

RUAN PABLO PFEFFER GALLIO
SHIMMER ALVES SILVA

**RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO
SUPERVISIONADO
METODOLOGIA E PRÁTICA DE ENSINO: ESTÁGIO
SUPERVISIONADO II**

CASCAVEL
2025

**RUAN PABLO PFEFFER GALLIO
SHIMMER ALVES SILVA**

**RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO
SUPERVISIONADO
METODOLOGIA E PRÁTICA DE ENSINO: ESTÁGIO
SUPERVISIONADO II**

Relatório das atividades desenvolvidas na escola durante a observação e a regência, apresentado como requisito parcial à aprovação na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II do Curso de Licenciatura em Matemática, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus Cascavel.

Orientador: Tiago Emanuel Klüber

CASCADEL
2025

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE QUADROS	5
INTRODUÇÃO	6
SEÇÃO 1 – CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	8
Dados Gerais.....	8
Caracterização da Unidade Escolar.....	8
Equipe Diretiva e Pedagógica.....	10
Recursos Físicos e Materiais.....	10
Projetos Culturais, Extracurriculares e Comunitários.....	10
Projetos Pedagógicos e Tecnológicos.....	11
Proposta Didática para Matemática.....	11
Uso do Registro de Classe Online (RCO).....	12
Conselho Escolar.....	13
Associação de Pais, Mestres e Funcionários (APMF).....	14
Questões Pedagógicas.....	15
Questões Administrativas.....	15
Mudanças e Adaptações no Pós-Pandemia.....	16
Desafios Tecnológicos.....	16
Composição da Comunidade Escolar.....	17
Desafios Demográficos.....	18
Composição das Turmas.....	18
SEÇÃO 2 – OBSERVAÇÃO EM SALA DE AULA	19
2.1 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3ºB – 12/09/2024.....	19
2.2 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3º Técnico – 12/09/2024.....	20
2.3 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º Técnico – 12/09/2024.....	22
2.4 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º B – 16/09/2024.....	23
2.5 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3º A – 16/09/2024.....	24
2.6 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3º A – 17/09/2024.....	25
2.8 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º Técnico – 17/09/2024.....	26
2.9 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3º B – 17/09/2024.....	26
2.10 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º A – 17/09/2024.....	27
2.11 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 1º E – 17/09/2024.....	28
2.12 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º B – 18/09/2024.....	28
SEÇÃO 3 – REGÊNCIA EM SALA DE AULA	30
3.1 AULA 01 - 2ºB (30/09/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO.....	30
Plano de Aula.....	30
Relatório da aula ministrada no dia 30/09/2024.....	33
3.2 AULA 02 - 2ºB (02/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO.....	35
Plano de aula.....	35

Relatório da aula ministrada no dia 02/10/2024.....	38
3.3 AULA 03 - 2ºB (07/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO.....	40
Plano de aula.....	40
Relatório da aula do dia.....	42
3.4 AULA 04 - 2ºB (09/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO.....	42
Plano de aula.....	42
Relatório da aula ministrada no dia 09/10/2024.....	48
3.5 AULA 01 - 3ºC (03/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO.....	50
Plano de aula.....	50
Relatório da aula do dia 03/10/2024.....	52
3.6 AULA 02 e 03 - 3ºC (09/10/2024 e 10/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO.....	54
Plano de aula.....	54
Relatório da aula do dia 09/10/2024.....	56
Relatório da aula do dia 10/10/2024.....	58
4.3 AULA 04 e 05 - 3ºC (16/10/2024 e 17/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO.....	59
Plano de aula.....	59
Relatório da aula do dia 16/10/2024.....	62
Relatório da aula do dia 17/10/2024.....	63
3.7 AULA 06 – 3ºC (23/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO.....	64
Plano de aula.....	64
Relatório da aula do dia 17/10/2024.....	67
SEÇÃO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
REFERÊNCIAS.....	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Laboratório.....	10
Figura 2: Biblioteca.....	11
Figura 3: Espaço de convivência.....	11
Figura 4: Espaço com grama.....	12

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Cronograma de aulas.....	4
------------------------------------	---

INTRODUÇÃO

No presente relatório, buscamos apresentar nossa experiência de atuação docente feita no Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, Ef M, em que observamos e ministramos aulas para turmas em diferentes períodos do Ensino Médio.

Nossa professora regente foi a professora Rosemari Fernandes dos Santos Rosario, concursada no colégio e que atua em todas as turmas de matemática do ensino médio. Por conta de restrições de tempo, optamos por realizar as observações no período de duas semanas e assumir a regência de duas turmas: uma do segundo ano e uma do terceiro ano, ambas sob o regime do Novo Ensino Médio.

Com a orientação do professor Tiago Emanuel Klüber, antes de iniciarmos a regência, realizamos um planejamento didático dos conteúdos que iríamos trabalhar em cada uma das turmas, com o aval da professora Rosemari, as quais escolhemos depois de um estudo dos horários e conteúdos programáticos que a professora visava trabalhar nestas turmas. Assim, para a turma do 2ºB trabalhamos a introdução de funções quadráticas, suas raízes e representação gráfica; já com o 3ºC, trabalhamos com conceitos todo o conteúdo programático de pirâmides (definição, conceitos iniciais, cálculo de área e volume) e introduzimos o tópico de cilindro.

Quadro 1: Cronograma de aulas

Turma - Encontro	Data	Conteúdos
2ºB - 1	30/10/2024	Caracterização e aplicações da função quadrática
2ºB - 2	02/10/2024	Cálculo de raízes de funções quadráticas
2ºB - 3	07/10/2024	Cálculo de raízes de funções quadráticas
2ºB - 4	09/10/2024	Gráfico de uma função quadrática
3ºC - 1	03/10/2024	Caracterização de pirâmides

3°C - 2	09/04/2024	Cálculo da área de superfície de pirâmides
3°C - 3	10/04/2024	Cálculo da área de superfície de pirâmides
3°C - 4	16/10/2024	Cálculo do volume de pirâmides
3°C - 5	17/10/2024	Cálculo do volume de pirâmides
3°C - 6	23/10/2024	Caracterização de cilindros

Fonte: Elaborado pelos autores

Dito isso, buscamos utilizar das metodologias de resolução de problemas – especialmente com o uso da formulação e reformulação de problemas, segundo a caracterização de Butts (1997), trabalhamos também com a dialética ferramenta do objeto, como apresentado por Almouloud (2008) e de atividades de *gameficação*, com o uso de tecnologia e jogos de tabuleiro tradicionais.

SEÇÃO 1 – CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

Dados Gerais

O colégio no qual desenvolvemos a regência tem nome: Colégio Estadual Presidente Costa e Silva. Mantido pela secretaria de educação e esporte do Paraná(SEED), e localizado na Rua José Caldart, nº 1181, Jardim Maria Luiza. O seu telefone para contato é (45) 3223-2193.

A escola é de fácil acesso, sendo próximo de vários pontos de ônibus importantes da cidade, tal qual o Centro Esportivo Ciro Nardi e o cemitério central. Devido a sua proximidade à avenida Carlos Gomes, inúmeras linhas de ônibus passam próximas à escola.

Seu horário de funcionamento corresponde ao horário das aulas, das 7h10 - 12h25 pela manhã, 13h10 - 17h35 à tarde. Funciona apenas durante os dias da semana, sem atividades ao sábado. Cada aula tem 50 minutos de duração.

A escola adota uniforme obrigatório como forma de identificação, não há um sistema de carteirinhas para controlar a entrada e a saída de alunos.

Caracterização da Unidade Escolar

Fundado em 1971, o colégio foi construído em convênio com a Fundepar e a Prefeitura Municipal de Cascavel. Fundado inicialmente na ditadura militar, assim o nome escolhido foi em homenagem ao Arthur Costa e Silva, conhecido pelo seu decreto da AI-5 e inicializar o período mais brutal da Ditadura Militar. Segundo o PPP do colégio, o qual foi disponibilizado para nós:

Este Estabelecimento de Ensino foi criado pelo Decreto n.º 657, conforme Diário Oficial de 12 de agosto de 1971, cujo plano de implantação da Lei 5692/71 aprovado pelo Parecer n.º 30/75 e homologado pela Resolução n.º 417/75, recebeu inicialmente o nome de “Grupo Escolar Presidente Arthur da Costa e Silva” até 1982, quando muda para Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, mantendo o nome em homenagem ao ex-presidente da república. (PPP do Colégio Pres. Costa e Silva)

Até 1975 a escola ofertava apenas o equivalente ao Ensino Fundamental até a 5ª série, em 1976 com a implantação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 5692/71, as turmas subsequentes de 5ª a 8ª série foram atendidas gradativamente.

O segundo grau foi autorizado a partir de 1982 pelo Parecer 2144/82 da Secretaria Estadual de Educação (SEED), Resolução n.º 674/87. Em 1999 passou a chamar-se Ensino Médio e permanece até hoje.

Em 1995 o primeiro curso técnico foi instituído, sendo ele o Curso de Habilitação em Auxiliar de Contabilidade, curso que permaneceu até 1999, mudando o nome para Técnico em Contabilidade a partir de 1998, devido à adesão escolar ao Programa Escola Melhor (PROEM). Nesse mesmo ano foi iniciada a última turma de 1ª série do Ensino Fundamental, visto que a partir de 1999 foi descontinuada a 4ª série, o que conhecemos hoje como 5º ano, devido à uma mudança na nomenclatura imposta pela lei nº 11.274/2006.

