UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PPG

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

FÁBIO HENRIQUE MONTEIRO FERREIRA

A UTILIZAÇÃO DAS CONEXÕES DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DE NÍVEL FUNDAMENTAL E MÉDIO: uma estratégia de ensino para alunos do 9º ano do ensino fundamental

São Luís
2022

FÁBIO HENRIQUE MONTEIRO FERREIRA

A UTILIZAÇÃO DAS CONEXÕES DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DE NÍVEL FUNDAMENTAL E MÉDIO: uma estratégia de ensino para alunos do 9º ano do ensino fundamental

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, como requisito para a obtenção do grau de mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Batista dos Santos.

São Luís
2022

Ferreira, Fábio Henrique Monteiro.
A utilização das conexões dos conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio: uma estratégia de ensino para alunos do 9º ano do ensino fundamental / Fábio Henrique Monteiro Ferreira. – São Luís, 2022.

73 f

Dissertação (Mestrado Profissional) – Curso de Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual do Maranhão, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Batista dos Santos.

1. Conexões matemáticas. 2. Estratégias de ensino. 3. Inter-relação. I. Título.

CDU: 51:37.091.33

Elaborado por Giselle Frazão Tavares - CRB 13/665

FÁBIO HENRIQUE MONTEIRO FERREIRA

A UTILIZAÇÃO DAS CONEXÕES DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DE NÍVEL FUNDAMENTAL E MÉDIO: uma estratégia de ensino para alunos do 9º ano do ensino fundamental

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, como requisito para a obtenção do grau de mestre em Matemática.

Aprovado em: 27/05/2022

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Roberto Batista dos Santos (Orientador)
Doutor em Economia
Universidade de Brasília

Profª. Dra. Lélia de Oliveira Cruz
Doutora em Ensino de Ciências e Mátematica
Universidade Luterana do Brasil

Profº. Dr. Raimundo Santos de Castro
Doutor em Educação
Universidade Federal de São Carlos

A Deus e a minha família pelo incentivo e apoio incondicional, e a todos que oraram e torceram em favor deste propósito.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o autor e consumador da fé, presente em todos os momentos que constituem esta conquista.

Aos meus pais Anacleto Ferreira (*in memoriam*) e Maurícia Ferreira, por serem essenciais na formação do meu caráter e incentivadores da minha formação acadêmica.

A minha querida esposa Eliane Ferreira, meu porto seguro em todos os momentos desta caminhada.

As minhas filhas, Gabrielle e Fernanda por servirem de inspiração para esta conquista árdua, porém valorosa.

Ao orientador e motivador Prof. Dr. Roberto Batista dos Santos, pela orientação sábia e segura.

Ao Prof. Dr. João Coelho Silva Filho, e todos os demais professores que ao longo dos períodos de aula compartilharam dos seus saberes, contribuindo de forma significativa com o meu aprendizado.

À companheira e companheiros de turma do PROFMAT/UEMA 2019 (Camila, Alan, Alisson, Carlos, Cledson, Daniel, Eliabe, Gilberto, Israel, Ivao, Jandherson, Jardel, Jociel, Joel, Leonardo, Luciano, Marlon, Olegário, Paul, Ricardo, Roberto, Sérgio, Vitor).

A Ananda, nossa auxiliadora extremamente competente e proativa.

A FAPEMA por acreditar e financiar parte deste estudo.

A todos os alunos e funcionários do fh preparatório pela colaboração na realização deste trabalho.

“Quem ensina aprende ao ensinar. E quem aprende ensina ao aprender.”

(Paulo Freire)

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar a aplicação de uma estratégia de ensino, cujo foco principal são as conexões existentes entre conteúdos matemáticos que são abordados no ensino fundamental anos finais e no ensino médio. Na estratégia proposta utiliza-se a inter-relação existente entre alguns conteúdos que figuram nos dois níveis de ensino, a fim de ensinar e revisar conteúdos de nível fundamental, apresentar de forma introdutória conteúdos de nível médio, e por consequência auxiliar o processo de transição dos alunos do 9º ano do ensino fundamental para o 1º ano do ensino médio. Para avaliar a aplicação da estratégia proposta, escolheu-se realizar uma pesquisa quantitava, descritiva, com a participação de alunos do 9º ano, o interventor e docentes de matemática. Ao fim da análise, obteve-se dentre outros resultados o modelo de operalização da estratégia, possibilitando a sua utilização e ampliação em ações futuras.

Palavras-chave: conexões matemáticas; estratégias de ensino; inter-relação.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the application of a teaching strategy, whose main focus is the existing connections between mathematical contents that are covered in elementary school, final years and high school. In the proposed strategy, the existing interrelationship between some contents that appear in the two levels of education is used, in order to teach and review fundamental level contents, present in an introductory way contents of secondary level, and therefore help the transition process of students from the 9th year of elementary school to the 1st year of high school. To evaluate the application of the proposed strategy, it was chosen to carry out a quantitative, descriptive research, with the participation of 9th grade students, the interventionist and mathematics teachers. At the end of the analysis, among other results, the operationalization model of the strategy was obtained, enabling its use and expansion in future actions.
Keywords: mathematical connections; teaching strategies; interrelationship.

LISTA DE GRÁFICOS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem da matemática tem sido amplamente discutido por especialistas educacionais que buscam práticas pedagógicas alternativas, que acrescentadas as já existentes, sirvam de elementos convidativos ao estudo dos conteúdos matemáticos, trabalhados nas séries que constituem os níveis de ensino da educação básica no Brasil.

Nos livros didáticos de matemática, utilizados nas séries da educação escolar, observa-se a definição de uma sequência lógica para a abordagem dos conteúdos, uma exposição sistematizada das conexões que a matemática estabelece com as diferentes áreas que a constitui (aritmética, álgebra, geometria, ...), e com outras áreas de conhecimentos (informática, física, biologia, artes etc.). Em geral, estão presentes nos livros: a narrativa de textos, demonstrações e deduções de fórmulas, exercícios com questões interdisciplinares, e dentre outras, a amostra das relações existentes entre diferentes conteúdos que figuram nas séries da educação básica, sendo essa última o direcionamento para o estudo aqui proposto.

A escolha das conexões dos conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio como objeto de estudo foi motivada pelo constante desafio a que estão sujeitos os professores de matemática, que é a busca do aprimoramento de técnicas e metodologias que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos, somado a necessidade do pesquisador de verificar por método científico o resultado da ação, visto que de maneira empírica, ele a utiliza de forma recorrente na sua prática docente.

Quando o censo escolar de 2011, mostrou que o 1º ano era a série com maiores índices de reprovação e evasão do ensino médio, conforme noticiou a revista Nova Escola Gestão (2012) na reportagem de Alice Ribeiro, foi sugerido por especialistas educacionais que, dentre outras medidas, houvesse introdução no planejamento do 9º ano de conteúdos matemáticos de ensino médio. Ainda que os resultados mais recentes tenham melhorado, a ação sugerida é viável e oportuna para o enfrentamento do problema que persiste, pois são comuns entre professores de matemática as afirmações de que grande parte dos alunos que ingressam no ensino médio não têm domínio dos conteúdos de matemática básica, e que estes estudam, somente, para passar e não para aprender.

A falta de domínio dos conteúdos matemáticos estudados no nível fundamental, apresentado por muitos alunos que ingressam no ensino médio, contribui de forma direta com a dificuldade em alcançar as metas traçadas para a melhoria da educação do país. Portanto, a busca por ações concretas, que possam sinalizar para discentes das séries de nível fundamental, o quanto o domínio dos assuntos abordados nesse nível de ensino é essencial para compreensão dos conteúdos que serão estudados no decurso das séries posteriores, oportuniza o seguinte questionamento: no âmbito da matemática, como mostrar para os alunos do 9º ano, a relação de interdependência dos conteúdos abordados nas séries do ensino fundamental e médio?

Diante do exposto, tem-se por estímulo observar as estratégias de ensino que são utilizadas, assim como seguir critérios para idealizar e implementar novas estratégias, aqui em particular, para alunos do 9º ano do ensino fundamental.

A utilização das conexões dos conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio como estratégia de ensino de conteúdos abordados no ensino fundamental, contribuirá com a discussão do processo de transição de níveis de ensino pelo qual passam os alunos do 9º ano, além de possibilitar ao professor que leciona exclusivamente em séries do ensino fundamental, a manutenção da prática de conteúdos que, em geral são abordados nas séries do ensino médio. Assim, para viabilizar a análise, aplicou-se a um grupo de alunos do 9º ano, uma sequência de ações planejadas pelo pesquisador cuja aplicação foi avaliada por docentes.

O desenvolvimento desse trabalho está organizado da seguinte maneira. No primeiro capítulo descrevem-se as conexões dos conteúdos matemáticos no contexto histórico e escolar. No segundo capítulo apresenta-se a caracterização da pesquisa, seus objetivos e metodologia, assim como a instituição e as turmas nas quais se realizou as ações. No terceiro capítulo, faz-se a descrição e análise das ações realizadas, e por fim no quarto e último capítulo, apresentam-se as considerações finais do trabalho, contemplando questões relevantes referentes a problemática abordada na pesquisa.

2 CONEXÕES MATEMÁTICAS

A exposição dos pressupostos teóricos referentes a utilização das conexões dos conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio como estratégia de ensino, contempla a observância de algumas uniões que a matemática estabelece no curso da sua formalização como ciência e disciplina escolar, acrescida de uma breve análise da relevância da matemática enquanto componente curricular na educação básica do sistema educacional brasileiro.

2.1 Contexto histórico

A matemática é fruto da inquietação que a espécie humana tem de solucionar problemas que surgem no seu cotidiano. Os estudiosos afirmam que nas suas atividades primitivas (pesca, plantio, caça...) os humanos construíram ferramentas, estratégias e mecanismos capazes de otimizar o desenvolvimento de tais atividades. D'Ambrosio (2011, p. 22), afirma que "a matemática é uma resposta à busca de sobrevivência e de transcendência, acumulada e transmitida ao longo de gerações, desde a pré-história."

A associação de ramos da matemática gera frutos, e são muitos os que contribuíram de forma significativa com os processos de desenvolvimento e formalização que possibilitaram à matemática adquirir status de ciência moderna. Cita-se como exemplo as contribuições consideráveis dos matemáticos René Descartes e Pierre de Fermat, que no século XVII através do estudo que estabeleceu a associação entre a álgebra e a geometria formalizam o surgimento da geometria analítica, sendo considerado que a essência real desse campo da matemática reside na transferência de uma investigação geométrica para uma investigação algébrica correspondente (EVES, 2011).

O estabelecimento de relações entre operações matemáticas, contribuem com a formalização e ampliação dos estudos dos conteúdos matemáticos. EVES (2011, p.435) revela que o matemático Isaac Barrow foi o primeiro a perceber que a diferenciação e a integração são operações inversas uma da outra, descoberta denominada teorema fundamental do cálculo, sua formalização por Newton e Lenbiniz de maneira independente, deu origem ao atual cálculo diferencial. Portanto, historicamente a associação de estudos matemáticos, favoreceu e favorece a efetivação da matemática como ciência.

2.2 Contexto escolar brasileiro

No sistema educacional brasileiro, os ensinos fundamental e médio são partes integrantes da educação básica, a matemática, por ser uma das componentes curriculares que compõem todas as séries que constituem esses níveis, contribui de forma relevante com o processo de análise dos principais indicadores da educação do país. As ações realizadas pelos órgãos gestores da educação brasileira, contempla dentre outras, a realização do censo escolar anual, a aplicação da prova brasil, assim como, os testes e questionários do Saeb[1] que ocorrem a cada biênico.
O monitoramento da qualidade da educação brasileira, ocorre através da análise dos indicadores educacionais.

O Ideb[2] que é calculado com base nos percentuais de aprovação e no desempenho dos alunos participantes das avaliações referenciais, funciona como um indicador nacional, enquanto o Pisa[3] serve de referencial a nível internacional. Os dados mais recentes desses indicadores revelam que:

a) Segundo o censo escolar a maior taxa de insucesso (reprovação e abandono) por série/ano do ensino médio no Brasil em 2020, deu-se no 1º ano. Na Tabela 1 apresenta-se as taxas de insucesso das séries do ensino médio de acordo com o censo escolar de 2020.

Tabela 1- Taxa de insucesso das séries do ensino médio

Série do Ensino Médio	Reprovação	Abandono	Taxa de insucesso
1º ano	3,2%	2,7%	5,9%
2º ano	2,1%	2,1%	4,2%
3º ano	2,6%	1,9%	4,5%

Fonte: https://novo.qedu.org.br/

b) De acordo com o Inep (2018), as metas do ideb para o ensino médio nas duas últimas edições não foram alcançadas: em 2017 o índice foi 3,8 sendo a meta 4,7; em 2018 o índice foi 4,2 sendo a meta 5,0.

1 **Saeb** - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica é um conjunto de sistemas de avaliação do ensino brasileiro.

2 **Ideb** - é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino.

3 **Pisa** - Programme for International Student Assessment, no Brasil, Programa de Avaliação Internacional de Estudantes, estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

c) No Pisa o percentual de alunos que aprenderam o adequado em matemática foi de 12,3% enquanto o percentual da OCDE é de 48,2%. Fonte: pisa 2018, OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico).

A observância dos índices supracitados fomenta em parte as constantes discussões referentes ao aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos, pois as avaliações que os compõem, têm em comum a análise da proficiência matemática dos estudantes participantes. Tais discussões estão amparadas e em parte motivadas pela necessidade de dar-se cumprimento ao que preconiza a legislação educacional do país, a LDB (Lei nº 9.394/96) afirma que o pleno domínio do cálculo é um dos meios básicos necessários para o desenvolvimento da capacidade de aprender.

Nos PCN, BRASIL (1998, p. 138), é sugerido e exemplificado o estabelecimento de algumas conexões entre os conteúdos matemáticos, a fim de melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Essa sugestão encontra amparo na BNCC (p. 267), que define como uma das competências específicas da matemática, possibilitar aos alunos compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento. Outros países a exemplo de Portugal também recomendam esta prática:

> Uma componente essencial da formação matemática é a compreensão de relações entre ideias matemáticas, tanto entre diferentes temas de Matemática como no interior de cada tema, e ainda de relações entre ideias matemáticas e outras áreas de aprendizagem (a música, as artes visuais, a natureza, a tecnologia etc.). As actividades que permitam evidenciar e explorar estas conexões devem ser proporcionadas a todos os alunos. Um aspecto importante será o tratamento e exploração matemáticos de dados empíricos recolhidos no âmbito de outras disciplinas, nomeadamente as áreas da Ciência Físicas e Naturais, a Geografia e a Educação Física. (M. E., 2001, p. 70).

O Brasil acompanha a tendência de outros países, afirmando que, a partir da escolha de um tema que permita estabelecer conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamentos matemáticos, tende-se a valorizar os conteúdos que são estudados em sala de aula. A contextualização e a interdisciplinaridade são as ferramentas que favorecem essa valorização.

Os livros didáticos de matemática adotados nas escolas brasileiras têm sido atualizados para dar cumprimento as orientações que estão expressas nos documentos normativos da educação do país. Especialistas educacionais, afirmam que o livro didático exerce o papel de interlocutor entre os protagonistas dos processos de ensino e aprendizagem, que são respectivamente, o aluno e o professor. É comum entre autores de livros didáticos de matemática a afirmação de que o livro didático é uma ferramenta essencial no fazer pedagógico, DANTE (1996, p. 83) relata que a matemática é essencialmente sequencial, um assunto depende do outro, e o livro didático fornece uma ajuda útil para essa aprendizagem.

O ensino dos conteúdos matemáticos nas escolas, ocorre mediante a aplicação de estratégias diversificadas de ensino, cabendo ao professor exercer o papel de entusiasta junto a seus alunos, a fim de que seja exitosa a estratégia escolhida, assim propõe Petrucci e Batiston (2006, p. 263)". Zabala (1998) define sequência didática como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, cujo princípio e fim são conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. A realização da sequência didática parte do princípio de que toda prática pedagógica exige uma organização metodológica para a sua execução.

A escolha dos tipos de aulas a serem ministradas, é parte integrante do planejamento de uma sequência didática utilizada para efetivar a aplicação de uma estratégia de ensino. Nas aulas expositivas dialogadas, há exposição do conteúdo com a participação ativa dos estudantes, o conhecimento prévio deve ser considerado, podendo ser tomado como ponto de partida, cabendo ao professor levar os alunos a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo. Enquanto as aulas com resolução de exercícios é uma estratégia de ensino em que o estudo ocorre a partir de tarefas concretas e práticas, tendo por finalidade a assimilação de conhecimentos, habilidades e hábitos sob a orientação do professor.

3 OBJETIVOS E METODOLOGIA DE PESQUISA E DE AÇÃO DOCENTE

A pesquisa aqui apresentada tem por objetivo geral analisar a aplicação de uma estratégia de ensino, cujo foco principal são as conexões existentes entre conteúdos matemáticos que são abordados no ensino fundamental anos finais e no ensino médio. Para alcançar o objetivo, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar uma sequência didática com foco principal nas relações existentes entre pares de conteúdos matemáticos que figuram nos níveis fundamental e médio.
- Analisar as diferentes formas de exposição dos conteúdos matemáticos presentes nos livros didáticos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, buscando em especial a citação direta ou indireta de conteúdos matemáticos de nível médio.
- Elencar uma sequência de pares de conteúdos matemáticos de níveis fundamental e médio inter-relacionados.
- Ministrar para um grupo de alunos uma sequência de aulas que aborde os pares de conteúdos matemáticos de níveis fundamental e médio inter-relacionados, identificados na análise dos livros didáticos.
- Avaliar a aplicação da estratégia e apresentar os seus resultados.

