



Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de
Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional



RELATO DE EXPERIÊNCIA COM OS MÉTODOS TRADICIONAL E DE
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA
ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Wisney Adriano de Menezes

Catalão
2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese
2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: Wisney Adriano de Menezes

Título do trabalho: RELATO DE EXPERIÊNCIA COM OS MÉTODOS TRADICIONAL E DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Wisney Adriano de Menezes
Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:

Juliano Brumando Borges da Cunha
Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 18 / 05 / 2018

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

Wisney Adriano de Menezes

RELATO DE EXPERIÊNCIA COM OS MÉTODOS TRADICIONAL E DE
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA
ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós – Graduação em Matemática da Regional Catalão da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Área de Concentração: Matemática do Ensino Básico

Orientador: Profa. Dra. Juliana Bernardes Borges da Cunha

Catalão

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Adriano de Menezes, Wisney

Relato de Experiência com os Métodos Tradicional e de Resolução de Problemas no Ensino da Matemática para Alunos da 3ª Série do Ensino Médio [manuscrito] / Wisney Adriano de Menezes. - 2018.

LXXXIII, 83 f.

Orientador: Profa. Dra. Juliana Bernardes Borges da Cunha.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, PROFMAT - Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RG), Catalão, 2018.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui gráfico, tabelas, lista de tabelas.

1. Ensino da Matemática. 2. Metodologia de Ensino da Matemática. 3. Metodologia Tradicional e Resoluções de Problemas. I. Bernardes Borges da Cunha, Juliana, orient. II. Título.

CDU 51



Defesa N° 02

Ata de Defesa da Dissertação

Em 28 de fevereiro de 2018, às 9:00, reuniram-se os componentes da banca examinadora, professores(as) Dra. Juliana Bernardes Borges da Cunha (orientadora), Dr. Eduardo Sérgio de Souza, Dr. Fernando Kennedy da Silva para, em sessão pública realizada no Laboratório Matemática (J-15), da Regional Catalão (RC), da Universidade Federal de Goiás (UFG), procederem com a avaliação da Dissertação intitulada "RELATO DE EXPERIÊNCIA COM OS MÉTODOS TRADICIONAL E DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO", de autoria de Wisney Adriano de Menezes, discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Regional Catalão Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pelo(a) presidente da banca, que fez a apresentação formal dos membros da banca. Em seguida, a palavra foi concedida ao discente que, em 29 min procedeu a apresentação da Dissertação. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinando. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da Dissertação, que foi considerado: (X) **Aprovado** ou () **Reprovado**. Cumpridas as formalidades de pauta, às 10 h 36 min a presidência da mesa encerrou a sessão e para constar, eu Juliana Bernardes Borges da Cunha, lavrei a presente ata que, depois de lida e aprovada, segue assinada pelos membros da banca examinadora e pelo discente.

Juliana Bernardes Borges da Cunha

Dra. Juliana Bernardes Borges da Cunha
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia - RC/UFG
Presidente da Banca

Eduardo Sérgio de Souza

Dr. Eduardo Sérgio de Souza
Unidade Acadêmica Especial de Física da RC/UFG

Fernando Kennedy da Silva

Dr. Fernando Kennedy da Silva
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia da RC/UFG

Wisney Adriano de Menezes

Wisney Adriano de Menezes
Discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional -
PROFMAT/RC/UFG

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial deste trabalho sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

Wisney Adriano de Menezes, graduou-se em Matemática pela Universidade Estadual de Goiás, e especializou-se em Matemática Aplicada pelo UNICERRADO – Centro Universitário de Goiatuba.

Dedico este trabalho a minha família por ter me apoiado nos momentos difíceis dessa caminhada, e para todos aqueles que fizeram sua corrente de oração para que eu chegasse vivo de volta na minha cidade, em especial em memória minha mãezinha Maria Freitas de Menezes Adriano. Não poderia esquecer de todas as pessoas que me acolheram em Catalão, fica a minha gratidão.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela força na conclusão deste curso. Agradeço também a minha família em especial meus filhos Ana Laura e Arthur, pela compreensão e apoio durante o curso. Agradecimentos especiais aos meus amigos de estudo nos três programas em que cursei disciplinas, que contribuíram direta e indiretamente. Obrigado a Sociedade Brasileira de Matemática, por propiciar o programa de mestrado PROFMAT e a agência financiadora CAPES, pelo apoio financeiro dado durante um período do meu primeiro programa do curso. A todos os professores, em especial, a prof. Dra. Juliana Bernardes Borges da Cunha, pela orientação, e suporte durante essa última etapa da orientação.

RESUMO

Na proposta de análise metodológica do ensino de matemática no nível básico, desenvolve-se um trabalho no Ensino Médio, com a terceira série. Justifica-se tal escolha ao peso e responsabilidade que essas turmas têm em concluir essa fase do ensino. Essas turmas são avaliadas internamente como forma de aprovação escolar, e externamente como estatística do sistema governamental de apresentação de índices educacionais. A pesquisa bibliográfica e de campo visam observar e validar o relato entre as metodologias aplicadas: tradicional e resoluções de problemas. Faz uma comparação entre o docente transmissor de conteúdos ou professor mediador e do discente receptor ou intérprete de questões antes de resolvê-las. A aplicação metodológica é feita em dois grupos de alunos em um mesmo período do ano letivo no tema de Geometria Analítica, os resultados são apresentados em uma avaliação tabulada e descrita nessa dissertação, seguido de uma avaliação de questionário aplicado para dar consistência à pesquisa com os relatos dos discentes. Tais resultados levam a uma análise final de propostas metodológicas do ensino da matemática. Finalmente propõe-se como metodologia o estudo híbrido, cria-se possibilidade de inserções e comparações com propostas de outros métodos e novos estudos. Os resultados mostram uma tendência a utilização da metodologia alternativa através de dados e relatos colhidos.

Palavras Chave: Ensino da Matemática, Metodologia de Ensino da Matemática, Metodologia Tradicional e Resoluções de Problemas.

ABSTRACT

In the proposal of methodological analysis of the teaching of mathematics at the basic level, a work is developed in High School, with the third grade. Such a choice is justified by the weight and responsibility of these groups to complete this phase of education. These classes are evaluated internally as a form of school approval, and externally as a statistic of the government system for the presentation of educational indexes. The bibliographical and field research aim to observe and validate the report between the applied methodologies: traditional and problem solving. Make a comparison between the content-transmitting teacher or mediating teacher and the student receiving or interpreting questions before resolving them. The methodological application is done in two groups of students in a same period of the academic year in the theme of Analytical Geometry, the results are presented in a tabulated evaluation and described in this dissertation, followed by a questionnaire evaluation applied to give consistency to the research with the reports of the students. These results lead to a final analysis of methodological proposals of mathematics teaching. Finally, it is proposed as methodology the hybrid study, it is possible to insert and compare with proposals of other methods and new studies. The results show a tendency to use the alternative methodology through data and reports collected.

Keywords: Teaching of Mathematics, Teaching Methodology of Mathematics, Traditional Methodology and Problem Solving.

Lista de Tabelas

Tabela 1: Conteúdo de Matemática da 3ª Série do Ensino Médio	17
Tabela 2: Competências e habilidades para o ENEM	18
Tabela 3: Temas e seus Descritores do Ensino Médio	19
Tabela 4: Vantagens de uma aula expositiva	22
Tabela 5: Desvantagens de uma aula expositiva	23
Tabela 6: Como resolver um problema	29
Tabela 7: Comparação entre Método Tradicional e Resoluções de Problemas	31
Tabela 8: Cronograma de Aplicação de Pesquisa	33

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Aproveitamento Anual - 3ª Série A - Ano 2016 – Matemática	34
Gráfico 2 – Aproveitamento Anual - 3ª Série B - Ano 2016 – Matemática	35
Gráfico 3 – Aproveitamento Comparativo de Metodologias - 3ª Série A – 2017 – Matemática	36
Gráfico 4 – Aproveitamento Total - Avaliação de Metodologias - 3ª Série A – 2017 – Matemática	36
Gráfico 5 – Aproveitamento Comparativo de Metodologias - 3ª Série B – 2017 – Matemática	38
Gráfico 6 – Aproveitamento Total - Avaliação de Metodologias - 3ª Série B – 2017 – Matemática	38
Gráfico 7: Comparação de acertos por questão - 3ª Série A e B	39
Gráfico 8: Como você considera seus conhecimentos matemáticos?	40
Gráfico 9: O que você define como fator de maior dificuldade na aprendizagem matemática?	40
Gráfico 10: Ao ser apresentado a sequência de aulas matemáticas aplicadas durante esta pesquisa qual foi sua expectativa de aprendizagem inicial?	41
Gráfico 11: No final da aplicação desse projeto de estudo matemático, qual foi sua interação com a metodologia de ensino apresentada em sua sala?.....	42
Gráfico 12: O que considerou como aspecto mais positivo no final desse projeto de pesquisa?	42
Gráfico 13: Após a resolução da avaliação que nível considerou a prova?	43

Apêndices

1 – Questionário aplicado aos discentes	53
2 – Autorização responsáveis por discentes	54
3 – Autorização diretor unidade educativa.....	55
4 – Plano de aula 1 – 3ª série B	56
5 – Atividades alinhamento entre pontos – 3ª série B	57
6 – Plano de aula 2 – 3ª série B	58
7 – Atividades coeficiente angular da reta – 3ª série B	59
8 – Plano de aula 3 – 3ª série B	60
9 – Atividades equação da reta– 3ª série B	61
10 – Plano de aula 4 – 3ª série B	62
11 – Atividades equação reduzida da reta – 3ª série B	63
12 – Plano de aula 5 – 3ª série B	64
13 – Atividades equação segmentária da reta – 3ª série B	65
14 – Plano de aula 6 – 3ª série B	66
15 – Atividades paralelismo e perpendicularismo entre retas – 3ª série B	67
16 – Plano de aula 1 – 3ª série A	68
17 – Atividades alinhamento entre pontos – 3ª série A.....	69
18 – Plano de aula 2 – 3ª série A	70
19 – Atividades coeficiente angular da reta – 3ª série A	71
20 – Plano de aula 3 – 3ª série A	72
21 – Atividades equação da reta– 3ª série A	73
22 – Plano de aula 4 – 3ª série A	74
23 – Atividades equação reduzida da reta – 3ª série A.....	75
24 – Plano de aula 5 – 3ª série A	76
25 – Atividades equação segmentária da reta – 3ª série A.....	77
26 – Plano de aula 6 – 3ª série A	78
27 – Atividades paralelismo e perpendicularismo entre retas – 3ª série A	79
28 – Avaliação aplicada aos discentes	80
29 – Fórmulas e cálculos estatísticos 3ª série A	83
30 - Fórmulas e cálculos estatísticos 3ª série B	84

Sumário

Introdução	15
Capítulo I – Aspectos importantes nas metodologias utilizadas na matemática do Ensino Médio	17
Capítulo II – Caracterizando a metodologia tradicional de ensino da matemática	22
Capítulo III – Caracterizando a metodologia alternativa com resoluções de problemas	26
Capítulo IV – Pesquisa de campo	31
4.1. Metodologia de pesquisa	31
4.2. Descrição da pesquisa de campo	32
4.3. Diagnóstico dos discentes	34
4.4. Relatos de aplicações de aulas	35
4.4.1. Resultados quantitativos	35
4.4.2. Relatos de aplicações de questionários	39
4.5. Análise de resultados	43
Capítulo V – Propondo um caminho diferente: Ensino Híbrido	46
Considerações Finais	48
Referências	50
Apêndices	53

INTRODUÇÃO

A proposta inicial para estudo direciona a pesquisa a forma bibliográfica e de campo em relação ao ensino de matemática na escola pública definida como Colégio da Polícia Militar Unidade Goiatuba, utilizando o Ensino Médio com discentes da terceira série, vista com certa turbulência pelo momento de transição entre esse nível de ensino e o nível superior. Mergulhados em várias avaliações, sejam internas provenientes dos diversos métodos que a escola propõe em avaliar seus alunos, ou por avaliações externas, movidas de métodos avaliativos do sistema de ensino assim representados em suas instâncias pelo Ministério da Educação e pelas Secretarias de Educação propondo avaliar o ensino através da avaliação individual e ou em grupo. Deve-se lembrar da importância dada à grande avaliação que é o Exame Nacional do Ensino Médio, que abre possibilidades maiores para ter acesso ao Ensino Superior.

De início, a escrita dessa dissertação visa mostrar alguns aspectos importantes e gerais nas metodologias utilizadas no ensino de matemática do ensino médio. Prepara o leitor para a observação da existência de um Currículo Referência do Estado de Goiás, documento utilizado nos planejamentos e aplicações em aulas da disciplina de matemática, bem como lembrar que no Brasil existe uma Matriz Referência de Matemática e suas Tecnologias, utilizada na elaboração da prova do Exame Nacional do Ensino Médio e de outras avaliações externas de mensuração em matemática. Observa-se também os descritores e habilidades do ensino da matemática, os quais fazem parte do estudo metodológico aqui proposto. O tema de estudo proposto para relato de experiência foi a Geometria Analítica.

Na sequência da pesquisa bibliográfica, acontece uma necessária caracterização da primeira metodologia de estudo referente à forma tradicional de ensino da matemática, momento em que essa dissertação mostra algumas vantagens e desvantagens de sua utilização em forma, principalmente de uma aula expositiva, na transmissão de conteúdos, na maneira de avaliação de ensino e alcance de resultados.

O próximo item mencionado é a segunda proposta metodológica de estudo descrita aqui por uma metodologia alternativa com resoluções de problemas, a qual nesse momento será caracterizada por diversos autores como D'Ambrosio, Maccarini, Dante, Callejo, Pozo, Krulik e Polya que mostram em suas teorias a capacidade que os alunos terão em evoluir através dessas formas de resoluções, de percepção da matemática através de interpretação e raciocínio. Avaliam que através desses métodos, os discentes aprendem a criar

e seguir passos que levam a bons resultados. Condições suficientes para formação continuada do conhecimento matemático.

Para sequência da análise, a proposta é a realização da pesquisa de campo com abordagem quantitativa e com utilização de pesquisa participante no estudo dos dados coletados, realizada de forma aleatória em duas turmas da terceira série do Ensino Médio do Colégio Estadual da Polícia Militar Unidade Goiatuba.

A proposta referida no parágrafo anterior propõe que as turmas selecionadas por sorteio sejam trabalhadas com o tema proposto, Geometria Analítica, obedecendo a uma sequência de planejamento através do currículo da disciplina e do bimestre de incidência, distribuindo para uma das turmas a metodologia tradicional e para a outra a metodologia alternativa com resolução de problemas.

Para mensuração e análise posterior dos resultados faz-se necessário a aplicação de uma avaliação pré-elaborada com questões que envolvam a metodologia tradicional e de resoluções de problemas.

Os resultados mencionados serão retratados em gráficos de acertos por metodologias e por séries pesquisadas, os quais servirão de análise para comparação na sequência de estudo do trabalho.

Para fechamento, será aplicado um questionário de alternativas múltiplas coletando dados sobre as referidas metodologias utilizadas nas aulas junto aos alunos participantes da pesquisa, considerando as respostas como forma de conclusão da pesquisa de campo através dos resultados da avaliação e do nível de respostas apresentados nesta relação metodológica.

Na sequência, faz-se uma pequena exposição de ensino híbrido, como forma de caracterizar novos métodos de estudo e possíveis campos para novas pesquisas direcionadas ao ensino da matemática.

O objetivo proposto para esse trabalho é relatar experiência e comparar resultados entre as metodologias, tradicional e de resolução de problemas, propondo passos para suas utilizações no ensino da matemática na terceira série do ensino médio.

CAPÍTULO I

ASPECTOS IMPORTANTES NAS METODOLOGIAS UTILIZADAS NA MATEMÁTICA DE ENSINO MÉDIO

Existe uma acentuada preocupação com o ensino da matemática em relação à aplicação metodológica nas aulas do Ensino Médio, limitando, nesse estudo, à terceira série deste nível de ensino. Vários fatores estão relacionados a essa questão, entre eles está a grande quantidade de conteúdos previstos em uma matriz curricular para essa série, o excesso de valor e relevância diante dos gráficos de resultados de avaliações internas e externas. Assim, fatores como aprovações e reprovações podem servir como termômetro não só para alunos, mas para escola e professores, quando se preocupa demasiadamente em expectativas positivas em relação à aprendizagem.

A análise metodológica para a série descrita será desenvolvida através da pesquisa de aplicação de aulas planejadas de acordo com o Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás (Tab. 1) [1] do primeiro bimestre.

Tabela 1: Conteúdo de Matemática da 3ª. Série do Ensino Médio

3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO – 1º BIMESTRE		
EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM	EIXOS TEMÁTICOS	CONTEÚDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular a distância entre dois pontos na reta orientada e no plano cartesiano; • Resolver problemas utilizando o cálculo da distância entre dois pontos; • Obter o ponto médio de um segmento de reta; • Reconhecer e verificar a condição de alinhamento de três pontos; • Identificar e determinar a equação geral e reduzida da reta; • Identificar a equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação; • Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta; • Identificar retas paralelas e retas perpendiculares a partir de suas equações; • Determinar as posições relativas entre duas retas no plano comparando os respectivos coeficientes angulares; 	Espaço e Forma	Geometria Analítica

Fonte: Currículo Referência da Rede Estadual de Goiás p. 164

Outro fator de relevância quando se quer medir resultados dos alunos, está na observação da aplicação das avaliações externas, aqui representadas pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), pela Prova Brasil (SAEB), em nível estadual de Goiás pela prova do Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás (SAEGO) e pela Avaliação Diagnóstica Amostral (ADA), entre outras, que no momento não serão analisadas. Existe uma série de preparações metodológicas que visam uma melhor preparação do aluno para alcançar resultados positivos nessas avaliações.