A partir de 2004 começaram a serem implantados no colégio os serviços de apoio pedagógico complementar, e passaram a ofertar a Sala de Apoio no turno matutino, para as quintas séries. Em 2006, passou a atender alunos com necessidades especiais na área de Deficiência Intelectual e Transtorno de Aprendizagem;

Desde 2010, o colégio atua com o apoio de atividades complementares em quatro programas: Salas de Apoio de Língua Portuguesa e Matemática; Salas de Recursos; Programa Viva Escola – Jornal Costa e Silva em Foco; Ler para Crer e Dança e Movimento e CELEM – Espanhol.

Em 2013 foi construída a rampa de acesso à secretaria do colégio, facilitando a entrada de pessoas com mobilidade reduzida nas dependências do colégio. Um banheiro adaptado para pessoas com necessidades especiais foi construído no ano de 2016.

No ano de 2022 a Educação Técnica Profissional foi implantada no colégio, além da certificação na etapa do Ensino Médio, o diploma da formação técnica profissional alinhada ao mundo do trabalho. Desta forma, a organização dos cursos, espaços, a gestão escolar, entre outros processos educacionais, devem oportunizar aprendizagens que integram a Formação Geral Básica (FGB) ao Itinerário Técnico Profissional.

As modalidades e etapas de ensino ofertadas até hoje são Ensino Fundamental anos finais (6º ao 9º ano); Ensino Médio Regular seguindo as diretrizes do Novo Ensino Médio para os itinerários formativos; e Ensino Médio Técnico, com os itinerários técnico-profissionais.

O número de turmas e alunos é o seguinte para cada etapa:

- Ensino Fundamental: 16 turmas (497 alunos)
- Ensino Médio: 13 turmas (396 alunos)
- Atividades Complementares: 4 turmas (64 alunos)
- Educação Especial: 2 turmas (56 matrículas)

Equipe Diretiva e Pedagógica

A direção escolar é composta pelo diretor, Nelson Douhi e por um diretor auxiliar, que também é coordenador técnico Mário Czerechowicz.

A equipe pedagógica tem como principal função a busca ativa por alunos, buscando compreender alunos que faltam com muita frequência, contato com os pais, notas escolares. Auxiliam também os professores no momento de organização de hora-aula, e lidam com alunos que perturbam a aula. Também trabalham na readaptação de provas para suprir as necessidades dos alunos que precisam de tais acomodações.

Recursos Físicos e Materiais

O ambiente físico é acessível, com amplo espaço para atividades recreativas e natureza, contendo vários espaços abertos com grama, mesas feitas em concreto para os alunos utilizarem durante o intervalo, e vários bancos pela escola onde podem sentar. Entretanto, a parte de dentro da escola é em muitos pontos pouco iluminada. Tem a presença de quadras, laboratório de informática e biblioteca também.

Figura 1: Laboratório



Fonte: Acervo dos autores

Figura 2: Biblioteca



Fonte: Acervo dos autores

Figura 3: Espaço de convivência



Fonte: Acervo dos autores

Figura 4: Espaço com grama



Fonte: Acervo dos autores

Instalações Escolares:

Nesse colégio há 13 salas destinadas à aula, as salas são todas bem ventiladas, contendo pelo menos dois ventiladores e um ar-condicionado em cada. A iluminação de algumas salas está abaixo do ideal, assim sendo a condição das salas é descrita, pelo PPP, como “razoável”. Todas as salas contém o Educatron por requerimento da SEED.

Outros ambientes notáveis incluem:

- Laboratório de informática;
- Laboratório de Ciências/Física;
- Biblioteca;
- Sala de recursos;
- Duas salas de apoio;
- Quadra coberta;
- Quadra descoberta;
- 3 mini-quadras descobertas;
- Mini-quadra coberta;

Laboratório de informática:

O laboratório de informática disponibilizado pelo colégio, como aparece na Figura 1, dispõe de 30 computadores em uma única sala destinada a isso, com boa iluminação, ar condicionado funcional, e boa ventilação, sendo assim descrita pelo PPP como tendo uma qualidade boa.

Laboratório de Ciências/Física:

Não tivemos a oportunidade de visitá-lo, entretanto segundo o PPP, a condição de uso do estabelecimento é razoável.

Biblioteca:

A biblioteca que o colégio disponibiliza, como pode ser vista na Figura 2, tem uma ampla seleção de livros, juntamente com a disponibilização de mesas para uso dos alunos. Dispõe de ar condicionado e de boa iluminação. A condição de uso listada no PPP é boa.

Salas de recurso e apoio:

As salas de recurso e apoio contém diversos materiais diversificado para uso nas aulas de maneira a incluir os alunos que precisam de uma assistência

diversificada. Além disso, a escola conta com 12 professoras que estão ativas nessas salas a todo momento. A condição dessas salas é boa, contendo uma boa iluminação, sendo todas climatizadas.

Quadras:

As quadras disponibilizadas pelo colégio são utilizadas para estimular o esporte e a atividade física, sendo também usadas para treinos dos times de futsal e vôlei que o colégio tem.

Equipamentos didáticos:

O colégio dispõe dos seguintes equipamentos segundo o PPP:

Quadro 2: Equipamentos

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE
Computadores	36
Netbooks	28
Educatrons	15
Equipamentos de Som	05
Microfones Pedestal	03
Microfone de Lapela	04
Chromebook	11
Tablets	40
Projetores Multimídia	08
Impressoras Preto	04
Impressoras Coloridas	03
Mesa de Ping Pong	01
Mesa de Pebolin	01

Fonte: PPP do colégio

Recursos Financeiros

Os recursos da escola vêm quase inteiramente do estado, projetos estaduais e municipais para escolas. Fontes secundárias de recursos financeiros incluem eventos, rifas, e a cantina.

Projetos Culturais, Extracurriculares e Comunitários

O colégio oferece diversos projetos extracurriculares para incentivar o pensamento crítico dos alunos, e aumentar a comunicação com a comunidade. Organizados de acordo com um calendário, também realiza eventos para a ampla comunidade, a qual tem contato e conhecimento da realidade dos estudantes que estudam no colégio e nos eventos que participam. Os projetos oferecidos segundo o PPP serão apresentados a seguir, cada um em sua própria subseção.

Programa mais Aprendizagem(PMA):

O PMA é um programa lançado pela SEED para tentar superar a defasagem apresentada no ensino, relacionando a habilidades de leitura, raciocínio e pensamento crítico.

Programa Aluno Monitor:

O programa Aluno Monitor tem como intuito dar oportunidades a estudantes que tenham facilidade e domínio de um componente curricular de lecionar-o em aulas de contraturno para auxiliar seus colegas. Como incentivo, os alunos recebem uma bolsa de 250 reais.

Robótica Paraná:

Seguindo o projeto da SEED, a escola oferta um curso de robótica para aqueles que estejam interessados.

EDUTECH - Games e Programação:

Neste projeto os alunos aprendem a programar utilizando plataformas como *Scratch*, *VsCode*, para os propósitos de desenvolvimento de sistemas, ou até mesmo jogos, dependendo da inclinação do aluno.

Grêmio Estudantil:

O colégio possui um grêmio estudantil, que, segundo o PPP “tem um importante papel na formação e no desenvolvimento educacional, cultural e esportivo dos estudantes, contribuindo na organização de debates, teatros, festivais, torneios e outras festividades”.

Outros projetos comunitários:

- FAECS (Festival Artístico Educacional do Costa e Silva)
- Halloween
- Festa Junina
- Dia do Estudante – Lanche Coletivo
- INTERSALAS: futsal, vôlei e tênis de mesa

- Feira do Conhecimento
- Incentivo a Leitura

Aspectos Pedagógicos e Metodológicos:

Plano Político Pedagógico (PPP):

O colégio possui um PPP, que foi aprovado pelo NRE. Tendo sido re-elaborado em 2023 para poder adequar-se aos requerimentos da SEED. Não há planos para modificá-lo visto que a última modificação foi feita ano passado. Os docentes dizem conhecer o PPP.

Registro de Classes Online (RCO):

O RCO é uma ferramenta essencial no cotidiano da escola, promovendo a organização, acompanhamento e registro das atividades pedagógicas. Sendo utilizado amplamente desde 2021 para o preparo de aulas, a maioria dos professores se acostumou ao seu uso com esse tempo.

Plano de Aula:

Não é elaborado um plano anual de atividades, apenas um plano trimestral com cada encontro do Conselho Escolar, para situar-se com as escolhas feitas pela SEED por meio do Registro de Classes *Online* (RCO), um sistema desenvolvido para centralizar o planejamento de aulas. Cada professor é dado liberdade para elaborar o plano que preferir, desde que se alinhe ao planejamento do RCO.

Conselho Escolar:

O conselho escolar é o órgão máximo de gestão democrática no colégio, realizando funções deliberativas, consultivas, fiscais e avaliativas, segundo o PPP do colégio:

Consideramos que entre as instâncias colegiadas da escola o Conselho de Classe é um dos itens mais relevantes e que tem como objetivo principal discutir o processo ensino e aprendizagem dinamizando as ações que privilegiam o desenvolvimento pedagógico.

É o momento específico para redefinir práticas pedagógicas com o objetivo de superar a fragmentação do trabalho escolar e oportunizar formas diferenciadas de ensino que realmente garantam a todos os alunos a aprendizagem (PPP do Colégio Pres. Costa e Silva)

O conselho escolar se reúne mensalmente para discutir situações do colégio, e é composto pelo seguinte painel, segundo o PPP:

Quadro 3: Composição do conselho escolar.

