepção, na próxima pergunta demonstram pertencer a outro tipo de concepção. Assim, nessa pesquisa exploratória, foi possível verificar que os alunos, do Ensino Médio, não têm apenas uma concepção sobre a natureza da Matemática, mas uma composição que estrutura suas visões sobre a Matemática. Como ressalta Baraldi, “as visões de nossos alunos (...) mostram-se multifacetadas, apresentando características entendidas dentro de várias concepções” (BARALDI, 1999, p.95).

Ainda nessa investigação, foram obtidos outros dados relevantes (Figura 02). Apesar dos alunos não terem uma visão definida sobre a natureza da Matemática, foi possível identificar, dentre as seis categorias, a qual os discentes são mais adeptos. A concepção Pitagórica, que defende que tudo é Matemática, foi escolhida por 43% dos quatorze alunos, o que mostra que o instrumento de pesquisa tem capacidade de revelar quais as concepções que prevalecem na opinião dos alunos sobre a Matemática.

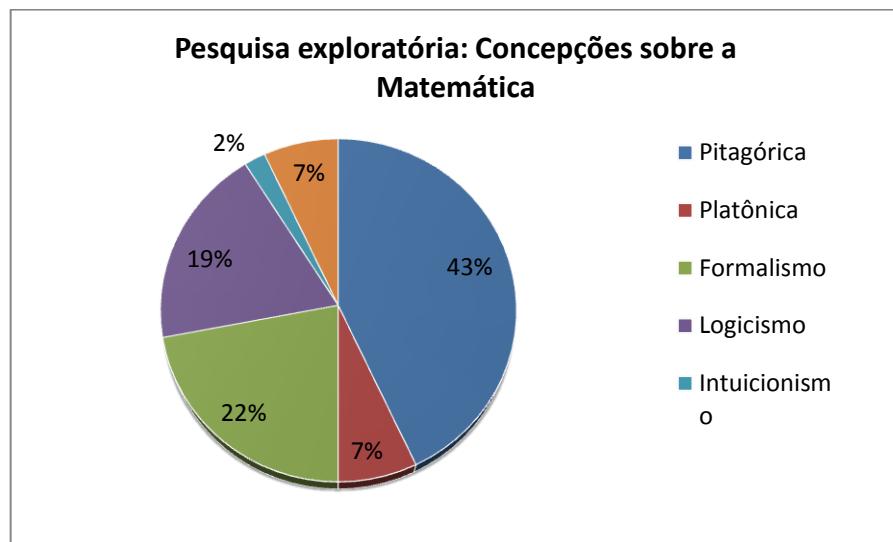


Figura 02: Respostas sobre as concepções dos alunos

Resultados da Pesquisa

Com os resultados obtidos na pesquisa exploratória pode-se partir para a investigação de fato. Foram pesquisados 447 alunos de um total de 626 que frequentam o Ensino Médio, no município de São Sepé, o que equivale a 71% da população total. Contribuíram para essa diminuição no número de alunos pesquisados diversos fatores, dentre os quais o período de coleta de dados, tendo em vista que no final do ano letivo, de uma forma geral, menos alunos frequentam as aulas.

Perfil dos alunos entrevistados

As primeiras sete perguntas do questionário foram para conhecer o perfil dos alunos entrevistados. É interessante saber quem são as pessoas que respondem um questionário, pois assim é possível entender algumas relações existentes entre as respostas e o tipo de entrevistado.

Na primeira pergunta em que foi indagado sobre o gênero do entrevistado, 60% dos alunos responderam que são do gênero feminino, e 40% responderam ser do gênero masculino. O que revela a predominância das mulheres nessa pesquisa, como mostra a figura 03.

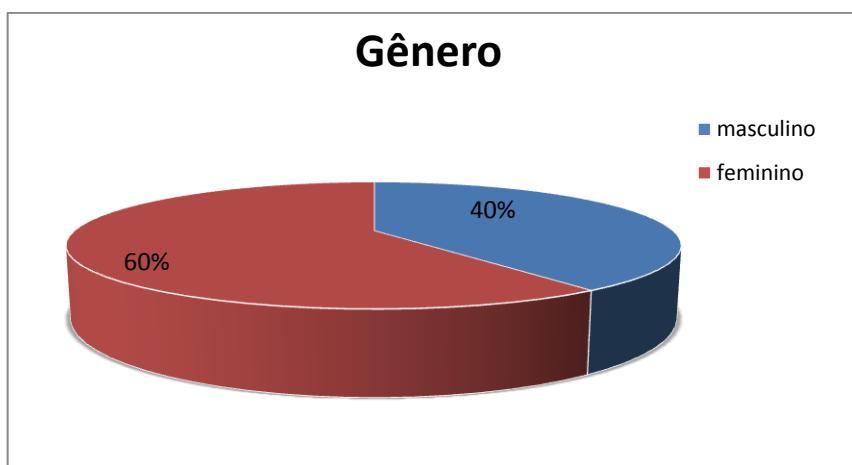


Figura 03: Gênero dos entrevistados

A figura 04 que apresenta os resultados da segunda questão mostra que a maior parte dos entrevistados (69%) está na faixa etária entre 16 a 18 anos, seguida de 29% que estão na faixa de 13 a 15 anos. Os alunos entre 19 e 21 anos constituem 3% dos entrevistados, enquanto os alunos com mais de 21 anos representam menos de 1% da amostra.