Para alcançar os objetivos citados acima, primeiramente definiu-se os sujeitos participantes da pequisa: alunos do 9º ano que estudam em um curso preparatório para ingresso no ensino médio, o pesquisador e professores de matemática.

No primeiro contato com os alunos, após a exposição da proposta da pesquisa, solicitou-se daqueles que aceitaram participar na condição de voluntário, o nome dos livros didáticos de matemática adotados em suas escolas atuais. De posse dessa informação, realizou-se análise dos livros didáticos das 4 séries que constituem o ensino fundamental anos finais dos mesmos autores identificados na abordagem. Na análise, essas foram as conexões que buscou-se encontrar: conteúdos que são exemplificações de casos mais simples de conteúdos estudados com maior profundidade no nível médio; questões que se assemelham a questões presentes em livros do ensino médio; assim como a citação de forma explícita de conteúdo do nível médio.

A realização da pesquisa constituiu-se de etapas em que os papéis dos participantes foram pré-estabelecidos: o investigador, que é professor, ministrou as aulas e aplicou os testes e questionários; os alunos responderam um questionário (apêndice A), assistiram as aulas e realizaram testes teóricos. Enquanto os professores voluntários participaram respondendo um questionário (apêndice B) referente à aplicação da estratégia que é objeto de análise desse trabalho.

Na pesquisa, houve a realização de testes e definiu-se critérios para avaliar a aplicação da estratégia de forma quantitativa, motivo pelo qual optou-se por uma pesquisa quantitativa, pois de acordo com RICHARDSON (2007) “a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas”.

Realizou-se uma sequência de sete encontros, um a cada semana, todos com duração de três horas, uma espécie de minicurso. A avaliação da aplicação da estratégia foi realizada durante todo o processo, mas a quantificação deu-se a partir da análise e comparação dos resultados dos testes de níveis fundamental e médio, realizado pelos alunos, somando-se a esses os resultados obtidos após à aplicação do questionário (apêndice E) aos professores voluntários.

Como foram sujeitos da pesquisa, alunos do 9º ano, que não serão observados posteriormente cursando o 1º ano do ensino médio, o que possibilitaria relacionar as etapas permitindo resultados mais amplos, escolheu-se realizar uma pesquisa descritiva, que segundo CASTRO (1976, p. 66) consiste em uma descrição pura e simples de cada uma das variáves, isoladamente.

3.1 Caracterização do local e sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada no FH preparatório (curso), uma instituição privada localizado na avenida 09, quadra 69, nº 03, no bairro Maiobão em Paço do Lumiar, região metropolitana de São Luís – Maranhão. O curso presta serviços educacionais com especialidade no preparo de alunos para realização de seletivos de acesso a escolas públicas e privadas, funciona em dois turnos (matutino e vespertino), trabalha com alunos do nível fundamental anos finais, em turmas denominadas:

básico I (6º ano), básico II (7º ano), básico III (8º ano) e unificado (9º ano). A aplicação da estratégia de ensino apresentada nesta pesquisa foi realizada nas turmas, unificado matutino e vespertino, pois essas reuniram as condições farvoráveis à realização do experimento, são frequentadas por alunos que cursam o 9º ano do ensino fundamental em suas escolas regulares e preparam-se para realizar os seletivos de acesso ao ensino médio, promovidos por escolas de nível médio. Somando-se ao fato que o autor desse trabalho, leciona conteúdos matemáticos do 6º ao 9º para essas turmas, e já os orienta quanto à necessidade do domínio dos conteúdos de matemática básica para compreensão dos conteúdos matemáticos do nível médio, assim como o entendimento de cálculos associados a outras disciplinas do ensino médio, a exemplo da física. Portanto, esses são alguns dos fatores que favoreceram a escolha do local.

Quanto aos sujeitos que participaram do experimento tem-se que, dos 54 alunos (27 no turno matutino e 27 no turno vespertino) que foram convidados a participar, 36 aceitaram o convite e participaram da pesquisa na condição de voluntários, após autorização dos seus responsáveis. Devido à impossibilidade de reunir todos os voluntários em um único turno, formou-se dois grupos: 22 alunos no turno matutino, sendo 13 meninas e 9 meninos; 14 alunos no turno vespertino, 8 meninas e 6 meninos. Quanto aos professores, foram 29 os participantes, 26 do sexo masculino e 3 do sexo femininos, todos licenciandos ou licenciados em matemática.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS AÇÕES E ATIVIDADES PROPOSTAS

Nessa seção, faz-se a descrição e análise das ações e atividades realizadas durante a pesquisa. São apresentados os objetivos dessas ações e atavidades, mostrando como aconteceram e fazendo-se a análise com base nos referenciais teóricos adotados para a pesquisa.

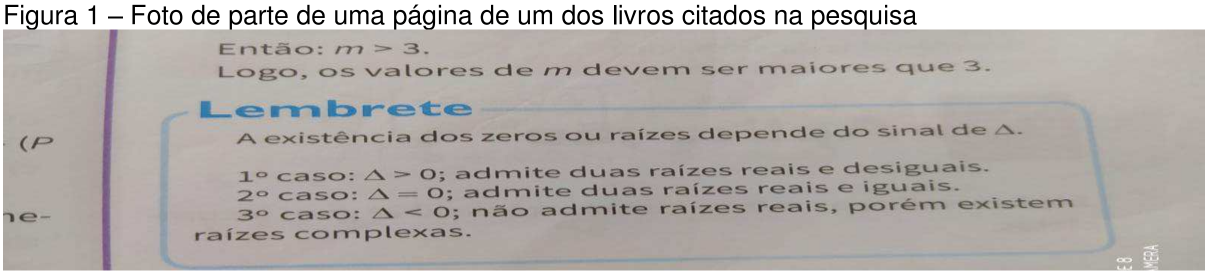
4.1 Análise dos livros didáticos do 9º ano dos alunos

A identificação dos livros de matemática adotados nas escolas atuais dos alunos voluntários, possibilitou o acesso e análise destes. Na análise foram observadas as formas como os autores realizam a abordagem dos conteúdos, se eles realizam citação direta ou indireta da relação existente entre conteúdos matemáticos que são abordados nos dois níveis de ensino, fundamental e médio.

A princípio, buscou-se observar como o conteúdo equação do 2° grau é abordado nos livros dos alunos pesquisados, em especial nos casos específicos que tratam da resolução de equações do 2° grau quando o discriminante é negativo, e a resolução de equações do segundo grau incompletas do tipo $ax^2 + c = 0$. Essas abordagens oportunizam apresentar exemplos da utilização das conexões existentes entre conteúdos matemáticos presentes nos níveis fundamental e médio de ensino.

Especificamente, em relação a esta ação, obteve-se os resultados: dos 5 livros citados pelos alunos voluntários, todos afirmam que, se o discriminante de uma equação do 2° grau é negativo, então a equação não admite raízes reais, mas apenas um vai além, informando que possuem raízes complexas, fazendo menção ao Conjunto dos Números Complexos, conforme mostra a figura 1; dos 5 livros citados pelos alunos voluntários, todos mostram a técnica para obtenção das raízes simétrica de uma equação do 2° grau, porém nenhum utiliza a definição de módulo, que é apresentada no ensino médio, para justificar o surgimento de duas raízes simétricas.

Figura 1 – Foto de parte de uma página de um dos livros citados na pesquisa



Fonte: Santos; Maymone (2016).

4.2 Descrição e análise da aplicação do questionário aos alunos

Na primeira parte do primeiro encontro, aplicou-se aos alunos voluntários um questionário (Apêndice A) cuja ordem e finalidades das questões estão descritas a seguir:

- As questões de 1 a 3 forneceram informações sobre a identificação pessoal dos alunos;
- As questões de 4 a 6 forneceram informações sobre as escolas dos pesquisados;
- As questões 7 e 8 forneceram informações sobre a adoção de livro didático pelas escolas dos pesquisados;
- As questões de 9 a 12 forneceram informações sobre a utilização do livro didático pelos professores;
- As questões de 13 a 15 forneceram informações sobre a relação dos alunos com o estudo da matemática;
- A questão 16 forneceu informação sobre a utilização do livro didático pelos alunos;
- As questões 17 e 18 forneceram informações sobre as perspectivas dos entrevistados referentes às conexões dos conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio;
- A questão 19 forneceu informação sobre o entrevistado já ter estudado o conteúdo equação do 2° grau;
- A questão 20 forneceu informação sobre o entrevistado ter participado de eventos matemáticos no atual ano letivo.

No trabalho, os nomes dos alunos voluntários foram substituídos por códigos formado por letra e número, a letra é referente ao turno matutino (M) e vespertino (V) que o aluno participou da pesquisa e o número refere-se à ordem na frequência. Os 19 gráficos a seguir apresentam dados estatísticos referentes as respostas dos entrevistados as perguntas do questionário (Apêndice A).

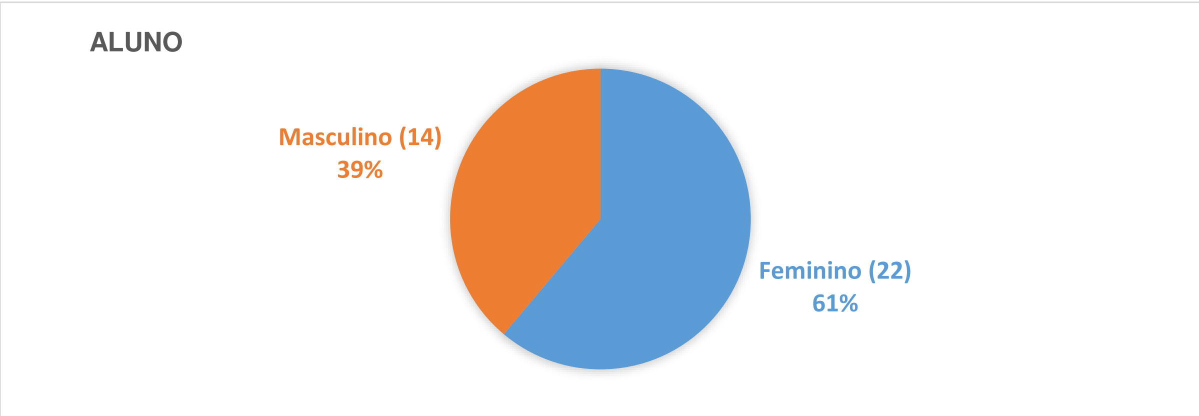
Adotou-se como critério para definição do perfil dos alunos pesquisados, os maiores percentuais obtidos nas repostas que foram dadas no questionário. Constatou-se que a maioria dos entrevistados possuem 14 anos de idade, são do sexo feminino, estudam em escolas da rede pública do município de Paço do Lumiar

– MA, pois os 36 entrevistados estão divididos em 12 escolas, das quais 8 são públicas e 4 particulares conforme ilustram os gráficos de 1 a 5.

Gráfico 1 – Idade dos alunos

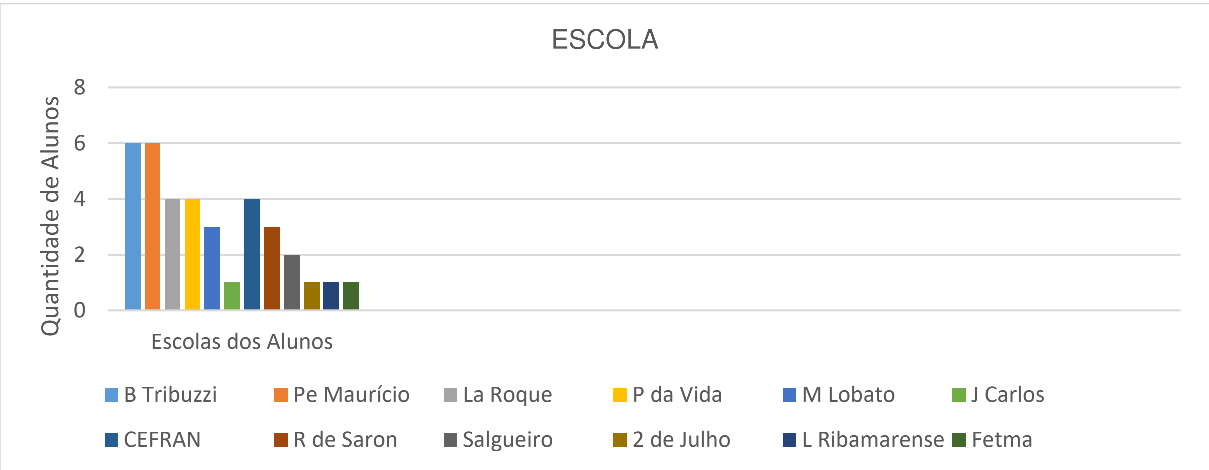
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 2 – Sexo dos alunos



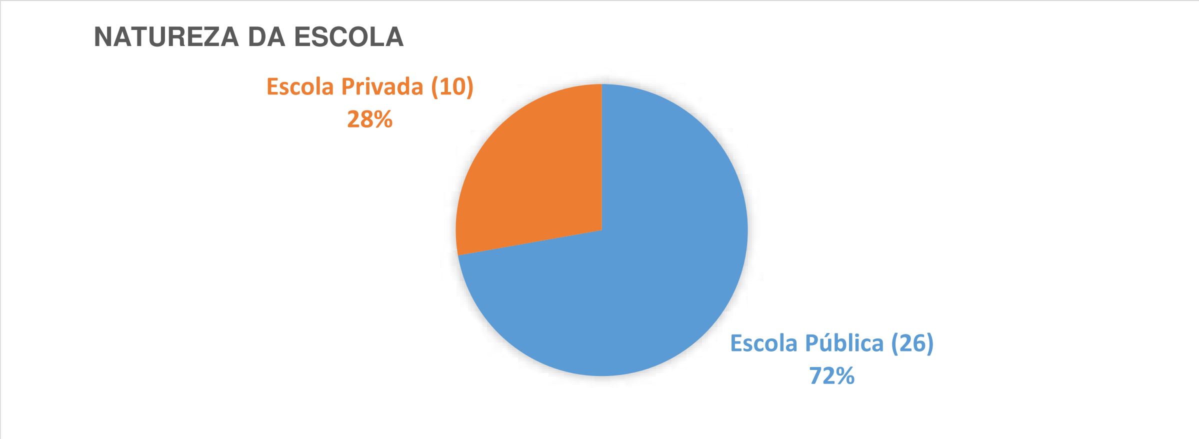
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 3 – Escola dos alunos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 4 – Natureza das escolas dos alunos



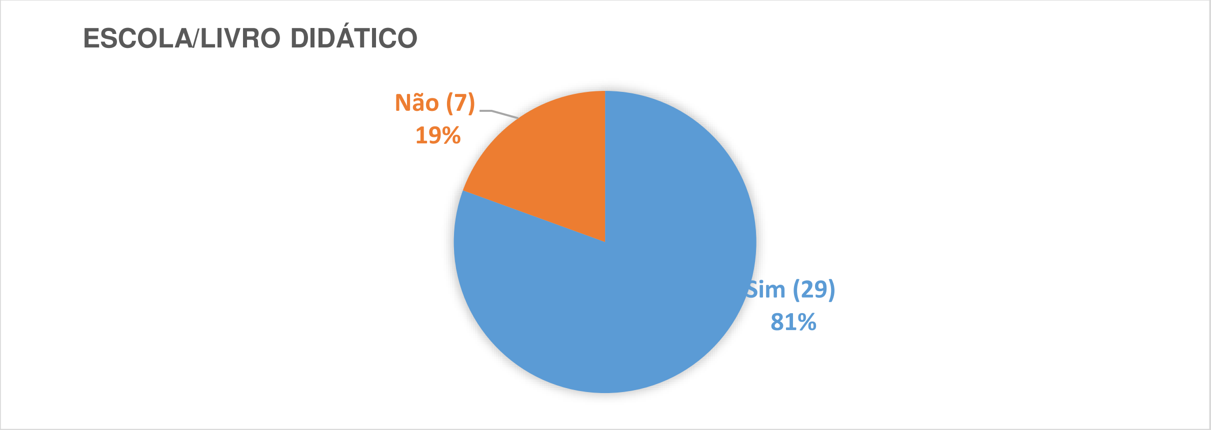
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 5 – Localização das escolas dos alunos

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

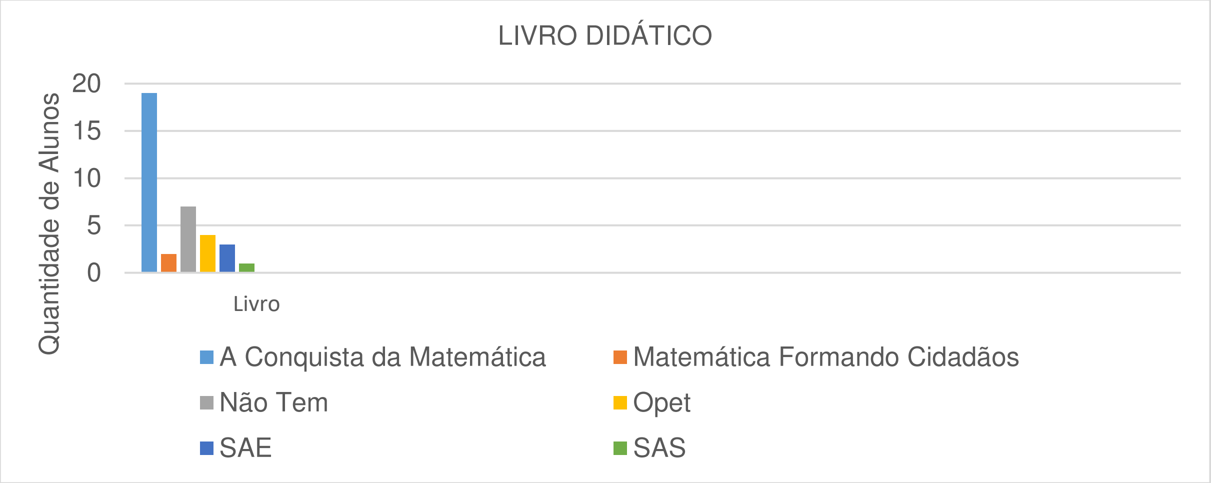
Para obter-se informações na perspectiva dos discentes a respeito da prática do ensino dos conteúdos matemáticos por parte dos professores na série atual, e quais as estratégias pedagógicas adotadas pelos docentes na efetivação das aulas, foram elaboradas e respondidas questões referentes à utilização do livro didático, sendo observado que a maioria das escolas adotaram o livro didático, os professores em sua maioria os utilizam fazendo a resolução de questões com o auxílio de fórmulas, como ilustram os gráficos de 6 a 11.