CONSELHO ESCOLAR		
FUNÇÃO	TITULAR	SUPLENTE
Presidente	Nelson Douhi	Mario Czrechowicz
Repr. Equipe Pedagógica	Iraci Anzolin	Cristianede Lima Farias
Repr. Corpo Docente	Rosemari F. Dos Santos Rosário	Ruy Sergio Incerti Junior
Repr. Ag. I e II	Josefa Paluski dos S. Correa	Elizabete de Oliveira Gomes
Repr. Pais e Resp.	Daiane Guisolfi	Denise Inês da Silva
Repr. APMF	Telma S. S. Boschirolli	Arlinda Dias
Repr. Alunos	Julia de Lara do N. Weiber	Mateus S. Bueno
Repr. Comunidade	Rosana Bonissoni	Maria A. do N. Trufa

Fonte: PPP do colégio

Associação de Pais, Mestres e Funcionários (APMF):

A APMF é um órgão independente e voluntário, sem fins lucrativos, que reúne pais, professores e funcionários para apoiar o desenvolvimento da escola. Sua principal função é gerir e complementar os recursos financeiros, promovendo melhorias estruturais e pedagógicas. Atua em conjunção com o conselho escolar para identificar e solucionar problemas na escola.

Quadro 4: Composição da APMF

APMF	
NOME	CARGO
Nelson Douhi	Presidente
Mario Czrechowicz	Vice Presidente
Iraci Anzolin	1ª Secretária
Rosemari F. Dos Santos Rosário	2ª Secretária
Denir Cordeiro	1º Tesoureiro
Daiane Guisolfi	2º Tesoureiro

Hora Atividade:

Os docentes na instituição tem o direito a Hora Atividade, para cada 4 horas em sala de aula, ele tem direito a 1 hora para o preparo de atividades. O qual é frequentemente disposto pela secretaria para que docentes de uma mesma área tenham a hora atividade em conjunto.

Processo Avaliativo:

A avaliação é feita de maneira trimestral, no qual o professor escolhe a forma que o processo avaliativo será estruturado, juntamente com o pedagogo para melhor adequar à turma que será feita a avaliação. Depois disso deve ser feita a seleção de instrumentos diversificados para a avaliação, tal como atividades em sala, atividades em plataformas online, esses também valerão nota, e devem ter no mínimo duas avaliações diversificadas por trimestre.

Processo de Recuperação:

O processo de recuperação é feito mediante a retomada dos objetivos de aprendizagem e reavaliação, fazendo uma nova prova que retome todos os conteúdos trabalhados. Caso um aluno continue com problemas, ele é encaminhado aos programas mais aprendizagem e aluno monitor para ter aulas de contraturno nas quais pode retomar com mais facilidade aquilo que não foi compreendido.

Postura da Coordenação perante desafios:

A coordenação tem uma postura ativa para o combate de diversos desafios como o desinteresse de alunos, a falta de engajamento da família com os estudos do filho, fazem isso por meio de uma busca ativa de comunicação com a família, sempre tentando informá-la dos acontecimentos escolares. Projetos que buscam melhorar o desempenho e incentivar os alunos também são feitos.

SEÇÃO 2 – OBSERVAÇÃO EM SALA DE AULA

Observamos as turmas do 1º E técnico, 2ºA, 2ºB, 2ºC técnico, 3ºA, 3ºB e 3ºC técnico, escolhemos essas turmas, pois eram turmas que dispunham horários compatíveis com os nossos, além de serem turmas em que nossa professora regente ministrava as aulas (salvo o 1º E técnico).

2.1 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3ºB – 12/09/2024

A observação da aula ocorreu na segunda metade de uma aula geminada, após o intervalo, começando às 10 horas. A turma conta com 36 alunos e está situada em uma sala equipada com ar-condicionado e o uso de uniforme é obrigatório. Ao adentrar a sala, observou-se que a professora já havia escrito o conteúdo no quadro, referente à área de superfície e volume de prismas. A expectativa para esta aula era que os alunos se concentrassem em resolver os exercícios previamente propostos. No entanto, ao chegarmos, notamos que alguns alunos estavam de pé e conversando em grupos. A professora interveio brevemente para chamar a atenção desses alunos, mas não houve uma ação mais assertiva para direcioná-los ao foco da atividade.

A metodologia empregada pela professora segue uma abordagem tradicional, com a apresentação de desenhos dos sólidos geométricos no quadro e as fórmulas relacionadas de área de superfície e volume logo abaixo. Infelizmente, não presenciamos a explicação inicial de como as fórmulas foram deduzidas, pois essa parte da aula ocorreu antes do intervalo. Ao lembrar os alunos da tarefa, a professora enfatizou a necessidade de calcular a área de superfície e o volume de três tipos de prismas: base quadrada, base triangular e base hexagonal. Houve uma liberdade implícita para que os alunos se organizassem em duplas, evidenciada quando pelo menos três alunos mudaram de lugar para se acomodar ao lado de colegas.

Observamos, no entanto, que a notação utilizada pela professora no quadro não seguiu um padrão consistente. Em algumas situações, ela utilizava "l" (de lado) e em outras "a" (de aresta) para se referir às dimensões dos prismas, o que pode gerar confusão entre os alunos, especialmente na aplicação sequencial das fórmulas. A metodologia utilizada parece se basear fortemente na memorização das fórmulas e nas suas aplicações diretas, sem aprofundar-se na compreensão conceitual ou no processo de dedução das fórmulas. Isso ficou evidente quando notamos que aproximadamente 70% da turma estava envolvida na resolução das atividades, enquanto pequenos grupos permaneciam em conversa paralela, sem uma intervenção clara da professora para reorientá-los.

Após cerca de 30 minutos, a professora iniciou a correção dos exercícios no quadro. Durante essa correção, ela reforçou o uso das fórmulas, substituindo os valores dados diretamente, mas não incentivou os alunos a simplificar as contas durante o processo. A abordagem foi mais algorítmica, focando na execução mecânica dos passos, sem promover uma reflexão mais aprofundada sobre os conceitos matemáticos envolvidos. Alguns alunos questionaram a professora ou, quando esta estava auxiliando outro aluno, a nós, no decorrer da atividade sobre a solução das questões. Especialmente, questionaram sobre o acerto das operações matemáticas, o que indica que compreenderam o emprego das fórmulas. Ao final da aula, a professora vistoriou os cadernos dos alunos, conferindo se haviam realizado as atividades propostas.

2.2 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3º Técnico – 12/09/2024

A observação desta aula ocorreu com a turma do 3º ano técnico, composta por apenas 12 alunos, e iniciou-se às 10h45. O ambiente era bem equipado, com vários computadores à disposição, embora não tenham sido utilizados nesta aula específica. O conteúdo abordado foi o mesmo da turma 3B: área de superfície e volumes de prismas. No início, a professora fez uma retomada do conteúdo da aula anterior sobre poliedros regulares, oferecendo uma explicação histórica do surgimento e do nome "poliedros de Platão". Ela também apresentou uma atividade prática para ser desenvolvida em aula subsequente, para a qual os alunos deveriam construir os poliedros de Platão, mostrando um planejamento didático voltado para a contextualização e a aplicação prática.

A professora verificou se os alunos haviam concluído uma tarefa anterior no Khan Academy, indicando uma integração de ferramentas online ao processo de ensino. Durante essa aula, notou-se que a professora não trouxe um plano de aula ou livro didático como referência, conduzindo o conteúdo aparentemente "de cabeça". Isso sugere uma abordagem mais flexível e possivelmente baseada na experiência. A sequência da aula seguiu um padrão semelhante à turma anterior, com a professora desenhando os prismas no quadro. No entanto, nesta turma, ela tomou cuidados especiais ao definir conceitos como a altura dos prismas, destacando que a altura é a distância entre as bases e não o comprimento da

aresta, com uma breve menção aos prismas oblíquos. Esse cuidado nas definições iniciais pareceu ajudar a evitar dificuldades conceituais para os alunos.

Ao apresentar as fórmulas para calcular a área e o volume dos prismas, a professora incentivou a participação dos alunos, que demonstraram domínio sobre as fórmulas das áreas dos polígonos. Por exemplo, ao abordar a área de um hexágono, os alunos rapidamente perceberam a composição do hexágono em seis triângulos equiláteros e calcularam a área como $\frac{3L^2 \cdot 3}{2}$, simplificação de $\frac{6L^2 \cdot 3}{4}$. Em seguida, a professora apresentou uma conceituação da definição, de maneira informal, mas intuitiva, de volume, usando o exemplo da quantidade de colchões necessária para preencher a sala, tornando o conceito mais acessível. Ela mencionou a unidade de medida "litros" para volume, mas a explicação foi breve e acompanhada de exemplos que alguns alunos tiveram dificuldade para acompanhar, especialmente quando fez referência a um modelo antigo de caixa d'água.

Quando os exercícios foram propostos, a maioria da turma demonstrou interesse e engajamento, apresentando uma interação mais dinâmica com a professora em comparação com a turma anterior. No entanto, havia um grupo de alunos que permaneceu usando o celular e que não teve sua atenção chamada pela professora. Notou-se que a sala possui divisões claras em pequenos grupos ("panelinhas"). Após a resolução inicial dos exercícios, a professora permaneceu em silêncio por cerca de 10 minutos enquanto mexia no sistema Educatron, buscando slides oferecidos pelo RCO para continuar a aula. Ela selecionou os exercícios a serem passados aparentemente de forma espontânea, sem uma preparação prévia.