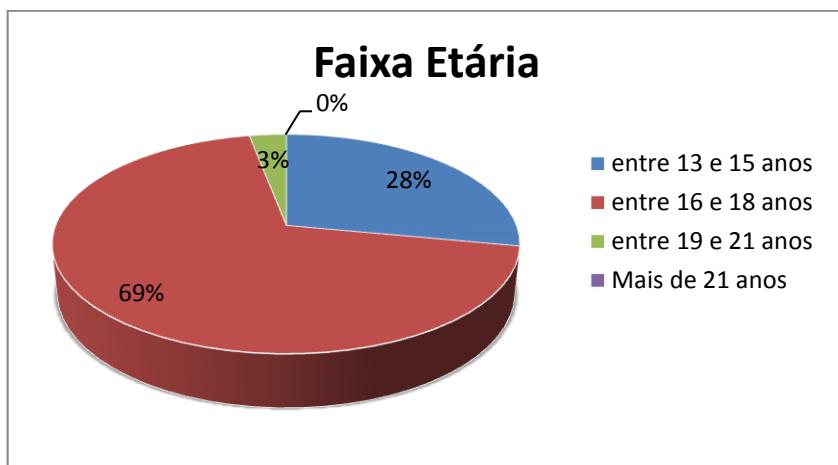


Figura 04: Faixa etária dos entrevistados

Através da questão de número três buscou-se conhecer a trajetória dos estudantes. Como se pode visualizar na figura 05, a maioria dos entrevistados (76%) sempre estudou em escolas públicas, enquanto 14% teve sua trajetória escolar, em sua maior parte, em escolas particulares. E ainda, 10% dos alunos estudou a maior parte do tempo em escolas públicas.

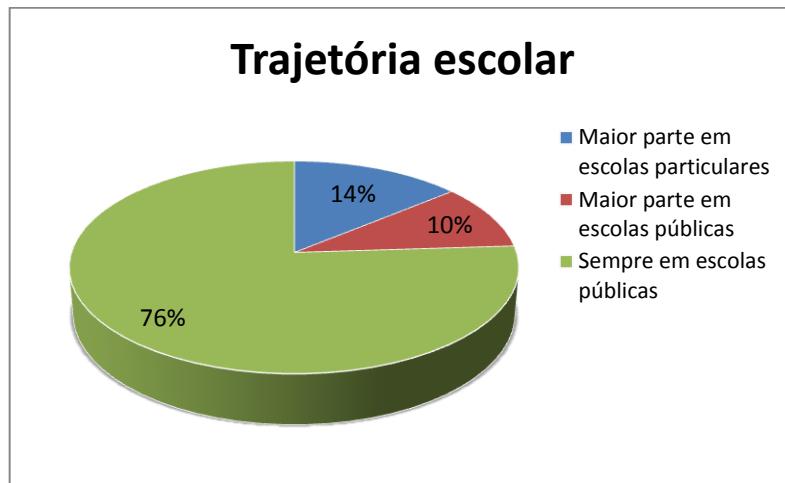


Figura 05: Trajetória escolar dos alunos entrevistados

Os dados da figura 06 mostram que 17% dos entrevistados pertencem à escola B, enquanto 83% estudam na escola A, o que revela à predominância dos alunos da escola A na pesquisa. Isso ocorre, pois a escola B está localizada no centro urbano da cidade, enquanto, a escola A está localizada em uma zona periférica.

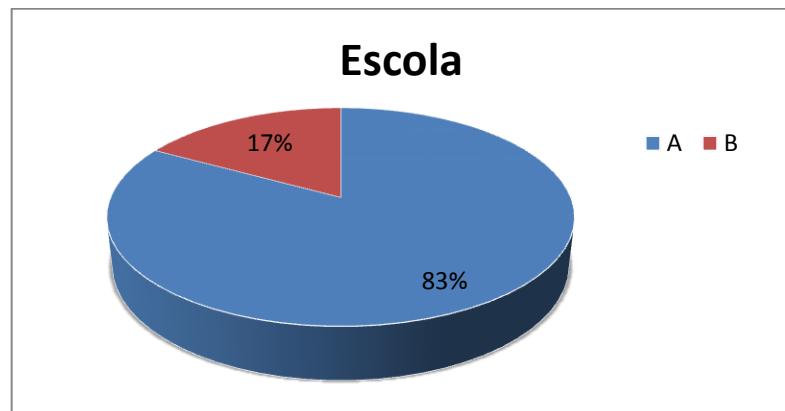


Figura 06: Escola dos alunos entrevistados

Em relação à série que os alunos frequentam, na figura 07 pode-se observar que 52% estão cursando a 1^a série do Ensino Médio, 31%, a 2^a série e 17%, a 3^a série. Com isso, revela-se a predominância dos alunos da 1^a série nessa pesquisa.



Figura 07: Série dos alunos entrevistados

Na figura 08 apresentam-se os resultados referentes à preferência dos alunos pela componente curricular Matemática, a maioria dos estudantes (55%) gosta em parte de Matemática, seguindo de 19% que gosta muito dessa componente curricular. Dos alunos entrevistados 12% não gostam de Matemática, 9% a detestam e 5% são indiferentes. Com essas informações fica evidente que a maioria dos estudantes entrevistados, ao menos, gosta de Matemática.

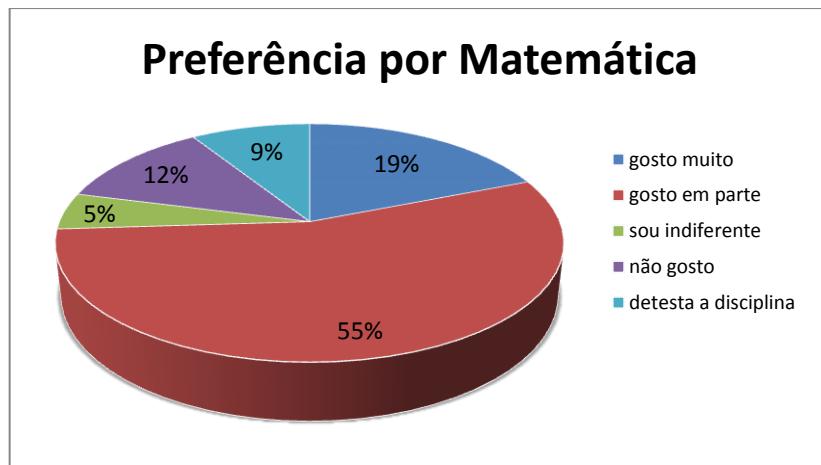


Figura 08: Preferência dos alunos por Matemática

A última pergunta do questionário, que revela o perfil dos alunos é em relação ao desempenho destes em Matemática. Na figura 09, pode-se perceber que 37% dos alunos têm um desempenho razoável em Matemática, seguida de 36% que têm um bom rendimento na componente curricular, já 11% dos alunos dizem ter um desempenho muito bom, enquanto, 9% têm um desempenho ruim. E, ainda, 7% dos alunos entrevistados dizem não entender nada em Matemática. Com esses dados, pode-se concluir que a grande parte dos alunos, dessa pesquisa, tem um desempenho satisfatório em Matemática.