Gráfico 6 – Respostas quanto à escola ter adotado livro didático



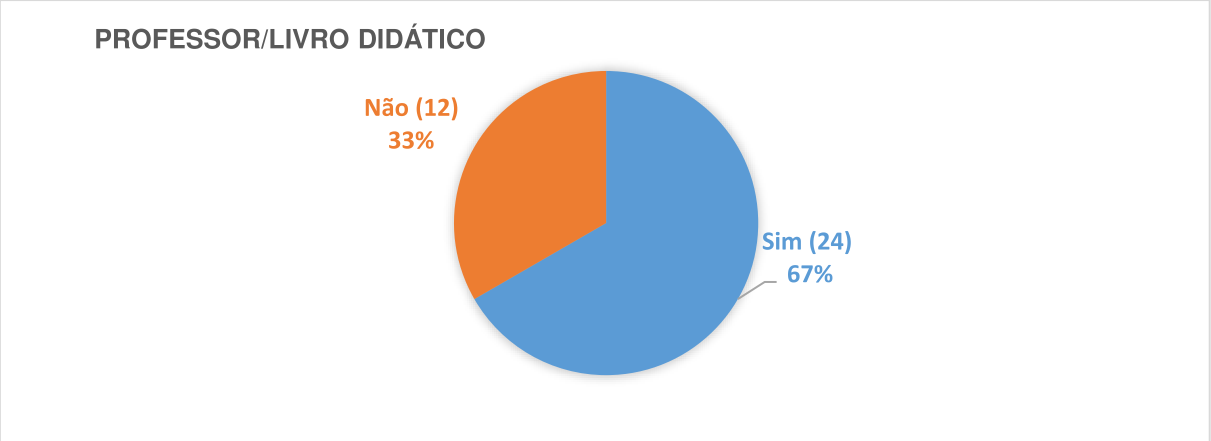
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 7 – Nome dos livros didáticos adotados pelas escolas



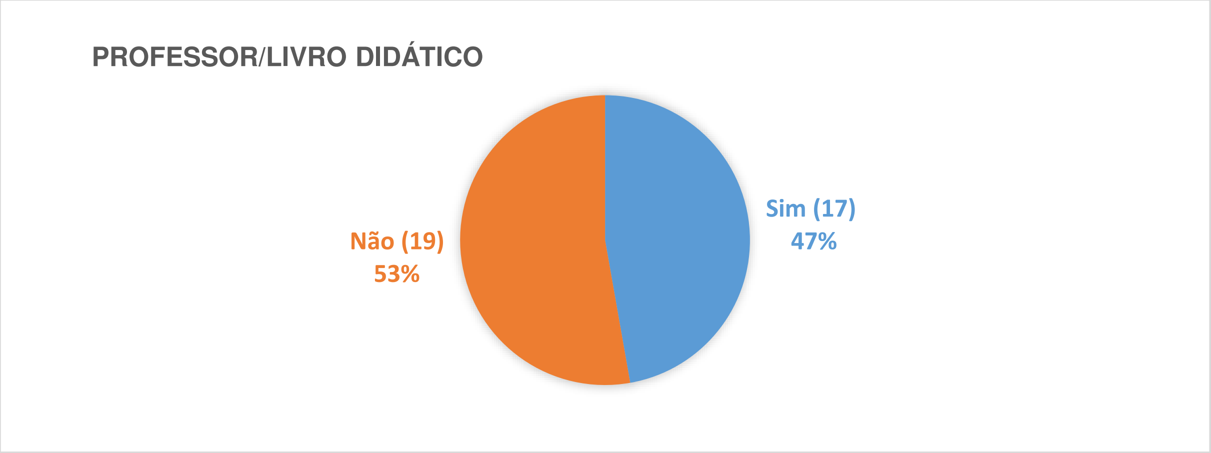
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 8 – Respostas dos alunos quanto ao uso do livro didático pelos docentes



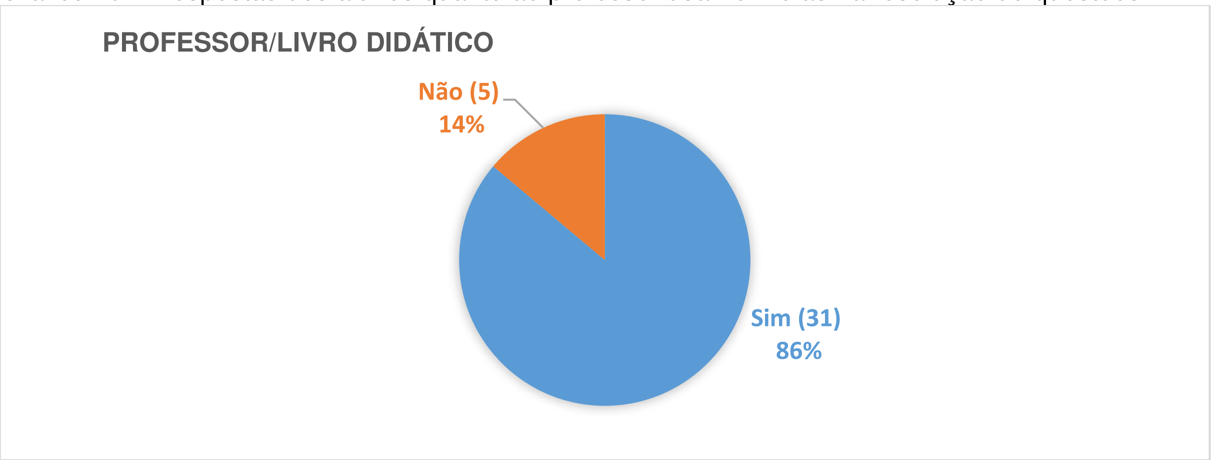
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 9 – Respostas dos alunos quanto ao professor usar textos narrativos presentes no livro didático.



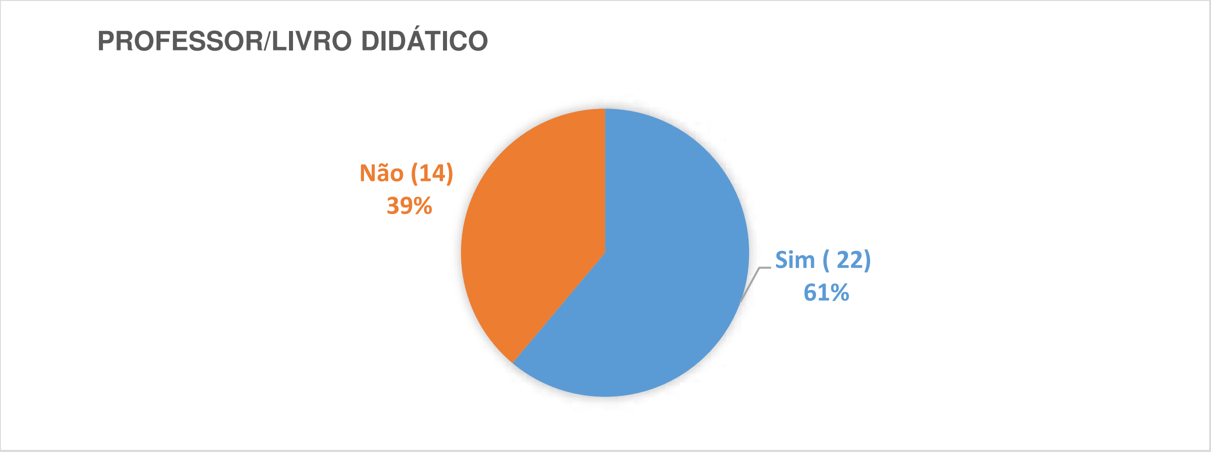
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 10 – Respostas dos alunos quanto ao professor usar fórmulas na resolução de questões



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

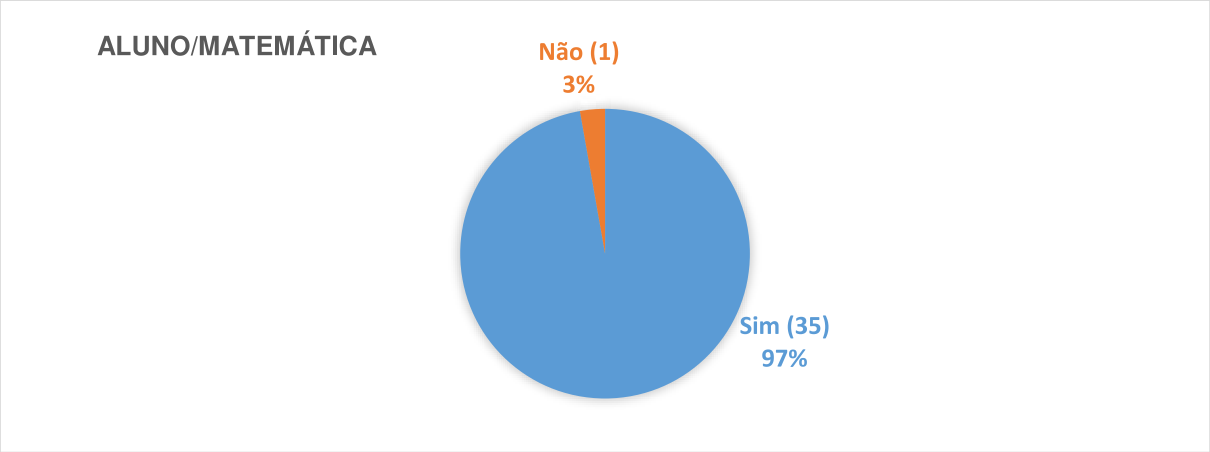
Gráfico 11 – Respostas dos alunos quanto ao professor usar questões que estão presentes no livro didático



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

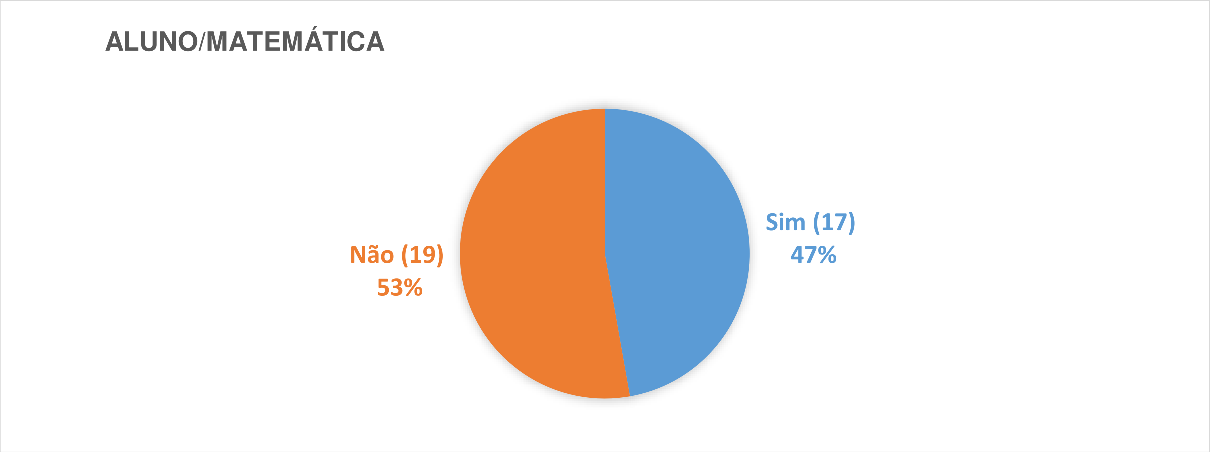
Além disso, para compor o perfil dos entrevistados, considerando o aspecto do estudo dos conteúdos matemáticos que são abordados nas diferentes séries do ensino fundamental, foram realizadas questões cujas respostas embasadas no mesmo critério citado acima, revela que a maioria dos entrevistados acham necessário estudar matemática, assumem que possuem dificuldade para aprender os conteúdos, afirmam que priorizam o aprender em relação ao tirar boas notas e não formou-se maioria quanto ao uso do livro didático por parte dos alunos como ferramenta de estudo. Os gráficos de 12 a 15 ilustram essas informações.

Gráfico 12 – Respostas dos alunos quanto à necessidade de estudar matemática



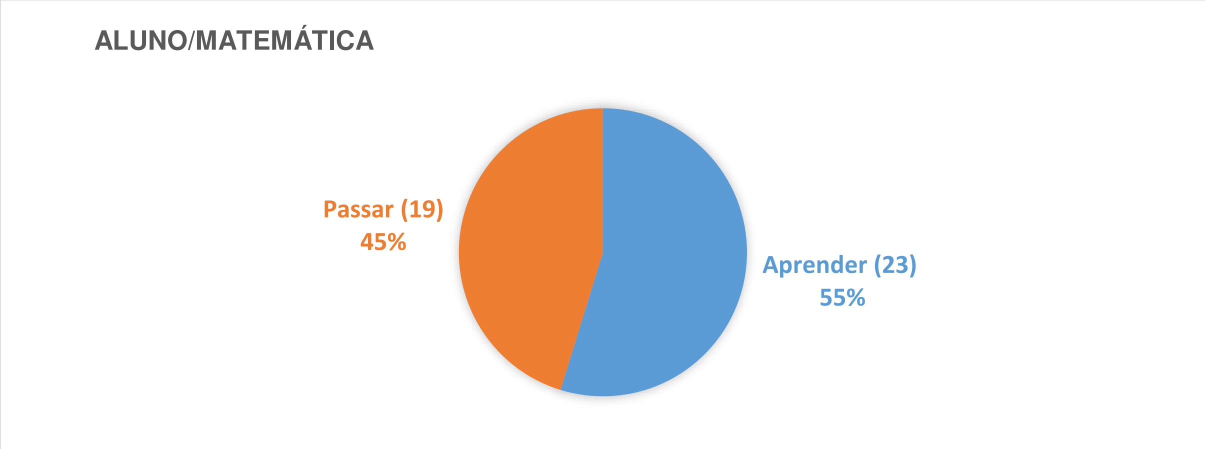
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 13 – Respostas dos alunos quanto à facilidade em aprender os conteúdos matemáticos



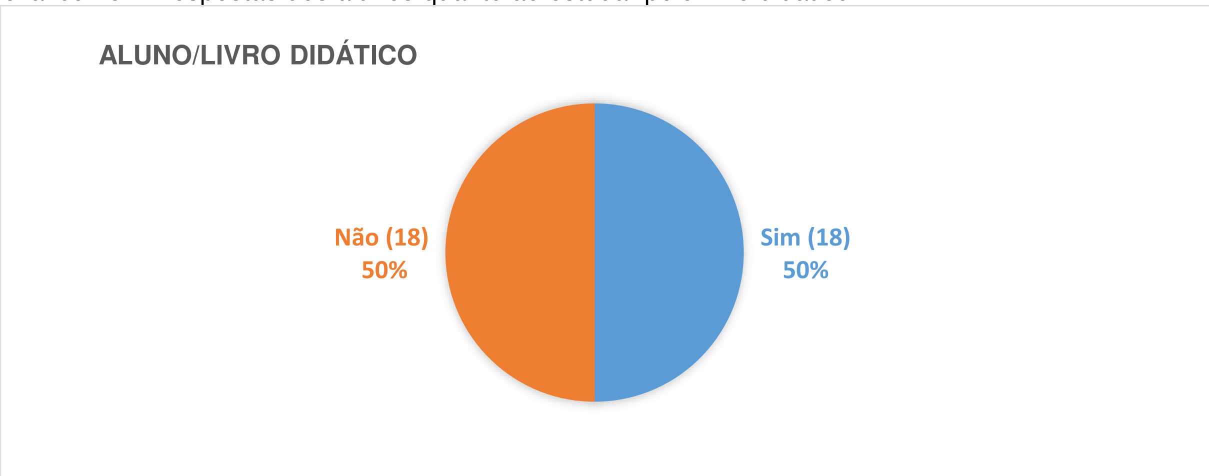
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 14 – Respostas dos alunos quanto ao estudar para passar ou para aprender



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 15 – Respostas dos alunos quanto ao estudar pelo livro didático