O ENEM é um exame a nível nacional. Criado em 1998 que tem como objetivo avaliar o desempenho do estudante ao final do Ensino Médio, assim por alunos que concluíram ensino médio [2], ou seja, em 2009, o Ministério da Educação reformulou a prova e adotou a metodologia da Teoria de Resposta ao Item (TRI), tal procedimento visa à comparação das notas entre diferentes edições a partir da uniformização do grau de dificuldade das provas. O método prevê um banco com diversas perguntas fáceis, médias e difíceis. Assim, o sistema permite que se monte diversas provas com a mesma dificuldade, basta manter a distribuição de dificuldade das questões. O Enem também é usado como critério de seleção para as bolsas do ProUni e pelo Sisu, que substituiu o vestibular em diversas universidades públicas.

Em relação à Matemática, a prova do Enem é composta por 45 questões de múltipla escolha, com resultado calculado a partir do desempenho dos alunos daquele ano. As questões do ENEM são construídas com base em uma Matriz Referência de Matemática e suas Tecnologias (Tab. 2) [1] que considera competências na matemática as quais devem ser valorizadas na aprendizagem do aluno. Citam-se alguns recortes que se relacionam às competências em estudo de Geometria Analítica, parte desenvolvida nesse projeto de pesquisa.

Tabela 2: Competências e habilidades para o ENEM

Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.
H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.
H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.
H5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.
Competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.
Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.
H19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.
H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.
H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.
H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.
H23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Fonte: Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias

Segundo a Matriz Referência de Matemática e suas Tecnologias [1], a Prova Brasil (SAEB) é elaborada a partir dessa matriz referência. Professores e pesquisadores de todo o Brasil elaboram os itens (questões) que devem compor a Prova Brasil. A Matriz de Referência (Tab. 3) [1] é um documento que contém o conjunto de habilidades de cada série e disciplina e que podem ser mensuradas por meio das questões da prova. A tabela 3 apresenta às habilidades relacionadas aos conteúdos propostos do terceiro ano do Ensino Médio para o conteúdo de Geometria Analítica.

Tabela 3: Temas e seus Descritores do Ensino Médio

Descritores do Tema I. Espaço e Forma
D6 – Identificar a localização de pontos no plano cartesiano.
D7 – Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.
D8 – Identificar a equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.
D9 – Relacionar a determinação do ponto de interseção de duas ou mais retas com a resolução de um sistema de equações com duas incógnitas.

Fonte: Matriz de Referência de Matemática

Cabe ressaltar que a matriz não deve ser confundida com as propostas curriculares das redes ou das escolas, pois não englobam todo o currículo escolar. Além disso, diferentemente das provas que o professor aplica em sala de aula, a metodologia adotada na construção e aplicação dos testes da Prova Brasil é adequada para avaliar redes ou sistemas de ensino, e não alunos individualmente. A Matriz de Referência é a mesma para todas as

edições da Prova Brasil, possibilitando, junto com a escala SAEB, a comparação dos resultados em diferentes anos.

Para o ambiente virtual do Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás (SAEGO) [1], a avaliação aplicada em nível de estudo, busca colaborar para a compreensão da avaliação externa em larga escala, aplicada nas escolas da rede estadual e escolas conveniadas. Conhecer esse sistema e apropriar-se de seus resultados torna-se uma das ferramentas que gestores, escolas e comunidade escolar possuem para melhoria da educação dos alunos do estado de Goiás. Atualmente é também utilizada uma Avaliação Diagnóstica Amostral, que funciona em escolas e turmas sorteadas para verificar o ensino, tal avaliação é aplicada nas demais escolas de maneira não obrigatória para melhorar resultados e servir como diagnóstico próprio.

Considera-se ainda os testes externos confeccionados para aplicação em diversas séries, incluindo alunos concluintes do ensino médio, que servem como medições quantitativas e qualitativas, avaliando assim, o sucesso ou o fracasso desses alunos em matemática. Para D'Ambrosio [3], esses testes, chamados de padronizados são inúteis e enganadores ao querer medir a aprendizagem de um indivíduo, defende poder criar uma deformação na prática educativa.

Em relação ao fracasso escolar como um desafio para educação, para Esteban [4] é importante buscar no discurso proposta de possíveis alternativas para alcançar o sucesso que se quer para aprendizagem, sendo bastante complexa a avaliação realizada por cada professor. Questiona a pequena relação de como avaliar com o que realmente as respostas são dadas.

Segundo os PCN [5] temos:

“O conhecimento matemático é fruto de um processo de que fazem parte a imaginação, os contra-exemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos. Mas ele é apresentação de forma descontextualizada, atemporal e geral, porque é preocupação da matemática comunicar resultados e não o processo pelo qual os produzia” (PCN, p. 28, 2000)

Considerando os mesmos parâmetros, a matemática está na formação de capacidades intelectuais, estruturação do pensamento, e busca de agilidade ao raciocínio dedutivo do aluno na aplicação de diversos problemas, inclusive da vida cotidiana e do mundo de trabalho em que está inserido.

Em relação à nova proposta de metodologia tradicional e de resoluções de problemas para Callejo [6], durante uma aula de matemática encontram-se situações ligadas a

um contínuo, que vai de um extremo com exercícios que quase não possuem demanda cognitiva, e no outro extremo sugerem atividades que exigem condições diferentes às anteriores, que precisam, além de investigações, de combinações e adaptações por parte de quem vai resolvê-las.

O professor diante da necessidade de criar caminhos para o ensino da matemática, preocupa-se principalmente com seu foco, “o aluno”. Para Callejo [6] é esse professor o grande tomador de decisões em relação à metodologia que aplicará o conteúdo em sala de aula. Logo é um ser que planeja, desenvolve e avalia intervenções educativas.

A disciplina de matemática, na modulação do 3º ano do ensino médio das escolas públicas, prevê uma carga horária de quatro aulas semanais de cinquenta minutos cada aula com um único professor. As aulas assim citadas são utilizadas no seu todo para explicação docente, numa forma expositiva de ensinar conteúdos, quando os alunos são os receptores dessas aulas e normalmente a resolução de exercícios devem acontecer extra sala, ou seja, nas residências desses alunos. O sistema retratado será denominado durante o desenvolvimento desse projeto por metodologia tradicional.

Contrapondo a essa metodologia tradicional, observando uma forma passiva de inserção do aluno no ensino, o estudo em sala da metodologia de resoluções de problemas prevê um sistema diferente de aula, com exposição docente limitada e reduzida em tempo durante as aulas, e o restante formado pelo maior tempo da aula com resolução de problemas do assunto proposto pelos alunos de forma individual ou em grupo, com discussão, debate e correções pelos próprios alunos. O professor deverá se manter presente em sala, como observador e capacitado a agir com intervenções, caso necessário, para diminuir dificuldades e dúvidas. O tempo deve ser limitado em curtos intervalos.

É importante ressaltar ao buscar a eficiência do ensino da Matemática preocupar segundo D`Ambrosio [3] com a eficiência profissional do professor, o qual deverá no início de cada aula ter liberdade de ação e jamais optar por uma rotina no seu fazer pedagógico, causa real de fracasso metodológico.

CAPÍTULO II

CARACTERIZANDO A METODOLOGIA TRADICIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

A proposta de utilização de metodologia tradicional é observada no momento em que o professor mantém como estratégia de ensino, apresentar grande quantidade de conteúdos, numa exposição praticamente com utilização do quadro em grande período da aula, com pequenos diálogos com os alunos, principalmente no final das explicações, em casos isolados de dúvidas da apresentação. Como forma de completar a aplicação desse método, o docente determina ao aluno que copiem e respondam uma série de exercícios, principalmente do livro didático, ou de outros livros, em que o professor fica um tempo logo copiando no quadro e os alunos repassando-os para o caderno, e quando chega numa próxima aula pequena parte dos alunos fizeram as atividades que levaram para suas casas. Na aula do dia seguinte, o professor utiliza a estratégia de escolher alguns exercícios os quais acredita serem os mais complicados e respondê-los no quadro para conferência do aluno. Diante disso, parece existir um robô professor e os robózinhos alunos, capazes de executar muito bem tarefas, as quais nem sempre geram aprendizagem.

Segundo Maccarini [7], na concepção tradicional do ensino da matemática o professor é quem ensina, avalia, pergunta, cobra, logo é o detentor do saber, do poder e é quem controla o que ensina e bem diferente é o papel do aluno que aprende, busca o saber que não possui, responde, somente é avaliado, é um ser passivo que só recebe o saber.

Segundo o Centro de Produções Técnicas [8] existem vantagens ao usar uns dos métodos mais tradicionais de ensino, a aula expositiva (Tab. 4).

Tabela 4: Vantagens de uma aula expositiva

Vantagens de uma aula expositiva
- É de fácil preparo, possibilita a transmissão de várias informações em curto espaço de tempo;
- Facilita aos estudantes disciplinas que seriam de difícil compreensão apenas com a leitura;
- Oferece para o aluno uma idéia de conteúdo;
- O docente apresenta visão geral e imparcial do conteúdo, principalmente quando o tema é polêmico;
- É necessária tanto quando existem muitas como quando existem poucas referências sobre o assunto;

- | |
|---|
| - Parece necessária para os <i>estudantes</i> despreparados intelectualmente, que aprendem melhor ouvindo do que lendo; |
| - O aluno pode ser estimulado pelo professor, especialista no assunto. |

Fonte: Centro de Produções Técnicas

Para caracterizar uma aula no modelo de ensino tradicional da matemática está ligado à condição de reconhecer aspectos dentro de uma visão a qual o processo de conhecimento do ser humano é fator que se definirá através da própria formação humana, desde sua hereditariedade, seu crescimento intelectual, maturidade do raciocínio, e assim excluindo suas interações socioculturais na formação das estruturas comportamentais e cognitivas Rego [9]. Então neste modelo de aula o educador fica intacto, não desafia, não amplia nem se coloca a disposição para o desenvolvimento individual, restringindo-se apenas ao que se ensina, ficando o aluno com a capacidade de desenvolvimento limitada.

Segundo Mizukami [10] a metodologia tradicional caracteriza pela transmissão do patrimônio cultural, pela confrontação com modelos e raciocínios elaborados, baseia-se na aula expositiva, o professor traz o conteúdo pronto e o aluno passivamente em escutá-lo. O pronto fundamental é o produto, a reprodução feita pelo aluno, muitas vezes sem variações.

Nesse tipo de ensino, o aluno deve passar o tempo todo em silêncio para não atrapalhar o docente, não deve interrompê-lo como forma de indisciplina, não pode escolher os exercícios a serem corrigidos, pois a maioria são formas repetidas e a não realização de todos os exercícios resultará em penalidade durante o processo avaliativo.

A escola tradicional, aqui representado pelo papel de um professor, dita as regras de como e o que deve ser feito, levando alunos a se tornarem exaustos de fazer sempre a mesma coisa repetidas vezes quando às vezes já sabem o resultado. Essa forma de trabalhar com o aluno se torna algo de desmotivação, o que causam aulas monótonas, podem criar barreiras na aprendizagem e até mesmo aversão pela disciplina.

Segundo Marques [11] a utilização de aulas expositivas possuem algumas desvantagens enumeradas (Tab. 5).

Tabela 5: Desvantagens de uma aula expositiva

Desvantagens de uma aula expositiva
- Falta de feedback
- Passividade imposta aos alunos;
- Exigência de memorização constante;

- | |
|--|
| - Pouca eficiência no desenvolvimento de habilidades de raciocínio; |
| - Utilização desarticulada e escassa do material didático durante a exposição dos conteúdos. |

Fonte: Marques pesquisado em jus.com.br.

No ensino tradicional da matemática, a forma de resolução de exercício é muito mecanizada, cheia de memorizações. Os alunos são responsáveis pela aprendizagem, conseguem uma hora ou outra chegar num resultado, nem sempre corretos, pois existem exercícios diferentes, maneiras diferentes de pensar de cada indivíduo e tempos de aprendizagem também diferentes.

Características simples fazem do método tradicional de conduzir o ensino da matemática, procedimentos didáticos que não tem relação com o cotidiano do aluno e com as realidades sociais. O professor nesse contexto valoriza o trabalho individual, a concentração, o esforço e a disciplina, o que determina para o aluno alcançar conhecimento. Qualquer outra forma de relação entre alunos e professor são atitudes de indisciplina. Pode-se dizer que todo processo de aprendizagem deve ser focado no professor, cujo papel deverá ser preciso visando planejar as tarefas de conduzir, direcionar, punir, treinar, sistematizar, organizar conteúdos, avaliar e analisar comportamentos em busca de resultados melhores de aprendizagem.

O desempenho nas avaliações acaba medindo também o professor e sua competência, fato que dependem da associação entre estímulos reforçados durante as exposições e respostas corretas por parte do aluno. Nesse entendimento somente os acertos valem como avaliação, assim a aprendizagem é confundida com a memorização do conteúdo devida a repetição de exercícios principalmente do livro didático e das enormes listas elaboradas para esse fim, deixando a marca de algumas notas altas, daqueles alunos já acostumados a essa metodologia e fracassos medidos em notas baixas para o restante da sala.

Segundo Bazzoni [12] durante muito tempo a aula expositiva foi o único procedimento empregado em sala de aula. Nos últimos anos esse procedimento passou ser mal visto por alguns educadores sobre a prática de aulas tradicionais. Então pelas críticas e discussões em favor desse tipo de ensino, prevê aulas planejadas, bem realizadas, assim mesmo que de forma tradicional podem ser complementadas por outras estratégias de ensino.

Para Dante [13], as aceleradas mudanças sofridas pela sociedade e o aprimoramento rápido das tecnologias fazem com que não seja possível fazer uma previsão exata das habilidades, conceitos e algoritmos matemáticos serão os mais úteis no preparo do aluno para sua vida futura.

Para Bordenave [14] existe uma crítica do atual sistema de ensino.

No atual sistema de ensino centralizado no professor e na matéria, a tarefa de transmitir conhecimentos é a maior carga que o professor carrega sobre os ombros. Por sua vez, o aluno que deseja passar de ano vê-lo obrigado a absorver um considerável e cada dia maior quantidade de informações: conceitos, nomes, fatos, datas, cores, relações, quantidade, fórmulas, processos, normas etc, a maioria das quais recebe “via profissões” (2007, p. 183)

Essa transmissão determinada ao professor obriga-o a planejar para que tudo dê certo em tempos recordes, o que pode chegar de maneira com aulas desgastantes, uso excessivo de exposição só por parte desse professor, e do outro alunos por alunos que desistem de assistir a aula, pois nada estão absorvendo da grande quantidade de conteúdos expostos. Ainda por Bordenave [14], o que chama de transmissão de conhecimento por ação do professor, esse comete erros ao se preocupar exatamente e linearmente em expor sua matéria, esquece de que do outro lado está o discente, passivo a receber informações monologadas, fazendo-se ausente o diálogo entre o professor e esse discente. Como resultado, na maioria das vezes, a atenção e a aprendizagem, ficam mais complexas de se alcançarem, uma vez que os aspectos psicológicos do aluno ficam afetados ao resolver essa carga de ensinamentos.

Para Bordenave [14], o professor tem ideias organizadas, assim não deixa o aluno pensar, pois chega com tudo pronto. O aluno nesse contexto deveria adquirir o que é transmitido, o que nem sempre acontece, pois esse não consegue acompanhar. Por outro, esse professor também em determinados momentos chega com ideias desorganizadas, palavras ditas sem qualquer conhecimento do aluno, uma vez que significados fazem parte do aumento do vocabulário do aluno. Existe um planejamento para uso de quadro-negro, mais o faz de maneira errada, isso causa uma exposição desorganizada dos espaços, letra muito pequena, o que deixa o aluno confuso e aprendizagem mais distante.

CAPÍTULO III

CARACTERIZANDO A METODOLOGIA ALTERNATIVA COM RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS

Diante da proposta de uma metodologia alternativa que envolva ativamente os discentes na sua aprendizagem matemática, apresenta-se a resolução de problemas caracterizada pela inserção das questões em forma problematizadas na maior parte da aula. Numa sequência de materiais pré-elaborados inicia com a exposição de conteúdos feita em um pequeno intervalo de tempo, com correção de exercício através de diálogo organizado e induzido entre os próprios alunos, bem como pequenas intervenções do docente quando necessário para que o processo aconteça de forma contínua e planejada.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) [5], tal metodologia de resoluções de problemas formará uma aprendizagem significativa. Seja pela interação provocada pelo docente ao propor as atividades, a formulação de argumentos (forma de dizer, observação e expressão) e ainda maneira de comprovação de resultados, sendo capazes de convencer e questionar, ações que tornam o discente cada vez mais ativo em sua aprendizagem.

Para Callejo [6], a definição de problema em forma de resoluções matemáticas envolve discentes em uma situação de aprendizagem.

“o termo problema para designar uma situação, proposta com finalidade educativa, que propõe uma questão matemática cujo método de solução não é imediatamente acessível ao aluno/resolvedor ou ao grupo de alunos que tenta resolvê-la, porque não dispõe de um algoritmo que relaciona os dados e a incógnita ou de um processo que identifique automaticamente os dados com a conclusão e, portanto, deverá buscar, investigar, estabelecer relações e envolver suas emoções para enfrentar uma situação nova”
(p.29)

O discente ao receber um problema cria possibilidades que ativa seu raciocínio que antes poderia ser automatizado somente para cálculos com fórmulas e operações imediatas, as quais não lhe torna um ser mais eficiente, que reproduz as ações docentes ou didáticas de livros.