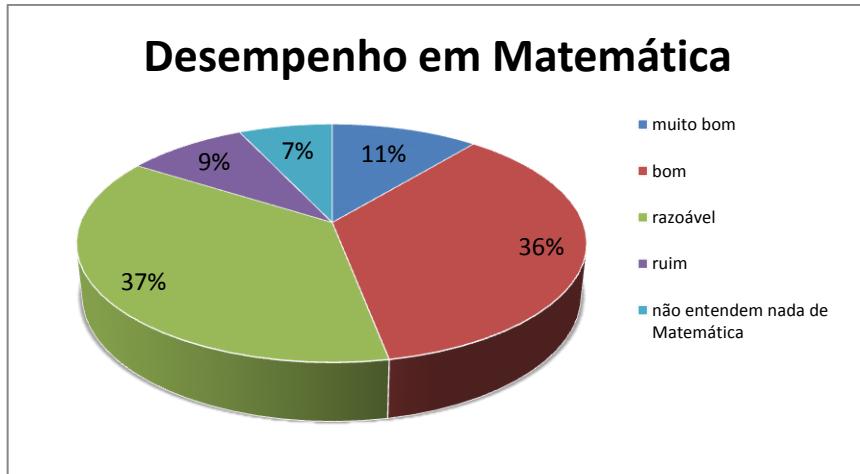


Figura 09: Desempenho dos alunos entrevistados

Concepções sobre a Natureza da Matemática dos alunos entrevistados

As três últimas perguntas do questionário objetivam identificar quais as concepções dos alunos do Ensino Médio sobre a natureza da Matemática. De uma forma geral, os resultados obtidos com essas perguntas estão expressos na figura 10, em que a grande parte dos alunos (30%) optou por uma resposta que diz que a Matemática é uma ciência baseada na lógica. Em segundo lugar, 24% dos alunos assinalaram a alternativa que diz que a Matemática é formal, com pouca diferença percentual aparece à concepção Pitagórica, com 23%. Em seguida, com percentuais menores, aparecem as concepções: Platônica (9%), Falibilística (8%) e o Intuicionismo (6%).

Com esse resultado, percebe-se que os alunos entendem a Matemática a partir de uma concepção absolutista, como uma verdadeira inquestionável, descontextualizada, abstrata e com incessante trabalho com demonstrações e fórmulas. Esses dados parecem mostrar que essa componente curricular é vista somente pela minoria dos alunos como uma ciência que faz parte da história da humanidade e que é criada por pessoas, sendo passível de erros e correções.

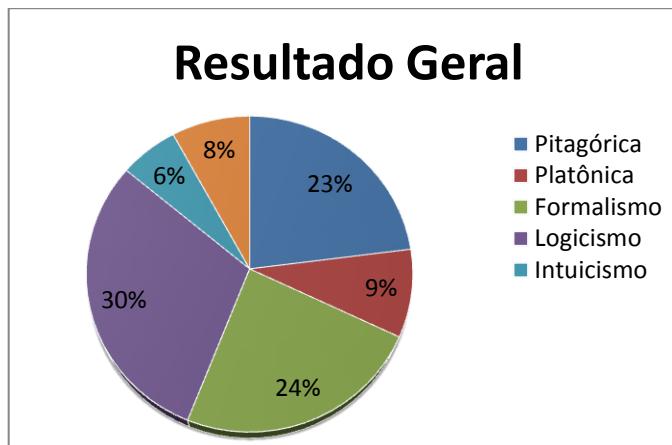


Figura 10: Resultado geral da pesquisa

Para uma análise mais aprofundada dos dados é possível relacionar as respostas dos alunos do Ensino Médio de acordo com: o gênero, a faixa etária, tipo da escola (público/privada), a escola (A ou B), a preferência pela componente curricular Matemática e o desempenho escolar dos alunos entrevistados. Dessa forma, pode-se entender quais os motivos que levam determinados grupos de alunos a pensarem daquela maneira. É interessante ressaltar que, essa tentativa de encontrar relações entre certo grupo de discente e suas concepções sobre a Matemática é uma hipótese, que pode ser confirmada ou não.

A Figura 11 mostra o resultado da investigação de acordo com o gênero dos alunos. É possível perceber que não há considerável diferença nas respostas, quando essas são analisadas por gênero. Em outras palavras, os alunos de ambos os sexos acreditam, em sua grande parte, que a Matemática é uma ciência lógica. Em segundo lugar, a opção mais assinalada pelos alunos do gênero masculino foi à concepção Pitagórica, enquanto, para os do gênero feminino foi à concepção de que a Matemática é formalista. No entanto, essa pequena diferença percentual dessas categorias é pequena, o que não consiste em uma diferença significativa de pensamentos entre os gêneros. Isso deixa claro o gênero não é um fator determinante para as concepções dos alunos do Ensino Médio sobre a natureza da Matemática.