Durante a apresentação dos slides, a professora focou em exercícios de classificação de prismas e demonstrou atenção ao corrigir rapidamente um erro que apareceu nos slides. Quando um aluno a procurou com dúvida sobre um exercício, mencionando que sua resposta não estava batendo com a do slide, a professora imediatamente identificou a possível fonte do erro ao questionar se ele havia multiplicado por 2, o que o aluno realmente havia esquecido. Isso evidenciou a experiência da professora em antecipar e solucionar equívocos comuns dos alunos, proporcionando uma orientação mais eficaz.

2.3 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º Técnico – 12/09/2024

A aula teve início às 8 horas com a presença de 23 alunos. O ambiente da sala de aula apresentava uma particularidade, com panfletos eleitorais afixados no quadro de avisos. A presença desse tipo de conteúdo sugere um ambiente escolar que, pelo menos em alguns aspectos, busca se conectar com questões externas ao currículo tradicional.

A professora iniciou a aula com a chamada, mas percebeu-se que poucos alunos responderam prontamente, mesmo aqueles que estavam presentes. Após a chamada, a professora se dedicou a vistoriar as atividades de casa dos alunos. Esta etapa, no entanto, pareceu carecer de um maior envolvimento, tanto por parte dos alunos quanto da professora, que foi seguida de uma correção dos exercícios no quadro.

Durante a correção da tarefa, que abordava o conteúdo de função afim, a maior parte dos alunos se manteve em conversas paralelas. A prática tradicional de correção no quadro, sem estímulos adicionais para a participação, contribuiu para um ambiente de desinteresse. Os exercícios apresentados eram descontextualizados, focando apenas na resolução mecânica de problemas e nas "regrinhas" associadas ao conteúdo. Isso reforçou uma abordagem pouco significativa para os alunos, que não conseguiram visualizar a aplicabilidade prática ou a relevância do conteúdo discutido.

O desenvolvimento da aula seguiu de forma tradicional e, em nenhum momento, os objetivos do encontro foram explicitados para os alunos. No meio da aula, a professora decidiu, de forma improvisada, introduzir o conceito de função crescente e decrescente. Novamente, a abordagem foi focada nas regras matemáticas: na forma $y = ax + b$, se $a > 0$, a função é crescente; caso contrário, é decrescente. A explicação foi acompanhada por um breve desenho no quadro, sem aprofundar em exemplos práticos ou explorar a interpretação gráfica mais detalhada. Após a definição, um exercício de classificação foi proposto aos alunos.

Durante o momento do exercício de classificação de funções crescentes e decrescentes, observou-se uma baixa participação dos alunos. Não houve dúvidas levantadas abertamente, indicando possivelmente uma falta de envolvimento ou compreensão do conteúdo. A falta de interação nesse momento revelou uma barreira

na comunicação entre a professora e os alunos, que se manteve presente ao longo da aula.

Após a correção do exercício, a professora saiu da sala para buscar um teclado, com o objetivo de utilizar o Educatron. Durante sua ausência, os alunos permaneceram ociosos, o que poderia ter sido evitado se a professora tivesse passado algum exercício ou atividade para ser realizada nesse intervalo. Esse tempo de ociosidade foi prolongado pela instabilidade da conexão à internet da escola, que impediu o carregamento rápido do site. Como resultado, os alunos ficaram sem atividades estruturadas por mais alguns minutos e afetou a continuidade da aula.

Diante da dificuldade com o Educatron, a professora retomou a aula no quadro. Ela introduziu os conceitos de função linear e função constante, mantendo uma abordagem semelhante à utilizada anteriormente: foco nas definições e apresentação de um exemplo básico.

O restante da aula foi dedicado à resolução de exercícios no quadro. A ausência de atividades práticas ou diversificadas, aliada à falta de contextualização do conteúdo, resultou em um ambiente de aprendizagem que não explorou de forma efetiva as possibilidades de engajamento dos alunos. A aula terminou sem que houvesse uma conexão clara entre os conceitos apresentados e suas possíveis aplicações, o que pode impactar a forma como os alunos percebem e assimilam o conteúdo de funções.

2.4 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º B – 16/09/2024

No dia 16 de setembro, foi realizada uma aula com a turma do 2º B, composta por 23 alunos. A aula começou às 10h, e a professora iniciou com a comunicação de um aviso sobre uma prova enquanto uma aluna buscava giz. Após isso, permitiu que os alunos conversassem por um tempo antes de retomar o conteúdo da aula anterior. O exercício utilizado no início era o mesmo apresentado ao final da aula anterior, e a professora deu um período para que os alunos pudessem discutir e resolvê-lo.

A sequência didática utilizada foi similar àquela aplicada em outra turma do 2º ano, mas sem que a professora esclarecesse previamente o tema da aula ou

utilizasse contextos reais para motivar os estudantes. Observou-se que a organização no quadro não seguia um padrão linear, já que a professora começou escrevendo a partir da metade e depois voltou ao início. Após uma explicação expositiva breve dos conceitos, ela passou outros exercícios para os alunos, abordando, entre outras coisas, uma técnica algorítmica para construir gráficos de função afim. No entanto, a abordagem foi limitada a um formato de "receita de bolo", sem uma conexão significativa com aplicações práticas.

Enquanto os alunos resolviam as atividades, a professora auxiliou um aluno com síndrome de Down, cujo acompanhante não compareceu à aula. Aproximadamente três quartos da turma estava engajado na realização das atividades, enquanto o restante utilizava seus celulares. Durante cerca de 30 minutos, a professora circulou pela sala, auxiliando e conversando com os alunos. Entretanto, notou-se dificuldade em adaptar a explicação para um aluno que enfrentava obstáculos em compreender o conteúdo, evidenciando uma limitação na transposição didática.

De forma geral, a aula teve momentos de engajamento, especialmente com os alunos que se dedicaram às atividades. No entanto, o uso limitado de contextos motivadores e a falta de estratégias diferenciadas para atender às diversas necessidades da turma limitaram o potencial do aprendizado.

2.5 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3º A – 16/09/2024

A aula teve início às 10:40 com a presença de 22 alunos, ao chegar na sala a porta estava fechada, a luz apagada, e mais da metade dos alunos estava dormindo e fantasiados como trote. A professora fez a chamada e pediu para os alunos se havia alguma tarefa que ela havia deixado, todos falam unânime que não, porém, ao verificar o caderno de uma das pessoas, tinham sim tarefa a fazer.

A professora inicia a aula sobre poliedros, definindo-os em voz alta para a turma, ao qual a maioria dos alunos não presta atenção, e usa o tempo para ficar fazendo piadas de baixo calão. A professora pede para o representante buscar o teclado do Educatron. Com o teclado a professora entra no RCO para utilizar os slides dispostos para a aula de poliedros; a professora mostra aos alunos a relação de Euler com uma tabela, comentando sobre a existência da fórmula, e o que cada elemento dela significa. A professora usa um exercício do RCO como exemplo, o

resolvendo para mostrar como utilizar a fórmula, com a maioria dos alunos no celular, ou sem prestar atenção no geral.

Alguns alunos são chamados para fora da sala, a professora continua a aula passando para os próximos slides do planejamento do RCO, tenta resolver um exercício no quadro, mas a maioria da sala não presta atenção, com mais da metade usando o celular, e um aluno ouvindo áudio-mensagens sem fone. O celular de um aluno toca durante a aula, e o aluno sai de sala sem nenhuma explicação do porquê. A professora abre uma questão do RCO, deixa para os alunos resolver e usa o celular enquanto fica em sua mesa até o final da aula.

2.6 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3º A – 17/09/2024

A aula teve início às 7h10 com apenas 17 alunos presentes. Apesar disso, a professora optou por esperar até as 7h30 para dar início efetivo à aula, realizando apenas a chamada nesse meio tempo. Além disso, seis alunos chegaram próximo ao final da aula, o que ilustra um problema maior relacionado ao comprometimento e organização da turma.

Observou-se que o conteúdo abordado estava atrasado em relação às outras turmas do mesmo ano, com a professora ainda tratando de conceitos básicos de poliedros. Assim, a professora solicitou que alguns alunos buscassem os *tablets* para realizar atividades no Khan Academy, mas a adesão foi extremamente baixa. Poucos estudantes se levantaram para pegar os dispositivos, enquanto a maioria permaneceu em conversas paralelas.

A professora, diante dessa situação, caminhou pela sala para auxiliar os poucos alunos que estavam participando da atividade. Esse acompanhamento individual é importante, especialmente para alunos com dificuldades, mas, com apenas quatro estudantes realmente envolvidos, consideramos que faltou uma abordagem mais ampla para engajar o restante da turma. Além disso, os alunos que tentaram realizar a atividade enfrentaram problemas com a internet do colégio, dificultando o progresso.

Ao final da aula, a falta de participação e as dificuldades técnicas resultaram em um período de pouca produtividade, sem que houvesse avanço significativo no conteúdo. Observamos que propor dinâmicas coletivas, contextualizar melhor a atividade ou criar desafios em grupo poderia gerar mais engajamento. Por exemplo,

introduzir a atividade com uma breve discussão sobre a relevância do tema poderia motivar os alunos a participarem.

2.8 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º Técnico – 17/09/2024

A aula do 2º Técnico teve início às 8h50 com 22 alunos, a professora iniciou a aula fazendo a chamada. Ela escreve no quadro um dos exercícios de função de primeiro grau que havia passado na aula anterior, e começa a resolvê-la desenhando um plano cartesiano no quadro, encontrando então a raiz dela.