Segundo os PCNs [5], a evidência do processo de ensino e aprendizagem não se dá pela reprodução de conhecimentos pelos alunos, mas pela sua ação reflexiva que o faz construir conhecimentos; isso acontece quando é trabalhado problema que fazem o aluno

questionar desde o obstáculo sugerido até sua resposta, como também outros que vierem a surgir possam ser desenvolvidos e até mesmo solucionados.

Os discentes, diante da resolução de problemas, passam de meros telespectadores e máquinas de resolver, a participantes ativos no processo educativo. Conseguem encontrar caminhos que levam algoritmos e logo em seguida a maneiras de resolver problemas apresentados. A motivação é uma arma para desenvolver raciocínio em outras situações do seu cotidiano, ou de avaliações como ADA, vestibulares, Prova Brasil e ENEM, entre outras diversas que são oferecidas aos alunos concluintes do ensino médio.

De acordo com Krulik [15], a metodologia de resolução de problema é um método em que o estudante utiliza as situações-problemas como estímulo para aprender, sempre centrada nas atenções do próprio discente, os quais definem os objetivos e buscam informações, formam discussões e compartilham o que aprenderam.

Na proposta de resolução de um problema, para Callejo [6], o ensino/aprendizagem por meio desse método forma uma tentativa de modificar o desenvolvimento habitual das aulas de matemática. Nessa concepção preocupa-se de pôr o foco nos discentes, que com essa ferramenta poderão ser sujeitos com capacidade autônoma nessas resoluções, críticos e reflexivos, adquirem a ação de propor soluções satisfatórias aos problemas apresentados.

Segundo Maccarini [7], um dos aspectos que remete ao ensino da matemática é o desenvolvimento do raciocínio lógico, uma vez esse ensino trabalha com abstrações, organização do pensamento, exercita a argumentação e análise, fatores encontrados numa boa exercitação com questões em forma de problemas.

Em relação ao papel do raciocínio do discente, segundo Pozo [14], o indivíduo que tem sucesso na matemática é aquele que sabe raciocinar e pensar de maneira adequada, e assim vice-versa. Aquele que possui habilidade em raciocinar tem facilidade para aprender matemática. O professor ao utilizar estratégias diferentes de ensinar procedimentos matemáticos poderá contribuir para desenvolver e exercitar a capacidade geral de raciocínio dos discentes. Segundo Ponte [17] cabe ao professor esse papel de desafiar o aluno a investigar, explorar a matemática, assim também deve promover atividades como exercícios e problemas, aí para ter efeito transformador, dependem da aceitação e desenvolvimento do trabalho desse discente.

Para Dante [13], um dos principais objetivos do ensino de Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problemas que os envolvam, os desafiem e os motivem a querer resolvê-los.

Considerando os diversos tipos de elaboração ou escolha do problema a ser trabalhado durante o processo de ensino, para Krulik [15] é complexo e importante esse processo.

Resolver problemas de livros didáticos é uma maneira de resolver problemas, mas os alunos também deveriam se defrontar com problemas de outras fontes. As estratégias de resolução de problemas envolvem propor questões, analisar situações, interpretar resultados, ilustrar resultados, traçar diagramas e usar tentativa e erro. (p.10, 1997)

É importante analisar, segundo Krulik [16], uma proposição referindo-se à resolução de problemas como uma habilidade básica, considerando ainda, que a resolução de problemas é também considerada como a razão principal para o estudo da matemática e enfim, parte essencial no processo de aplicação do conhecimento.

Para Marincek [18] em relação ao papel do professor, ele é responsável pela aprendizagem de seus alunos e, então, é o grande planejador de situações que torne isso possível, fornecendo meios para a aquisição dos conhecimentos, os quais pretendem lhes ensinar.

A situação do professor não se limita à escolha do problema adequado. Não é a simples resolução do problema que assegura a aprendizagem, mas sem as relações que se estabelecem a partir de sua resolução. Se o professor propõe bons problemas, mas, em seguida, fornece ao aluno as respostas “oficiais” do conhecimento matemático, priva-o da possibilidade de agir. É necessário dar o tempo, deixar questões sem respostas imediatas, utilizar as respostas encontradas imediatas, utilizar as respostas encontradas pelos alunos, considerando-os com seriedade e atribuindo-lhes um lugar. (Marincek [18], p. 16, 2001)

Para Maccarini [7], a prática pedagógica ainda tem mostrado certa limitação no trabalho com resolução de problemas, com muitas situações ainda descontextualizadas, fato que torna essencial o pensar em alternativas de problematizar e criar significado na aprendizagem, sendo assim tornando as aulas mais atrativas e formadoras de conhecimentos.

Segundo Câmara [19], as aplicações são, para alunos de nossas escolas, a parte mais atraente da Matemática que eles estudam, uma boa formulação pode justificar o estudo, despertando o interesse da classe, deve-se ainda encontrar aplicações significativas, esses são desafios docentes.

A realização com uma turma do ensino médio de aulas utilizando resolução de problemas, busca então, propor uma forma de estudo significativa, buscando reconhecer a sua aprendizagem, mesmo que visando avaliações cotidianas que nem sempre serão elaboradas com problematizações.

Ao se indagar sobre como resolver um problema, existem muitos questionamentos, suposições de caminhos, propostas de resolução e ainda possíveis resultados. Para Polya [20] no próprio sumário de seu livro “A arte de resolver problemas”, tratou da situação como passos para resolução descrito na tabela 6.

Tabela 6: Como resolver um problema
COMO RESOLVER UM PROBLEMA

1 – Compreensão do Problema	Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante? É possível satisfazer a condicionante? Trace uma figura e adote notação adequada.
2 – Estabelecimento de um Plano	Já o viu antes? Conhece algum problema auxiliar semelhante? Existe forma de relacionar esse problema com algum anterior?
3 – Execução do Plano	Verifique cada passo da resolução. É possível verificar claramente que o passo está correto? É possível demonstrar que ele está correto?
4 – Retrospecto	É possível verificar o resultado? É possível verificar o argumento? É possível chegar ao resultado por um caminho diferente? É possível utilizar o resultado, ou método, em algum outro problema?

Fonte: A arte de resolver problemas [20]

Justifica-se ainda, segundo Gomes [21], como metodologia de ensino da Matemática. A resolução de problemas pode tornar os conceitos e princípios da disciplina mais claros e acessíveis; logo é necessário que essas questões sejam elaboradas, adquiridas,

investigadas e ligadas ao desenvolvimento do raciocínio, da capacidade de expressão e da imaginação.

CAPÍTULO IV

PESQUISA DE CAMPO

4.1. METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa procura identificar em salas da 3ª série do Ensino Médio, na disciplina de matemática, a relação entre os métodos de ensino tradicional e de resoluções de problemas, comparando e analisando resultados das intervenções.

Os métodos de ensino relatados nesta dissertação foram caracterizados nos capítulos anteriores. Mostram-se diferentes na forma de conduzir as aulas, no material didático utilizado e na forma de elaboração desse material. A tabela 7 apresenta, de forma resumida as principais diferenças entre os métodos tradicional e de resoluções de problemas.

Tabela 7 – Comparação entre Método Tradicional e Resoluções de Problemas

	Método Tradicional	Método de Resolução de Problemas
Papel do Professor	Ativo	Ativo
Participação dos alunos	Passivo	Ativo
Utilização do tempo da aula	Professor	Professor/aluno
Feedback do professor	Praticamente ausente	Retornos mais constantes
Resolução de exercícios	Grande quantidade e do livro didático	Média quantidade e de forma contextualizada

Fonte: elaborada pelo autor

O desenvolvimento do trabalho aconteceu de forma bibliográfica e de campo. A abordagem foi de forma quantitativa e com utilização de pesquisa participante no estudo dos dados coletados. As turmas foram escolhidas de maneira aleatória, uma vez que são turmas com mesmo nível de idade e conhecimento de acordo com diagnóstico apresentado nos gráficos 1 e 2 desse trabalho. Não existe tendência a uma previsão de o resultado final, fato que as turmas foram desenvolvidas sem que notassem diferença entre elas, enquanto os conteúdos e sua sequência curricular mantiveram durante esse período.

Segundo Terence [22], a pesquisa quantitativa permite a mensuração das opiniões, reações, hábito e atitudes em um universo através de uma amostra que representa dados em forma estatística.

Preocupa-se nesse estudo a verificação da aprendizagem matemática, através da relação entre métodos de ensino, descrita por resultados numéricos, propõe de forma dedutiva uma maneira de confirmação ou não da hipótese da pesquisa que é a metodologia alternativa através de resoluções de problemas sobressair ou apresentar resultados quantitativos diferentes, em relação à avaliação com a metodologia tradicional.

Em função da necessidade de coleta de dados num grupo de alunos, torna-se necessário direcionar a pesquisa para a forma participante, em que o pesquisador age de forma integrada e sem tendência arbitrária com quem está sendo pesquisado. Tal coleta propõe aplicação de estratégias durante as aulas, execução pelo aluno, e realização de avaliação, (apêndice 28), em forma de quantificação de resultados. Logo em seguida, aplicação de questionário, (apêndice 1) para coletar opinião do pesquisado.

Segundo Terence [22], a pesquisa participante tem como característica o modo em que o pesquisador direciona seu trabalho com o grupo pesquisado, objetivando compreender o problema a partir da perspectiva do sujeito ou de grupo.

Diante da pesquisa participante o pesquisador sou eu como professor regente da disciplina de matemática nas amostras das salas sorteadas. Procura reconhecer no grupo pesquisado, que são os alunos matriculados, comparações de aprendizagens que fazem parte de relato de experiência nessa dissertação.

A análise é feita nas medidas de dispersão entre dados das séries pesquisadas, as quais forma utilizadas médias aritméticas, variância e desvio padrão dos grupos pesquisados, além de correlação (índice que indica a força de relação entre as variáveis em estudo), nesse caso entre as metodologias e grupos. As fórmulas e cálculos da estatística enunciada são considerações importantes (apêndices 29 e 30).

4.2. DESCRIÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo aconteceu em fevereiro do ano 2017 em um colégio da cidade de Goiatuba, Estado de Goiás.

As turmas foram escolhidas de forma aleatória, sendo que os alunos do 3^a série A receberam uma metodologia denominada como tradicional, caracterizada principalmente pela passividade dos alunos durante o ensino da disciplina de matemática, além, vale lembrar, que

a maneira tradicional desenvolvida ainda é com toda rigorosidade que a concepção de tradicional mostra. Para os alunos do 3ª série B ficou determinada uma metodologia diferente da anterior denominada alternativa, a qual caracteriza através da resolução de problemas e a inserção do aluno na atividade proposta é obrigatória no desenvolvimento do ensino da disciplina.

A presente pesquisa foi autorizada pelo diretor desta unidade de Ensino (apêndice 3), pelos alunos com mais de 18 anos e pais de menores das turmas mencionadas (apêndice 2).

Os conteúdos trabalhados são de acordo com o currículo do Estado de Goiás e sequência baseada no planejamento das aulas de acordo com o cronograma definitivo. Os planos de aula foram construídos, as listas de exercícios no método tradicional foram copiadas pelos alunos do livro didático e no método de resolução de problemas e reproduzidas de acordo com características desse método (apêndices 4 a 27).

A tabela 8 refere-se ao cronograma de aplicação da pesquisa com as devidas datas previstas.

Tabela 8: Cronograma de Aplicação da Pesquisa

Conteúdos / Procedimentos	3ª série A	3ª série B
Aula 1 – Condições de Alinhamento entre Pontos	13/02/17	13/02/17
Aula 2 – Coeficiente Angular da Reta	15/02/17	16/02/17
Aula 3 – Equação da Reta	20/02/17	20/02/17
Aula 4 – Equação Reduzida da Reta e Coeficiente linear da Reta	22/02/17	22/02/17
Aula 5 – Equação Segmentária e Representação Geométrica da Reta	23/02/17	23/02/17
Aula 6 – Paralelismo e Perpendicularismo	24/02/17	24/02/17
Aplicação de Avaliação de Metodologias	28/02/17	28/02/17
Aplicação de Questionário aos Discentes	02/03/17	02/03/17

Fonte: elaborada pelo autor

Ao final da apresentação dos conteúdos utilizando as devidas metodologias anunciadas, foi aplicada uma avaliação contendo 14 (quatorze) questões de múltipla escolha numeradas e elaboradas para esse fim de análise de tipos de metodologias trabalhadas nesse projeto.

Ficou determinado que as questões ímpares serão elaboradas baseadas na metodologia com resoluções de problemas e questões pares serão questões com pouca problematização dadas metodologia tradicional de aprendizagem matemática.

Na busca de uma comparação das metodologias, aqui só será feito através do estilo de questões aplicadas na avaliação, pois segundo Mizukami [10], a avaliação através de exames, provas, predomina a exatidão da reprodução do conteúdo, pela quantidade de itens reproduzidos, ou seja, é um processo de concepção tradicional do ensino. A pesquisa visa uma avaliação quantitativa dos resultados, que faz parte de uma confirmação metodológica de aproveitamento em avaliações internas e externas, sendo que o estudo poderá ser feito em outras direções, considerando ainda o papel da evolução qualitativa do aluno em sala de aula.

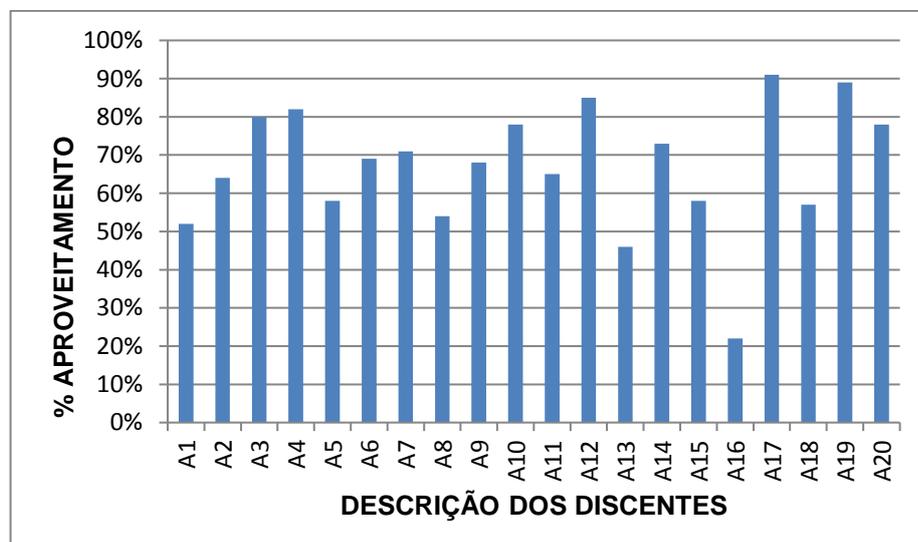
4.3. DIAGNÓSTICO DOS DISCENTES

Para diagnóstico dos discentes envolvidos na avaliação com metodologias específicas, utilizou as médias anuais do ano 2016, com finalidade de reconhecer esse parâmetro como resultado na disciplina de Matemática daquele momento.

Tais dados foram encontrados no Sistema da Secretária de Educação de Goiás e representados por aproveitamento numa escala percentual de 0% a 100% de acordo com a média desses discentes.

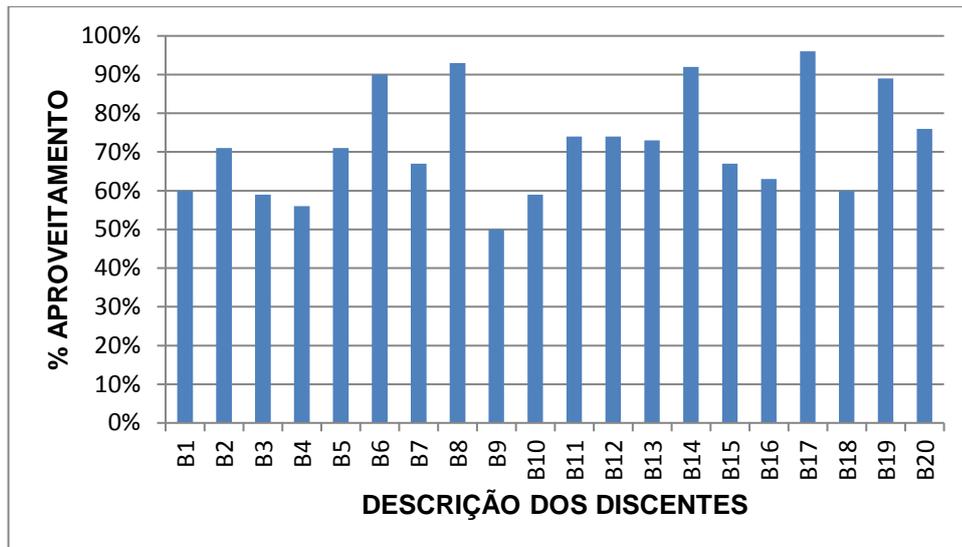
Os alunos eram matriculados em turmas de 2ª séries diversas e a descrição foi feita em gráficos separados de acordo com a próxima fase que é a avaliação das terceiras séries.