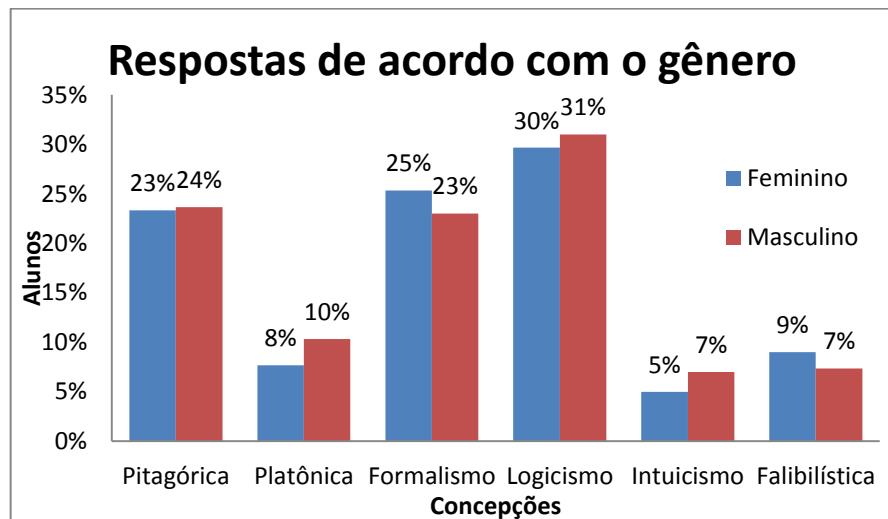


Figura 11: Respostas de acordo com o gênero dos investigados

Em relação à faixa etária dos alunos entrevistados (Figura 12), é possível afirmar que aqueles entre 13 a 15 anos possuem uma visão lógica da Matemática (28%), em seguida 26% desses alunos optaram por respostas que dizem que a Matemática é formalista. Os alunos com faixa etária entre 16 a 18 anos pensam de forma semelhante aos alunos entre 13 a 15 anos, pois a maioria desses (31%) acredita que a Matemática é uma ciência lógica, em seguida 24%,

também, acreditam que a Matemática é formalista. Dessa forma, dentre essas duas faixas etárias não são verificadas diferenças entre o modo de ver a Matemática. Os alunos com idade entre 19 e 21 anos assinalaram as respostas que afirma que a Matemática é regida pela concepção Pitagórica (31%), já a segunda opção mais optada por essa faixa etária (28%) foi a de que a Matemática é lógica, com pouca diferença percentual e de forma semelhante à visão dos alunos com faixas etárias menores. Por último, os alunos do Ensino Médio com faixa etária maior que 21 anos pensa de forma absoluta (100%) que a Matemática é uma ciência baseada nas ideias de Platão. Essa última faixa etária mostra uma diferença de pensamento, quando comparada com as demais. É importante salientar que apenas um aluno representou essa faixa de idade, de mais de 21 anos, podendo ser atribuído a esse fato essa diferença de visão em relação às outras faixas etárias.

Contudo, apesar de não haver uma diferença significativa de concepções sobre a natureza da Matemática entre as faixas etárias, é importante realizar esse tipo de análise, pois ela deixa claro, que a idade também não influencia de forma significativa as concepções dos alunos do Ensino Médio sobre a natureza da Matemática.

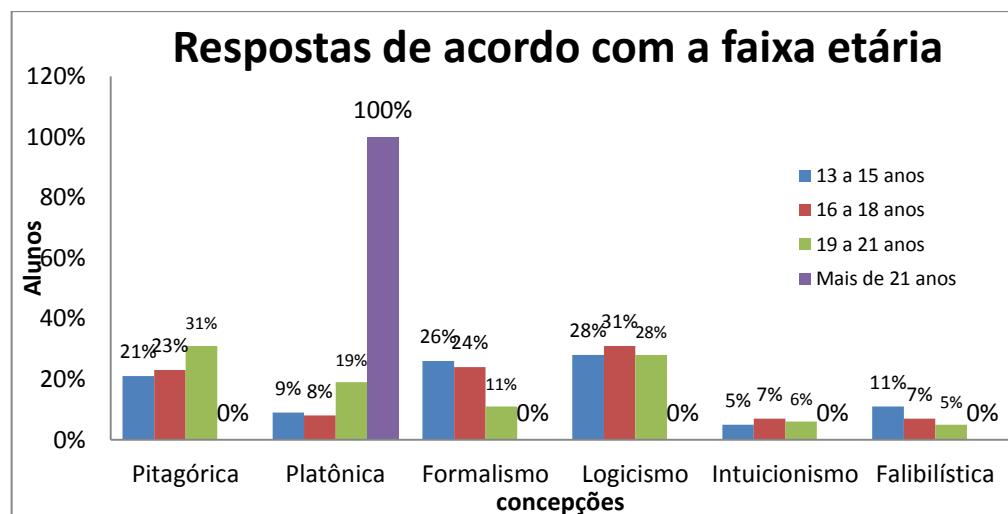


Figura 12: Respostas dos alunos de acordo com a faixa etária

A figura 13 revela a visão dos alunos sobre a natureza da Matemática a partir de sua trajetória escolar. É importante essa análise, pois saber se o fato de estudar uma escola particular ou pública influencia nas concepções desses alunos. Nessa investigação, pode-se perceber, que não há uma diferença significativa entre as visões dos alunos que estudaram sempre em escolas pública ou a maior parte do tempo em escolas particulares, pois em ambos os casos a maioria dos alunos acredita que a Matemática é uma ciência lógica. Os alunos que sempre estudaram em escolas públicas ou maior parte do tempo nelas têm como segunda opção mais assinalada à concepção de que a Matemática é formalista. Já os que estudaram

maior parte em escolas particulares, na segunda opção assinalaram a opção em que a concepção pitagórica descreve a Matemática. Apesar dessa pequena disparidade entre as respostas de acordo com a trajetória escolar, os alunos, em sua maioria, acreditam que a Matemática é baseada na lógica.