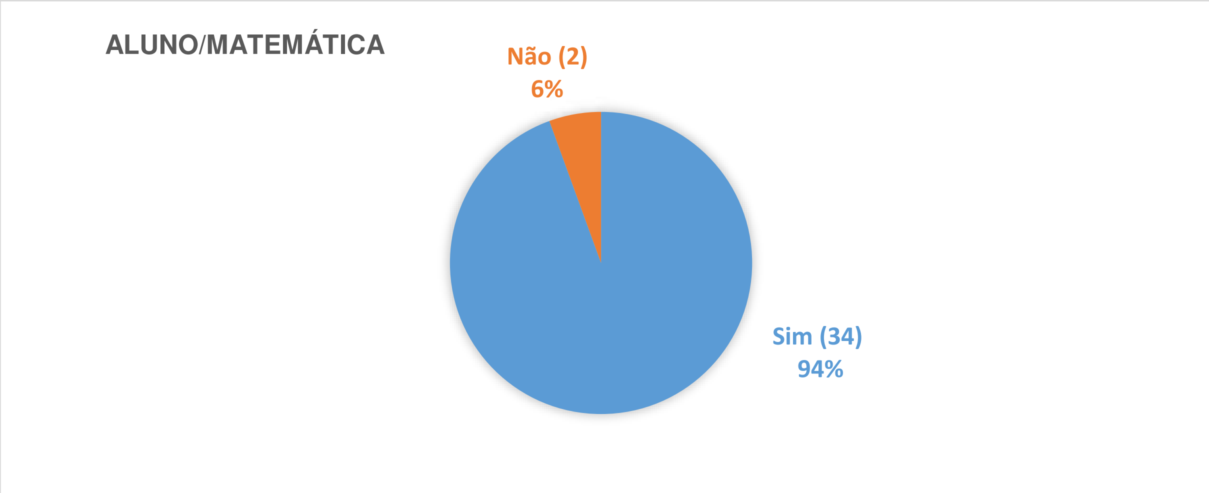


Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nas questões pertinentes ao estudo de conteúdos de nível fundamental e médio, é maior o percentual de entrevistados que acreditam ter estudado algum conteúdo de nível médio no ensino fundamental e que voltarão a estudar conteúdos de nível fundamental no ensino médio, como expressam os gráficos 16 e 17

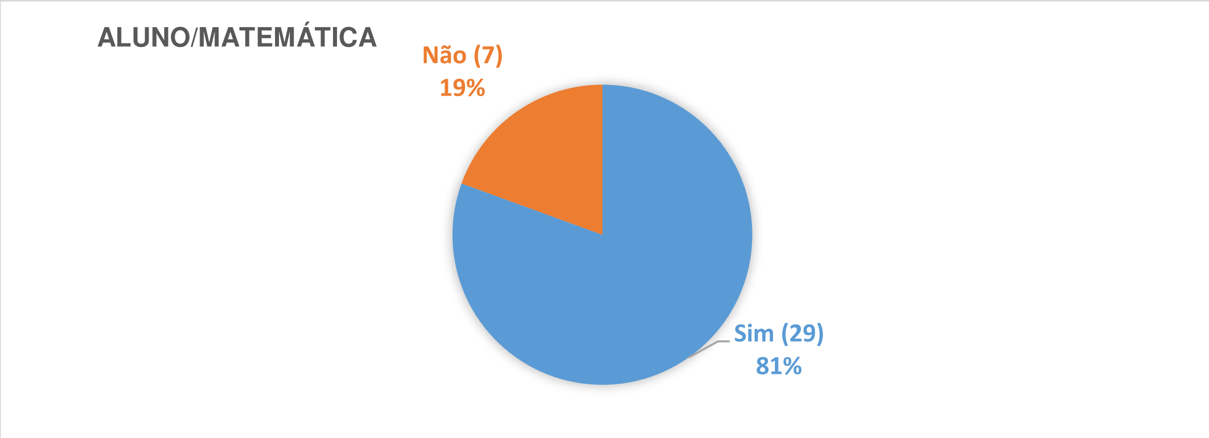
.

Gráfico 16 – Respostas dos alunos quanto ao acreditar que os conteúdos de nível fundamental serão estudados no ensino médio



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

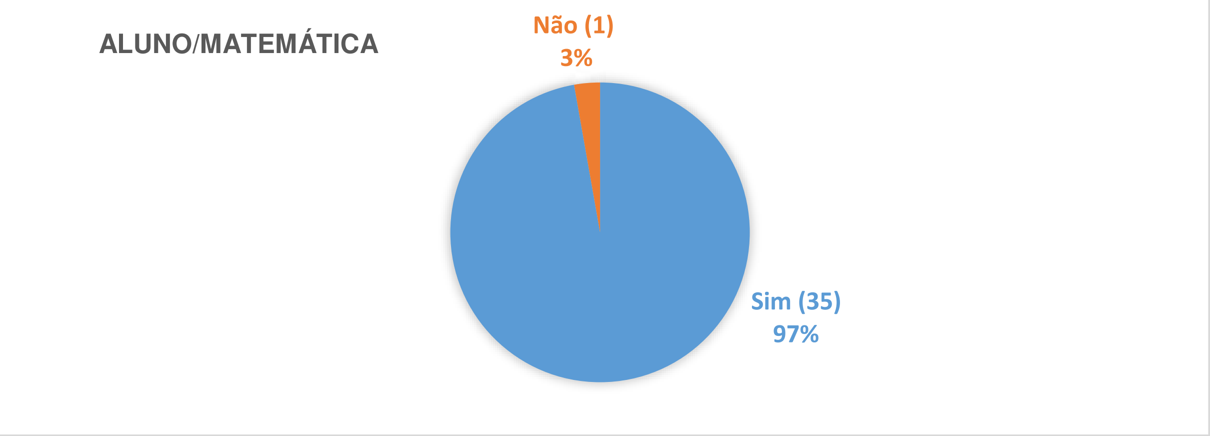
Gráfico 17 – Respostas dos alunos quanto ao acreditarque já estudaram conteúdos de nível médio



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A maioria dos alunos respondeu já ter estudado em sua escola atual o conteúdo equação do 2° grau, como expressam os gráficos 18 e 19, respectivamente.

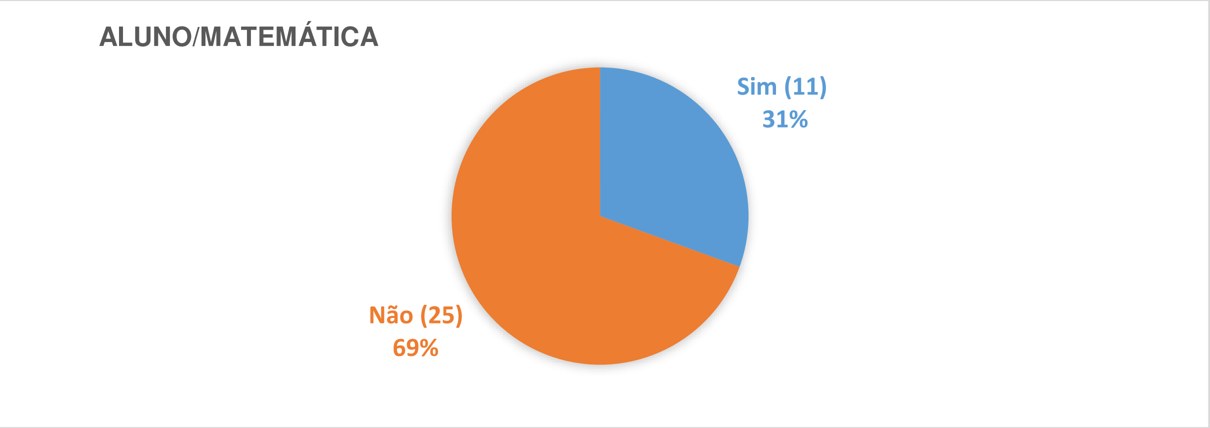
Gráfico 18 – Respostas dos alunos quanto a ter estudado o conteúdo equação do 2º grau na escola



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A maioria dos alunos afirmaram não ter participado de eventos matemáticos na série atual, como mostra o gráfico 19.

Gráfico 19 – Respostas dos alunos quanto ao ter participado de eventos matemáticos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.3 Descrição e análise das aulas e testes realizados nos encontros

O método adotado na aplicação da estratégia de ensino, focada em relações específicas de conteúdos matemáticos dos níveis fundamental e médio, através de uma sequência didática cuja descrição e análise das atividades que a compõem, estão apresentadas a seguir, mostrou-se importante por contextualizar conteúdos matemáticos de diferentes níveis no âmbito da própria matemática. Sua aplicação realizada na forma de minicurso revelou-se vantajosa, pois favore a capacitação de professores, tornando-os replicadores, já que não exige recursos materiais diferentes dos que já são utilizados nas aulas habituais.

Seis dos sete encontros com os alunos participantes da pesquisa, tiveram em comum a ministração de aulas expositivas dialogadas que foram planejadas com objetivos comuns de:

1) Promover de forma introdutória, a apresentação de conteúdos que são estudados no ensino médio;

2) Sinalizar para os alunos que a compreensão dos conteúdos que são estudados no ensino médio, geralmente dependem de conhecimento prévio de um ou mais conteúdo de nível fundamental;

3) Mostrar por meio de exemplificações as conexões existentes entre conteúdos que são abordados nos dois níveis de ensino.

Na primeira parte de três dos sete encontros foram aplicados testes surpresas constituídos de questões subjetivas, a fim de evitar que na falta da certeza de como resolver a questão, o aluno simplesmente “chutasse uma alternativa”, esses testes permitiram ao pesquisador, diagnosticar se os alunos testados tinham domínio de conteúdos básicos.

Na segunda parte dos encontros em que houve testes, o pesquisador realizou as resoluções das questões que os compunham, e em seguida apresentou de forma introdutória conceitos e fórmulas de conteúdos de nível médio inter-relacionados aos conteúdos de nível fundamental abordados nos testes realizados na primeira parte desses encontros.

No penúltimo encontro realizou-se a revisão dos conteúdos estudados nos 5 (cinco) encontros anteriores através da resolução de questões de nível médio e exposição da síntese das fórmulas.

No último encontro houve a aplicação de um teste composto somente por questões de nível médio, referentes aos conteúdos abordados nos encontros anteriores.

4.3.1 Aulas ministradas e testes (nível fundamental) aplicados nos encontros realizados com os alunos

- Aula 1 ministrada aos alunos na 2ª parte do 1º encontro

Múltiplos de um número natural e **progressão aritmética** foram os conteúdos abordados. Fez-se a apresentação e resolução de uma questão, que foi retirada do livro do 6º ano, utilizando conhecimentos comuns a esta série. Posteriormente, apresentou-se a definição e fórmulas que compõem a teoria do conteúdo, progressão aritmética, que em geral é estudado no ensino médio. Embasado nesta teoria isolamos a sequência numérica extraída do enunciado da questão e ampliou-se a análise passando a responder não apenas quais, mas quantos são os números e o valor da soma destes, conforme descrição a seguir.

1º) Uma vila tem 50 casas numeradas de 1 a 50. Em quantas casas dessa vila os números são múltiplos de 2 e de 3 ao mesmo tempo? Quais são os números?

(Fonte: A conquista da matemática – 6º Ano)

Resolução 1: No 6° ano do ensino fundamental estuda-se os múltiplos de um número natural, e de acordo com os critérios de divisibilidade tem-se que, se um número é divisível por 2 e 3 simultaneamente, então este número é divisível por 6. Do exposto tem-se que {6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48} é o conjunto dos números que satisfazem o enunciado da questão. Portanto, são 8 casas e os números são 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48. Em síntese mostrou-se que a resposta é o conjunto dos múltiplos naturais de 6, compreendidos entre 1 e 50

Simbolicamente: $1 < \mathrm{M}(6) < 50$

Resolução 2:

Progressão Aritmética é toda sequência numérica na qual cada elemento a partir do segundo é igual ao anterior somado com um número fixo denominado razão da progressão.

Fórmula do termo geral:

$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$$

Fórmula da Soma dos n termo de uma P.A:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

Quais são?

$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$$

$$a_2 = a_1 + (2-1) \cdot r = a_1 + r = 6 + 6 = 12$$

$$a_3 = a_1 + (3-1) \cdot r = a_1 + 2r = 6 + 2 \cdot 6 = 18$$

$$\vdots \qquad \vdots \qquad \vdots \qquad \vdots$$

$$a_8 = a_1 + (8-1) \cdot r = a_1 + 7r = 6 + 7 \cdot 6 = 48$$

Resposta: (6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48)

Quantos são?

$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r \Rightarrow 48 = 6 + (n-1) \cdot 6$

$a_n = 48 - 6 = (n-1) \cdot 6 \Rightarrow 42 = (n-1) \cdot 6$

$a_n = 42/6 = n - 1 \Rightarrow 7 = n - 1$

$a_n = 7 + 1 = n \Rightarrow n = 8$

Resposta: 8 números

Qual o valor da soma desses 8 números?

$$S_n = \frac{(a_1+a_n)\cdot n}{2} = \frac{(a_1+a_8)\cdot 8}{2} = \frac{(6+48)\cdot 8}{2} = 54 \cdot 4 = 216$$

Resposta: 216

No término da segunda parte do 1° encontro foi possível mostrar a conexão existente entre os conteúdos, conjunto dos múltiplos de um número natural e progressão aritmética.

- Aula 2 ministrada aos alunos na 1ª parte do 2º encontro

Máximo divisor comum e **teoria dos conjuntos** foram os conteúdos abordados. Fez-se a apresentação e resolução de duas questões, a primeira foi retirada do livro do 6º ano, e resolvida utilizando conhecimentos comuns a esta série. A segunda foi retirada do livro do 7º ano, mas teve resposta construída com base na teoria dos conjuntos, geralmente estudada no ensino médio, tornando-se mais abrangente conforme descrição a seguir.

Determine pelo método da interseção o máximo divisor comum entre os números 36 e 48.

(Fonte: A conquista da matemática – 6º Ano)

Resolução: No 6° ano do ensino fundamental estuda-se m.d.c. (máximo divisor comum) de dois ou mais números naturais, sendo o método da interseção um dos métodos ensinado, neste para obter o m.d.c. (36,48) determina-se os conjuntos dos divisores naturais de 36 e 48, em seguida faz-se a interseção dos conjuntos, daí pega-se o maior elemento do conjunto formado pela interseção destes.

$D(36) = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\}$

$D(48) = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48\}$

$D(36) \cap D(48) = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$

$m.d.c(36,48) = 12$

Uma pesquisa, realizada com os alunos de uma classe da Escola Laranjeira, mostrou que os 42 alunos dessa classe ou gostam somente de samba, ou gostam somente de música sertaneja, ou gostam dos dois tipos de música.

Quando a professora perguntou:

Quem gosta de música sertaneja?

36 alunos levantaram a mão.

E quando a professora perguntou:

Quem gosta de samba?

28 alunos levantaram a mão.

Nessa turma, quantos alunos gostam tanto de música sertaneja quanto de samba?

(Fonte: A conquista da matemática – 7º Ano)

Resolução:

Conjuntos

Operações com conjuntos:

União

$\mathbf{A \cup B = \{x \,/\, x \in A \text{ ou } x \in B\}}$

Interseção

$\mathbf{A \cap B = \{x \,/\, x \in A \text{ e } x \in B\}}$

Diferença

$\mathbf{A - B = \{x \,/\, x \in A \text{ e } x \notin B\}}$

Fórmula:

$\mathbf{n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)}$

A ∪ B – Conjunto dos alunos que gostam de sertanejo **ou** samba

A – Conjunto dos alunos que gostam de sertanejo

B – Conjunto dos alunos que gostam de samba

A ∩ B – Conjunto dos alunos que gostam de sertanejo e samba

Dados:

$n(A \cup B) = 42$

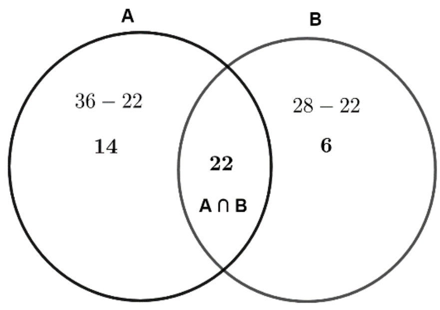
$n(A) = 36$

$n(B) = 28$

$n(A \cap B) =?$

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

$42 = 36 + 28 - n(A \cap B) \Rightarrow 42 = 64 - n(A \cap B)$



Representação nos Diagramas

$42 = 64 - \mathrm{n}(\mathrm{A} \cap \mathrm{B}) \Rightarrow \mathrm{n}(\mathrm{A} \cap \mathrm{B}) = 64 - 42$

$\mathrm{n}(\mathrm{A} \cap \mathrm{B}) = 22$

Resposta: 22 alunos

No término da primeira parte do 2° encontro foi possível mostrar a conexão existente entre os conteúdos, **máximo divisor comum** e **teoria dos conjuntos**, pois verificou-se a validade da relação $\mathrm{n}(\mathrm{A} \cup \mathrm{B}) = \mathrm{n}(\mathrm{A}) + \mathrm{n}(\mathrm{B}) - \mathrm{n}(\mathrm{A} \cap \mathrm{B})$, a partir da análise dos dados da primeira questão conforme descrição a seguir:

Dados:

$\mathrm{D}(36) = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\}$

$\mathrm{D}(48) = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48\}$

$\mathrm{D}(36) \cap \mathrm{D}(48) = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$

$\mathrm{m.d.c}(36{,}48) = 12$

A ∪ B – Conjunto dos divisores de 36 ou 48

A – Conjunto dos divisores de 36

B – Conjunto dos divisores de 48

A ∩ B – Conjunto dos divisores de 36 e 48

$n(A) = 9$;

$n(B) = 10$;

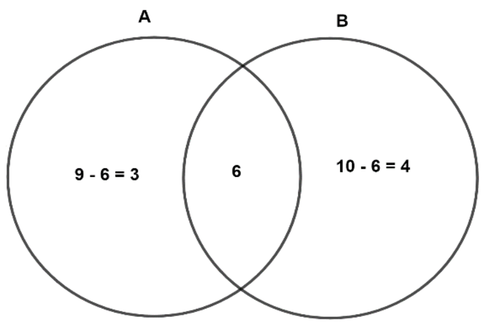
$n(A \cap B) = 6$

$n(A \cup B) = ?$

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

$n(A \cup B) = 9 + 10 - 6 \; n(A \cup B) = 13$

Resposta: $\mathrm{m.d.c}(36{,}48) = 12$



Quantos são os divisores?