Gráfico 1 – Aproveitamento Anual - 3ª Série A - Ano 2016 - Matemática



Fonte: Sige360º – Sistema de Gestão Escolar do Estado de Goiás. [23]

Gráfico 2 – Aproveitamento Anual - 3ª Série B - Ano 2016 - Matemática



Fonte: Sige360º – Sistema de Gestão Escolar do Estado de Goiás. [23]

Os pontos necessários para o diagnósticos são que as turmas possuem um equilíbrio de aproveitamento, uma vez que no ano 2016 esta instituição de ensino por regimento tinha sua média para aprovação 50%, então os alunos do primeiro grupo de análise mostrou 10% abaixo da média mencionada e a segundo grupo nenhum aluno abaixo da média. Em relação à quantidade de aproveitamento igual ou acima de 80% as turmas tiveram a mesma quantidade de alunos igual a 5.

Considerando uma média anual, limitada a disciplina de matemática, e que vários conteúdos foram apresentados durante esse ano de 2016, várias metodologias foram utilizadas buscando a aprendizagem, fizeram parte dessa média diagnóstica. Assim, vale para continuação do projeto de pesquisa dessa dissertação, somente como fator de que a escolha das salas foi aleatória não privilegiando ou definindo a metodologia a ser trabalhada de forma a alterar a prever os resultados finais. Ainda, diante das alegações anteriores esse diagnóstico, não servirá como análise comparativa do aproveitamento final da avaliação com aplicação das metodologias.

4.4. RELATOS DE APLICAÇÕES DE AULAS

4.4.1. RESULTADOS QUANTITATIVOS

Os gráficos 3 e 4 contêm a quantidade de acertos dos alunos das duas turmas separadas por metodologia e totalizada individualmente para efeito de análise. Incluí como parte de cada população apenas os alunos presentes no dia da avaliação, não repetindo a

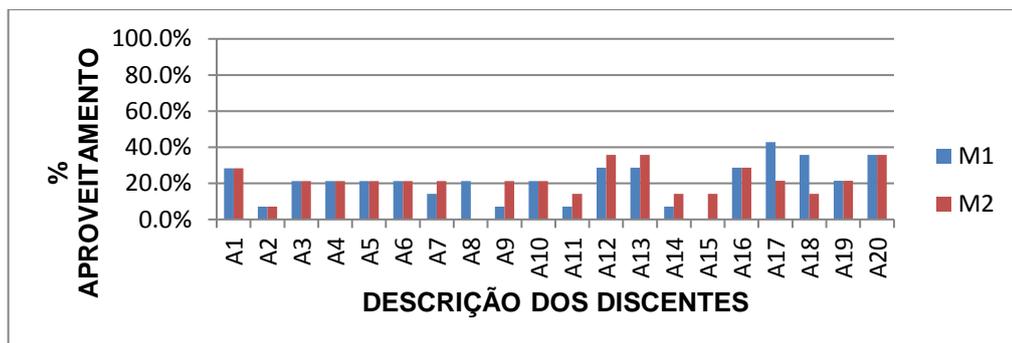
avaliação em outra data, mesmo que esses discentes tenham participado das presentes aulas, para não influenciar em resultados de estudo por outros fatores diferentes.

Os discentes são denominados de A1 a A20 na turma 3ª série A, e de B1 a B20 na turma 3ª série B. A avaliação foi elaborada com características próprias das metodologias utilizadas nas duas turmas. Mesmo sendo um procedimento tradicional de avaliar através de prova, com alternativas a serem selecionadas, ainda assim, foram elaboradas com questões diferenciadas no quesito contexto, e servirá como resultado quantitativo de relato de experiência com essas turmas.

Chama-se de Acertos M1 referente à quantidade de acertos das questões ímpares elaboradas no molde da metodologia alternativa com resoluções de problemas, de Acertos M2 referentes à quantidade de acertos das questões pares elaboradas baseadas na metodologia tradicional e total de acertos a somatória das questões das duas colunas Acertos M1 e Acertos M2.

Veja os resultados nos gráficos abaixo representados às turmas 3ª séries A e B.

Gráfico 3 – Aproveitamento Comparativo de Metodologias - 3ª Série A – 2017 - Matemática



Fonte: elaborada pelo autor conforme avaliação aplicada – Goiatuba.

Gráfico 4 – Aproveitamento Total - Avaliação de Metodologias - 3ª Série A – 2017 - Matemática



Fonte: elaborada pelo autor conforme avaliação aplicada – Goiatuba.

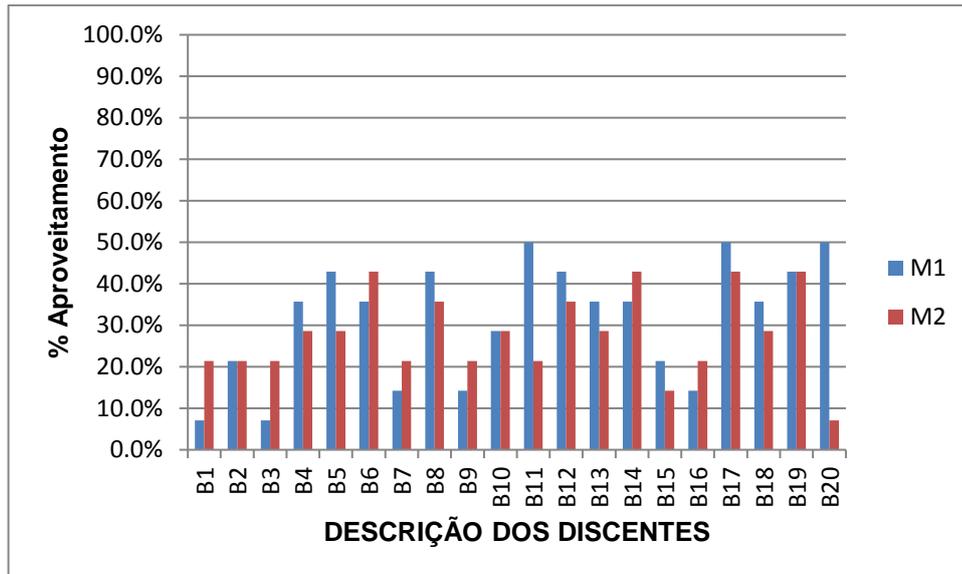
Na análise do gráfico 3, correspondente aos acertos da turma 3^a série A compare-se os resultados da avaliação construída com questões utilizando as metodologias tradicional e resolução de problemas. É importante ressaltar que com essa turma descrita trabalhou-se a metodologia tradicional, sendo assim, houve a utilização do livro didático seguindo o modelo de seus conteúdos e aplicação de exercícios que deveriam ser resolvidos extra sala. Os exercícios foram resolvidos da maneira que o aluno achasse melhor e em seu tempo, assim, não houve nessa proposta limitação de tempo durante a aplicação da metodologia, diferente da avaliação final que determinava 1 hora e 30 minutos no máximo para resolução. Ainda analisando o gráfico 3, a comparação entre os resultados das duas metodologias temos, 35% de resultados favoráveis a metodologia tradicional e 15% favoráveis a metodologia de resoluções de problemas, sendo que os outros 50% obtiveram o mesmo aproveitamento nas duas metodologias.

Os resultados dessa turma mostram, no gráfico 4 que 35% dos alunos acertaram 60% ou mais de questões do total. Registra-se ainda que 55% dos alunos obtiveram a mesma quantidade de acertos nas duas metodologias, enquanto 15% garantiram êxito na metodologia M1 versus 30% que garantiram acertos na metodologia M2.

Inicialmente para análise, conclui-se que a turma 3^a série A, observada nesse estudo não alcançou resultado satisfatório no que se refere ao total de acertos, considerando ainda que se fosse uma avaliação quantificada de 0 a 10 pontos, com aproveitamento máximo de 100%, como é aplicado pela instituição onde esses alunos estudam estariam abaixo da média exigida é de 6 pontos por bimestre, ou seja, aproveitamento mínimo de 60%.

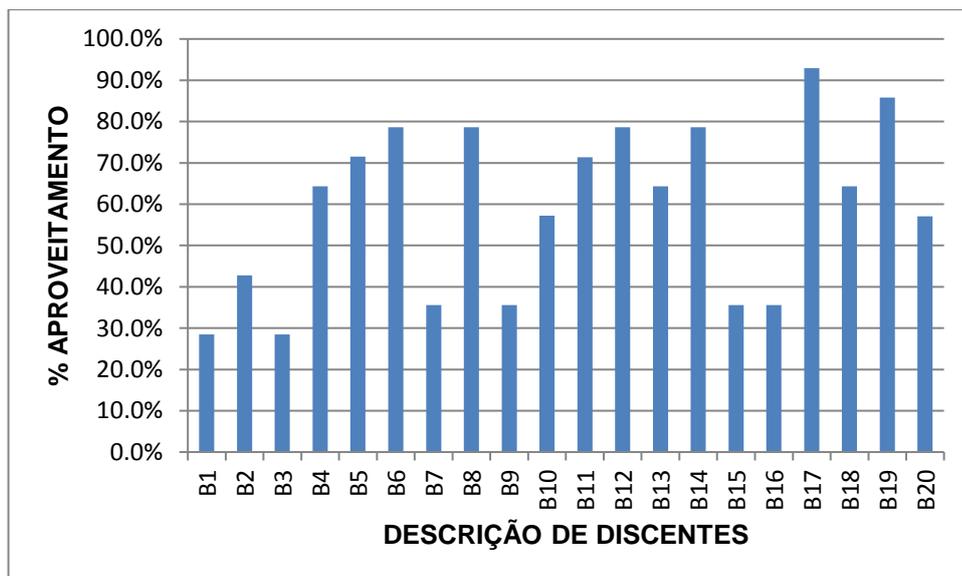
Analisando ainda os acertos por questões nas duas metodologias de estudo M1 e M2 a turma 3^a série A obteve um índice de acerto muito baixo nos blocos de questões. Inclusive obteve um índice de acerto baixo nas questões elaboradas de acordo com a metodologia de estudo de matemática aplicada na turma.

Gráfico 5 – Aproveitamento Comparativo de Metodologias - 3^a Série B – 2017 - Matemática



Fonte: elaborada pelo autor conforme simulado aplicado – Goiatuba.

Gráfico 6 – Aproveitamento Total - Avaliação de Metodologias - 3ª Série B – 2017 –
Matemática



Fonte: elaborada pelo autor conforme simulado aplicado – Goiatuba.

Na análise do gráfico 5, faz-se necessário reconhecer melhores resultados que a turma 3ª série B na pesquisa com aplicação da metodologia alternativa, a qual previa utilização de resolução de problemas, através de listas de exercícios pré-elaborados e aplicados em sala de aula sem grandes influências do meio externo, dirigidos com apoio do professor regente da aula de matemática. Nessa turma os dados mostram que 65% dos alunos obtiveram índices de 60% ou mais acertos da avaliação aplicada. Em relação à comparação das questões das duas metodologias nota-se que 50% do grupo obteve mais acertos na

metodologia 1 e 35% mais acertos na metodologia 2. O restante registrado por 15% dos observados tiveram quantidades iguais de acertos nas questões das duas metodologias.

Diante dos resultados do gráfico 6, nota-se uma elevação no percentual de acertos baseado num total de questões, além da elevação na quantidade de acertos de cada metodologia M1 e M2.

É necessário considerar que os alunos, em nenhum momento da execução do simulado foram informados sobre o grau de importância de cada questão em forma de acertos.

O gráfico 7 contém a quantidade de acertos por questão distribuídos nos campos das turmas do 3ª série A e 3ª série B totalizadas para análise.



Fonte: elaborada pelo autor conforme simulado aplicado – Goiatuba.

Na análise da tabela totalizadora de acertos por questão de cada uma das turmas 3º A e 3º B, verifica-se que em 95% das questões a turma B obteve mais acertos que a turma A.

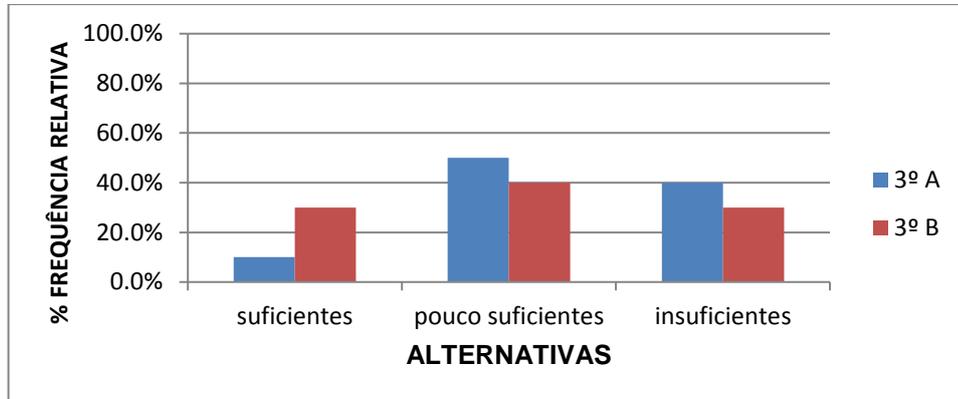
4.4.2. RELATOS DE APLICAÇÕES DE QUESTIONÁRIOS

Os gráficos abaixo contêm resultados do questionário aplicado para alunos das duas turmas 3ª A e B. Os dados representam perguntas e respostas de cada aluno em colunas separadas por turma.

A aplicação do questionário ocorreu dois dias após a avaliação e faz parte do fechamento da pesquisa referente a metodologias diferentes aplicadas no terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual da Polícia Militar, numa amostra de 20 alunos em cada sala mencionada.

Os resultados estão descritos nas tabelas abaixo conforme uma sequência das questões da pesquisa.

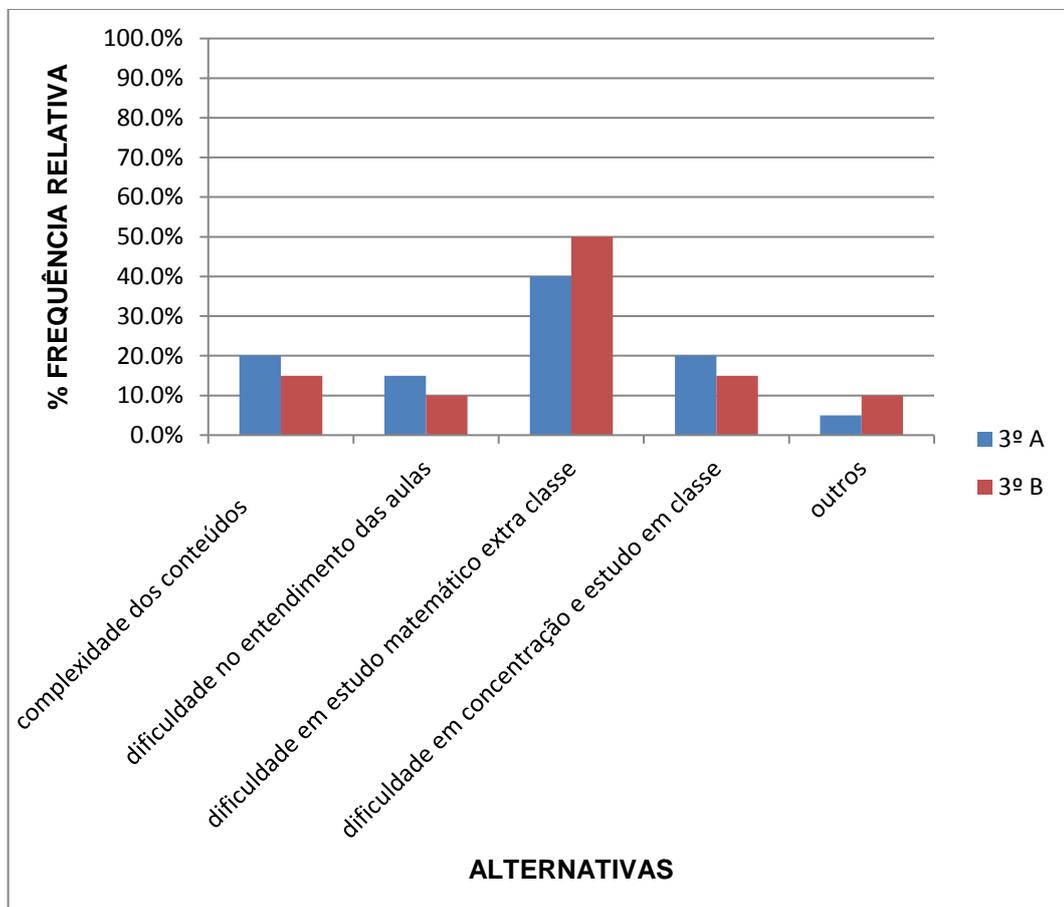
Gráfico 8 - Como você considera seus conhecimentos matemáticos?



Fonte: questionário aplicado em colégio de Goiatuba

A questão 1 é capaz de relacionar e retratar pela maioria dos alunos entrevistados a pouca suficiência ou a insuficiência de conhecimentos matemáticos. Fato que pode estar relacionado a baixos índices nos resultados de provas internas e externas, além da grande defasagem na aprendizagem dessa disciplina.

Gráfico 9 - O que você define como fator de maior dificuldade na aprendizagem matemática?