A maioria dos alunos não presta atenção na explicação, mais da metade da sala fica utilizando o celular enquanto a professora explica a resolução do exercício que havia deixado de tarefa. A professora começa a explicação da forma geral de uma função de primeiro grau, juntamente com a representação de uma no gráfico, com pontos notáveis da função. Entretanto, mais da metade dos alunos fica no celular.

Para propósitos de fixação, a professora escreve um exercício no quadro para que os alunos representem diferentes funções de primeiro grau no plano cartesiano. Depois de passar a questão, a professora senta em sua mesa e conversa com um dos alunos, enquanto o resto da sala resolve o exercício até o final da aula.

2.9 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 3º B – 17/09/2024

A aula do 3º B teve início oficial às 9h55, mas a professora esperou até as 10h para que os alunos retornassem do intervalo. Esse intervalo foi utilizado pela professora para selecionar os slides do Educatron que seriam utilizados durante a aula.

O conteúdo abordado foi, novamente, poliedros e prismas. Após realizar a chamada, a professora introduziu uma atividade por meio dos slides e pediu que os alunos resolvessem. No entanto, poucos estudantes se mostraram interessados na proposta, o que gerou uma dispersão inicial. Após alguns minutos, ela solicitou que todos copiassem o exercício para poder avançar no conteúdo, mostrando uma estratégia mais reativa do que proativa. Essa abordagem, embora compreensível diante da pouca interação, poderia ter sido complementada com iniciativas que

incentivassem maior participação, como propor perguntas guiadas ou criar um momento de discussão coletiva sobre o problema.

Enquanto os alunos trabalhavam, a professora permaneceu sentada à frente da sala, auxiliando aqueles que estavam próximos. Tal atitude, por mais que seja benéfica de uma maneira geral, limita a interação com o restante da turma, que poderia ter se beneficiado de uma presença mais ativa, ao circular pelo ambiente.

No segundo exercício, os alunos enfrentaram dificuldades em separar as formas de um prisma de base pentagonal para calcular seu volume e área de superfície. A professora explicou que era necessário decompor o pentágono em triângulos e retângulos e calcular os volumes dos prismas formados, utilizando o teorema de Pitágoras para determinar dimensões não explicitamente informadas no enunciado.

Como a aula era limitada a 50 minutos, foi consumida pela resolução de apenas dois exercícios, que a professora não conseguiu corrigir em sua inteiridade. Notamos que a gestão do tempo e as estratégias de motivação poderiam ser otimizadas para ampliar a produtividade. Por exemplo, um planejamento que incluísse a resolução inicial em conjunto, seguida por exercícios complementares mais simples ou desafios adicionais para os mais avançados, poderia estimular mais alunos a participar e permitir maior cobertura do conteúdo.

2.10 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º A – 17/09/2024

Nesta turma, acompanhamos o professor Gabriel para o 2º A do N.E.M. de Humanas, a fim de observar outras turmas com permissão da professora, visto que as aulas dela do dia seriam turmas as quais já havíamos acompanhado. Professor entra em sala às 10h45 com 30 alunos com um aparente bom relacionamento com a turma, prepara o quadro enquanto os alunos se arrumam para a aula, depois de ter arrumado o quadro ele faz a chamada.

Durante a explicação o professor consegue controlar a sala com facilidade devido ao seu relacionamento, podendo fazer piadas com a sua sinuete e com alunos em específico para que a atenção seja redirecionada a ele. O professor pede para uma das alunas que ela empreste o caderno, visto que ele confia nela em ter copiado a tarefa. Com o intuito de auxiliar o entendimento, ele pede que os alunos “o ajudem” com o procedimento para a resolução de uma equação do segundo grau,

pedindo que identifiquem os diferentes coeficientes, e pedindo o método favorito da turma para a resolução.

Resolve a questão a partir do método preferido pela turma, e depois pelo método da soma e produto, explicando cada passo para a resolução de forma lenta e cautelosa para que ninguém fique perdido. A interação da turma com o professor é muito maior em comparação com as outras aulas observadas. O professor consegue fazer com que os alunos voltem a atenção novamente a ele de forma respeitosa, sem ter de levantar a voz em nenhum momento, mantendo bem o controle da turma. O professor antes de terminar a aula passa dois exercícios de tarefa, os quais foram notáveis por serem exercícios que estimulam o pensamento matemático de forma bem efetiva.

2.11 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 1º E – 17/09/2024

Nesta turma, acompanhamos novamente o professor Gabriel. A aula começou às 11 horas e 30 minutos, com 28 alunos na turma. O professor iniciou a aula entregando atividades passadas para os alunos. No entanto, logo após a pedagoga do colégio pediu permissão para conversar com a turma.

Nesta conversa, a pedagoga comentou sobre a falta de desempenho em provas da turma como um todo, apresentando a relação de notas dos alunos e mostrando que grande maioria da turma estava em situação de reprovação. Dessa forma, ela queria conversar com os estudantes para encontrarem algum plano de ação que pudesse ser tomado para auxiliá-los.

A conversa durou a aula toda.

2.12 RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO TURMA 2º B – 18/09/2024

Chegamos em frente à turma às 7h05, porém não foi até às 7h17 que a professora chegou para abrir a porta para nós e os 23 alunos que a estavam esperando em frente à sala. A professora faz a chamada e pede que os alunos a tragam a tarefa para que ela dê o visto. Depois disso explica como os próximos conteúdos serão trabalhados, juntamente com a data da prova, ao qual explica que iria atribuir nota ao Khan Academy e ao visto do caderno.

Terminada a explicação sobre as provas, a professora passa alguns exercícios no quadro, aos quais a maioria dos alunos presta atenção, utiliza de um

exemplo de função de primeiro grau para retomar o conteúdo por inteiro. Ela tenta usar do fato que os alunos estão prestando atenção para fazer com que eles interajam com a aula, o qual faz eles perderem o foco, e pararem de prestar atenção.

A professora sai de sala enquanto os alunos copiam os exercícios sem nos avisar, ela fica fora por mais de 10 minutos, para buscar os tablets, voltando apenas com uma caixa e pedindo que quatro alunos vão buscar as outras caixas. Com os tablets, a professora pede que abram no Khan Academy para fazerem os exercícios, pedindo que tirem qualquer dúvida com ela.

Os alunos ficam no Khan Academy até o final da aula, com a maioria utilizando o ChatGPT ou ignorando as questões e apenas apertando o botão de “ver solução”, sem saber que isso invalida a resposta deles, fazendo com que conte como questão não resolvida.

2.13 RELATÓRIO GERAL DAS OBSERVAÇÕES

De maneira geral, observamos nas turmas do Colégio Costa e Silva bastante defasagem em conteúdos de matemática, com a maioria dos alunos demonstrando dificuldade em matemática básica.

Outro ponto constante foi o desinteresse presente na maioria das salas, sendo observada grande apatia, tanto por parte dos alunos como dos professores, em criar um ambiente engajado. Uma visão constante era a de alunos no celular e dormindo em sala.

Dessa forma, refletindo sobre isso, ao começarmos nosso período de regência, buscamos realizar aulas mais dinâmicas, que estimulessem a participação dos alunos.

SEÇÃO 3 – REGÊNCIA EM SALA DE AULA

Escolhemos fazer a regência em duas turmas, o 2ºB e o 3ºC técnico.

Escolhemos essas duas turmas por algumas considerações, a primeira é que o professor Ruan conhecia alunos da sala do 2ºB, visto que dois deles eram alunos dele no Projeto de Iniciação Científica da OBMEP (PIC-OBMEP), também gostaríamos do conteúdo que estava sendo estudado, sendo função do segundo grau.

A escolha do 3ºC foi porque seus horários eram os mais compatíveis com as aulas do 2ºB, que não “nos assustou” durante a observação, visto que ambas as turmas eram da professora Rosemari.

3.1 AULA 01 - 2ºB (30/09/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO

Plano de Aula

Público-Alvo: Alunos do segundo ano do Ensino Médio

Tempo de execução: 1 hora-aula

Conteúdo: Função quadrática

Objetivo Geral: Caracterizar uma função quadrática e possíveis usos.

Objetivos Específicos:

- Identificar os elementos que fazem parte de uma função quadrática.
- Analisar formas de matematizar um problema.
- Realizar a mudança entre diferentes representações de uma função quadrática.

Recursos Didáticos: Quadro, giz, lista de problemas impressos.

Encaminhamento Metodológico

Iremos conduzir nossa aula com base em resolução de problemas, se valendo da caracterização de Butts (1997), que divide os problemas matemáticos em alguns subgrupos, sendo os importantes para nossa aula os problemas de aplicação, problemas de pesquisa aberta, e situação problema. Usaremos problemas sequenciais que mudam a forma de pensar sobre uma situação-problema

apresentada, visando o desenvolvimento de uma forma concreta da representação de uma função quadrática.

Sequenciamento da aula e procedimentos:

Utilizaremos como base o seguinte problema:

Um avião de 100 lugares foi fretado para uma excursão.
A companhia exigiu de cada passageiro R\$ 800,00, mais R\$ 10,00 por cada lugar vago.
Para que número de passageiros a receita da empresa será máxima?

Este problema está disponível na lista de problemas do site Clubes de Matemática, da OBMEP. A partir dele, reformulamos os três seguintes problemas, que apresentaremos de forma progressiva aos alunos:

Problema 1:

Uma companhia aérea está estudando o quanto cobrar por passagem em seu avião.