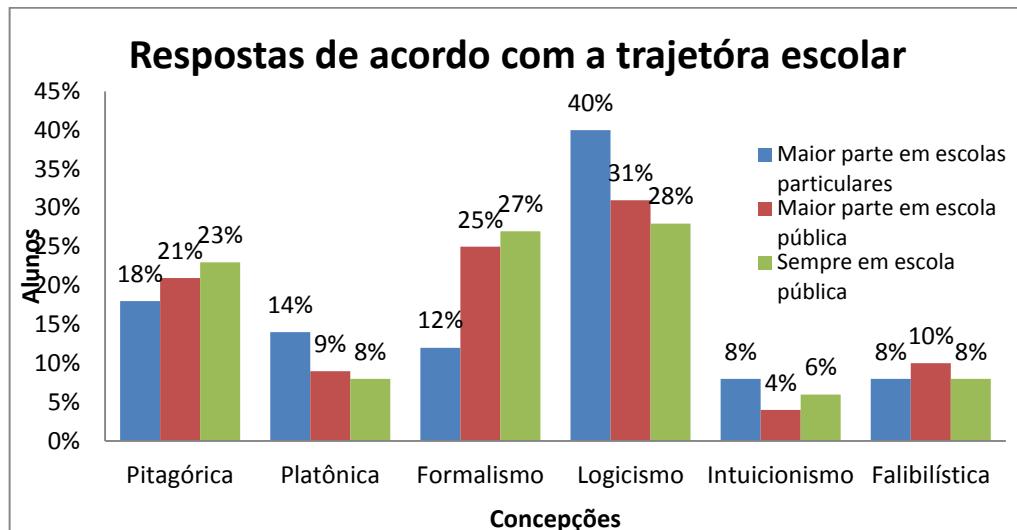


Figura 13: Respostas de acordo com a trajetória escolar dos alunos

A análise das respostas dos alunos a partir das escolas a qual eles pertencem é interessante, pois revela se a escola, de uma maneira geral, influencia as concepções dos alunos sobre a natureza da Matemática. Na figura 14 pode-se perceber que a grande parte dos alunos (32%) da escola A acreditam que a Matemática é uma ciência lógica, já 33% dos alunos da escola B afirmam que a Matemática é formalista. Aqui, pode-se perceber uma diferença de pensamentos de acordo com a escola na qual os alunos estudam. É importante ressaltar que a escola A têm o maior número de alunos investigados, sendo a representante majoritária nessa pesquisa.

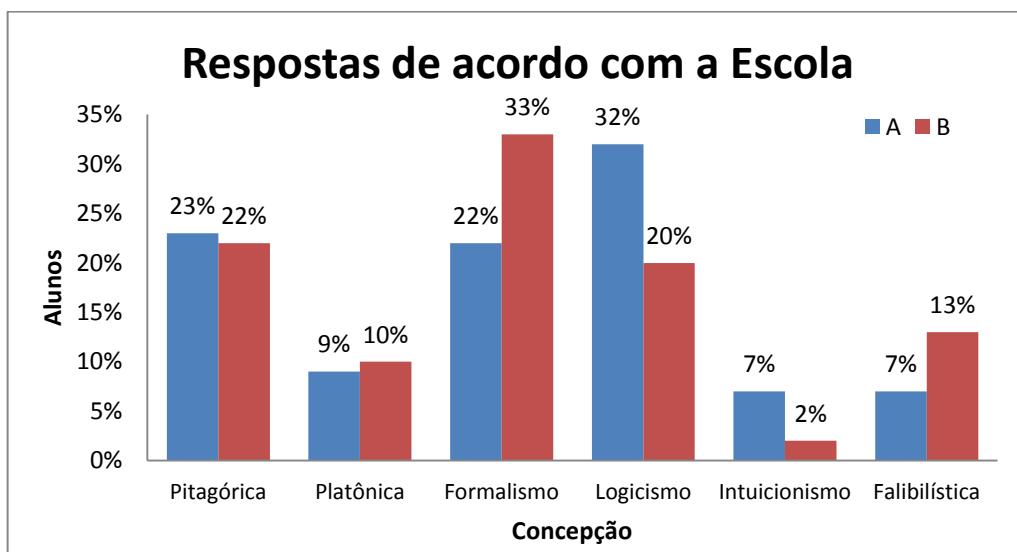


Figura 14: Respostas de acordo com a escola dos alunos

Na figura 15 as respostas dos alunos foram agrupadas de acordo com a série. Percebe-se que a grande parte dos alunos (27%) que estão na 1^a série do Ensino Médio optaram por respostas que conduzem a concepções lógicas da Matemática, no entanto, com uma diferença percentual pequena aparecem as concepções formalistas (25%) e a pitagórica (23%). Na 2^a série o fato se repete, pois 30% dos alunos desta série acreditam que a Matemática é uma ciência lógica. Com isso, percebe-se que a visão dos alunos sobre a Natureza da Matemática não se modifica nas primeiras séries do Ensino Médio. Os alunos da 3^a série, também, em sua maioria (39%) acreditam que a lógica define a Matemática, no entanto, a segunda concepção mais adepta por eles é a concepção pitagórica e não a formalista. Há uma mínima diferença de pensamento entre os alunos de cada série, mas nas perguntas (8, 9 e 10) a maior parte dos alunos elegem a concepção logicista como a que define a Matemática. Assim, pode-se dizer que os alunos, em sua maioria, não modificam seu pensamento sobre a Matemática no decorrer do Ensino Médio.