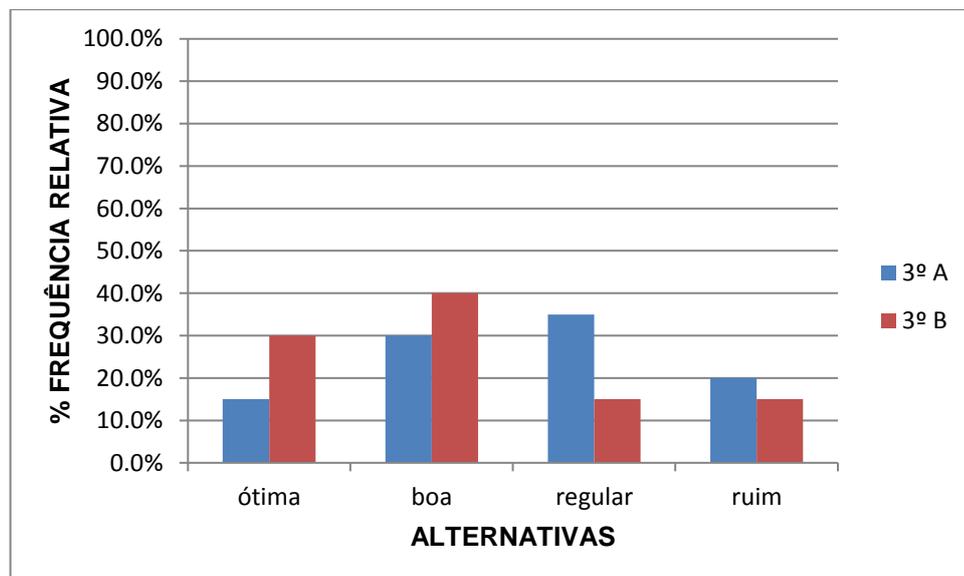


Fonte: questionário aplicado em colégio de Goiatuba

Quando os alunos foram questionados sobre sua opinião sobre qual é o maior fator responsável pela maior dificuldade no processo de aprendizagem de matemática, as turmas 3ª séries A e B responderam na maior proporção que é o estudo matemático conduzido extraclasse. Avalia-se que fatores, como pouco interesse ou dificuldades familiares podem estar relacionados com as respostas encontradas. Vale observar que aspectos como complexidade dos conteúdos, dificuldade de concentração e déficit de estudo em sala também foram alvos de respostas com maior incidência.

Existe ainda incidência na turma 3ª série A de um aluno que disse que a maior dificuldade está em entender o que o livro didático pede nas suas questões e na turma 3ª série B ocorreu um caso em que o aluno condiciona a dificuldade a uma defasagem de operações básicas de anos anteriores, e outro a deficiência em interpretação das questões provocando ao erro no final de cada resolução.

Gráfico 10 - Ao ser apresentado a sequência de aulas matemáticas aplicadas durante esta pesquisa qual foi sua expectativa de aprendizagem inicial?

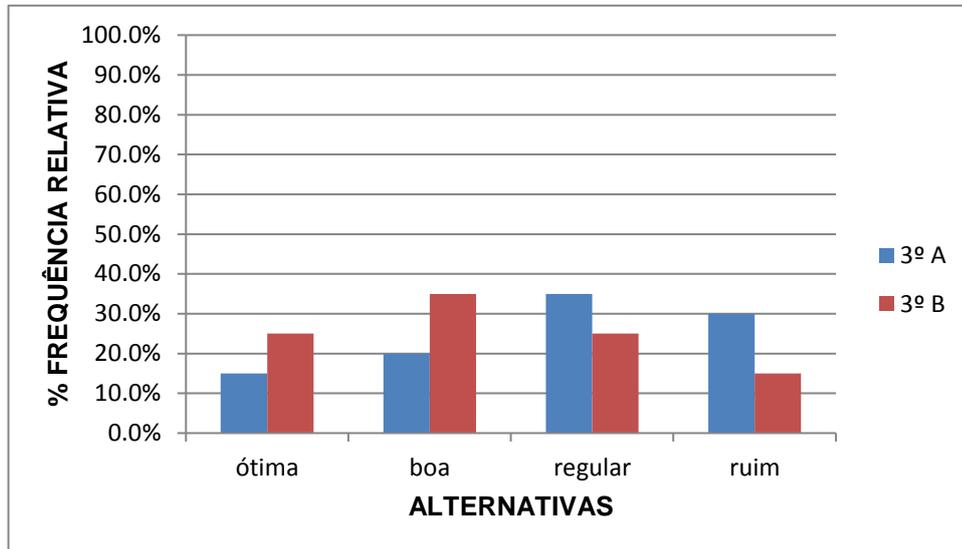


Fonte: questionário aplicado em colégio de Goiatuba

Em relação às expectativas iniciais antes da apresentação da pesquisa da sequência didática, a turma 3ª série A descreveu sobre as longas explicações e diversas atividades do livro didático para extra sala. Na turma 3ª série B foram descritos os pequenos momentos de explicação e longos estudos dirigidos em sala. Nota-se que os alunos da primeira turma mostraram-se acostumados com a metodologia citada representando em suas respostas a maioria com expectativas boas a regulares. Já os alunos da segunda turma retratam

expectativas ótimas a boas, o que mostra interesse em aulas diferentes. Vale ressaltar, que nenhuma das turmas foram avisadas o método estavam sendo trabalhadas.

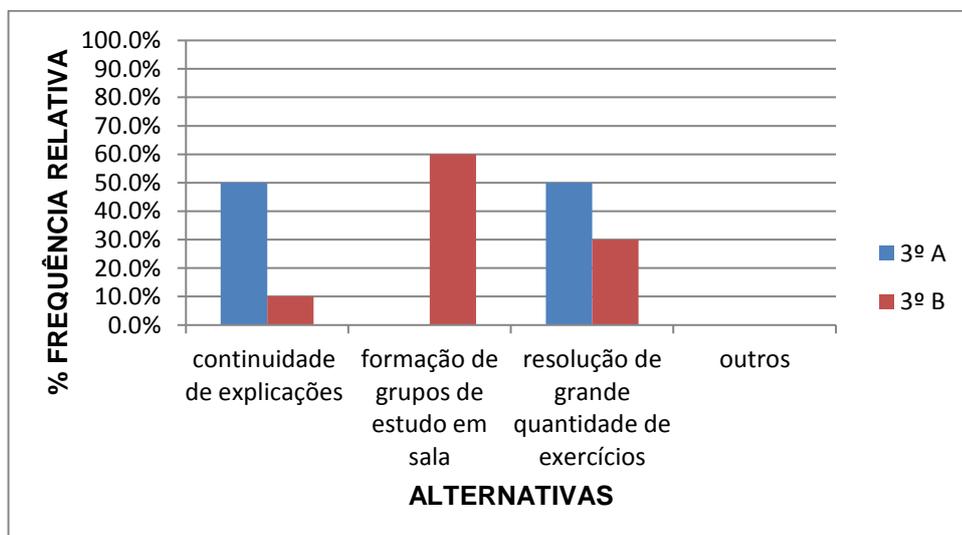
Gráfico 11 - No final da aplicação desse projeto de estudo matemático, qual foi sua interação com a metodologia de ensino apresentada em sua sala?



Fonte: questionário aplicado em colégio de Goiatuba

De acordo com cada metodologia aplicada nas turmas 3ª séries A e B as respostas mostram uma satisfação maior da turma 3ª série B com a metodologia de resolução de exercícios, e ainda trabalho dirigido em sala. Tais afirmações estão relacionadas às respostas nos quesitos ótimo e boa delineados por essa turma. Faz-se necessário observar os alunos da turma 3ª série A desfavoráveis a metodologia tradicional.

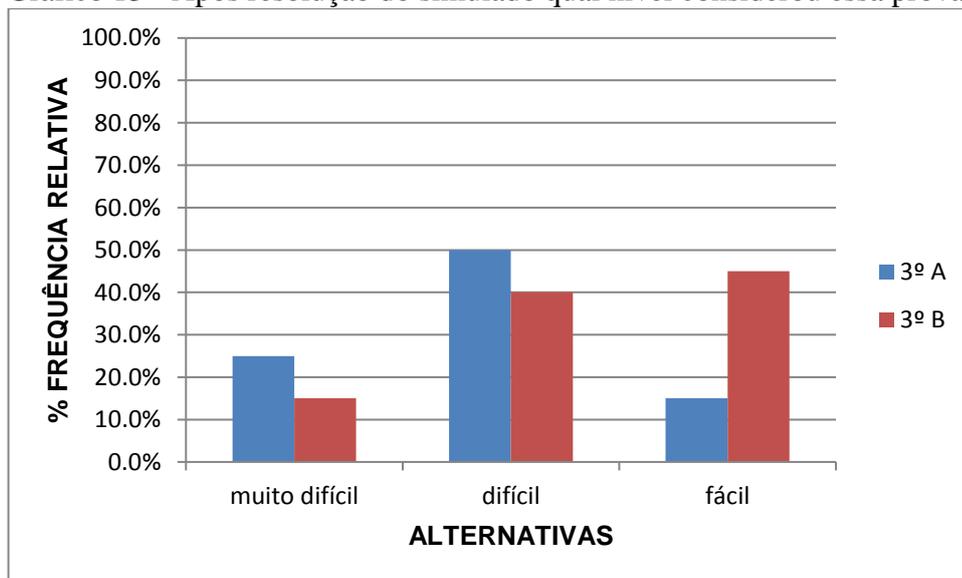
Gráfico 12 - O que considerou como aspecto mais positivo no final desse projeto de pesquisa?



Fonte: questionário aplicado em colégio de Goiatuba

Entrevistados da turma 3º A, mostram que a continuidade de explicação do professor é o mais importante, sendo assim deixa clara influência da maneira em que foi desenvolvida a metodologia tradicional com essa turma, onde o professor é o centro das atenções, além de relatar que a resolução de grande quantidade de exercícios é, nesse momento, importante. Já para a turma 3º B maior parte dos entrevistados, ao contrário da turma anterior, vê-se a importância voltada para formação de grupos de estudo, então, direcionada pelo professor, que predomina nessa pesquisa de metodologia alternativa.

Gráfico 13 - Após resolução do simulado qual nível considerou essa prova?



Fonte: questionário aplicado em colégio de Goiatuba

Em relação ao nível de dificuldade da avaliação aplicada para as duas turmas do Ensino Médio, nota que a turma 3ª série A ficou com 75% das respostas entre difícil e muito difícil. Entre os entrevistados da turma 3ª série B houve uma inversão em que a maioria representada por 45% elegeram a prova como fácil. Resta então fazer a relação entre essas respostas com os índices de acertos dessa avaliação.

4.4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Considerando os resultados dos estudos realizados nesse projeto de pesquisa, é mister analisar os acertos por metodologia, assim denominando ainda M1 para metodologia alternativa com resolução de problemas e M2 como metodologia tradicional. Determina-se estatisticamente as medidas de média aritmética, variância e desvio padrão como medidas relativas aos valores indicados na pesquisa de campo, e como forma de relacionar dados das

duas metodologias já mencionadas faz-se correlação entre as mesmas. As fórmulas e cálculos estão nos apêndices 29 e 30 dessa dissertação.

Analisado o gráfico 3, resultados de acertos de simulado aplicado à 3ª série A do Ensino Médio de uma Unidade de Ensino de Goiatuba, temos então resultados por alunos descritos em M1 com média aritmética de acertos de 2,9, uma variância de 2,3, desvio padrão de 1,5. Para a metodologia M2 os resultados foram uma média aritmética 2,9, com uma variância 1,4, desvio padrão 1,2, sabendo ainda como resultado de correlação entre as variáveis M1 e M2 um coeficiente de correlação de Pearson $r = 0,5$.

Em relação ao gráfico 5, referente à 3ª série B de uma Unidade de Ensino de Goiatuba, os resultados alcançados por alunos na primeira metodologia M1 obteve média aritmética de acertos de 4,3, uma variância de 3,7, desvio padrão de 1,9. Para a metodologia M2 os resultados foram uma média aritmética 3,8, com uma variância 1,6, desvio padrão 1,2, sabendo ainda como resultado de correlação entre as variáveis M1 e M2 um coeficiente de correlação de Pearson $r = 0,3$.

Em análise de índices pode-se concluir que os discentes da turma 3ª série A, na qual foi desenvolvida a metodologia M2 obtiveram média aritmética igual e desvio padrão menor que na metodologia M1, mesmo assim considerando a relação entre as variáveis acertos na metodologia M1 e M2, o índice de correção mostra uma correlação positiva e acentuada em relação à linearidade dos resultados.

Na análise de resultados da turma 3ª série B na qual foi desenvolvida a metodologia M1, os resultados mostram índices maiores como média aritmética, variância e desvio padrão na metodologia M1. Além disso, também mostram resultados melhores do que à outra turma nas duas metodologias, Em se tratando da correlação entre essas duas variáveis, mostra-se por coeficiente de Pearson resultado menor do que a outra turma mostrando uma dispersão alta nos resultados de M1. Entretanto, uma correlação linear pequena, com linearidade quase nula.

Na análise do gráfico 7, referente aos totais de acertos por questão das turmas 3ª séries A e B mencionadas, pode-se concluir que os índices mostram uma superioridade na média de acertos da turma 3ª série B. Sendo assim, uma variação da média e um desvio padrão maior na turma 3ª série A, proveniente então de uma correlação negativa e fraca entre as turmas aqui consideradas como variáveis de estudo.

Em relação aos resultados dos questionários aplicados durante pesquisa, a análise é feita passo a passo, em que fatores como déficit de aprendizagem de conteúdos foram

pontos citados pelos entrevistados, e não omitiram sobre a insuficiência de conhecimentos da disciplina de matemática, e até relataram sobre o que consideram como maior dificuldade.

Sobre a aplicação do projeto, os pesquisados demonstraram uma expectativa razoável. Considerando o final dessa aplicação, a turma 3ª série B demonstrou em suas respostas maior interação com a metodologia apresentada em sua turma (Metodologia M1). Já a turma 3ª série A mostra em suas respostas que está acostumada com a metodologia M2 aplicada.

Ainda é possível relatar as dificuldades encontradas na aplicação da metodologia de resoluções de problemas uma vez que através de plano de aula construído pelo docente, o mesmo necessita de elaborar ou buscar em fontes próprias exercícios contextualizados e com características dessas resoluções demandando um tempo muito grande para preparação antes da aula, assim pode ser pouco atrativo pelo professor ao defender seu uso durante todo o ano letivo.

Outro ponto importante está em relacionar a grande quantidade de avaliações internas e externas ligadas principalmente com métodos tradicionais, e assim justificar as reprovações e quedas nos índices. Por outro lado, fazer a ligação da aprendizagem com outras metodologias, assim com as resoluções de problemas.

CAPÍTULO V

PROPONDO UM CAMINHO DIFERENTE: ENSINO HÍBRIDO

Diante da apresentação de resultados finais da pesquisa entre as metodologias tradicionais e resolução de problemas, pode considerar o relato de experiência como uma forma produtiva de expansão metodológica com alunos do Ensino Médio, mais também encaminhar possibilidade extra de atuais metodologias de Ensino da Matemática, a partir dessa intenção é que se propõe uma descrição do estudo híbrido.

Ao procurar definir esse estudo híbrido, segundo Bacich [24], das diferentes formas definidas na literatura, todas elas apresentam, no geral, a convergência de dois modelos de aprendizagem: o modelo presencial, em que o processo ocorre em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos, e o modelo online (não presencial com recursos da internet), que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino.

O que procura ao implantar um modelo híbrido está em como formalizar uma proposta em que escolas que possuem laboratórios de informática ativos, é uma maneira estratégica do docente, utilizar essa metodologia, além disso, numa visão de escola que o aluno possui um espaço extra sala, no contra turno, muitas vezes em suas casas.

Fazendo uma relação com as metodologias defendidas nesse trabalho, torna capaz de dizer que aquilo que é totalmente de forma tradicional com a implementação de recurso tecnológico, torna as aulas mais atrativas e o aluno mais ativo na interação com a máquina que faz parte de seus instrumentos escolares.

No que refere-se a alternativa de resolução de problemas, acaba por criar condições de simular resultados de diversas questões com análise de acertos e criação de uma agilidade no processo de aprendizagem.

Segundo Franco [25], deve ser valorizada não somente a relação existente entre os alunos e a tecnologia, e a utilização desta pelos alunos na construção do conhecimento. Há de se valorizar as relações aluno-professor, professor-aluno e aluno-aluno, que fazem parte do ensino híbrido no seu momento off-line. Somente assim será possível que a parte “on-line” se conecte com a parte “off-line” do aprendizado, para que ambas se complementem.

A proposta de ensino híbrido não tem fundamentação sem o papel docente. O professor faz adequação da metodologia através de planejamento, elaboração e execução das aulas, e acompanhar todo o processo de aprendizagem, observar tempo de cada aluno, e seus

resultados alcançados, a partir disso criar mudanças de rotas assumidas até conseguir melhores resultados pela utilização desta metodologia.

Ainda para Franco [25], nesta proposta de ensino o professor pode acompanhar individualmente cada aluno e avaliá-lo com muito mais clareza. Vale não desqualificar ou tirar a importância das chamadas “avaliações quantitativas”, que são avaliações tradicionais em sala de aula, realizadas na escola por um curto período de tempo, no entanto, elas podem não determinar precisamente o conhecimento de um aluno.

Quando os resultados das metodologias tradicionais ou resolução de problemas ainda não alcançaram níveis satisfatórios como mostra toda análise da pesquisa faz valer intercalar outras propostas que sejam mais ou igualmente eficientes para tornar as aulas de matemáticas agradáveis e que a aprendizagem aumente.

Com a proposta de estudo lançada, outras opções de desenvolvimento de novos métodos poderão ser aplicadas em projetos futuros, o que garante em proporções melhores de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização da pesquisa e escrita da dissertação conclui em comparações de métodos para o ensino de matemática na escola de nível básico. Nota-se a ação docente de apresentar os conteúdos estrategicamente planejados de acordo com um currículo da disciplina seguindo o mesmo de uma rede de ensino pública, ainda vale ressaltar como o discente está aprendendo essa disciplina.