O executivo A ofereceu uma proposta de R\$ 600,00 por passageiro, com um adicional de R\$ 20,00 por lugar vago. O executivo B sugeriu R\$ 800,00 por passageiro, sem adicional.

Represente essas estratégias de uma forma que seja possível apresentar para o conselho da empresa, mostrando a receita de acordo com a quantidade de passageiros. Qual você acredita ser a melhor estratégia para empresa?

Neste problema, os professores devem incentivar os alunos a elaborar uma tabela com a quantidade de passageiros e a receita arrecadada pela empresa. O professor deve incentivar os alunos a fazerem a tabela com incrementos de 10.

Para os alunos que terminarem antes, o professor pode perguntar se os alunos conseguem esboçar uma representação gráfica da tabela feita.

Após este problema, os professores devem realizar uma discussão em sala sobre as conclusões em que os alunos chegaram e as justificativas destas conclusões. Os professores devem construir a tabela no quadro e ressaltar aos alunos o comportamento de ambas as propostas: notar que a proposta A possui uma renda máxima maior que a B, mas que o crescimento não é linear e que, após certa quantia, a renda começa a diminuir. Neste ponto, é interessante que os professores comecem a introduzir a ideia de um ponto máximo, com questionamentos do tipo "se antes estava subindo o valor e depois começou a decair, não deve ter algum ponto no meio do caminho que é o *maior* de todos?" e fazer referências com uma bola sendo chutada ou objetos lançados para cima.

Esta atividade deve seguir por, no máximo, 20 minutos

Problema 2:

Como visto, a melhor estratégia para a empresa é a do executivo A. Assim, como a empresa pode modelar através de uma função a receita para cada quantidade de passageiros no voo?

Aqui, o professor deve buscar que os alunos entendam a representação algébrica de uma função. Especialmente, o professor deve ajudar os alunos a identificarem a variável envolvida (a quantidade de passageiros) e, em seguida, ajudar os alunos a separar o valor pago por cada passageiro de modo que os alunos cheguem em uma resposta no formato

$$f(x) = x(600 + 20(100 - x))$$

em que x é a quantidade de passageiros, e o valor pago *por cada um* vai ser 600 MAIS 20 vezes a quantidade de assentos vagos ($100-x$).

Neste momento, uma pergunta pertinente é qual a quantidade de passageiros para que o valor pago por passageiro seja de, pelo menos, R\$900,00.

O foco neste momento é que os alunos entendam a diferença de uma equação quadrática para uma função quadrática – a segunda possui uma *variável*. Ou seja, não vai dar um resultado fixo, mas a cada x , terá um novo valor. E a importância disto para modelar situações reais, pois os "valores de entrada" no mundo real estão em constante mudança.

Ao final desta atividade, o professor deve formalizar a resposta no quadro com os alunos explicitando a função correspondente. Acreditamos que os alunos não irão avançar mais do que este ponto na aula, em caso contrário, o Problema 3 será utilizado no início da próxima aula.

Esta atividade deve seguir até que todos os alunos a terminarem e, caso não consigam, deve ser continuada na próxima aula.

Problema 3:

Levando em conta os problemas anteriores, para que número de passageiros a receita da empresa será máxima?

Aqui, o professor deve incentivar novamente a representação gráfica do problema, de modo a facilitar a visualização deste valor máximo. Neste problema, também, o professor pode começar a introduzir o conceito de ponto máximo e vértice de uma parábola, pedindo para que os alunos tentem identificar alguma conexão entre os coeficientes da função, e o valor encontrado, se tal conexão existe. Pedindo se, ao multiplicar a função inteira por alguma constante, esse valor muda.

Referências:

BUTTS, Thomas. Formulando Problemas Adequadamente. In: KRULIK, S.; REYS, R.E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997, p.32-48.

Relatório da aula ministrada no dia 30/09/2024

Ao chegarmos na sala, nos apresentamos novamente para os 27 alunos, os quais havíamos apenas conhecido brevemente durante o período de observação. Apresentamos também nosso professor orientador e, em um primeiro momento, buscamos criar um bom relacionamento com a turma ao comentarmos que nós, também, somos alunos e o processo de estágio é "um trabalho nosso da faculdade"; com isso, pedimos a cooperação da turma para que "nossa nota fosse boa". Acreditamos que essa estratégia funcionou inicialmente e tivemos uma boa primeira impressão com a turma.

Dando sequência à aula, pedimos para a turma o que eles entendiam como a diferença entre uma equação e uma função. Eles nos responderam com, pelo menos, uma intuição correta: que uma equação possui uma incógnita e uma função, uma variável; ou seja, que o "x" em uma função está em constante alteração. Assim, utilizamos deste gancho para exemplificar o uso de funções na indústria e, com isso, explicamos a atividade que eles realizaram neste dia – uma atividade em que eles deveriam escolher entre duas estratégias de preço para uma companhia aérea.

Dessa forma, passamos aos alunos uma folha com uma sequência de três problemas progressivos, os quais pedimos para que eles resolvessem. Contudo, não realizamos uma leitura coletiva destes problemas, algo que identificamos que aumentou a dificuldade dos alunos na resolução, visto que a maior parte das dúvidas eram relacionadas a como interpretar a situação proposta. Outro ponto que uma leitura coletiva teria sanado é que, nos problemas, não constava uma informação de grande importância, a quantidade de assentos no avião – que se tornou uma informação que repassamos individualmente aos alunos.

Não obstante, a atividade fluiu de maneira satisfatória. Logo após pedirmos para que os alunos resolvessem, alguns nos questionaram se poderiam formar grupos com os colegas. Permitimos sem objeções visto que nossa intenção inicial era realizar uma atividade em grupo, todavia, serviu de aprendizado para nós: não propomos inicialmente a formação de grupo por conta de receios que muito tempo seria perdido nessa organização inicial da sala (o que acreditamos, ainda, estar fundado em experiências nossa), mas, ao partir de iniciativa dos alunos, notamos que não houve um momento em que eles estavam "perdidos" sobre com quem se

juntar, algo muitas vezes causa de desordem na sala – eles apenas rápida e silenciosamente sentaram ao lado de seus colegas e seguiram com a atividade. Decidimos, portanto, deixar que essa formação parta de iniciativa dos alunos nas aulas seguintes, pois se mostrou uma maneira mais natural e que teve menos impacto no andamento da aula.

No decorrer desta atividade, percorremos a sala buscando auxiliar os alunos com os problemas. Nesse momento, também, o professor Ruan aproveitou a oportunidade para perguntar o nome dos alunos presentes. Avaliamos que a maior dúvida dos alunos estava na interpretação da situação inicial, mas que auxiliarmos a montarem a primeira entrada de uma tabela ajudou eles a entenderem. Percebemos, também, que no decorrer de solucionar o problema 1, os alunos respondiam o problema 2.

Observamos que nossos direcionamentos tiveram um bom impacto com a turma e que a atenção dos alunos estava, de fato, voltada a solucionar os problemas. Contudo, por conta da organização "livre" da sala, houve também muito barulho e conversa – conversa essa produtiva – mas que, acreditamos deve ser mais bem administrado durante as aulas.

Ao final da aula, a maioria dos alunos resolveu os problemas 1 e 2, mas não chegaram ao 3. Também não conseguimos realizar uma formalização dos conceitos trabalhados, pois confundimos o horário do término da aula, por cinco minutos. Assim, deixamos para realizar a formalização na aula seguinte e, como tarefa, a resolução dos problemas 1 e 2 pelos que não o tinham resolvido e o problema 3 como tarefa de casa.

3.2 AULA 02 - 2ºB (02/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO

Plano de aula

Público-Alvo: Alunos do segundo ano do Ensino Médio

Tempo de execução: 2 horas-aula

Conteúdo: Zero de uma função quadrática e sua forma fatorada

Objetivo Geral: Compreender as raízes de uma função quadrática

Objetivos Específicos:

- Entender como encontrar as raízes de uma função quadrática
- Entender como as raízes de uma função quadrática determinam seu formato
- Desenvolver técnicas de fatoração de funções quadráticas

Recursos Didáticos: Quadro, giz, lista de problemas impressos.

Encaminhamento metodológico:

Iremos conduzir nossa aula com base na reformulação de problemas segundo Butts (1997), que divide os problemas matemáticos em alguns subgrupos, sendo os importantes para nossa aula os problemas de aplicação, problemas de pesquisa aberta, e situação problema. Usaremos problemas sequenciais que mudam a forma de pensar sobre uma situação-problema apresentada, visando o desenvolvimento de uma forma concreta da representação de uma função quadrática. Utilizaremos também um elemento de *gamificação* como atividade de fixação dos conceitos trabalhados em sala.

Sequenciamento da aula e procedimentos:

Iniciaremos a aula retomando de onde paramos na aula anterior, passando o Problema 3 da aula anterior

Problema 3:

Levando em conta os problemas anteriores, para que número de passageiros a receita da empresa será máxima?

Aqui, o professor deve incentivar novamente a representação gráfica do problema, de modo a facilitar a visualização deste valor máximo. Neste problema, também, o professor pode começar a introduzir o conceito de ponto máximo e vértice de uma parábola, pedindo para que os alunos tentem identificar alguma conexão entre os coeficientes da função, e o valor encontrado, se tal conexão existe. Pedindo se, ao multiplicar a função inteira por alguma constante, esse valor muda.

Problema 4:

Utilizando o plano A, ou seja, cobrando R\$600,00 por pessoa com adicional de R\$20,00 por lugar vago, a empresa também tem interesse em outra situação: existem cenários em que a empresa não irá fazer dinheiro? Se sim, em quantos casos isso ocorre e qual precisa ser o número de lugares vagos em cada cenário?