- Aula 3 ministrada aos alunos na 2ª parte do 2º encontro

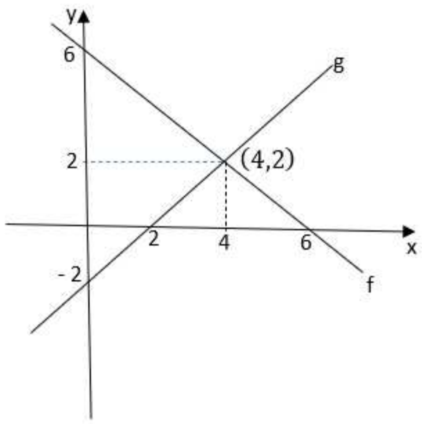
Sistema de equações do 1º grau e **função afim** foram os conteúdos abordados, fez-se a apresentação e resolução de duas questões, a primeira retirada do livro do 8º ano e a segunda do livro do 1º ano do ensino médio com adaptação realizada para que os dados numéricos das duas questões fossem os mesmos. A resposta da primeira foi construída utilizando conhecimentos comuns ao 8º ano e a segunda deu-se com utilização de técnicas difundidas no ensino médio, conforme descrições a seguir.

Descubra o par ordenado de números naturais que é a solução do sistema, e represente graficamente a solução.

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

(Fonte: A conquista da matemática – 8º Ano)

Resolução:



$$\begin{cases} x + y = 6 \Rightarrow y = -x + 6 \\ x - y = 2 \Rightarrow y = x - 2 \end{cases}$$

$x - 2 = -x + 6$

$x + x = 6 + 2$

$2x = 8$

$x = 8/2$

$x = 4 \Longrightarrow y = x - 2 = 4 - 2 = 2$

$S = \{(4{,}2)\}$

Considere as funções f e g definidas em $\mathbb{R}$ por $f(x) = -x + 6$ e $g(x) = x - 2$. Sabendo que os gráficos de f e g são retas concorrentes, calcule as coordenadas do ponto de interseção e represente graficamente.

(Fonte: Matemática completa – 1º Ano do ensino médio)

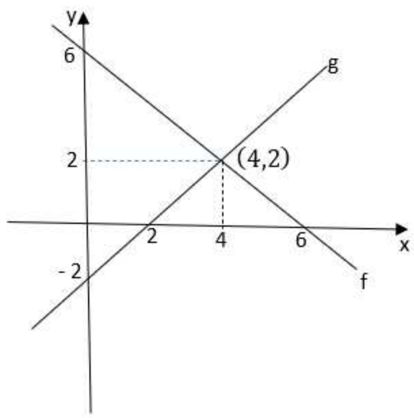
Resolução:

Função é toda relação em que cada elemento do domínio possui um único elemento no contradomínio.

Função afim – é toda função da forma $\boldsymbol{f(x) = ax + b}$.

O gráfico é uma reta. Os pontos de intersecção da reta com os eixos das abscissas e ordenadas, são respectivamente: $\left(-\frac{\mathrm{b}}{\mathrm{a}}, 0\right)$ e $(0, \mathrm{b})$, onde $-\frac{\mathrm{b}}{\mathrm{a}}$ é a raiz ou zero da função e b é o coeficiente linear.

Resolução:



$f(x) = \ g(x)$

$x - 2 = -x + 6$

$x + x = 6 + 2$

$2x = 8$

$x = 8/2$

$x = 4 \Longrightarrow y = x - 2 = 4 - 2 = 2$

$S = \{(4{,}2)\}$

Ao fim da segunda parte do 2° encontro foi possível mostrar a conexão existente entre os conteúdos, sistema de equações do 1° grau (método da comparação) e função afim, pois tivemos resultados iguais e procedimentos que se assemelham, mesmo tratando-se de conteúdos considerados distintos e abordados em séries e níveis distintos.

- Teste 1 aplicado aos alunos na 1ª parte do 3º encontro

1º) Helena não consegue decidir o que vai vestir. Ela está em dúvida entre duas saias (preta ou cinza) e três blusas (branca, amarela ou vermelha). Quantas opções diferentes Helena tem?

(Fonte: A conquista da matemática – 6º Ano)

2º) Escreva todos os possíveis números formados por estes três algarismos: 5, 2 e 7, sem repeti-los:

a) Qual o maior número formado?

b) Qual o menor número formado?

(Fonte: A conquista da matemática – 6º Ano)

3º) Decomponha em fatores primos, ou seja, escreva a forma fatorada completa de:

a) 24 b) 120 c) 720

(Fonte: A conquista da matemática – 6º Ano)

As questões foram retiradas do livro do 6º ano do ensino fundamental. Submeteram-se a esse teste 26 dos 36 alunos voluntários.

- Aula 4 ministrada aos alunos na 2ª parte do 3º encontro

Decomposição de um número natural em fatores primos e **fatorial** foram os conteúdos abordados. Após a aplicação do teste apresentou-se o princípio multiplicativo, a definição de fatorial e fórmulas para o cálculo de alguns tipos de agrupamentos. Através da resolução de questões similares as apresentadas no teste, mas que foram retiradas de livros do ensino médio, mostrou-se para os alunos que as questões abordadas no teste com questões de nível fundamental, são aplicações de subtópicos do conteúdo de análise combinatória, geralmente, abordado no ensino médio, como mostra a descrição a seguir.

Análise combinatória:

Princípio fundamental da contagem: se um primeiro acontecimento pode ocorrer de p_1 modos diferentes, um segundo acontecimento de p_2 modos diferentes e, sucessivamente, um enésimo acontecimento de p_n modos diferentes, sendo

$p_1, p_2, p_3, \cdots p_n$ eventos independentes, então o número de modos diferentes em que os n acontecimentos podem ocorrer é $p_1.p_2.p_3.\cdots p_n.$

Exemplo:

Se uma pessoa tem 4 calças diferentes e 3 camisas diferentes, de quantas formas ela pode se vestir?

(Fonte: Matemática completa – 1º Ano do ensino médio).

Resolução

De acordo com o princípio multiplicativo, o primeiro acontecimento, escolha da calça, pode ocorrer de 4 modos diferentes e o segundo acontecimento, a escolha da camisa pode ocorrer de 3 modos diferentes, então como os dois eventos são independentes, temos que o número de modos diferentes que os acontecimentos podem acontecer é dado pelo produto 4.3 = 12.

Resposta: 12 opções diferentes

Fatorial: Sendo n um número natural diferente de zero e maior que 1. Definimos como fatorial de n a expressão:

$n! = n \cdot (n-1) \cdot\ (n-2) \cdot\ \cdots\ \cdot 2 \cdot 1$

Notação: n! (n fatorial).

Observações:

1) Para $n = 0$, temos $0! = 1$

2) Para $n = 1$, temos: $1! = 1$

Exemplo:

Exprima por meio de fatoriais:

a) 24 b) 120 c) 720

(Questão retirada do livro do 2º ano do ensino médio).

Resolução

$$\begin{array}{r|l} 24 & 2 \\ 12 & 2 \\ 6 & 2 \\ 3 & 3 \\ 1 & 2^3 . 3 \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 120 & 2 \\ 60 & 2 \\ 30 & 2 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 2 & 2^3 . 3 . 5 \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 720 & 2 \\ 360 & 2 \\ 180 & 2 \\ 90 & 2 \\ 45 & 3 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & 2^4 . 3^2 . 5 \end{array}$$

24 = 4.3.2.1 = 3!   120 = 5.4.3.2.1 = 5!   120 = 6.5.4.3.2.1 = 5!

Resposta: a) 24 = 3!   b) 120 = 5!   c) 720 = 6!

Arranjo simples:

Fórmula: $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$

Exemplo:

Quantos números de 3 algarismos distintos podemos formar com os algarismos 4, 6, 8 e 9?

(Fonte: Matemática completa – 2º Ano do ensino médio)

Resolução

$A_{4,3} = \frac{4!}{(4-3)!} = \frac{4.3.2.1}{1!} = 24$

Resposta: 24 números

Permutação simples:

Fórmula: $P_n = n!$

Exemplo da aplicação da Permutação Simples:

Com os algarismos 2, 3 e 4, quantos números com 3 algarismos distintos podemos formar? (Fonte: Matemática completa – 1º Ano do ensino médio)

Resolução

$A_{3,3} = \frac{3!}{(3-3)!} = \frac{3.2.1}{0!} = \frac{6}{1} = 6 = 3! = P_3$

Resposta: 6 números (234, 243, 324, 342, 423, 432)

- Teste 2 aplicado aos alunos na 1ª parte do 4º encontro

1°) Resolva as equações abaixo, sendo $U = \mathbb{R}$.

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$

b) $x^2 - 6x + 9 = 0$

c) $x^2 + 2x + 5 = 0$

(Fonte: A conquista da matemática – 9º Ano)

A questão foi retirada do livro do 9º ano do ensino fundamental. Submeteram-se a esse teste 30 dos 36 alunos voluntários.

- Aula 5 ministrada aos alunos na 2ª parte do 4º encontro

Conjunto dos números reais e **conjunto dos números complexos** foram os conteúdos abordados. Após a aplicação do teste, apresentou-se a definição de números complexos, unidade imaginária e forma algébrica destes números, por conseguinte, foram resolvidas as equações que compunham o Teste 2. Posteriormente fez-se a resolução das mesmas equações considerando o conjunto dos números complexos como conjunto universo, dando-se maior destaque a equação com discriminante negativo, que teve seu conjunto solução modificado como mostra a descrição a seguir.

Números complexos: Denomina-se número complexo toda expressão da forma $\mathrm{a} + \mathrm{bi}$, onde a e b são números reais, e $\mathrm{i}^2 = -1$.

Em que: i é a unidade imaginária.

Todo número complexo pode ser escrito na forma $\mathrm{Z} = \mathrm{a} + \mathrm{bi}$, denominada forma algébrica. $\mathrm{Z} = \mathrm{a} + \mathrm{bi} \Rightarrow \begin{cases} \mathrm{a} = \mathrm{Re(z)} \in \mathbb{R} \\ \mathrm{b} = \mathrm{Im(z)} \in \mathbb{R} \end{cases}$

Em que: a é a parte real e b é a parte imaginária de z.

Resolva as equações abaixo, sendo $U = \mathbb{R}$. (Questão 1 do Teste 2)

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$

b) $x^2 - 6x + 9 = 0$

c) $x^2 + 2x + 5 = 0$

(Fonte: A conquista da matemática – 9º Ano)

Resolução

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6$

$\Delta = 25 - 24$

$\Delta = 1$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} =$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{1}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm 1}{2}$$

$x_1 = 3 \quad x_2 = 2$

$S = \{2, 3\}$

b) $x^2 - 6x + 9 = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9$

$\Delta = 36 - 36$

$\Delta = 0$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} =$$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{0}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm 0}{2}$$

$x_1 = x_2 = 3$

$S = \{3\}$

c) $x^2 + 2x + 5 = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5$

$\Delta = 4 - 20$

$\Delta = -16$

$S = \{\ \}$

Resposta: a) {2, 3}; b) {3}; { }

Resolva as equações abaixo, sendo $\mathrm{U} = \mathbb{C}$:

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$

b) $x^2 - 6x + 9 = 0$

c) $x^2 + 2x + 5 = 0$

(Fonte: A conquista da matemática – 9º Ano. A questão foi adaptada)

Resolução

a) ⇒ S = {2, 3} b) ⇒ S = {3} c) $x^2 + 2x + 5 = 0$

$x^2 + 2x + 5 = 0$
$\Delta = b^2 - 4ac$
$\Delta = 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5$
$\Delta = 4 - 20$
$\Delta = -16$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-2 \pm \sqrt{-16}}{2 \cdot 1} =$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{(-1) \cdot 16}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm \sqrt{16 \cdot i^2}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm 4i}{2}$$

$$x = \frac{-2 \pm 4i}{2} = -1 \pm 2i \qquad S = \{-2, -1, 1, 2\}$$

Resposta: a) {2, 3}; b) {3}; c) {1 – 2i, 1 + 2i}

Mostrou-se com a resolução dos itens a e b da questão do Teste 3 e os itens a e b dos exemplos de aplicação dos números complexos, que todo número real é um número complexo, mas que a recíproca não é verdadeira. Em particular com a resolução do item c, mostrou-se que de acordo com o conjunto universo definido, podem-se ter respostas diferentes, constatando-se que afirmar que uma equação do 2º grau não possui raízes reais, não significa dizer que ela não possui raízes.

- Teste 3 aplicado aos aluos na 1ª parte do 5º encontro

1°) Escreva o módulo dos números:

a) + 25

b) – 40

(Fonte: A conquista da matemática – 7º Ano)

2°) Resolva a equação $x^2 - 81 = 0$, sendo $U = \mathbb{R}$.

(Fonte: A conquista da matemática – 9º Ano)

3°) Aplicando a definição de potência, calcule o valor de 8^2:

(Fonte: A conquista da matemática – 9º Ano)

4°) Escreva cada uma das seguintes expressões na forma de uma só potência:

a) $7^{11} \cdot 7^{-8} =$

b) $2^4 : 2^5 =$

c) $(8^{-1})^5 =$

(Fonte: A conquista da matemática – 9º Ano)

5°) Resolva a equação $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$, sendo $U = \mathbb{R}$

(Fonte: A conquista da matemática – 9º Ano)

As questões foram retiradas dos livros do 7º e 9º ano do ensino fundamental. Submeteram-se a esse teste 30 dos 36 alunos voluntários.

- Aula 6 ministrada aos pesquisados na 2ª parte do 5º encontro

Equação do 2º grau, **biquadrada, modular e exponencial** foram os conteúdos abordados. Nesta aula, primeiramente trabalhou-se a apresentação das definições de módulo de um número real, forma genérica e exemplificações da resolução de equações modulares, em seguinda resolveu-se a questão 2 do teste 3, dando-se ênfase a conexão existente entre equações do 2º grau com raízes simétricas, geralmente estudadas a partir do 9º ano do ensino fundamental e a equação modular que é estuda no ensino médio. Posteriormente caracterizou-se a equação exponencial e fez-se a resolução da questão 5 do teste 3.

Na parte final da aula, através da resolução dos itens a e b da questão 1, foi possível mostrar as conexões existentes entre os conteúdos: equação do 2º grau, equação biquadrada, equação modular e equação exponencial, pois a mesma técnica de substituição de variável utilizada para a resolução da equação biquadrada, também é utilizada para resolver as equações modulares e exponenciais dos tipos que foram propostas na questão 1, como mostra a descrição a seguir.

Módulo ou valor absoluto de um número real:

A todo número real x associa-se um valor absoluto, também chamado de módulo, representado por $|x|$ e assim definido:

$$\sqrt{\boldsymbol{x^2}} = |\boldsymbol{x}| = \begin{cases} \boldsymbol{x, se\ x \geq 0} \\ \boldsymbol{-x, se\ x < 0} \end{cases}$$

Para todo x real, o módulo é sempre positivo ou nulo.

Equação modular:

Uma equação é identificada como modular quando a incógnita aparece entre as barras de módulo.

Exemplo: $|x + 1| = 4$

(Fonte: Matemática completa – 1º Ano do ensino médio)

Resolução

$|x + 1| = 4 \Rightarrow x + 1 = \pm 4 \Rightarrow x + 1 = 4 \Rightarrow x = 3$ ou $x + 1 = -4 \Rightarrow x = -5$

Resposta: {-5, 0}

Resolva a equação $x^2 - 81 = 0$, sendo $U = \mathbb{R}$. (Questão 2 do Teste 3)

(Fonte: A conquista da matemática – 9º Ano)

Resolução

$x^2 - 81 = 0$

$x^2 = 81$

$\sqrt{x^2} = \sqrt{81}$

$|x| = 9$

$x = \pm 9$

Resposta: {-9, 9}

Equação exponencial:

Uma equação exponencial apresenta incógnita no expoente.

A resolução de uma equação exponencial baseia-se na propriedade:

$a^x = a^y \Leftrightarrow x = y$ com $1 \neq a > 0$,

Exemplo: $2^{x+1} = 128$

(Fonte: Matemática completa – 1º Ano do ensino médio)

Resolução

$2^{x+1} = 128$

$2^x \cdot 2 = 2^7$

$2^x = \frac{2^7}{2}$

$2^x = 2^6$

$x = 6$

Resposta: { 6 }

Resolva a equação $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$, sendo $\mathrm{U} = \mathbb{R}$ (Questão 5 do Teste 3).