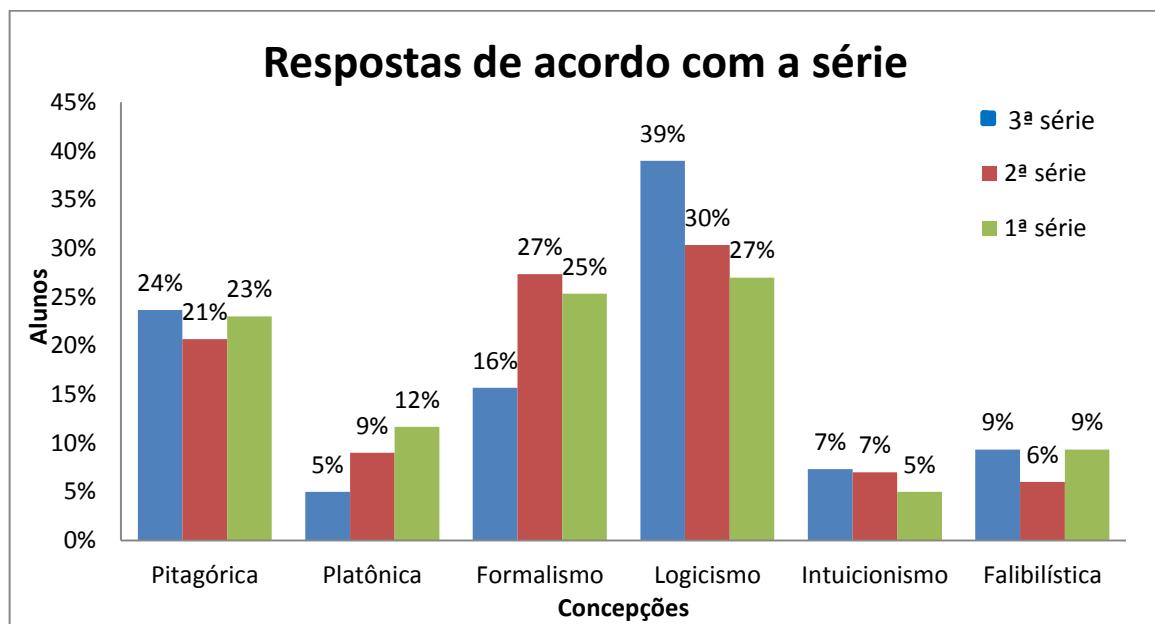


Figura 15: Respostas de acordo com a série dos investigados

De acordo com a preferência pela componente curricular Matemática, a grande parte dos alunos (36%) diz gostar muito dessa componente aderiu à visão de que a Matemática é lógica. Os alunos que gostam em parte da Matemática também compartilham desse pensamento, pois 32% destes apontaram para a lógica. Os alunos que são indiferentes à componente curricular Matemática têm a mesma visão, no entanto, os que não gostam da componente (30%) parecem perceber a Matemática dentro de uma visão pitagórica. Já os alunos que detestam a Matemática (36%), acreditam que essa ciência é formalista. É interessante perceber que, os alunos que preferem a Matemática têm uma visão voltada para a

lógica, enquanto os que não mostram apreço pelo estudo da Matemática parecem ter concepções formalista e pitagórica.

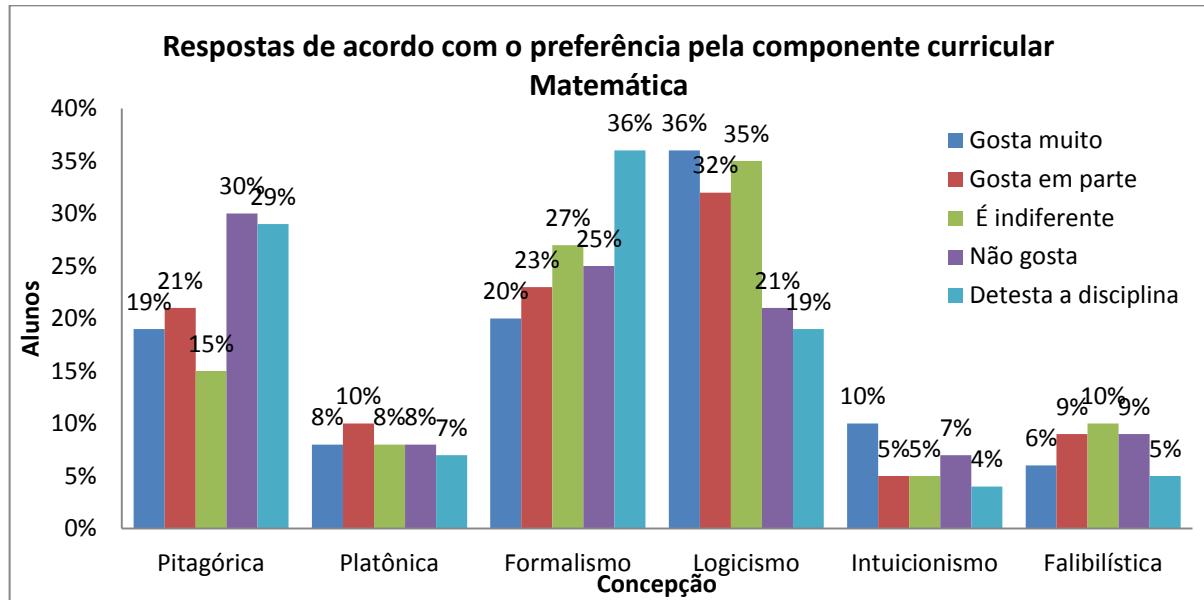


Figura 16: Respostas de acordo com a preferência dos alunos pela componente curricular Matemática

Na figura 17, pode-se perceber que a grande parte dos alunos (37%), que tem um desempenho muito bom em Matemática, parece ter uma concepção baseada na lógica. Os alunos que tem um bom desempenho e os que têm um razoável têm a mesma visão, de que a Matemática é lógica. Já os alunos que têm um desempenho ruim na componente curricular Matemática e os que não entendem nada desta, parecem ter uma visão formalista. Dessa forma, pode-se dizer que os alunos com melhor desempenho em Matemática têm uma visão lógica e os que não têm um desempenho muito satisfatório têm uma visão formal da componente curricular.

Esse importante resultado diz que de acordo com o desempenho escolar em Matemática, os alunos entendem essa componente curricular de uma forma diferente. Aos que acreditam que a Matemática é lógica, e seguem um caminho lógico de raciocínio para compreendê-la conseguem um melhor desempenho nas avaliações de Matemática. Ao mesmo tempo em que, os alunos que entendem a Matemática como sendo apenas um manipular de fórmulas não conseguem ter um bom desempenho nessa componente curricular. Com esses resultados podem-se inferir a hipótese que a aprendizagem da Matemática pode ser influenciada a partir da visão dos alunos sobre a natureza da Matemática.