É esperado que os alunos já tenham conhecimentos sobre equação de segundo grau e métodos de encontrar o "0" da função, como a fórmula de Bhaskara e "soma e produto". Assim, não esperamos que os alunos tenham demasiada dificuldade em encontrar as raízes.

No entanto, neste momento os professores devem questionar os alunos sobre quais relações eles notam entre a o ponto máximo encontrado no Problema 3 e as raízes encontradas neste exercício. Aqui, devemos buscar que os alunos encontrem a simetria entre as raízes o ponto máximo.

Assim, devemos deixar em torno de 30 minutos neste exercício para discutirmos com a turma após a solução deles.

Em sequência, utilizaremos um jogo didático em que o objetivo é que os alunos construam funções quadráticas a partir de raízes dadas. O jogo funcionará da seguinte maneira:

Organização do jogo:

- Os alunos devem se juntar em quartetos e, dentro de cada quarteto, formar duas duplas. Cada dupla será um time que jogará contra a dupla adversária.
- Cada dupla terá o *construtor* e o *destruidor*.

Objetivos:

- O objetivo do *construtor* será construir funções quadráticas que possuam raízes específicas; após construir essas funções, ele passará elas ao *destruidor* da dupla adversária.

- O objetivo do *destruidor* será encontrar as raízes das funções quadráticas que o *construtor* adversário lhe entregar.

Como jogar:

- Cada dupla irá possuir dois dados de seis lados. O *construtor* irá jogá-los e deverá construir uma função quadrática que possui como raízes os números que saírem nos dados jogados. Após construir, ele deve passar essa função para o adversário.
- Quando receber a função, o *destruidor* deve solucionar ela e descobrir quais foram as raízes utilizadas.

Pontuação:

- A dupla irá receber um ponto para cada função construída.
- A dupla irá perder um ponto para cada função que os oponentes conseguirem "destruir" corretamente (encontrar as raízes utilizadas)
- A dupla irá perder dois pontos para cada função que ela destruir incorretamente (chegar em duas raízes erradas)

Esta atividade deve durar até o final da aula. No decorrer dela, os professores devem caminhar pela sala e auxiliar os alunos nas dificuldades que apresentarem

Referências:

BUTTS, Thomas. Formulando Problemas Adequadamente. In: KRULIK, S.; REYS, R.E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997, p.32-48.

Relatório da aula ministrada no dia 02/10/2024

No dia 02 de outubro, ministramos para turma do 2B as duas primeiras aulas do dia. Por conta de um atraso da professora supervisora, que carregava a chave da sala, tivemos um pequeno atraso até que a porta fosse aberta. Iniciando a aula, recapitulamos brevemente as atividades propostas na aula passada e pedimos para a turma se eles haviam realizado o problema que deixamos como tarefa. Poucos o

fizeram, assim começamos com a correção dos problemas um e dois passadas na aula anterior.

Assim, iniciamos com a montagem da tabela de valores referentes à receita arrecadada por ambas as estratégias. Realizamos a primeira entrada a partir do cálculo "mental" da receita com 1 passageiro e 99 assentos vazios, mas, a partir disso, desenvolvemos concomitantemente o problema 2, referente a elaborar um modelo – função – matemático para a situação. Buscamos enfatizar qual é a variável com que estamos lidando e como as taxas, fixa e dependente do número de assentos, se comportam de acordo com a quantidade de passageiros; ao montar a função termo a termo, buscamos facilitar a compreensão de sua efetividade para o modelo. Após isso, por conta da resposta de um aluno, também expandimos o termo da função encontrada para escrevermos uma função quadrática na forma tradicional. Notamos que nesta transcrição do problema para a linguagem matemática houve a maior parte das dúvidas dos alunos, no entanto, falhamos em não comentar sobre algumas características referentes à função obtida, como o fato de seu domínio ser discreto.

Após a formulação da função, utilizamos dela para completar a tabela apresentada anteriormente. A partir deste exercício, buscamos reforçar a aplicação de uma função e seu uso como "máquina" que, dado um valor x , é possível obter um novo valor, y . Demos um foco especial à distribuição dos valores na tabela, ressaltando para os alunos que, após 60 passageiros, a receita da empresa se repetia com quantidades anteriores. Nosso intuito era que os alunos notassem a simetria presente na imagem de uma função quadrada, para que utilizassem disso nos problemas posteriores.

Após a correção destas atividades, pedimos para que os alunos resolvessem os problemas três e quatro. Como o problema três pedia sobre um ponto máximo, nosso foco inicial foi em convencer os alunos que tal ponto existiria. Para isso utilizamos da simetria, argumentando que, como a partir de certo ponto a imagem da função começa a diminuir, é esperado que exista um valor máximo – e que tal valor seja "o meio" da função. Com essas ideias, deixamos que os alunos procurassem qual seria este ponto mas, sem muita demora, a maioria compreendeu que se daria quando o número de passageiros fosse igual a 65, a partir do que, introduzimos o conceito de vértice de uma parábola como seu ponto de máximo ou mínimo. O problema quatro pedia sobre as raízes da função: uma delas foi trivial

para que os alunos encontrassem, que ocorre quando o número de passageiros é 0, contudo, para a outra, eles necessitaram utilizar dos conhecimentos prévios sobre equações quadráticas para encontrarem. Neste ponto, notamos uma falha nossa na formulação deste problema: a segunda raiz ocorre quando o número de passageiros é 130, mas o avião comporta apenas 100 pessoas, dessa maneira o domínio da função que elaboramos não foi adequado para essa questão.

Após realizarmos a correção destes problemas, entregamos aos alunos um material com a formalização dos conceitos trabalhos de função quadrática, o qual realizamos uma breve leitura em conjunto com a turma. Tal momento de formalização seria mais efetivo caso tivéssemos dedicado um tempo maior, realizando alguns exemplos com os alunos – o que não foi feito, pois desejávamos dar sequência com a próxima atividade. Contudo, demos foco neste ponto para a forma fatorada de uma função de segundo grau e como ela é útil para extrairmos as raízes da função; recapitulamos brevemente, também, o método de soma e produto para encontrar raízes mas, desta vez, enfatizamos o processo contrário: a partir de duas raízes, como podemos estar montando uma função quadrática com raízes nestes pontos.

Assim, entregamos os materiais necessários, dando um tempo para que a turma se organizasse em grupos, e explicamos as regras do jogo que iríamos realizar. O jogo se baseia nos dois movimentos: na construção de uma função quadrática com raízes dadas na busca das raízes dos adversários. Percebemos que este primeiro passo foi o que causou maior dificuldade nos alunos, no entanto, com nosso auxílio e algumas rodas conseguiriam começar a desenvolver bem essas funções, inicialmente simples de serem resolvidas mas que, inevitavelmente, avançaram na complexidade à medida que o jogo seguia. Notamos que foi um exercício muito bom para os alunos, que os incentivou a buscarem raízes de funções quadráticas bem como aumentou o entendimento deles sobre como as raízes influenciam o comportamento e "aparência" da função, e como as outras maneira de escrevê-la e solucioná-la (como soma e produto) podem ser obtidas a partir da forma fatorada. Esse exercício também foi proveitoso devido à vontade e o interesse dos alunos de "vencer" o jogo, aumentando a interação deles entre si, e conosco, nos chamando sempre que possível para tentar aprender como resolver esses exercícios de maneira mais efetiva e eficiente.

3.3 AULA 03 - 2ºB (07/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO

Plano de aula

Público-Alvo: Alunos do segundo ano do Ensino Médio

Tempo de execução: 1 hora-aula

Conteúdo: Zero de uma função quadrática e sua forma fatorada

Objetivo Geral: Trabalhar a forma fatorada de função quadrática

Objetivos Específicos:

- Compreender como as raízes de uma função quadrática influenciam na representação por extenso
- Desenvolver a habilidade de mudança de signo pro mesmo significado pela passagem das raízes para a forma extensa da função
- Desenvolver técnicas de resolução de equações

Recursos Didáticos: Quadro, giz, dados de 6 lados.

Encaminhamento metodológico:

Usaremos problemas sequenciais que mudam a forma de pensar sobre uma situação-problema apresentada, visando o desenvolvimento de uma forma concreta da representação de uma função quadrática. Utilizaremos também um elemento de *gamificação* como atividade de fixação dos conceitos trabalhados em sala.

Sequenciamento da aula e procedimentos:

Nesta aula, utilizaremos novamente do jogo de busca de funções quadráticas. Desta vez, dedicaremos a aula toda para a realização desta atividade e, portanto, buscaremos maior comprometimento dos alunos.

Assim, devemos dialogar com os grupos por mais tempo durante suas resoluções, de modo que expliquem seu processo de solução.

Organização do jogo:

- Os alunos devem se juntar em quartetos e, dentro de cada quarteto, formar duas duplas. Cada dupla será um time que jogará contra a dupla adversária.

- Cada dupla terá o *construtor* e o *destruidor*.

Objetivos:

- O objetivo do *construtor* será construir funções quadráticas que possuam raízes específicas; após construir essas funções, ele passará elas ao *destruidor* da dupla adversária.
- O objetivo do *destruidor* será encontrar as raízes das funções quadráticas que o *construtor* adversário lhe entregar.