(Fonte: A conquista da matemática – 9º Ano)

Resolução

$x^4 - 5x^2 + 4 = 0$

$x^2 = y$

$(x^2)^2 - 5x^2 + 4 = 0$

$y^2 - 5y + 4 = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4$

$\Delta = 25 - 16$

$\Delta = 9$

$y = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$

$\mathrm{y} = \frac{-(-5) \pm \sqrt{9}}{2 \cdot 1}$

$\mathrm{y} = \frac{5 \pm 3}{2}$

$y_1 = 4 \quad y_2 = 1$

$x^2 = y$

$x^2 = 4 \quad x^2 = 1$

$x = \pm 2 \quad x = \pm 1$

$S = \{-2, -1, 1, 2\}$

Resposta: $\{-2, -1, 1, 2\}$

Resolva as equações, sendo $U = \mathbb{R}$: (Questão 1 da Aula).

a) $|x|^2 - 3|x| + 2 = 0$

b) $4^x - 5 \cdot 2^x + 4 = 0$

(Fonte: Matemática completa – 1º Ano do ensino médio)

Resolução

a) $|x|^2 - 3|x| + 2 = 0$

$|x| = y$

$y^2 - 3y + 2 = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2$

$\Delta = 9 - 8$

$\Delta = 1$

$$y = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$y = \frac{-(-3) \pm \sqrt{1}}{2 \cdot 1}$$

$$y = \frac{3 \pm 1}{2}$$

$y_1 = 2 \quad y_2 = 1$

$|x| = y$

$|x| = 2 \quad |x| = 1$

$x = \pm 2 \quad x = \pm 1$

$S = \{-2, -1, 1, 2\}$

Resposta: {-2, -1, 1, 2}

Resolução

b) $4^x - 5 \cdot 2^x + 4 = 0$

$(2^2)^x - 5 \cdot 2^x + 4 = 0$

$(2^x)^2 - 5 \cdot 2^x + 4 = 0$

$2^x = y$

$y^2 - 5y + 4 = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4$

$\Delta = 25 - 16$

$\Delta = 9$

$$y = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$y = \frac{-(-5) \pm \sqrt{9}}{2 \cdot 1}$$

$$y = \frac{5 \pm 3}{2}$$

$y_1 = 4 \quad y_2 = 1$

$2^x = y$

$2^x = 4 \quad 2^x = 1$

$x = 2 \quad x = 0$

$S = \{0, 2\}$

Resposta: {0, 2}

- Revisão ministrada aos alunos no 6º encontro

Na revisão (Apêndice B) apresentou-se o resumo das fórmulas dos conteúdos de nível médio estudados nos encontros anteriores, assim como a resolução de oito questões similares as trabalhadas nas aulas anteriores. Cabe ressaltar que nesse encontro participaram outros alunos do curso que não participavam da pesquisa. Diante de questionamentos e argumentações que surgiram em torno da exposição dos conteúdos, ficou evidente, maior desenvoltura dos alunos voluntários em relação aos demais alunos convidados.

4.3.2 Teste (nível médio) aplicado aos alunos no 7º encontro

O teste (Apêndice C) foi composto de dez questões de múltipla escolha:

A primeira questão pede que o aluno associe corretamente o nome de seis conteúdos considerados de nível médio a suas respectivas fórmulas;

A segunda questão trata de uma aplicação da teoria dos conjuntos. Na aula a teoria foi associada ao cálculo do máximo divisor comum (método dainterseção);

A terceira questão trata de uma aplicação do conteúdo progressão aritmética. Na aula a teoria foi associada ao conjunto dos múltiplos de um número natural;

A quarta questão trata de uma aplicação do conteúdo números complexos. Na aula a teoria foi associada ao conteúdo equação do 2º grau;

A quinta, sexta e sétima questões trataram de uma aplicação de análise combinatória. Na aula a teoria foi associada a aplicação do princípio multiplicativo;

A oitava questão trata de uma aplicação do conteúdo equação modular. Na aula a teoria foi associada ao conteúdo equação do 2º grau com raízes simétriacas;

A nona questão trata de uma aplicação do conteúdo equação exponencial. Na aula a teoria foi associada ao conteúdo potenciação;

A décima questão trata de uma aplicação do conteúdo função afim. Na aula o conteúdo foi associado ao conteúdo sistema de equações do 1º grau a duas variáveis (método da comparação).

4.3.3 Resultado do rendimento dos alunos

A frequência dos alunos (Apêndice D), assim como a síntese da correção dos testes (Apêndice E) foram observados, mas foi a comparação dos rendimentos dos alunos voluntários, mediante a análise dos resultados obtidos após a correção dos testes de nível fundamental e médio, que possibilitou, de acordo com os parâmetros estabelecidos a seguir, obter os resultados que estão descritos nos gráficos de 20 a 25.

- Parâmetros para o cálculo do rendimento:

Rendimento Baixo - rendimento menor que 30%

Rendimento Médio - rendimento maior ou igual 30% e menor que 50%

Rendimento Bom - rendimento maior ou igual 50% e menor que 70%

Rendimento Muito Bom - rendimento maior ou igual 70% e menor ou igual a 100%

- Dados sobre a realização dos testes:

Dos 36 alunos voluntários, 20 (Vinte) realizaram todos os testes;
7 (Sete) deixaram de realizar um dos três testes de nível fundamental;
4 (Quatro) deixaram de realizar dois dos três testes de nível fundamental;
2 (Dois) deixaram de realizar um dos três testes de nível fundamental e não realizaram o teste de nível médio;
2 (Dois) deixaram de realizar o teste de nível médio;
1 (Um) não realizou nenhum dos 4 testes.

- Resultados obtidos nos testes de nível fundamental e médio:

Os resultados referentes aos 36 pesquisados ficou dividido em 3 (três) grupos:

1 - Resultado Conclusivo - Tiveram resultado conclusivo os 20 alunos que realizaram todos os testes.

Rendimento dos alunos nos testes de nível fundamental:

Rendimento Baixo 30% - 6 alunos com rendimento menor que 30%.

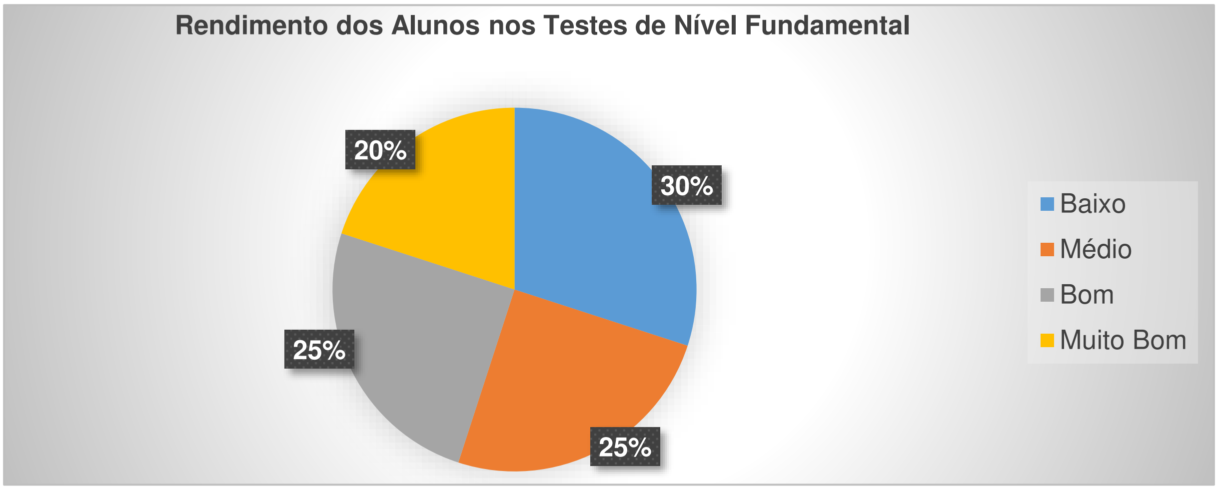
Rendimento Médio 25% - 5 alunos com rendimento maior ou igual 30% e menor que 50%.

Rendimento Bom 25% - 5 alunos com rendimento maior ou igual 50% e menor que 70%.

Rendimento Muito Bom 20% - 4 alunos com rendimento maior ou igual 70% e menor ou igual a 100%.

O Gráfico 20 mostra o rendimento dos alunos nos testes de nível fundamental/Conclusivo

Gráfico 20 – Rendimento dos alunos nos testes de nível fundamental/Conclusivo



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Rendimento dos alunos no teste de nível médio:

Rendimento Baixo 5% - 1 aluno com rendimento menor que 30%.

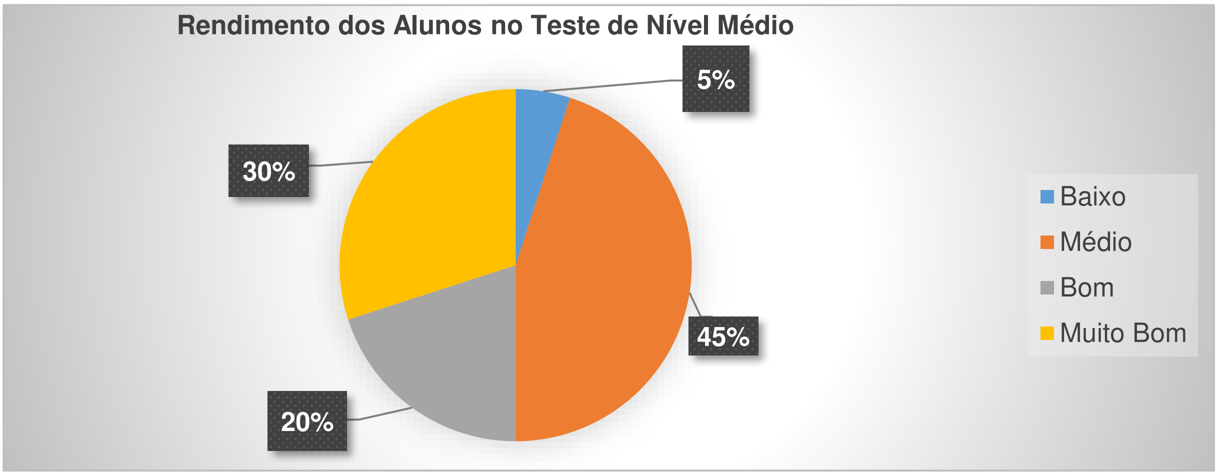
Rendimento Médio 45% - 9 alunos com rendimento maior ou igual 30% e menor que 50%.

Rendimento Bom 20% - 4 alunos com rendimento maior ou igual 50% e menor que 70%.

Rendimento Muito Bom 30% - 6 alunos com rendimento maior ou igual 70% e menor ou igual a 100%.

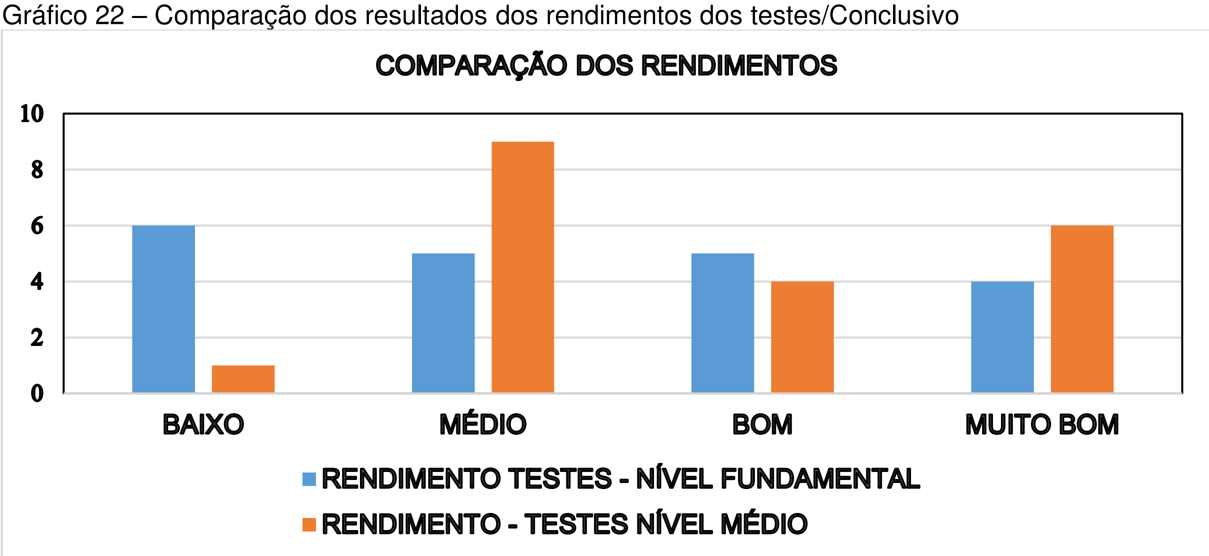
O Gráfico 21 mostra o rendimento dos alunos no teste de nível médio/Conclusivo

Gráfico 21 – Rendimento dos alunos nos testes de nível médio/Conclusivo



O Gráfico 22 mostra a comparação dos resultados dos rendimentos dos testes/Conclusivo

Gráfico 22 – Comparação dos resultados dos rendimentos dos testes/Conclusivo



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

2 - Resultado Proporcional - Tiveram resultado proporcional, os 11 alunos que realizaram parte dos testes de nível fundamental e o teste de nível médio.

Rendimento dos alunos nos testes de nível fundamental:

Rendimento Baixo 46% - 5 alunos com rendimento menor que 30%.

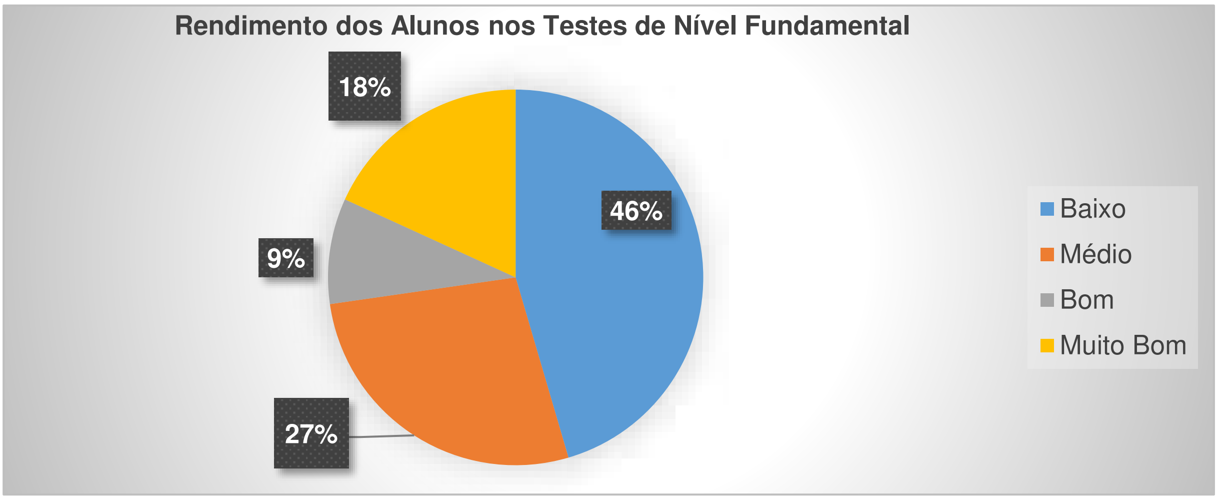
Rendimento Médio 27% - 3 alunos com rendimento maior ou igual 30% e menor que 50%.

Rendimento Bom 9% - 1 aluno com rendimento maior ou igual 50% e menor que 70%.

Rendimento Muito Bom 18% - 2 alunos com rendimento maior ou igual 70% e menor ou igual a 100%.

O Gráfico 23 mostra o rendimento dos alunos nos testes de nível fundamental/Proporcional

Gráfico 23 – Rendimento dos alunos nos testes de nível fundamental/Proporcional



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Rendimento dos alunos no teste de nível médio:

Rendimento Baixo 9% - 1 aluno com rendimento menor que 30%.

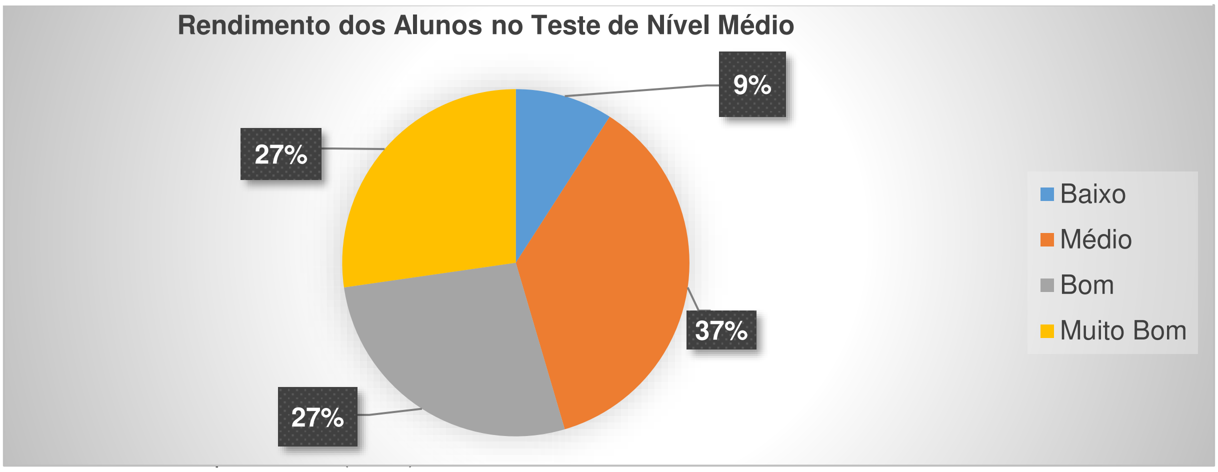
Rendimento Médio 37% - 4 alunos com rendimento maior ou igual 30% e menor que 50%.

Rendimento Bom 27% - 3 alunos com rendimento maior ou igual 50% e menor que 70%.

Rendimento Muito Bom 27% - 3 alunos com rendimento maior ou igual 70% e menor ou igual a 100%.