A proposta de relato de experiência com as metodologias tradicional e resolução de problemas ocorrido na dissertação foi direcionada á terceira série do ensino médio, série final deste nível. Houve expectativa nessas turmas para que consigam excelentes resultados, seja nas avaliações internas com bons índices de aprovações, ou através das avaliações externas (ADA, Prova Brasil e ENEM), avaliações que são uma exigência estatística para verificar o nível educacional a partir de resultados dos discentes, das escolas e regiões. Isso acontece através de observações dos avanços em relação aos referenciais e de habilidades adquiridas nas disciplinas básicas, nesse caso de estudo, a matemática.

Para essa pesquisa é importante dizer que o período estipulado para sua realização foi o primeiro bimestre letivo 2017, numa escola pública estadual. Logo, o conteúdo segue a sequência curricular do Estado de Goiás. Nessa época o conteúdo ministrado era geometria analítica. Assim, os diversos conteúdos de aulas planejadas para as turmas sorteadas basearam-se numa sequência desse tema. Portanto, o diferencial na aplicação do projeto se mostrou na utilização de duas metodologias diferentes: a forma tradicional e a resolução de problemas. As aulas tradicionais foram ministradas com o uso do livro didático ou de apostilas pré-definidas para aprendizagem matemática. Para comparação escolheu-se uma metodologia alternativa com questões contextualizadas e problematizadas, com direcionamento diferente de estratégia na divisão do estudo e do tempo das aulas, com suporte orientador do docente.

Numa sequência sugestiva de análise utilizou-se uma avaliação caracterizada por 50% das questões diretas, como normalmente aparecem nos livros didáticos viciadas, na maioria das vezes, em usos de fórmulas e resoluções refinadas, e as outras 50% com questões contextualizadas, como sugere o método de resoluções de problemas. É importante ressaltar que na elaboração e edição dessa avaliação utilizou as duas metodologias aplicadas. As questões foram intercaladas conforme a metodologia aplicada, evitando a intencionalidade

com que os discentes possam resolver somente um tipo específico de questões. Do resultado dessa avaliação aplicada às turmas pesquisadas adquiriu-se um material bem interessante e importante na sequência de estudo. Os resultados foram apresentados através de tabelas que proporcionam melhor análise visando o entendimento das propostas de cada metodologia aplicada.

Na turma dos discentes em que foi aplicada a metodologia de resolução de problemas, esses sobressaíram alcançando os maiores índices de acertos na grande maioria das questões, inclusive naquelas elaboradas tradicionalmente com enunciados curtos e enormes cálculos exigidos para encontrar os resultados. Conclui-se por essa análise que esses discentes obtiveram uma autonomia maior em relação à aquisição dos conteúdos trabalhados, através da capacidade de interpretação e análise das questões chegaram a resultados mais precisos nas respostas do simulado. Ainda é bom lembrar que a quantidade de alunos que tiveram notas acima da média de acertos foram maiores em relação à outra turma.

Já na turma em que foram trabalhados com método tradicionais, os resultados foram abaixo da média de acertos na maioria das questões, o que indica que existiu a dependência de saber uma fórmula, de leitura das questões, interpretação matemática e resolução. Essa análise mostra que a metodologia tradicional ainda utilizada nas aulas de matemática em escolas brasileiras pode não ser a forma ideal de se alcançar bons resultados de aprendizagem.

Uma análise pode ser feita com base nas respostas dadas do questionário aplicado aos discentes participantes do trabalho. O resultado desfavorável pode estar relacionado a dificuldade e ao desinteresse em resolver, em casa, grande quantidade de exercícios repetitivos e fora do contexto. Assim esses discentes demonstram ter um grau de dependência com o docente e sua aula ainda tradicional, considerando respostas de questionários apresentados a esses discentes.

Finalmente é possível fazer uma ligação de aspectos bibliográficos discutidos por diversos autores mencionados anteriormente com aspectos evidenciados na pesquisa de campo com resultados de avaliação e respostas de questionários.

Conclui-se com a expectativa de que, em outros momentos, outros estudos sejam necessários à análise de outras metodologias aqui não mencionadas nesse texto, com outras turmas e a reflexão dos resultados para saber se confirmam ou discordam dos aspectos teóricos e práticos aqui afirmados.

REFERÊNCIAS

- [1] Secretaria Estadual de Educação de Goiás. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás** pesquisado em <http://www.seduc.go.gov.br> pesquisado em 17 de fevereiro de 2017 às 17 horas.
- [2] BRASIL. Ministério da Educação. **PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação - SAEB - Ensino Médio: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: Ministério da Educação, 2008.
- [3] D´AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, São Paulo: Papiros, 1996.
- [4] ESTEBAN, Maria Teresa. **O que sabe quem erra? Reflexões sobre avaliação e fracasso escolar**. 3 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- [5] BRASIL. Ministério da Educação. **PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação - SAEB - Ensino Médio: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: Ministério da Educação, 2008.
- [6] VILA, Antoni. CALLEJO, María Luz. **Matemática para aprender a pensar: o papel das crianças na resolução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- [7] MACCARINI, Justina Motter. **Fundamentos e metodologias do ensino da matemática**. Curitiba: Editora Fael, 2010.
- [8] **Vantagens de uma Aula Expositiva**, disponível em <https://www.cpt.com.br/cursos-metodologia-de-ensino/artigos/as-vantagens-da-aula-expositiva> pesquisado em 27 de abril de 2017, às 9:21 horas.
- [9] REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky - Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 2ª ed. Petrópolis, Rio de Janeiro. Vozes, 1995.
- [10] MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.
- [11] MARQUES, Alberto Carneiro. **Aprimorando Aulas Expositivas**. Artigo publicado em 04 de 2006 em <https://jus.com.br/artigos/8150>, pesquisado em 18 agosto de 2017, às 22 horas.
- [12] BAZZONI, Cláudio. **Quando a aula expositiva é a melhor saída** disponível em <https://novaescola.org.br/conteudo/1402/aula-expositiva-o-professor-no-centro-das-atenções> pesquisado em 22 de agosto de 2017 às 20 horas.

- [13] DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. Ática: 2012. São Paulo – SP.
- [14] BORDENAVE, Juan Díaz. PEREIRA, Adair Martins . **Estratégias de Ensino-Aprendizagem**. 28 e. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- [15] KRULIK, Stephen. REYS, Robert E; tradução Hygino H. Domingues e Olga Corbo. **A resolução de problemas na matemática escolar**. São Paulo: Atual, 1997.
- [16] POZO, Juan Ignácio. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Tradução: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1988.
- [17] PONTE, João Pedro da. BROCARD, Joaquim, OLIVEIRA, Hélio. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 1 ed., Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- [18] MARINCEK, Vânia. **Aprender Matemática Resolvendo Problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- [19] CÂMARA, Rivalino de Sousa. **Resoluções de Problemas: uma proposta metodológica**, 2016. Dissertação de Mestrado, UFC, disponível em <http://www.profmat.org.br/dissertações> pesquisado em 11/02/2018, às 16 horas.
- [20] POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Articiência, 1995.
- [21] GOMES, Darlan Azevedo. **Ensino de matemática através de problemas: a disciplina RPM na visão da SEEDUC e de professores do Rio de Janeiro**, 2016. Dissertação de Mestrado, IME/UERJ, disponível em <http://www.profmat.org.br/dissertações> pesquisado em 11/02/2018, às 16 horas e 30 minutos.
- [22] TERENCE, Ana Cláudia Fernandes. **Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais**, publicado em XXVI ENEGEP – Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2006 em http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr540368_8017.pdf pesquisado em 17 maio de 2017 às 17:31 horas.
- [23] **Aproveitamento anual alunos Secretária Estadual de Educação, Estado de Goiás**. Disponível em Sige360º – Sistema de Gestão Escolar do Estado de Goiás pesquisado em 09/02/17 às 16 horas.
- [24] BACICH, Lilian. **Ensino Híbrido: o que é, e como implementar na Escola**. Entrevista disponível em <http://aprova.com.br/ensino-hibrido/> pesquisado em 11/02/2018 às 15 horas e 20 minutos.

[25] FRANCO, Antônio Sidney Diniz. **Ensino híbrido usando o Portal da Matemática e Projetos de trabalhos práticos**, 2017. Dissertação de Mestrado, IMEF/FURG, disponível em [http://www.proformat.org.br /dissertações](http://www.proformat.org.br/dissertações) pesquisado em 11/02/2018, às 17 horas.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Questionário aplicado aos discentes



Questionário
 Universidade Federal de Goiás
 Regional Catalão
 Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
 Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

1) Como você considera seus conhecimentos matemáticos?

() suficientes () pouco suficientes () insuficientes

2) O que você define como fator de maior dificuldade na aprendizagem matemática?

() complexidade dos conteúdos

() dificuldade no entendimento das aulas

() dificuldade em estudo matemático extra classe

() dificuldade em concentração e estudo extra classe

() outros, indique-os: _____

3) Ao ser apresentado a sequência de aulas matemáticas aplicadas durante esta pesquisa qual foi sua expectativa de aprendizagem inicial?

() ótima () boa () regular () ruim

4) No final da aplicação desse projeto de estudo matemático, qual foi sua interação com a metodologia de ensino apresentada em sua sala?

() ótima () boa () regular () ruim

5) O que considerou como aspecto mais positivo no final desse projeto de pesquisa?

() continuidade de explicações matemáticas pelo professor

() formação de grupos de estudo em sala direcionando a aprendizagem

() resolução de grande quantidade de exercícios

() outros, indique-os _____

6) Após resolução do simulado qual nível considerou essa prova?

() muito difícil () difícil () fácil

APÊNDICE 2 - Autorização responsáveis por discentes



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – REGIONAL CATALÃO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA - PROFMAT

MESTRADO: “Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio” PESQUISADOR: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

ORIENTADORA: PROF. DRA. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Prezado Aluno (a): _____

Solicito a sua participação em uma pesquisa que será desenvolvida pelo programa de pós-graduação (PROFMAT) – MESTRADO: “Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio” da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão.

O objetivo deste estudo é verificar a aplicação de duas metodologias no Ensino da Matemática na 3ª série do Ensino Médio, buscando reconhecer quantitativamente o efeito dessas metodologias na aprendizagem dos alunos.

Os instrumentos utilizados serão: aulas direcionadas de cada metodologia para duas salas diferentes e realização de um simulado no final da pesquisa para ambas turmas. Todas as informações serão usadas somente para os fins desta pesquisa e preservaremos o anonimato.

Para que possam ser sujeitos desta pesquisa precisamos de sua autorização.

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, autorizo WISNEY ADRIANO DE MENEZES utilizar as informações contidas nos simulados para os fins da pesquisa científica que será realizada nesta unidade de ensino. Estou ciente que a privacidade e o sigilo serão mantidos.

Assinatura do sujeito da pesquisa
(Aluno)

Assinatura do pai ou responsável

APÊNDICE 3 - Autorização do diretor da unidade educativa



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – REGIONAL CATALÃO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA - PROFMAT

MESTRADO: “Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio”

PESQUISADOR: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

ORIENTADORA: PROF. DRA. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Prezado Diretor

Solicitamos a participação desta unidade de ensino de Goiatuba em uma pesquisa que será desenvolvida pelo programa de pós-graduação (PROFMAT) – MESTRADO: “Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio” da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão.

O objetivo deste estudo é verificar a aplicação de duas metodologias no Ensino da Matemática na 3ª série do Ensino Médio, buscando reconhecer quantitativamente o efeito dessas metodologias na aprendizagem dos alunos.

Os instrumentos utilizados serão: aulas direcionadas de cada metodologia para duas salas diferentes e realização de um simulado no final da pesquisa para ambas turmas. Todas as informações serão usadas somente para os fins desta pesquisa e preservaremos o anonimato.

Para que esta Unidade de Ensino de Goiatuba possa ser nosso campo de pesquisa necessitamos de sua autorização.

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, diretor desta unidade escolar autorizo WISNEY ADRIANO DE MENEZES a utilizar as informações contidas nos simulados para os fins da pesquisa científica que será realizada nesta Unidade Escolar. Estou ciente de que a privacidade e o sigilo serão mantidos.

Assinatura do diretor da unidade escolar

APÊNDICE 4 - Plano de aula 1 – 3ª série B



Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 01

Turma: 3ª série B

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 13/02/17

Assunto: alinhamento entre pontos

Objetivos:

- * desenvolver noções espaciais capazes de utilizar alinhamento entre pontos;
- * reconhecer relação entre alinhamento, retas e vértices de um triângulo.

Procedimentos:

- * explanação de conteúdo em 10 minutos, mostrando conceitos básicos de alinhamento de pontos;
- * resolução em sala de lista pré-elaborada, de livre escolha de estratégia de resolução pelo aluno.

Recurso didático:

- * lista pré-elaborada do conteúdo descrito.

Avaliação:

- * observação das estratégias e ações executadas pelo aluno durante a aula;
- * avaliação no final do projeto.

APÊNDICE 5 - Alinhamento entre Pontos	
Unidade de Ensino de Goiatuba	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série B
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Alinhamento entre Pontos

1) Dados os pontos A (2, 5), B (3, 7) e C (5, 11), os quais representam numa escala maior três estrelas de uma constelação, são possuindo uma representação visual e ainda considerando as coordenadas apresentadas é correto que:

- a) os pontos são equidistantes; b) os pontos estão alinhados;
- c) os pontos forma vértice de um triângulo; d) o ponto médio do segmento AB é (7;16)
- e) o dobro do comprimento do segmento AB é 12 unidades.

2) Observando que os pontos A(6;K), B(3;4) e C(2-k; 2), digo que são colineares, então observe as afirmativas:

- I – possui um K natural igual a 5;
- II – possui um K inteiro diferente de -2 e 5;
- III – Possui um K no intervalo de [0;3].

São verdadeira(s) as afirmativa(s):

- a) apenas I b) apenas II c) apenas III d) a I e II e) a I e III

3) Sabendo que os pontos A(2,1), B(a+1, 2) e C(-3;-1) são vértices de um triângulo então é verdade assumir que:

- a) o valor de “a” será um valor entre [3;5];
- b) o valor de “a” será um número inteiro;
- c) o valor de “a” será um número natural;
- d) o valor de “a” será a média aritmética simples das abscissas dos pontos A, B e C.
- e) o valor de “a” será um número diferente de 7/2

APÊNDICE 6 - Plano de aula 2 – 3ª série B



UFG PROFMAT
Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 02

Turma: 3ª série B

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 16/02/17

Assunto: coeficiente angular da reta

Objetivos:

* reconhecer geometricamente através da reta e de pontos no espaço bidimensional o coeficiente angular;

* desenvolver habilidades e estratégias capazes de relacionar o coeficiente angular com aspectos da geometria analítica.

Procedimentos:

* exposição rápida de aspectos importantes do assunto;

* aplicação de material pré-elaborado.

Recurso didático:

* lista pré-elaborada de coeficiente angular da reta.

Avaliação:

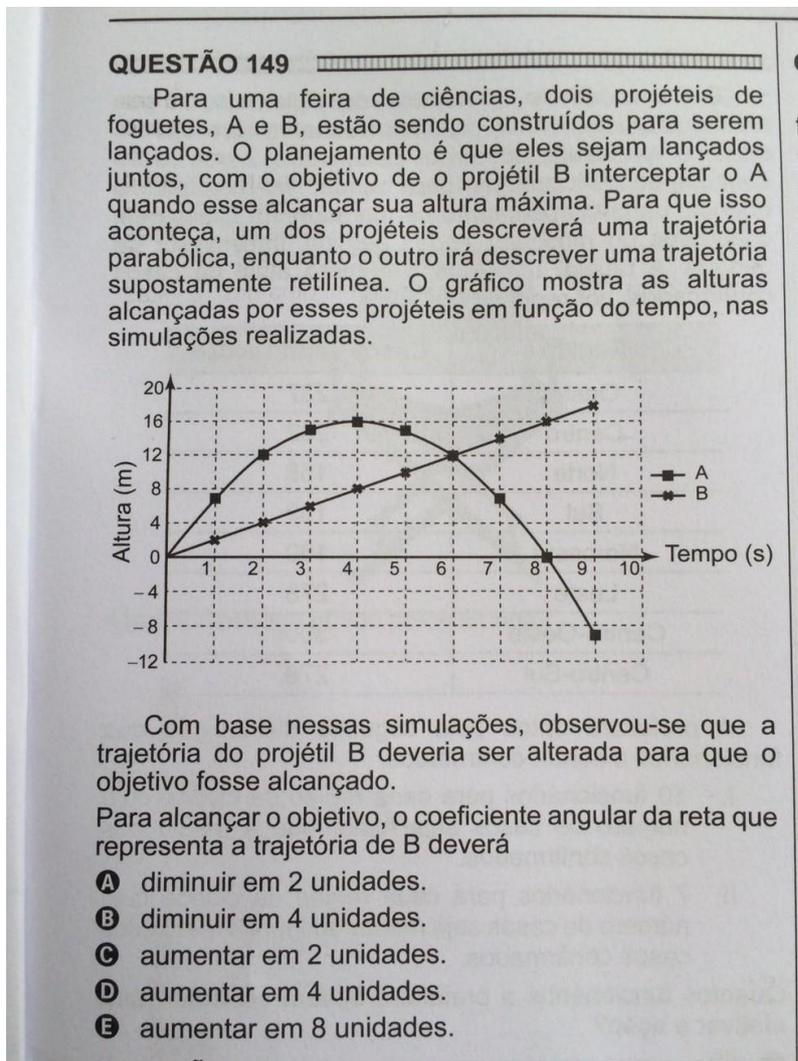
* resolução de lista pré-elaborada;

* avaliação no final do projeto.