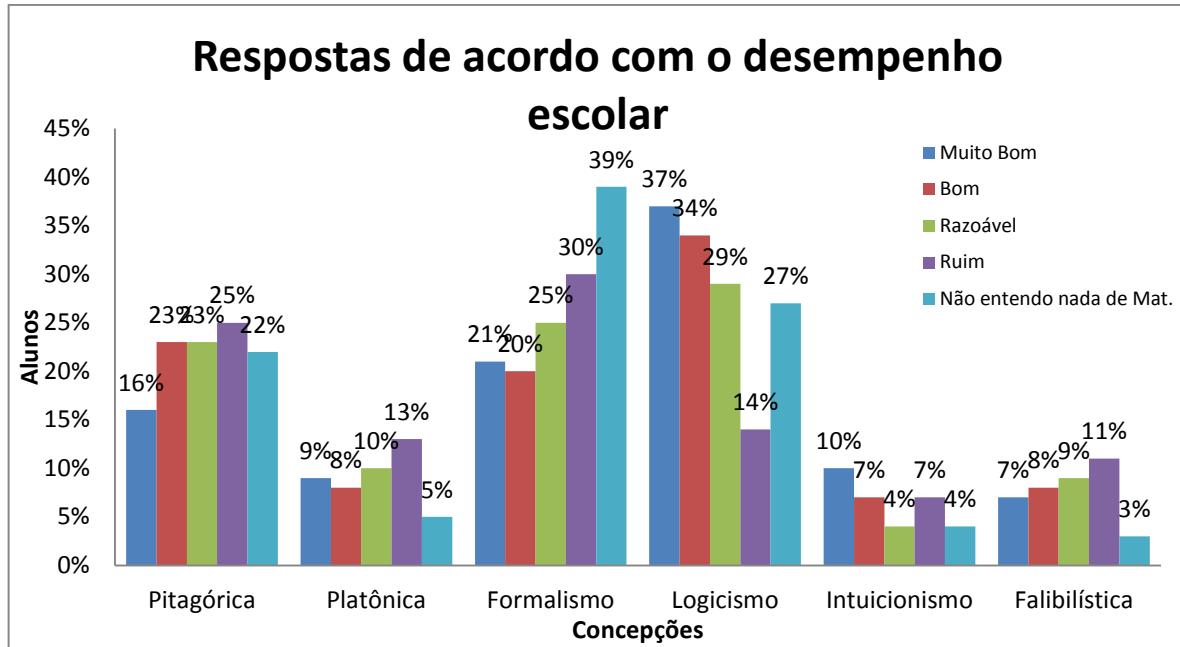


Figura 17: Respostas de acordo com o desempenho escolar dos alunos

Apesar das pequenas variações entre as concepções Lógica, Formalista e Pitagórica, os alunos do Ensino Médio, em sua maioria, dizem ter uma visão lógica da Matemática. As concepções Intuicionista, Falibilística e a Platônica não aparecem com tanta intensidade nessa pesquisa.

Assim, esses resultados traduzem que os alunos do Ensino Médio, do município de São Sepé, compreendem a Matemática a partir de uma concepção lógica, como sendo uma mera linguagem desprovida de contexto, sendo sua aprendizagem necessária somente para aprender mais Matemática. A segunda concepção mais difundida entre os jovens pesquisados é a Formalista, ou seja, eles concebem a Matemática como baseada em demonstrações rigorosas de teoremas e fórmulas. A terceira concepção mais adepta pelos alunos, a Pitagórica, mostra que esses discentes acreditam que a Matemática é necessária somente para fazer cálculos e contar.

Por fim, as concepções Intuicionista e Falibilística foram as menos adeptas pelos alunos. Com isso pode-se dizer que os alunos investigados, em sua maioria, não acreditam que a Matemática é uma construção humana, sujeita a falhas e correções. Esta pesquisa, concordando com resultados de Viana (1995) e Boavida (1993) mostra que essas duas concepções, Intuicionismo e Falibilística, aparecem raramente no ambiente escolar (BARALDI, 1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação das concepções dos alunos sobre a natureza da Matemática evidencia o perfil dos alunos que estão nos últimos anos da Educação Básica, revelando, em alguma medida, como a educação trata a Matemática em sala de aula atualmente. Assim, essa pesquisa propôs a investigar quais são as concepções desses alunos do Ensino Médio. Um dos principais resultados foi que a grande parte dos alunos pesquisados entende a Matemática como uma ciência lógica, que possui linguagem desprovida de contexto, sendo sua aprendizagem necessária somente para aprender mais sobre ela.

Outro resultado que traduz o que os alunos investigados pensam é que, apenas a minoria dos investigados acredita que a Matemática é uma ciência construída, que pode ser reformulada e até mesmo questionada. Esse resultado deixa claro que a concepção de Matemática construída através das relações que os alunos estabelecem com os indivíduos - quer seja no âmbito da família, da escola ou da sociedade em geral-, é de uma ciência estática, abstrata e que só poderá ser aprendida através de repetições e treino de métodos.

Alguns questionamentos pertinentes ainda ficam sem respostas, pois apesar da investigação permitir concluir que cada uma das escolas investigadas tem, em sua maioria, uma visão diferente sobre a Matemática, não se sabe quais são os principais fatores que levam a essa diferença de pensamentos. Em outras palavras, não se tem conhecimento se é o professor da escola que influencia os alunos a adotarem essas concepções sobre a Matemática, ou se há outras variáveis envolvidas nesse contexto escolar.

Com essas indagações, julga-se a investigação descrita nesse trabalho como precursora e desbravadora, quando se refere a concepções de alunos do Ensino Médio sobre a natureza da Matemática. Assim, sugere-se para trabalhos futuros a investigação sobre as possíveis variáveis que influenciam essas concepções dos alunos sobre a natureza da Matemática.

REFERÊNCIAS

BARALDI, I. M. **Matemática na escola: que ciência é esta?** Bauru: EDUSC, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias.** Brasília: MEC/Semtec, 2000.

COSTA, S. F. **Estatística Aplicada à Pesquisa em Educação.** Brasília: Plano Editora, 2004.

CURY, H. N. As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos. 1994. 276p. Tese (Doutorado)- Programa de pós-graduação em Educação, UFRGS, Porto Alegre, 1994.