O Gráfico 24 mostra o rendimento dos alunos nos testes de nível fundamental/Conclusivo.

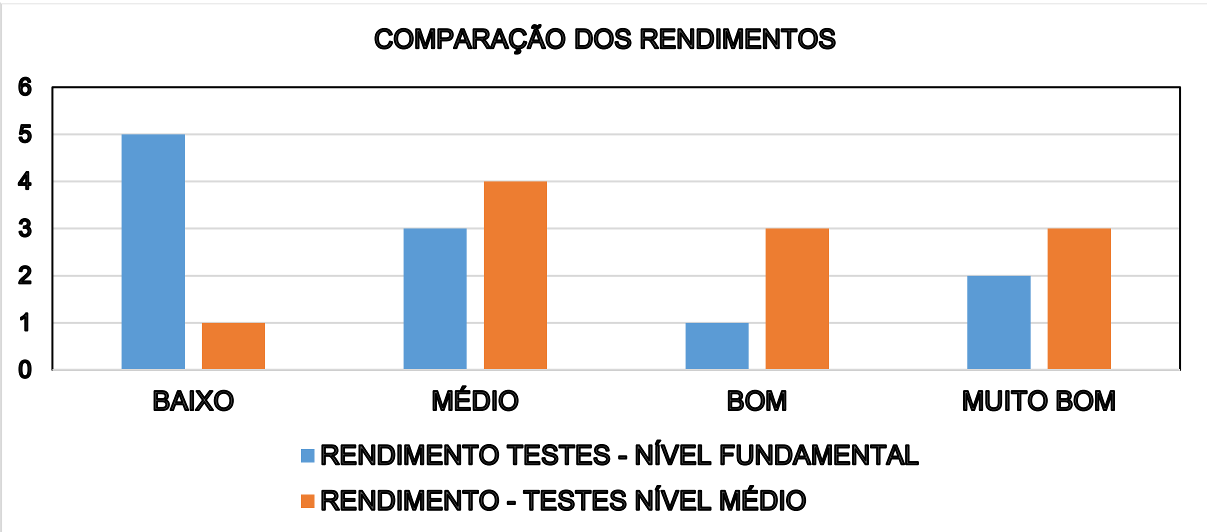
Gráfico 24 – Rendimento dos alunos nos testes de nível médio/Proporcional



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O Gráfico 25 mostra a comparação dos resultados dos rendimentos dos testes/Proporcional

Gráfico 25 – Comparação dos resultados dos rendimentos dos testes/Proporcional

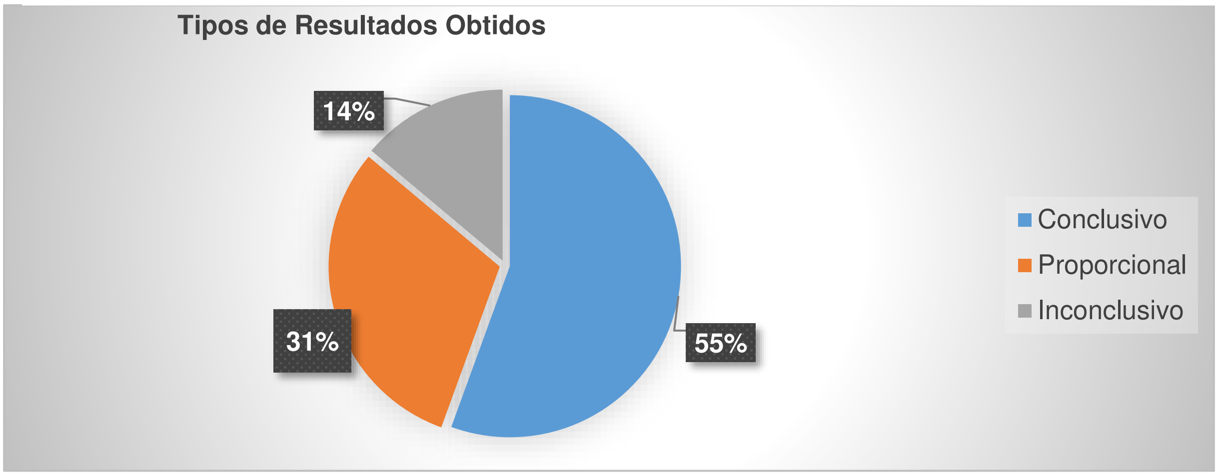


Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

3 - Resultado Inconclusivo - Tiveram resultado inconclusivo 5 dos 36 alunos. Não realizaram nenhum dos testes de nível fundamental e/ou o teste de nível médio.

O Gráfico 26 mostra o percentual dos três tipos de resultados da pesquisa

Gráfico 26 – Tipos de resultados obtidos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Ao comparar os rendimentos dos alunos nos testes com questões de nível fundamental em relação ao rendimento no teste com questões de nível médio, que utilizam como base os conteúdos que foram cobrados nos testes de nível fundamental, concluiu-se que houve um aumento no rendimento geral do grupo pesquisado. Há de salientar-se que, para a realização dos testes de nível fundamental não houve intervenção, no que se refere ao preparo dos alunos, as questões não possuíam alternativas como opções de resposta, e os conteúdos abordados não foram divulgados previamente, ao passo que, o teste de nível médio ocorreu após a implementação da utilização das conexões de conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio.

Os dados revelam que, nos testes conclusivos, houve melhora nos percentuais comparativos dos conceitos de rendimentos médio e bom, na ordem de 20% e 10%, respectivamente, e diminuição do rendimento baixo na ordem de 25%. Nos resultados dos testes proporcionais, a tendência de melhora se acentuou, pois aconteceu a melhora dos rendimentos médio, bom e muito bom, em 10%, 18% e 9%, respectivamente, com redução de 37% do rendimento baixo. Portanto os dados extaídos dos gráficos comparativos obtidos a partir da comparação dos resultados dos testes aplicados aos alunos voluntários, revelaram, tanto nos testes conclusivos quanto nos proporcionais que, o uso da estratégia aqui experimentada melhorou o rendimento desses alunos.

- Descrição e análise da aplicação do questionário aos professores.

Para contribuir com a validação da estratégia proposta, elaborou-se um questionário com base na pesquisa e aplicou-se a professores de matemática que participaram na condição de voluntários. As perguntas e totalização das respostas estão descritas no Apêndice F, e a síntese da análise das respostas está descrita a seguir.

Do total de 29 participantes, 26 são do sexo masculino e 3 do feminino. Quanto a formação: foram 2 graduandos, 4 graduados, 3 graduados com especialização, 12 mestrandos e 8 mestres. Destes, 25 lecionam atualmente, a maioria em escolas públicas. É também maioria os que lecionam ou já lecionaram para alunos do 9º ano do ensino fundamental.

A maioria dos professores afirmaram já ter declarado ou visto ser declarado por colega de profissão, que: “Grande parte dos alunos que ingressam no ensino médio não têm domínio dos conteúdos de matemática básica.” e “Os alunos estudam somente para passar e não para aprender.” O que ratifica a necessidade da realização de discussões referentes ao processo de transição dos alunos do ensino fundamental para o ensino médio, assim como a experimentação de estratégias de ensino que favoreçam o aprendizado de conteúdos matemáticos abordados nos dois níveis de ensino.

Os professores ao serem questionados (8ª questão do Apêndice F), se no âmbito da matemática, mostrar aos alunos do 9º ano, que alguns conteúdos matemáticos que são abordados nas diferentes séries do ensino fundamental, são aplicações mais simples de conteúdos, que serão estudados com maior profundidade nas séries do ensino médio, contribui com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos e consequentemente com o processo de transição de níveis ao qual o aluno do 9º ano experimenta ao passar dessa série para o 1º ano do ensino médio? Responderam favoravelmente ao uso da estratégia, 27 dos 29 professores (93,1%).

O resultado da resolução da 9ª questão (Apêndice F) pelos professores, revelou que houve entendimento da estratégia sugerida neste trabalho, pois 100% dos participantes relacionaram corretamente os pares de conteúdos de níveis fundamental e médio que se inter-relacionam. Também formou maioria expressiva os professores que responderam positivamente a 10ª questão (Apêndice F), que avalia se a prática da estratégia por professores que lencionam exclusivamente em séries do nível fundamental, favorece a manutenção dos conhecimentos que em geral são trabalhados nas séries do ensino médio, pois do 29 questionados, 28 responderam que sim, o que equivale a 96,6% do questionados.

Portanto de acordo com os resultados obtidos nas comparações dos rendimentos dos alunos após a aplicação da estratégia, somados aos resultados alcançados na totalização das respostas dos professores através do questionário, foi possível considerar que a aplicação de uma estratégia de ensino que utiliza como foco principal as conexões dos conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio, contribui positivamente com os processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos, assim como favorece o processo de transição de níveis a que os alunos do 9º ano experimentam ao passar dessa série para o 1º ano do ensino médio.

5 CONCLUSÃO

A análise da aplicação de uma estratégia de ensino que tem como foco principal a utilização das conexões existentes entre conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio para alunos do 9º ano do ensino fundamental, possibilitou ao pesquisador estudar as relações que a matemática estabeleceu no decurso da sua constituição como ciência e disciplina escolar, assim como estudar quais as estratégias e mecanismos que são utilizados para avaliar a qualidade da educação básica do sistema educacional brasileiro.

No contexto histórico, verificou-se que as conexões matemáticas favoreceram os processos de formalização da matemática como ciência e como disciplina escolar. Já a observância dos critérios de avaliação da educação básica do sistema educacional brasileiro, realizado com base em documentos oficiais do ministério da educação, revelou que o censo escolar, as provas do Saeb, o Ideb e o Pisa, são alguns dos principais mecanismos utilizados para avaliar o nível de aprendizado dos conteúdos matemáticos dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.

A utilização das conexões que a matemática, enquanto componente curricular, pode e deve estabelecer, a fim de favorecer o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos que estão distribuídos entre as séries e níveis que constituem a educação básica do país, está amparada e recomendada nos documentos normativos da educação brasileira.

O livro didático é uma ferramenta que auxilia a aplicação da estratégia proposta neste trabalho. Na análise dos livros didáticos de matemática das séries dos anos finais do ensino fundamental e séries do ensino médio, o pesquisador encontrou: conteúdos matemáticos estudados nas séries do ensino fundamental, que são exemplificações de casos mais simples de conteúdos estudados com maior profundidade nas séries do nível médio; questões semelhantes presentes em livros do fundamental e do médio, assim como técnica de resolução de questões que são aplicadas nos dois níveis de ensino.

A análise dos resultados do questionário aplicado aos alunos, revelou que a maioria deles acredita que os conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio estabelecem conexões entre si, mas ao serem questionados, a maioria não conseguiu exemplificar tais conexões. Após a aplicação da estratégia os alunos passaram a ter conhecimento de pares de conteúdos que exemplificam as conexões supracitadas, e proferir com maior desenvoltura a denominação de termos matemáticos, tais como: eixo das abscissas, eixo das ordenadas; alguns tipos de funções (afim, quadrática, exponencial, modular); diferentes tipos de geometrias (plana, espacial, analítica).

A melhora nos rendimentos dos alunos após a aplicação da estratégia, acrescida da validação do uso da estratégia por parte dos professores que responderam ao questionário, permitiu ao pesquisador considerar que a estratégia proposta, favorece o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos e o processo de transição de níveis dos alunos que passam do 9º ano para o ensino médio. Assim como promove a manutenção dos conhecimentos dos conteúdos de nível médio, por parte de professores que lecionam exclusivamente em série do nível fundamental.

Na visão do pesquisador, dentre os fatores, para que a aplicação da estratégia seja exitosa, é necessário que o professor aplicador da estratégia, detenha conhecimento mais amplos dos conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio, disponha-se a exercer o papel de entusiasta e consiliador junto aos alunos que farão parte do experimento. Na pesquisa a afirmação de que grande parte dos alunos que ingressam no ensino médio não têm domínio de conteúdos de matemática básica, foi ratificada entre os professores, enquanto a afirmação de que os alunos estudam somente para passar e não para aprender, foi ratificada pelos professores e rechaçadas pela maioria dos alunos pesquisados, mostrando pontos de vistas diferentes.

Por fim, cabe ressaltar que o trabalho realizado contribui de forma significativa com a prática docente do investigador, assim como contribui diretamente com a instituição onde foi realizada a ação, pois a estratégia aqui validada será implementada para suas novas turmas. Podendo ainda ser utilizada na íntegra ou em parte por outros professores ou como inspiração para aulas de outros conteúdos.

REFERÊNCIAS

BOAVIDA, A. M. R. et al. **A Experiência Matemática no Ensino Básico**. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Lisboa, 2008.

BRASIL. Lei. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Terceira versão final. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base em: 26 nov. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais :** Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. 148 p.http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf. Acesso em: 03 nov. 2021.

CASTRO, C. M. **Estrutura e apresentação de publicações científicas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Uma história concisa da matemática no Brasil**. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

DANTE, Luiz Roberto. **Livro Didático de Matemática**: Uso ou Abuso? In: Em aberto. Brasília, v.26, n.69, p.52-58, jan/mar. 1996.

EVES, Howard. **Introdução a história da matemática**. Tradução de Hygino H. Domingues. 5ª ed. – Campinas. SP: Editora da Unicamp. 2011

GIOVANNI, José Ruy; BONJORNO, José Roberto. M**atemática completa 2ª** Ed. São Paulo: FTD, 2005.

GIOVANNI, José Ruy; JÚNIOR, José Ruy Giovanni; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática – 7º Ano.** 4ª Ed. São Paulo: FTD, 2018.

GIOVANNI, José Ruy; JÚNIOR, José Ruy Giovanni; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática – 8º Ano.** 4ª Ed. São Paulo: FTD, 2018.

GIOVANNI, José Ruy; JÚNIOR, José Ruy Giovanni; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática – 9º Ano.** 4ª Ed. São Paulo: FTD, 2018.

GIOVANNI, José Ruy; JÚNIOR, José Ruy Giovanni; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática – 9º Ano.** 4ª Ed. São Paulo: FTD, 2018.

PACHECO, Rossana. **Coleção – 9º Ano.** 3ª Ed. Curitiva: Oped, 2018

PETRUCCI, Valéria Bezzera Cavalcanti; BATISTON, Renato Reis. Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade. In: PELEIAS, Ivam Ricardo. (Org.) **Didática do ensino da contabilidade**. São Paulo: Saraiva, 2006.

RIBEIRO, Alice. **Do Fundamental para o Ensino Médio**: uma transição sem tumulto. NOVA ESCOLA GESTÃO. Disponível em: https://gestaoescolar.org.br/conteudo/311/do-fundamental-para-o-ensino-medio-uma-transicao-sem-tumulto. Acesso em: 10 dez. 2021.

RICHARDSON, Robert Jarry. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

SANTOS, Judson; MAYMONE, Annelise. **Formando cidadão sistema de ensino matemática – 9º Ano.** 4ª Ed. Recife: Formando Cidadão Editora, 2016.

SILVA, Laryssa. **Livro Integrado – 9º Ano.** 4ª Ed. Fortaleza: Sistema Ari de Sá de Ensino, 2017.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Tradução de Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre. Artmed 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos alunos na 1ª parte do 1º encontro

Prezado(a) aluno(a), este questionário é uma das partes integrantes de uma pesquisa acadêmica que fundamenta o trabalho de conclusão do curso de um mestrado em matemática. Você está sendo convidado a colaborar com a pesquisa na condição de voluntário. De já agradeço sua atenção e possível cooperação.

Perguntas do Questionário

1) Qual o seu nome?

2) Qual a sua idade?

3) Qual o seu sexo?
( ) Masculino
( ) Femenino

4) Qual o nome da escola onde você estuda?

5) Qual a natureza da escola onde você estuda?
( ) Pública
( ) Particular

6) Em qual município fica localizada a escola onde você estuda?

7) A sua escola adotou um livro didático de matemática para o ano letivo?
( ) Sim
( ) Não

8) Qual o nome do livro didático de matemática adotado na sua escola?

9) Seu (sua) professor (a) usa o livro de matemática adotado pela escola?
( ) Sim
( ) Não

10) Seu (sua) professor (a) realizou a narração de algum texto (história) que está presente no seu livro didático de matemática?

( ) Sim

( ) Não

11) Seu (sua) professor (a) utilizou fórmulas matemáticas para resolução de questões de exercícios no momento de aula?

( ) Sim

( ) Não

12) Seu (sua) professor (a) utilizou questões do livro em alguma das atividades realizadas em sala de aula (em aulas, provas, trabalhos, ...)?

( ) Sim

( ) Não

13) Você acha necessário estudar Matemática?

( ) Sim

( ) Não

14) Você tem facilidade em aprender os conteúdos matemáticos que são ensinados na escola?

( ) Sim

( ) Não

15) Os conteúdos matemáticos estudados nas séries anteriores você estudava com o objetivo de Aprender ou Tirar uma boa nota?

( ) Aprender

( ) Passar

16) Você estuda os conteúdos matemáticos através do livro adotado pela escola?

( ) Sim

( ) Não

17) Você acha que os conteúdos matemáticos estudados no ensino fundamental voltarão a ser estudados no ensino médio?

( ) Sim

( ) Não

18) Você acha que já estudou no ensino fundamental algum conteúdo matemático que é considerado de nível médio?

( ) Sim

( ) Não

19) Você já estudou na escola o assunto EQUAÇÃO DO 2° GRAU?

( ) Sim

( ) Não

20) Neste ano (2021- Pandêmico) você participou de algum evento matemático (OBM, Webnário, ...)?

( ) Sim

( ) Não

APÊNDICE B – Revisão ministrada aos alunos no 6º encontro

Progressão aritmética:

Fórmula: $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$

1º) Quantos são os múltiplos de 6 compreendidos entre 1 e 50?