<p>APÊNDICE 7 - Coeficiente Angular da Reta</p> <p style="text-align: center;">Unidade de Ensino de Goiatuba</p>	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série B
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Coeficiente Angular da Reta

1)



2) Dada uma reta formada pelos pontos A(-5;-7) e B(2,5) então seu coeficiente angular vale:

- a) $3/5$ b) $-9/6$ c) $1/5$ d) $12/7$ e) $8/3$

APÊNDICE 8 - Plano de aula 3 – 3ª série B



Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 03

Turma: 3ª série B

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 20/02/17

Assunto: equação da reta

Objetivos:

* identificar a equação da reta conhecendo os pontos no plano bidimensional e coeficiente angular;

* relacionar a equação da reta com outros conteúdos da geometria analítica.

Procedimentos:

* exposição rápida de aspectos importantes do conteúdo mencionado;

* aplicação de material pré-elaborado de equação da reta.

Recurso didático:

* lista pré-elaborada de equação da reta.

Avaliação:

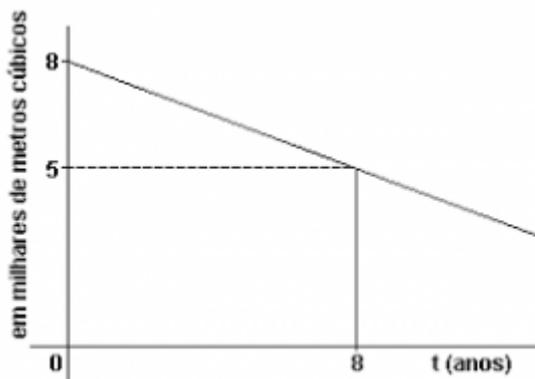
* resolução de lista pré-elaborada;

* avaliação no final do projeto.

<p>APÊNDICE 9 - Equação da reta</p> <p style="text-align: center;">Unidade de Ensino de Goiatuba</p>	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série B
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Equação da reta

1) Ao ser inaugurada, uma represa possuía 8 mil m^3 de água. A quantidade de água da represa vem diminuindo anualmente. O gráfico mostra que a quantidade de água na represa 8 anos após a inauguração é de 5 mil m^3 .



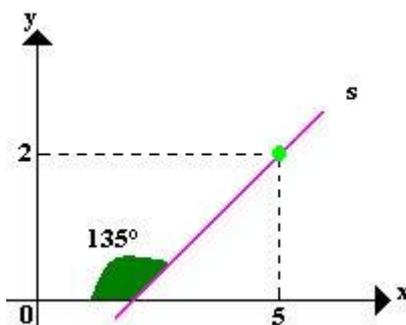
Se for mantida essa relação de linearidade entre o tempo e a quantidade de água em m^3 , determine em quantos anos, após a inauguração, a represa terá 2 mil m^3 .

- a) 12 anos b) 13 anos c) 14 anos d) 15 anos e) 16 anos

2) A reta que passa pela origem e pelo ponto médio do segmento AB com $A=(0,3)$ e $B=(5,0)$ tem qual coeficiente angular?

- a) 35 b) 25 c) 32 d) 1

3) Obtenha uma equação para a reta representada abaixo:



APÊNDICE 10 - Plano de aula 4 – 3ª série B



Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 04

Turma: 3ª série B

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 22/02/17

Assunto: equação reduzida da reta

Objetivos:

* identificar e transformar a equação da reta para forma reduzida;

* reconhecer a relação dessa forma de equação para o entendimento gráfico da

reta.

Procedimentos:

* exposição rápida de aspectos importantes do conteúdo mencionado;

* aplicação de material pré-elaborado de equação reduzida da reta.

Recurso didático:

* lista pré-elaborada de equação reduzida da reta.

Avaliação:

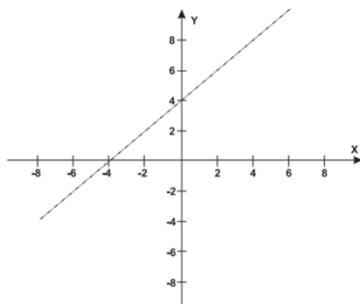
* resolução de lista pré-elaborada sobre equação reduzida da reta;

* avaliação no final do projeto.

APÊNDICE 11- Equação reduzida da reta	
Unidade de Ensino de Goiatuba	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série B
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Equação reduzida da reta

1) Um bairro de uma cidade foi planejado em uma região plana, com ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho. No plano de coordenadas cartesianas seguinte, esse bairro localiza-se no segundo quadrante, e as distâncias nos eixos são dadas em quilômetros.



(Foto: Reprodução/Enem)

A reta de equação $y = x + 4$ representa o planejamento do percurso da linha do metrô subterrâneo que atravessará o bairro e outras regiões da cidade. No ponto $P = (-5, 5)$, localiza-se um hospital público. A comunidade solicitou ao comitê de planejamento que fosse prevista uma estação do metrô de modo que sua distância ao hospital, medida em linha reta, não fosse maior que 5 km.

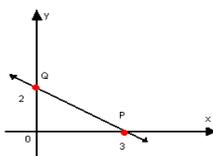
Atendendo ao pedido da comunidade, o comitê argumentou corretamente que isso seria automaticamente satisfeito, pois já estava prevista a construção de uma estação no ponto

a) A $(-5, 0)$. b) B $(-3, 1)$ c) C $(-2, 1)$. d) D $(0, 4)$ e) E $(2, 6)$.

2) Considerando uma reta que passa por $P(2, 7)$ e $Q(-1, -5)$, a soma dos valores dos coeficientes angular (m) e linear(n) é:

a) -4 b) -5 c) 4 d) 5 e) 0

3) A equação reduzida que representa a reta do gráfico abaixo é:



a) $y = -2/3x + 2$ b) $y = 2/3x + 2$ c) $y = -2x + 2$ d) $y = -2/3x + 4$

APÊNDICE 12 - Plano de aula 5 – 3ª série B



Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 05

Turma: 3ª série B

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 23/02/17

Assunto: equação segmentária da reta

Objetivos:

* identificar e desenvolver habilidades de representação da equação da reta na forma segmentária;

* reconhecer a importância da forma segmentária da equação da reta em aspectos gráficos e algébricos.

Procedimentos:

* exposição em slides do conteúdo de forma rápida, em torno de 10 minutos;

* aplicação de lista de exercícios pré-elaborados sobre equação segmentária da reta.

Recurso didático:

* projetor, computador e slides pré-elaborados;

* lista pré-elaborada de equação da reta.

Avaliação:

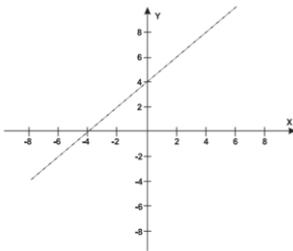
* resolução de lista pré-elaborada;

* avaliação no final do projeto.

<p>APÊNDICE 13 - Equação segmentária da reta</p> <p style="text-align: center;">Unidade de Ensino de Goiatuba</p>	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série B
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Equação segmentária da reta

1) Um bairro de uma cidade foi planejado em uma região plana, com ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho. No plano de coordenadas cartesianas seguinte, esse bairro localiza-se no segundo quadrante, e as distâncias nos eixos são dadas em quilômetros.

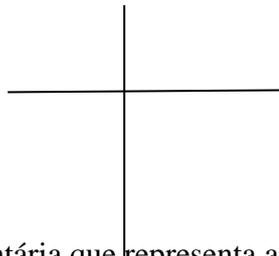


(Foto: Reprodução/Enem)

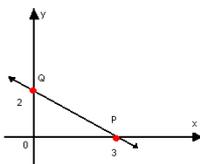
Podemos dizer que a equação segmentária e equação da reta representando o percurso da linha do metrô subterrâneo é:

- a) $x/4 + y/-4 = 1$ e $x - 2y + 3 = 0$ b) $x/-4 + y/4 = 1$ e $x - y + 4 = 0$
a) $x/-2 + y/2 = 1$ e $x - y + 4 = 0$ a) $x/-4 + y/4 = 2$ e $x - y + 2 = 0$

2) Considerando uma reta que passa por P(1, 2) e Q(-2, -1), a representação geométrica da equação segmentária dessa reta será:



3) A equação segmentária que representa a reta do gráfico abaixo é:



- a) $x/3 + y/2 = 1$ b) $x/2 + y/3 = 1$ c) $x/5 + y/2 = 1$ d) $x/3 + y/2 = 2$

APÊNDICE 14 - Plano de aula 6 – 3ª série B



Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 06

Turma: 3ª série B

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 24/02/17

Assunto: paralelismo e perpendicularismo entre retas

Objetivos:

- * reconhecer relação algébrica e geométrica de retas no plano bidimensional;
- * desenvolver estratégias de reconhecimento das equações da reta com paralelismo e perpendicularismo entre retas.

Procedimentos:

- * explanação de conteúdo através de vídeo aula de forma rápida;
- * aplicação de lista de exercícios pré-elaborados do assunto.

Recurso didático:

- * projetor, computador, caixa de som e vídeo explicativo;
- * lista pré-elaborada.

Avaliação:

- * resolução de lista pré-elaborada;
- * avaliação no final do projeto.

APÊNDICE 15 - Paralelismo e perpendicularismo Unidade de Ensino de Goiatuba	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série B
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Paralelismo e perpendicularismo

1) Num triângulo ABC, retângulo em A, de vértices B(1,1) e C(3,-2),

o cateto que contém o ponto B é paralelo à reta de equação $3x - 4y + 2 = 0$.

Então, a reta que contém o cateto AC é dada por:

- (A) $4x + 3y - 6 = 0$
- (B) $4x + 3y - 3 = 0$
- (C) $3x - 4y + 1 = 0$
- (D) $2x + 5y = 0$
- (E) $4x - 3y + 6 = 0$

2) As retas $3x + 2y - 1 = 0$ e $-4x + 6y - 10 = 0$ são:

- a) paralelas
- b) coincidentes
- c) perpendiculares
- d) concorrentes e não perpendiculares
- e) n.d.a.

3) A equação da reta passando pela origem e paralela à reta determinada pelos pontos A(2; 3) e B(1; -4) é:

- a) $y = x$
- b) $y = 3x - 4$
- c) $x = 7y$
- d) $y = 7x$
- e) n.d.a

APÊNDICE 16 - Plano de aula 1 – 3ª série A



Plano de Aula
 Universidade Federal de Goiás
 Regional Catalão
 Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
 Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 01

Turma: 3ª série A

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 13/02/17

Assunto: alinhamento entre pontos

Objetivos:

* desenvolver noções espaciais capazes de utilizar alinhamento entre pontos;

* reconhecer relação entre alinhamento, retas e vértices de um triângulo.

Procedimentos:

* apresentação de conteúdo em aula expositiva visual em 40 minutos, mostrando conceitos básicos de alinhamento de pontos;

* explicação de lista de atividades para resolução em casa, definidas e escolhidas no livro didático do aluno.

Recurso didático:

* lista de exercício livro Matemática Ciências e Aplicações página 23 questões 43, 44, 45, 46, 47, 48 e 49.

Avaliação:

* observação das questões de dúvidas dos alunos durante a aula e da resolução das atividades;

* avaliação no final do projeto.

APÊNDICE 17 - Alinhamento entre Pontos	
Unidade de Ensino de Goiatuba	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3º série A
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Alinhamento entre Pontos

Exercícios

43. Verifique se estes pontos estão alinhados.

a) $(2, 1), (7, -\frac{7}{3})$ e $(3, \frac{1}{3})$

b) $(0, 4), (4, 0)$ e $(2, -2)$

c) $(1, 5), (-3, 2)$ e $(-7, 1)$

d) $(6, 12), (-5, -\frac{8}{3})$ e $(0, 4)$

e) $(-2, 3), (0, 0)$ e $(6, -9)$

f) $(-2, 3), (0, 0)$ e $(-3, 2)$

44. Para que valor de m os pontos $(3, 1), (m, 2)$ e $(0, -2)$ são colineares?

45. Ache um ponto que esteja alinhado com $P(3, 5)$ e $Q(-1, -3)$.

46. Para que valores reais de k os pontos $(6, k), (3, 4)$ e $(2 - k, 2)$ estão alinhados?

47. Verifique analiticamente se os pontos $(-3, -17), (1, 3), (6, 28)$ e $(0, -2)$ pertencem à mesma reta.

48. São dados os pontos $A(0, -3), B(3, 3)$ e $C(-2, -7)$. Calcule as distâncias entre eles e, com base apenas nesses dados, verifique se A, B e C estão alinhados.

49. Para que valores de k os pontos $(2, -3), (4, 3)$ e $(5, \frac{k}{2})$ são vértices de um triângulo?

APÊNDICE 18 - Plano de aula 2 – 3ª série A



UFG PROFMAT
Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 02

Turma: 3ª série A

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 16/02/17

Assunto: coeficiente angular da reta

Objetivos:

* reconhecer geometricamente através da reta e de pontos no espaço bidimensional o coeficiente angular;

* desenvolver habilidades e estratégias capazes de relacionar o coeficiente angular com aspectos da geometria analítica.

Procedimentos:

* exposição teórica e visual em 45 minutos de aspectos importantes do assunto;

* explicação de lista de atividades para resolução em casa, definidas e escolhidas no livro didático do aluno.

Recurso didático:

* lista de exercício livro Matemática Ciências e Aplicações página 37 questões 27 e 31.

Avaliação:

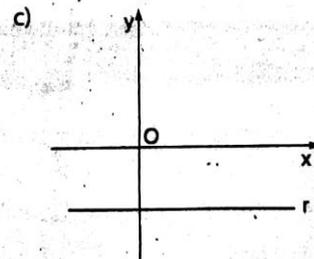
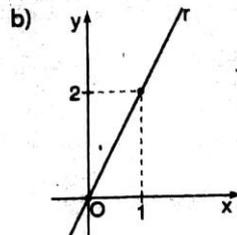
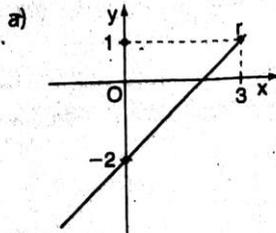
* resolução de exercícios livro didático do aluno;

* avaliação no final do projeto.

<p>APÊNDICE 19 - Coeficiente Angular da Reta</p> <p style="text-align: center;">Unidade de Ensino de Goiatuba</p>	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série A
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Coeficiente Angular da Reta

27. Determine, em cada caso, a medida do ângulo de inclinação de r .



31. Em cada caso, determine o coeficiente angular de r :

a) $r: x - 2y + 6 = 0$

b) $r: y = -\frac{x}{3} + 5$

c) r passa por $A(-3, 0)$ e $B(-5, 4)$.

d) r passa por $C(0, 0)$ e $D(-1, -3)$.

e) r passa por $E(-2, 5)$ e $F(3, 5)$.

f) r passa pela origem e pelo ponto médio de \overline{GH} , sendo $G(-1, 1)$ e $H(3, 5)$.

APÊNDICE 20 - Plano de aula 3 – 3ª série A



Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 03

Turma: 3ª série A

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 20/02/17

Assunto: equação da reta

Objetivos:

* identificar a equação da reta conhecendo os pontos no plano bidimensional e coeficiente angular;

* relacionar a equação da reta com outros conteúdos da geometria analítica.

Procedimentos:

* exposição teórica e visual em 45 minutos de aspectos importantes do assunto;

* explicação de lista de atividades para resolução em casa, definidas e escolhidas no livro didático do aluno.

Recurso didático:

* lista de exercício livro Matemática Ciências e Aplicações página 29 questões 1, 5, 8, 9; página 39 questões 37 e 40.

Avaliação:

* resolução de exercícios livro didático do aluno;

* avaliação no final do projeto.

APÊNDICE 21 - Equação da reta	
Unidade de Ensino de Goiatuba	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série A
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Equação da reta

Exercícios

1. Encontre a forma geral da equação da reta que passa pelos pontos:

a) $(0, 2)$ e $(2, 3)$

b) $(-1, 2)$ e $(-2, 5)$

c) $(-1, -2)$ e $(-\frac{1}{2}, 3)$

d) $(0, -3)$ e $(3, -2)$

5. A reta s passa por $A(2, -1)$ e pelo ponto médio de \overline{BC} , sendo $B(0, -1)$ e $C(-3, 2)$.

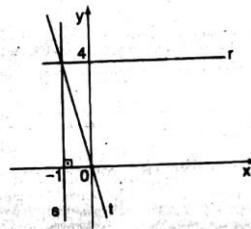
a) Escreva a equação geral de s .b) s passa pela origem? E pelo ponto $(-7, 3)$?

8. A reta r passa pela origem e pelo ponto $(1, 5)$.

a) Escreva sua equação geral.

b) Obtenha mais dois pontos pertencentes a r .

9. Escreva uma equação geral para cada uma das retas r , s e t da figura.



7. Uma reta passa pelo ponto $(-2, 1)$ e tem coeficiente angular igual a $\frac{1}{3}$. Escreva sua equação geral.

40. Escreva a equação do feixe de retas que passam por $P(-1, 3)$ e, a seguir, obtenha a equação da reta desse feixe que:

a) passa também por $(2, -1)$.b) possui declividade igual a -3 .

c) forma com os dois eixos coordenados ângulos congruentes.

d) forma ângulo de 60° com o sentido positivo do eixo das abscissas.