CURY, H. N.; MARTINS, M. N.; PINENT, C. E. da C. Crenças de alunos de ensino superior sobre a Ciência e Matemática. **Revista Didasc@lia: D&E.** vol.3, n.2, p. 71-86, 2012.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FROTA, M. C. R. Concepções de matemática e aprendizagem matemática de alunos de engenharia. In: **Atas da 26ª reunião anual da Anped.** Poços de Caldas, 2003. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/26/inicio.htm>. Acesso em: 15 jul. 2013.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MARTINS, R. L. **Concepções sobre a matemática e seu ensino na perspectiva de professores que ensinam matemática em licenciaturas de Alagoas.** 2012. 139 p. Dissertação (Mestrado)- Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

MEDRI, W. Análise exploratória de dados. 2011. 82f. Monografia (Especialização em Estatística)- Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2011.

PEREIRA, L. H. F. Uma visão da Concepção de Matemática Através dos Artigos da Revista do Ensino do Rio Grande do Sul (1951 a 1978). In: **Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática.** Aracaju, 2011. Disponível em: http://www.each.usp.br/ixsnhm/Anaisixsnhm/Comunicacoes/1_Pereira_L_H_F_Uma_Vis%C3%A3o_da_Concep%C3%A7%C3%A7%C3%A3o_da_Matem%C3%A3tica.pdf. Acesso em: 15 jul. 2013.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. **Educação Matemática: Temas de Investigação**. Universidade de Lisboa. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

ROSEIRA, N. A. F. **Educação matemática e valores**: das concepções dos professores à construção da autonomia. Brasília: LIBERLIVRO, 2010.

SEGURADO, I.; PONTE, J. P. Concepções sobre a Matemática e o trabalho investigativo. **Quadrante** 7(2). p. 5-40, 1998.

TERENCE, A. C. F.; ESCRIVÃO, E. F. Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. In: **Anais do XXVI ENEGEP**. Fortaleza, 2006. Disponível em:
http://empreendetche.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/abordagem_quantitativa_qualitativa_e_a_utilizacao_da_pesquisaacao_nos_estudos_organizacionais.pdf. Acesso em: 15 Jul. 2013.

VIANA, C. R. **Matemática e História**: algumas implicações pedagógicas. São Paulo, 1995. 274 p. Dissertação (Mestrado em Educação)- Faculdade de educação, USP, São Paulo, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Termo de consentimento livre e esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Como acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, da Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, campus Caçapava do Sul, venho por meio deste instrumento solicitar a colaboração da escola _____ na coleta de dados para a pesquisa intitulada: “*As concepções de alunos do Ensino Médio sobre a natureza da Matemática*”. Esta pesquisa tem por objetivo investigar as concepções dos alunos de Ensino Médio sobre a natureza da Matemática. Solicita-se seu consentimento para a realização de um questionário virtual, no laboratório de informática da escola, com todos os alunos do Ensino Médio. Neste instrumento deixo assegurada a liberdade da escola e dos alunos de colaborar com o estudo ou de desistir da colaboração a qualquer momento. Reitero meu compromisso com o anonimato dos alunos, assim como ressalto que sua colaboração não acarretará ônus de qualquer natureza.

Lidiane Garcia Pereira
(Pesquisadora)

São Sepé, _____ de _____ de 2013.

(Escola participante)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido, dessa escola para a participação neste estudo.

São Sepé, _____ de _____ de 2013.

Lidiane Garcia Pereira
(pesquisadora)

APÊNDICE B- Questionário

QUESTIONÁRIO

Agradeço por você ter aceitado colaborar com esta pesquisa, que é tema do meu Trabalho de Conclusão de Curso, na Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

Ressalto que será garantido a confidencialidade e resguardado o sigilo da sua identidade em relação às respostas, assim como saliento que sua colaboração não acarretará ônus de qualquer natureza.

Para quaisquer informações ou esclarecimentos a respeito da pesquisa, envie um e-mail para o endereço lidianegarciapereira@gmail.com .

Atenciosamente, Lidiane Garcia Pereira.

2. Qual a sua idade?

1. Gênero:

- () Feminino;
 () Masculino.
- () entre 13 e 15 anos;
 () entre 16 e 18 anos;
 () entre 19 e 21 anos;
 () mais de 21 anos.

3. Em sua trajetória escolar você estudou:

- () Sempre em escolas públicas;
 () Maior parte em escolas públicas;
 () Maior parte em escolas particulares.

4. Você é aluno da escola:

- () Colégio Estadual São Sepé ;
 () E. E. E. B. Francisco Brochado da Rocha – CIEP.

5. Você está cursando o:

- () 1º ano do ensino médio;
 () 2º ano do ensino médio;
 () 3º ano do ensino médio.

6. Você gosta de Matemática?

- () sim, gosto muito;
 () gosto em parte;
 () sou indiferente;
 () não gosto;
 () detesto essa disciplina.

7. Seu desempenho em Matemática é:

- () muito bom;
- () bom;
- () razoável;
- () ruim;
- () não entendo nada de Matemática.

8. Em sua opinião, a Matemática é:

- () saber fazer cálculos para compreender como funciona a realidade concreta;
- () um conjunto de sistemas lógicos, isto é, uma proposição que pode ser demonstrada a partir das leis gerais da Lógica;
- () abstrata, pronta e acabada, que somente pode ser compreendida intelectualmente;
- () concebida como um produto inacabado, em que o conhecimento matemático é falível, corrigível e sujeito a revisões;
- () uma ciência construída pelas pessoas e não apenas uma repetição de métodos;
- () baseada em demonstrações rigorosas de teoremas e fórmulas, sem as quais é impossível resolver qualquer problema matemático.

9. Em sua opinião, aprender Matemática é:

- () entender que a matemática está em construção;
- () apenas fazer cálculos;
- () saber deduzir, evitando o uso de fórmulas;
- () treinar a realização de cálculos e problemas, pois a Matemática já está pronta;
- () inventar novas formas de resolver problemas matemáticos;
- () saber usar a fórmula certa, no momento certo.

10. Em sua opinião, desenvolver o pensamento matemático é:

- () inventar/criar matemática;
- () pensar de modo exato;
- () ser capaz de abstrair;
- () pensar em possíveis reformulação mais coerentes;
- () seguir um caminho lógico de raciocínio;
- () ser capaz de demonstrar a resolução de problemas através de fórmulas.