Teoria dos conjuntos:

Fórmula: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

2°) Uma pesquisa, realizada com os alunos de uma classe da Escola Laranjeira, mostrou que os 42 alunos dessa classe ou gostam somente de samba, ou gostam somente de música sertaneja, ou gostam dos dois tipos de música.
Quando a professora perguntou:
Quem gosta de música sertaneja?
36 alunos levantaram a mão.
E quando a professora perguntou:
Quem gosta de samba?
28 alunos levantaram a mão.
Nessa turma, quantos alunos gostam tanto de música sertaneja quanto de samba?

Princípio fundamental da contagem o número de modos diferentes em que os n acontecimentos podem ocorrer é $p_1 \cdot p_3 \cdot \ldots \cdot p_n$

Arranjo simples:

Fórmula: $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$

Permutação simples:

Fórmula: $P_n = n!$

3°) Se uma pessoa tem 4 calças diferentes e 3 camisas diferentes, de quantas formas ela pode se vestir?

4°) Quantos números de 3 algarismos distintos podemos formar com os algarismos 4, 6, 8 e 9?

5°) Com os algarismos 2, 3 e 4, quantos números com 3 algarismos distintos podemos formar?

Números complexos

$\mathrm{i}^2 = -1.$

Forma algébrica: $\mathrm{a} + \mathrm{bi}$

6º) Resolva a equação $x^2 + 2x + 5 = 0$, sendo $U = \mathbb{C}$:

Equação modular:

$$|x| = \begin{cases} x, se\ x \geq 0 \\ -x, se\ x < 0 \end{cases}$$

7º) Resolva as equações, sendo $U = \mathbb{R}$:

a) $|x + 1| = 4$

b) $|x|^2 - 3|x| + 2 = 0$

Equação exponencial:

$a^x = a^y \Leftrightarrow x = y$ com $1 \neq a > 0$

8º) Resolva as equações, sendo $U = \mathbb{R}$:

a) $2^{x+1} = 128$

b) $4^{\mathrm{x}} - 5 \cdot 2^{\mathrm{x}} + 4 = 0$

APÊNDICE C – Teste 4 aplicado aos alunos voluntários no 7º encontro

1) Qual o número formado quando são preenchidos, corretamente, os parênteses de cima para baixo, com os números que estão associados aos conteúdos de acordo com as colunas a seguir:

1. Progressão Aritmética	( ) $y = ax + b$
2. Permutação	( ) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
3. Arranjo Simples	( ) $i^2 = -1$
4. Números Complexos	( ) $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$
5. Função Afim	( ) $P_n = n!$
6. Conjuntos	( ) $a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$

a) 456321

b) 564231

c) 564321

d) 456231

e) 645321

2) Se A, B, e A∩B são conjuntos com 90, 50 e 30 elementos, respectivamente, então o número de elementos do conjunto A∪B é:

a) 10

b) 70

c) 85

d) 110

e) 170

3) Quantos são os múltiplos de 5 compreendidos entre os números 23 e 89?

a) 12

b) 13

c) 14

d) 15

e) 16

4) O conjunto solução da equação $x^2 + 4x + 5 = 0$, sendo $U = \mathbb{C}$?

a) S = {2, 4}

b) S = {- 2, - 4}

c) S = {2i, - 4i}

d) S = { }

e) S = {- 2 - i, 2 + i}

5) Quantos números de 3 algarismos distintos podem ser formados com os algarismos 1, 2, 4, 5 e 6?

a) 60

b) 50

c) 40

d) 30

e) 20

6) Quantos números de 5 algarismos distintos podem ser formados com os algarismos 1, 3, 4, 6 e 7?

a) 60

b) 80

c) 90

d) 120

e) 150

7) Numa lanchonete há 5 tipos de sanduíche, 3 tipos de sucos e 4 tipos de sorvetes. De quantas maneiras diferentes podem ser formados combos com sanduíche, suco e sorvete nessa lanchonete?

a) 20

b) 25

c) 30

d) 45

e) 60

8) Qual o conjunto solução da equação |2x+1|= 5?

a) S = {- 3 , 2}

b) S = {- 3 , -4}

c) S = {- 3 , 3}

d) S = {- 2 , 2}

e) S = {- 2 , 3}

9) Qual o resultado da eq $3^{x+1} = 81$

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

10) Em relação ao gráfico da função $y = 2x + 4$ é **FALSA** a afirmativa:

a) o gráfico é uma reta.

b) o gráfico é uma parábola.

c) o gráfico intercepta o eixo das ordenadas (eixo OY) no ponto (0,4).

d) o gráfico intercepta o eixo das abscissas (eixo OX) no ponto (-2,0).

e) o gráfico intercepta os eixos das abscissas e das ordenadas em pontos distintos.

APÊNDICE D – Frequência dos alunos nos sete encontros

Nº	CÓDIGO DO ALUNO	(%) PRESENÇA	PRESENÇA	23/AGO 1º CONTATO	27/AGO 1º Encontro	03/SET 2º Encontro	10/SET 3º Encontro	17/SET 4º Encontro	24/SET 5º Encontro	29/SET 6º Encontro	01/OUT 7º Encontro
1	M1	85%	6/7	.	.	.	F	.	.	.	.
2	M2	85%	6/7	.	.	.	F	.	.	.	.
3	M3	85%	6/7	.	F	.	.	.	.	.	.
4	M4	85%	6/7	.	.	F	.	.	.	.	.
5	M5	71%	5/7	.	.	F	.	.	F	.	.
6	M6	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
7	M7	71%	5/7	.	.	.	F	F	.	.	.
8	M8	71%	5/7	.	.	.	F	F	.	.	.
9	M9	85%	6/7	.	.	F	.	.	.	.	.
10	M10	71%	5/7	.	.	F	.	.	.	F	F
11	M11	85%	6/7	.	.	.	F	.	.	.	.
12	M12	85%	6/7	.	F	.	.	.	.	.	.
13	M13	71%	5/7	.	.	.	F	F	.	.	.
14	M14	85%	6/7	.	.	.	F	.	.	.	.
15	M15	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
16	M16	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
17	M17	85%	6/7	.	F	.	.	.	.	.	.
18	M18	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
19	M19	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
20	M20	71%	5/7	.	.	.	.	F	F	.	.
21	M21	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
22	M22	85%	6/7	.	.	F	.	.	.	.	.
23	V01	71%	5/7	.	F	F	.	.	.	.	.
24	V02	25%	2/7	.	.	F	F	F	F	F	F
25	V03	57%	4/7	.	F	.	F	.	F	.	F
26	V04	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
27	V05	71%	5/7	.	.	.	.	F	F	.	F
28	V06	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
29	V07	85%	6/7	.	.	.	.	.	.	.	F
30	V08	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
31	V09	85%	6/7	.	.	.	F	.	.	.	.
32	V10	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
33	V11	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.
34	V12	71%	5/7	.	F	.	.	.	F	.	.
35	V13	85%	6/7	.	.	F	.	.	.	.	.
36	V14	100%	7/7	.	.	.	.	.	.	.	.

APÊNDICE E – Síntese da correção dos testes

QUANTIDADE	CÓD DO ALUNO	TESTE 01 NÍVEL FUNDAMENTAL								TESTE 02 NÍVEL FUNDAMENTAL			TESTE 03 NÍVEL FUNDAMENTAL										TESTE 04 NÍVEL MÉDIO										RENDIMENTO NÍVEL FUNDAMENTAL	RENDIMENTO NÍVEL MÉDIO	RESULTADO
		QUESTÕES								QUESTÕES			QUESTÕES										QUESTÕES												
		1	2	2a	2b	3a	3b	3c	3d	1a	1b	1c	1a	1b	2a	2b	3	4a	4b	4c	5a	5b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
01	M01									E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	C	E	E	C	C	E	C	E	0%	50%	PROPORCIONAL
02	M02									E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	E	E	E	C	E	C	E	E	C	C	E	E	E	7,6%	40%	PROPORCIONAL
03	M03	C	E	C	C	C	C	E	E	E	E	E	C	E	E	E	C	E	E	E	E	E	C	E	E	E	E	E	C	E	C	E	33,3%	30%	CONCLUSIVO
04	M04	C	C	C	C	E	C	C	C	C	E	E	C	E	C	C	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	C	C	E	E	C	57,1%	40%	CONCLUSIVO
05	M05	C	E	E	E	C	C	C	C	E	E	E											C	E	E	C	C	E	C	C	E	E	45,4%	50%	PROPORCIONAL
06	M06	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	E	E	C	E	C	C	4,7%	40%	CONCLUSIVO
07	M07												C	E	C	E	C	E	E	C	E	E	C	E	C	C	C	C	C	E	C	C	40,0%	80%	PROPORCIONAL
08	M08												C	C	E	C	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	C	C	C	C	C	C	90%	90%	PROPORCIONAL
09	M09	C	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	E	C	C	C	E	E	C	C	28,5%	60%	CONCLUSIVO
10	M10	E	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E	C	E	C	C	C	C	E	C	E	E											71,4%		INCONCLUSIVO
11	M11									E	E	E	E	E	E	C	C	E	C	E	E	E	E	E	E	E	E	C	C	E	E	E	23,0%	20%	PROPORCIONAL
12	M12	E	E	E	E	E	E	E	C	E	E	E	E	E	C	C	C	E	E	E	E	E	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	19,0%	10%	CONCLUSIVO
13	M13												C	E	E	E	C	E	E	E	E	E	E	E	C	C	E	E	E	E	C	E	20,0%	30%	PROPORCIONAL
14	M14									C	C	E	C	E	E	C	C	E	E	E	C	E	E	E	C	E	E	C	C	E	C	E	46,1%	40%	PROPORCIONAL
15	M15	C	C	C	C	C	C	C	C	E	E	C	C	E	E	E	C	E	E	C	E	E	E	C	C	E	C	C	C	E	C	C	57,1%	70%	CONCLUSIVO
16	M16	E	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	C	C	C	C	C	C	C	C	E	E	C	E	E	E	E	C	C	E	C	C	71,4%	50%	CONCLUSIVO
17	M17	C	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	E	E	C	C	E	E	E	E	E	E	C	E	C	E	C	E	E	E	47,6%	30%	CONCLUSIVO
18	M18	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E	95,2%	90%	CONCLUSIVO
19	M19	C	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	C	C	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	C	E	C	E	52,3%	30%	CONCLUSIVO
20	M20	C	C	C	C	E	E	E	E														E	C	C	E	C	E	C	E	C	E	50%	50%	PROPORCIONAL
21	M21	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	C	C	C	C	C	C	C	95,2%	90%	CONCLUSIVO
22	M22	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	C	C	E	E	E	E	E	C	E	E	C	E	E	E	E	C	C	14,2%	40%	CONCLUSIVO
23	V01	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	E	C	C	E	E	E	E	E	E	C	E	E	C	E	C	C	E	E	E	42,8%	40%	CONCLUSIVO
24	V02																																		INCONCLUSIVO
25	V03									C	C	C																					100%		INCONCLUSIVO
26	V04	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	E	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	C	C	38,0%	30%	CONCLUSIVO
27	V05	C	C	C	C	C	C	C	C																								100%		INCONCLUSIVO
28	V06	C	C	C	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	E	E	E	E	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	23,8%	90%	CONCLUSIVO
29	V07	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	C	E	C	E	E	C	E	E											23,8%		INCONCLUSIVO
30	V08	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	E	C	C	C	E	E	C	E	E	E	E	C	E	C	C	C	E	C	E	52,3%	50%	CONCLUSIVO
31	V09									E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	C	C	E	E	C	E	E	E	E	0%	40%	PROPORCIONAL
32	V10	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	E	E	C	C	E	E	E	E	E	C	E	E	E	C	C	E	E	E	E	42,8%	30%	CONCLUSIVO
33	V11	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E	E	C	C	E	C	C	C	C	E	C	C	C	C	C	C	C	C	85,7%	90%	CONCLUSIVO
34	V12	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C											C	C	C	E	E	C	E	E	E	E	100%	80%	PROPORCIONAL
35	V13	C	C	C	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	C	E	E	E	E	C	E	C	C	C	C	C	E	C	E	28,5%	70%	CONCLUSIVO
36	V14	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E	C	C	E	E	E	C	E	E	E	C	E	C	C	C	E	C	C	C	E	E	E	61,9%	60%	CONCLUSIVO

C – Acerto **E** – Erro

APÊNDICE F – Questionário aplicado aos professores voluntários

Prezado(a) professor(a), este questionário é uma das partes integrantes de uma pesquisa acadêmica que fundamenta o trabalho de conclusão de curso do mestrando em matemática pelo PROFMAT/UEMA, Fábio Henrique M. Ferreira. Você está sendo convidado(a) a colaborar com a pesquisa na condição de voluntário(a), para ter acesso às questões marque a opção **Sim** na pergunta a seguir como ato de consentimento do uso das informações prestadas, caso contrário marque a opção **Não tenho interesse**. De já agradeço sua atenção e possível cooperação!

Você aceita participar da pesquisa na condição de voluntário, respondendo as perguntas que constituem este questionário?

( ) SIM

( ) Não tenho interesse

Resposta:

SIM - 29 (100%)

Perguntas do Questionário

1) Qual o seu sexo?

( ) Masculino

( ) Feminino

Respostas:

Masculino – 26 (89,7%)

Feminino – 3 (10,3%)

2) Qual o seu grau de formação?

( ) Graduando em matemática

( ) Graduado em matemática

( ) Graduado em matemática com especialização

( ) Mestrando em matemática

( ) Mestre em matemática

Respostas:

Mestrando em matemática ---------------------------------- 12 (41,4%)

Mestre em matemática --------------------------------------- 8 (27,6%)

Graduado em matemática ----------------------------------- 4 (13,8%)

Graduado em matemática com especialização --------- 3 (10,3%)

Graduando em matemática --------------------------------- 2 (6,9%)

3) Atualmente você leciona matemática em qual(ais) níveis de ensino?

( ) Nível fundamental

( ) Nível médio

( ) Nível fundamental e médio

( ) Nível superior

( ) Atualmente não leciono

Respostas:

Nível fundamental e médio ------------------------------ 11 (37,9%)

Nível fundamental -- 10 (34,5%)

Atualmente não leciono ---------------------------------- 4 (13,8%)

Nível médio -- 3 (10,3%)

Nível superior ---1 (3,4%)

4) Atualmente você leciona em escolas(s):

( ) Pública(s)

( ) Privada(s)

( ) Pública e privada

( ) Leciono como autônomo

( ) Não leciono

Respostas:

Pública(s)------------------------------ 16 (55,2%)

Privada(s)------------------------------ 5 (17,2%)

Não leciono --------------------------- 4 (13,8%)

Pública e privada -------------------- 3 (10,3%)

Leciono como autônomo ------------1 (3,4%)

5) Você já lecionou ou leciona para alunos do 9º ano do ensino fundamental?
( ) Leciono
( ) Lecionei
( ) Não

Respostas:
Leciono ------------------------------- 14 (48,3%)
Lecionei ------------------------------- 9 (31%)
Não ------------------------------------- 6 (20,7%)

6) Você na condição de professor concorda com a afirmação: “Grande parte dos alunos que ingressam no ensino médio, não têm domínio dos conteúdos de matemática básica”.
( ) Sim
( ) Não

Respostas:
Sim ------------------------------- 27 (93,1%)
Não ------------------------------- 2 (6,9%)

7) Você na condição de professor, já afirmou ou ouviu algum professor afirma: “Os alunos não estudam para aprender, somente, para passar”.
( ) Afirmei
( ) Ouvi afirmarem
( ) Afirmei e ouvi afirmarem

Respostas:
Afirmei e ouvi afirmarem ------------------- 15 (51,7%)
Ouvi afirmarem --------------------------------12 (41,4%)
Afirmei------------- ------------------------------- 2 (6,9%)

8) No âmbito da matemática, você acha que mostrar aos alunos do 9º ano, que alguns conteúdos matemáticos que são abordados nas diferentes séries do ensino fundamental, são aplicações mais simples de conteúdos que serão

estudados com maior profundidade nas séries do ensino médio, contribui com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos e consequentemente com o processo de transição de níveis ao qual o aluno do 9º ano experimenta ao passar dessa série para o 1º ano do ensino médio?

( ) Sim

( ) Não

Respostas:

Sim ------------------------------- 27 (93,1%)

Não ------------------------------- 2 (6,9%)

9) De acordo com o exposto na questão 9 e com seu entendimento, marque a opção que relaciona corretamente os pares de conteúdos dos níveis fundamente e médio que se inter-relacionam. Considere o número formado com o preenchimento dos parênteses de cima para baixo.

1 – Múltiplos de um número natural	( ) Binômio de Newton
2 – Equação do 1º grau a duas variáveis	( ) Módulo
3 – Equação do 2º grau com raízes simétrica	( ) Função afim
4 – Produto notáveis (Quadrado da soma de dois termos)	( ) Progressão aritmética

( ) 3214

( ) 2143

( ) 4321

( ) 1234

Resposta:

Acertaram ------------------------------- 29 (100%)

10) Na sua opinião, a utilização das conexões (relações) dos conteúdos matemáticos de nível fundamental e médio, como foi exemplificado na questão anterior, possibilita ao professor, que leciona exclusivamente em séries do ensino fundamental, a manutenção da prática de conteúdos que em geral são abordados nas séries do ensino médio?

( ) Sim

( ) Não

Respostas:

Sim -------------------------------- 28 (96,6%)

Não ------------------------------- 1 (3,4%)

APÊNDICE G – Algumas fotos dos encontros