APÊNDICE 22 - Plano de aula 4 – 3ª série A



Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 04

Turma: 3ª série A

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 22/02/17

Assunto: equação reduzida da reta

Objetivos:

* identificar e transformar a equação da reta para forma reduzida;

* reconhecer a relação dessa forma de equação para o entendimento gráfico da reta.

Procedimentos:

* exposição teórica e visual em 45 minutos de aspectos importantes do assunto;

* explicação de lista de atividades para resolução em casa, definidas e escolhidas no livro didático do aluno.

Recurso didático:

* lista de exercício livro Matemática Ciências e Aplicações página 37 questões 28, 29 e 30.

Avaliação:

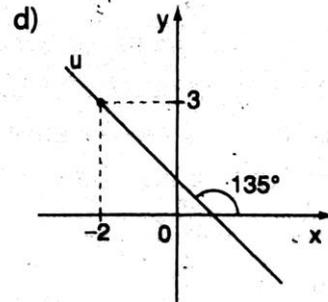
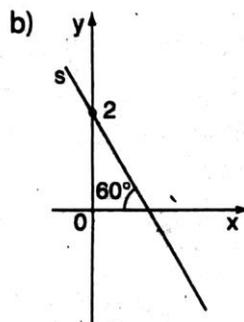
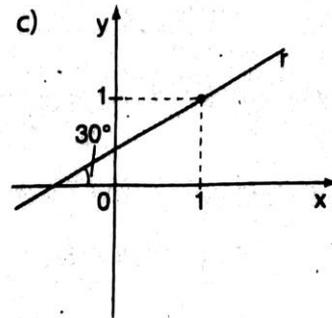
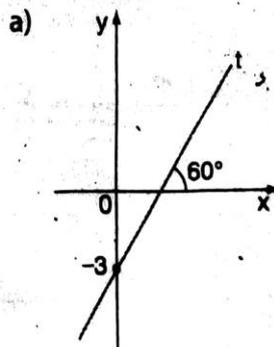
* resolução de lista livro didático sobre equação reduzida da reta;

* avaliação no final do projeto.

<p>APÊNDICE 23 - Equação reduzida da reta</p> <p style="text-align: center;">Unidade de Ensino de Goiatuba</p>	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série A
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Equação reduzida da reta

28. Escreva a equação reduzida de cada reta representada abaixo.



29. Determine o coeficiente angular da reta que passa pelos pontos $A(4, -1)$ e $B(-3, 1)$. A seguir, encontre sua equação na forma reduzida.

30. Encontre a equação reduzida da reta que passa pelos pontos:

a) $(1, 2)$ e $(2, 5)$

c) $(0, 3)$ e $(-1, 4)$

b) $(-1, 2)$ e $(-2, 1)$

d) $(-3, -2)$ e $(2, -3)$

APÊNDICE 24 - Plano de aula 5 – 3ª série A



Plano de Aula
 Universidade Federal de Goiás
 Regional Catalão
 Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
 Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 05

Turma: 3ª série A

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 23/02/17

Assunto: equação segmentária da reta

Objetivos:

* identificar e desenvolver habilidades de representação da equação da reta na forma segmentária;

* reconhecer a importância da forma segmentária da equação da reta em aspectos gráficos e algébricos.

Procedimentos:

* exposição em slides do conteúdo e explicação de forma expositiva por 45 minutos;

* explicação de lista de atividades para resolução em casa, definidas e escolhidas no livro didático do aluno.

Recurso didático:

* projetor, computador e slides pré-elaborados;

* lista de exercício livro Matemática Ciências e Aplicações página 50 questões 74, 75 e 76.

Avaliação:

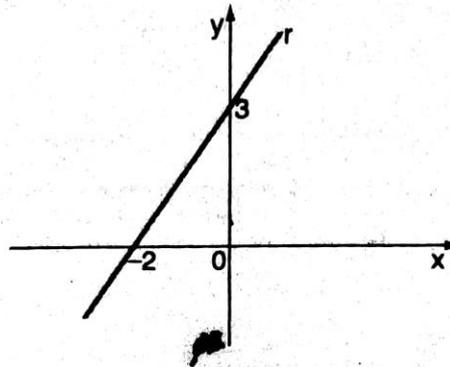
* resolução de lista exercícios livro didático do aluno;

* avaliação no final do projeto.

APÊNDICE 25 - Equação segmentária da reta	
Unidade de Ensino de Goiatuba	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série A
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Equação segmentária da reta

74. Seja r a reta representada no gráfico. Determine:



- a) a equação segmentária de r ;
- b) a equação geral de r .

75. Escreva a forma geral, a reduzida e a segmentária da reta dada por $x = 2t - 1$ e $y = 2 - 3t$.

76. Qual é a forma segmentária da equação da reta r dada por $y = 2x - 8$?

APÊNDICE 26 - Plano de aula 6 – 3ª série A



Plano de Aula
Universidade Federal de Goiás
Regional Catalão
Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Pesquisador: WISNEY ADRIANO DE MENEZES

Orientadora: Dra. JULIANA BERNARDES BORGES DA CUNHA

Plano de Aula: 06

Turma: 3ª série A

Aula prevista: 01

Aula dada: 01

Data: 24/02/17

Assunto: paralelismo e perpendicularismo entre retas

Objetivos:

- * reconhecer relação algébrica e geométrica de retas no plano bidimensional;
- * desenvolver estratégias de reconhecimento das equações da reta com paralelismo e perpendicularismo entre retas.

Procedimentos:

- * exposição teórica e visual em 45 minutos de aspectos importantes do assunto;
- * explicação de lista de atividades para resolução em casa, definidas e escolhidas no livro didático do aluno.

Recurso didático:

- * lista de exercício livro Matemática Ciências e Aplicações página 44 questões 47, 48, 49 e 50; página 47 questões 60, 61 e 62.

Avaliação:

- * resolução de lista livro didático do aluno;
- * avaliação no final do projeto.

APÊNDICE 27 - Paralelismo e perpendicularismo entre retas <p style="text-align: center;">Unidade de Ensino de Goiatuba</p>	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª série A
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: ____/____/____

Paralelismo e perpendicularismo entre retas

47. Ache a posição relativa entre as retas de equações:

- a) $y = 4x - 1$ e $8x - 2y + 1 = 0$
 b) $5x - y + 6 = 0$ e $6x - y - 5 = 0$
 c) $y = -\frac{3x}{2} + 2$ e $6x + 4y - 8 = 0$
 d) $y = -\frac{3x}{4} - \frac{1}{4}$ e $6x + 8y + 4 = 0$

48. Qual é a equação reduzida da reta que passa pela origem e é paralela a $r: y = -3x - 2$?

49. Para que valores de k as retas $3x + 2y - 1 = 0$ e $kx - 3y + 2 = 0$ são:

- a) paralelas?
 b) concorrentes?
 c) coincidentes?

50. Ache a equação geral da reta s que é paralela a r e passa por P , sendo:

- a) $r: y = 3x - 4$ e $P(0, 1)$
 b) $r: 2x + 5y - 4 = 0$ e $P(-1, 2)$
 c) $r: y = -x + 2$ e $P(-2, -2)$
 d) $r: y - 3 = 0$ e $P(2, 5)$

60. Mostre quais das retas abaixo são perpendiculares entre si.

$$\begin{array}{ll} r: y = 2x + 3 & t: x + 2y - 6 = 0 \\ s: x - 4y + 4 = 0 & u: y = -2x - 1 \end{array}$$

61. Obtenha a equação reduzida da reta que passa por $P(2, -3)$ e é perpendicular a:

$$\text{a) } y = 3x - 1 \qquad \text{b) } 2x - 5y - 11 = 0$$

62. Determine m para que as retas $r: 3x + 5y - 7 = 0$ e $s: mx - 6y + 1 = 0$ sejam perpendiculares.

APÊNDICE 28 - Avaliação aplicada aos discentes	
Unidade de Ensino de Goiatuba	
Aluno (a):	Turno Matutino
Professor: Wisney Adriano de Menezes	3ª séries A e B
Eletiva: Relato de experiência com os métodos tradicional e resolução de problemas no ensino da matemática para alunos da 3ª série do Ensino Médio	Data: 28/02/2017

AVALIAÇÃO COM METODOLOGIAS

1) Em uma planície, dois caçadores armados estão localizados nos pontos A(2,1) e B(14,2). Nos pontos de coordenadas do ponto médio, encontram-se uma caça. Então a coordenada que representa essa caça é:

- a) (8, -8) b) (8, 3/2) c) (-8, 1) d) (10, -4) e) (3/2, 3)

2) Um triângulo de vértices A(8, 2), B(3, 7) e C(2, 1) possui perímetro igual a:

- a) $2\sqrt{37} + 5\sqrt{2}$ b) $3\sqrt{37} + 4\sqrt{2}$ c) $\sqrt{37} + \sqrt{2}$

- d) $2\sqrt{17} + 5\sqrt{2}$ e) $6\sqrt{37} + 4\sqrt{2}$

3) Para medir a área de uma fazenda de forma triangular, um agrimensor, utilizando um sistema de localização por satélite, encontrou como vértices desse triângulo os pontos A(2,1), B(3,5) e C(7,4) do plano cartesiano, com as medidas em km. A classificação desse triângulo de acordo com os lados é:

- a) equilátero b) retângulo c) isósceles d) escaleno e) acutângulo

4) A soma do coeficiente angular com o coeficiente linear da reta que passa pelos pontos A(1, 5) e B(4, 14) é:

- a) 4 b) -5 c) 3 d) 2 e) 5

5) Considere uma colisão de dois veículos. Num sistema de coordenadas cartesianas, as posições finais destes veículos após a colisão são dadas nos pontos A = (2, 2) e B = (4, 1). Para compreender como ocorreu a colisão é importante determinar a trajetória retilínea que passa pelos pontos A e B.

Essa trajetória é dada pela equação:

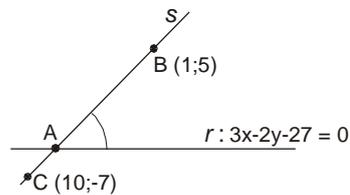
- a) $x - y = 0$ b) $x + y - 5 = 0$ c) $x - 2y + 2 = 0$
d) $2x + 2y - 8 = 0$ e) $x + 2y - 6 = 0$

6) O coeficiente angular das retas perpendiculares à reta $3x + 2y + 5 = 0$ é

- a) -3 b) -2 c) -3/2 d) 2/3 e) 1/3

7) Numa “caça ao tesouro” promovida por uma escola, a equipe azul recebeu a seguinte instrução:

“A próxima pista se encontra numa das cartas numeradas fixadas no edital da cantina. A referida carta tem o número correspondente à distância entre os pontos B e C da figura a seguir”.



O número contido na carta era:

- a) 14. b) $2\sqrt{5}$. c) 15. d) 10. e) 5.

8) O valor de x para que os pontos (1,3), (-2,4), e (x,0) do plano sejam colineares é:

- a) 8 b) 9 c) 11 d) 10 e) 5

9) Um ratinho precisa ir desesperadamente do ponto (-1,-3) onde se encontra, até o ponto (4, 4), onde está um delicioso queijo. A equação da reta que representa o caminho que ele vai percorrer é :

- a) $y - 2x + 24 = 0$ b) $-2x + y + 24 = 0$ c) $2x + 5y - 8 = 0$
d) $7x + 5y - 8 = 0$ e) $2x + 4y - 2 = 0$

10) A equação geral da reta que contém os pontos M (1, -1) e N (2, 0) é

- a) $x - y - 2 = 0$. b) $2x - y = 0$. c) $x - 2y + 1 = 0$.
d) $x - y + 2 = 0$. e) $2x - 2y = 0$

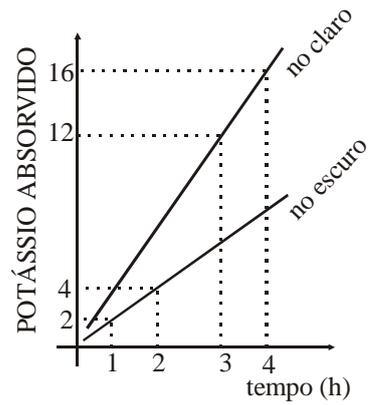
11) Um paisagista necessita colocar um poste de luz em uma área de jardim triangular e esse ponto deve ser de tal forma que fique no baricentro desse triângulo. Admitindo que, num plano cartesiano **xy**, os vértices do triângulo que delimita essa área sejam os pontos A(10,9), B(-4,-5) e C(-6,9), em que ponto P do plano deve ser colocado o poste?

- a) $P(0,13/3)$ b) $P(-4/3,9)$ c) $P(2,6)$ d) $P(-5/2,8)$ e) $P(2,3/2)$

12) Determine a equação reduzida da reta que passa pelo ponto (-1,-2) e é paralela à reta de equação $4x - 2y + 7 = 0$:

- a) $y = 2x$ b) $y = 3x + 3,5$ c) $y = 4x + 3,5$ d) $y = 5x + 3,5$ e) $y = 7x + 3,5$

13) O gráfico mostra o resultado de uma experiência relativa a absorção de potássio pelo tecido da folha de um certo vegetal, em função do tempo e em condições diferentes de luminosidade.



Nos dois casos, a função linear $y = mx$ ajustou-se razoavelmente bem aos dados, daí a referência a m como a taxa de absorção (geralmente medida em μ moles por unidade de peso por hora). Com base no gráfico, se m_1 é o coeficiente angular no claro e m_2 o coeficiente angular no escuro, o valor desses dois coeficientes são:

- a) $m_1 = 1$ e $m_2 = 3$ b) $m_1 = -4$ e $m_2 = -2$ c) $m_1 = 6$ e $m_2 = 2$
 d) $m_1 = -1$ e $m_2 = -3$ e) $m_1 = 4$ e $m_2 = 2$

14) O valor de m para que os pontos sejam alinhados: $A(5, m)$, $B(1, 2)$ e $C(3, -4)$ é:

- a) 15 b) 10 c) -10 d) -5 e) -4

GABARITO

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14

APÊNDICE 29 - Fórmulas e cálculos estatísticos 3ª série A



Fórmulas e Cálculos
Turma 3ª Série A

Metodologia Tradicional1		Metodologia Resolução de Problemas	
Xi	$(x_i - \bar{x})^2$	Yi	$(y_i - \bar{y})^2$
4	1,1025	4	1,21
1	3,8025	1	3,61
3	0,0025	3	0,01
3	0,0025	3	0,01
3	0,0025	3	0,01
3	0,0025	3	0,01
2	0,9025	3	0,01
3	0,0025	0	8,31
1	3,8025	3	0,01
3	0,0025	3	0,01
1	3,8025	2	0,81
4	1,1025	5	4,41
4	1,1025	4	1,21
1	3,8025	2	0,81
0	8,7025	2	4,41
4	1,1025	4	1,21
6	9,3025	3	0,01
5	4,2025	2	0,81
3	0,0025	3	0,01
5	4,2025	5	4,41
$\sum x_i = 59$	$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 46,95$	$\sum y_i = 58$	$\sum (y_i - \bar{y})^2 = 46,95$

Dado: x_i e y_i = variáveis de aproveitamento, $\sum x_i$ e $\sum y_i$ = soma das variáveis \bar{x} e \bar{y} = médias aritméticas

Média Aritmética

Variância

Desvio Padrão

Metodologia tradicional

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{59}{20} = 2,9$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = 2,3$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$S = 1,5$$

Metodologia de Resoluções de Problemas – usando as mesmas fórmulas citadas trocando a variável para y.

$$y = 2,9$$

$$S^2 = 1,4$$

$$S = 1,2$$

Coefficiente de correlação de Pearson

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2)(\sum (y_i - \bar{y})^2)}}$$

$$r = 0,5$$

APÊNDICE 30 - Fórmulas e cálculos estatísticos 3ª série B



Fórmulas e Cálculos
Turma 3ª Série B

Metodologia Tradicional		Metodologia Resolução de Problemas	
X_i	$(x_i - \bar{x})^2$	Y_i	$(y_i - \bar{y})^2$
1	11,2225	3	0,64
3	1,8225	3	0,64
1	11,2225	3	0,64
5	0,4225	4	0,04
6	2,7225	4	0,04
5	0,4225	6	4,84
2	5,5225	3	0,64
6	2,7225	5	1,44
2	5,5225	3	0,64
4	0,1225	4	0,04
7	7,0225	3	0,64
6	2,7225	5	1,44
5	0,4225	4	0,04
5	0,4225	6	4,84
3	1,8225	2	3,24
2	5,5225	3	0,64
7	7,0225	5	1,44
5	0,4225	4	0,04
5	0,4225	5	1,44
7	7,0225	1	7,84
$\sum x_i = 87$	$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 74,55$	$\sum y_i = 76$	$\sum (y_i - \bar{y})^2 = 31,2$

Dado: x_i e y_i = variáveis de aproveitamento, $\sum x_i$ e $\sum y_i$ = soma das variáveis \bar{x} e \bar{y} = médias aritméticas

Média Aritmética

Variância

Desvio Padrão

Metodologia tradicional

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{87}{20} = 4,3$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = 3,7$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$S = 1,9$$

Metodologia de Resoluções de Problemas – usando as mesmas fórmulas citadas trocando a variável para y.

$$y = 3,8$$

$$S^2 = 1,6$$

$$S = 1,2$$

Coefficiente de correlação de Pearson

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2)(\sum (y_i - \bar{y})^2)}}$$

$$r = 0,3$$