Como jogar:

- Cada dupla irá possuir dois dados de seis lados. O *construtor* irá jogá-los e deverá construir uma função quadrática que possui como raízes os números que saírem nos dados jogados. Após construir, ele deve passar essa função para o adversário.
- Quando receber a função, o *destruidor* deve solucionar ela e descobrir quais foram as raízes utilizadas.

Pontuação:

- A dupla irá receber um ponto para cada função construída.
- A dupla irá perder um ponto para cada função que os oponentes conseguirem "destruir" corretamente (encontrar as raízes utilizadas)
- A dupla irá perder dois pontos para cada função que ela destruir incorretamente (chegar em duas raízes erradas)

Relatório da aula do dia

No dia 7 de outubro ministramos uma única aula para a turma do 2B. Visto que no planejamento inicial pretendíamos iniciar um conteúdo novo, decidimos alterá-lo, pois não consideramos que seria produtivo em uma aula somente, porque sabíamos que com esta turma temos aulas geminadas. Assim sendo, decidimos utilizar esta aula para revisar o jogo, já que os alunos demonstraram interesse em jogá-lo novamente na aula anterior. e não foi jogado durante toda a aula anterior.

Explicamos aos alunos como a aula funcionaria, e demos a oportunidade de eles se separarem em grupos que quisessem, a maioria decidiu se juntar em

quartetos, dois grupos decidiram ficar em duplas, e um grupo fez um sexteto. Explicamos novamente as regras do jogo, e entregamos os dados para cada grupo, deixamos que eles jogassem enquanto circulávamos pela sala, verificando se estavam fazendo o que foi pedido. A atividade fluiu de forma que a maioria dos grupos conseguiu compreender a transformação das raízes em uma função quadrática, a forma de resolver por meio de soma e produto, e como o coeficiente a altera, sem alterar as raízes. A competitividade entre os alunos fez com que desenvolvessem estratégias para calcular mais rapidamente as respostas e construir as funções.

Depois de meia hora, decidimos formalizar as ideias, pedindo que os alunos expliquem as formas com a qual eles resolviam e como estavam pensando no quadro. Dois alunos se dispuseram a explicar como estavam pensando durante a atividade, ambos para a construção das funções também como a resolução das equações. Depois disso fizemos a formalização do método da soma e produto novamente, voltando a atenção deles ao papel que havíamos impresso contendo as definições de funções quadráticas.

3.4 AULA 04 - 2ºB (09/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO

Plano de aula

Público-Alvo: Alunos do segundo ano do Ensino Médio

Tempo de execução: 2 horas-aula

Conteúdo: Gráfico de uma função quadrática

Objetivo Geral: Compreender o local geométrico da parábola como o gráfico de uma função quadrática, bem como reconhecer seus pontos principais e características especiais.

Objetivos Específicos:

- Reconhecer uma parábola como o gráfico gerado a partir de uma função quadrática;
- Identificar as raízes e vértices de uma função quadrática a partir do gráfico;
- Reconhecer a simetria presente em uma parábola e como esta se relaciona com as raízes e o vértice;

- Reconhecer a influência que cada um dos coeficiente de uma função quadrática exerce sob o gráfico da função;

Recursos Didáticos: Quadro, giz, lista de problemas progressivos, *tablets* para o uso do geogebra.

Encaminhamento metodológico:

Como no trabalho no qual nos baseamos para a construção desta aula utiliza a metodologia do ensino matemático tecnológico como visto por Borba, Penteado e Lacerda sobre a possibilidade da construção do conhecimento pelo uso de tecnologias interativas que demonstram a natureza de objetos matemáticos de maneira com qual os alunos possam compreendê-lo de maneira própria por experimentação. Dessa maneira, iremos expor os conceitos a partir de problemas progressivos, nos baseando na definição de Saddo (2008), os quais devem guiar o desenvolvimento dos alunos.

Sequenciamento da aula e procedimentos:

Iniciaremos esta aula explicando aos alunos a atividade que iremos realizar: será uma atividade exploratória com o auxílio do *geogebra* em que eles deverão "desvendar" as características do gráfico de funções quadráticas a partir de perguntas guiadas. Enquanto explicamos a atividade, os *tablets* serão distribuídos pela turma.

Dessa maneira, iremos fornecer aos alunos folhas com um guia de funções que eles devem inserir no geogebra e perguntas que eles devem responder sobre estas equações. Tais atividades serão as seguintes:

Problema 1– insira a função $y = x^2$
Sobre esta função, responda: <ol style="list-style-type: none">1. O que se pode notar sobre o gráfico?2. Quais são cada um dos coeficientes a, b e c desta função?3. Quantas raízes ela possui? E quais são elas?

4. Existe algum intervalo em que a função é crescente? E decrescente? Quais são esses intervalos?
5. Onde eles se separam?
6. Todos os valores imagem (resultados) possuem simétricos, ou seja, se repetem?
7. Qual não se repete?
8. Existe alguma característica especial sobre este ponto, chamado vértice da função?

Problema 2– insira a função $y = -x^2$

Sobre esta função, responda:

1. O que se pode notar sobre o gráfico?
2. O que foi alterado do problema anterior?
3. Quais são cada um dos coeficientes a , b e c desta função?
4. Quantas raízes ela possui? E quais são elas?

Problema 3– insira a função $y = ax^2$

Veja que surgiu, na barra lateral, um controle deslizante. Ele altera o valor do coeficiente a . Mexa nele, observando seus valores e descreva o que estes ocasionam no gráfico da função.

1. Quanto maior o coeficiente a , o que acontece com o gráfico?
2. O sinal (se é positivo ou negativo) do coeficiente a importa? O que ele altera?
3. Se o coeficiente a é igual a 0, o que acontece? A função ainda pode ser considerada uma função quadrática?

Problema 4 – insira a função $y = x^2 - 4$

Sobre esta função, responda:

1. O que se pode notar sobre o gráfico?
2. Quais são cada um dos coeficientes a , b e c desta função?
3. Quais são suas raízes?
9. Existe algum intervalo em que a função é crescente? E decrescente? Quais são esses intervalos?
10. Onde eles se separam?
11. Todos os valores imagem (resultados) possuem simétricos, ou seja, se repetem?
12. Qual não se repete?
13. Existe alguma característica especial sobre este ponto, chamado vértice da função?
14. Onde a função "corta" o eixo y ?

Problema 5 – insira a função $y = -x^2 + 4$

Sobre esta função, responda:

1. Qual a diferença desta função para a outra?
2. Quais são cada um dos coeficientes a , b e c desta função?
3. O gráfico mudou? Se sim, como ele mudou?
4. O que há de diferente na forma algébrica da função?
5. Agora o vértice seria um ponto máximo ou mínimo?
6. Onde a função "corta" o eixo y ?

Problema 6 – insira a função $y = x^2 + 2$

Veja que ambos são positivos.

1. Onde está situado o gráfico neste caso?
2. Ele corta o eixo x ? O que podemos inferir sobre isso?
3. Quais são os coeficientes?

4. Ao calcular o Delta ($\Delta = b^2 - 4ac$), qual o resultado?

5. Quais são as raízes desta função?

Problema 7 – insira a função $y = ax^2 + c$

Veja que surgiram, na barra lateral, dois controles deslizantes. Eles alteram os valores dos coeficientes a e c . Mexa neles, observando seus valores e descreva o que estes ocasionam no gráfico da função.

1. O que a mudança no coeficiente c ocasiona?
2. Deixe ambos positivos, o que acontece com o gráfico neste caso? Ele corta o eixo x ? A função possui raízes neste caso?

Problema 8 – insira a função $y = x^2 - 2x$

1. O que está diferente dos gráficos anteriores?
2. Quais são seus coeficientes?
3. A parábola se moveu? Em qual sentido ela se moveu?
4. Quais são suas raízes?
5. Qual parece ser o efeito do coeficiente b ?

Problema 9 – insira a função $y = x^2 + bx$

Altere o valor do coeficiente b por meio do controle deslizante e observe o que ele altera no gráfico da função.

1. Era o que você esperava que acontecesse no problema anterior?
2. Que tipo de movimento a parábola parece realizar?

Clique nos três pontinhos ao lado da função e, então, clique em "Pontos especiais". Selecione o vértice da função, clique em propriedades e selecione

"Mostrar o traço". Agora altere o coeficiente b . Observe o traço que surge, com o que ele se parece?

Problema extra: Tente encontrar a função que descreve o movimento do vértice da parábola quando se altera o coeficiente b .

Problema 11 – insira a função $y = ax^2 + bx + c$

Altere cada um dos coeficientes e observe o que acontece com o gráfico da função:

- O que cada coeficiente afeta nas raízes? Como ele afeta?
- O que cada coeficiente afeta no vértice? Como ele afeta?
- O que cada coeficiente afeta na concavidade? Como ele afeta?
- O que cada coeficiente afeta onde o gráfico "corta" o eixo y ? Como ele afeta?

Como os alunos já têm a lista de todos esses conceitos que iremos trabalhar, não vemos a necessidade de imprimir este conteúdo novamente. Entretanto, após essa atividade, passaremos alguns problemas adicionais, que buscam desafiar os alunos.

Caso não haja tempo para estes, não os deixaremos como tarefa de casa para os alunos.

Problema adicional 1

Dados os seguintes pontos: $(0, 9)$, $(-3,0)$, $(3,0)$, construa uma função de segundo grau que passe por todos eles.

Problema adicional 2

Dada a seguinte função: $x^2 - bx + 15$, qual deve ser o valor de b para que a função tenha duas raízes inteiras

Problema adicional 3

Sabendo que uma função de segundo grau tem vértice em $(2, 4)$, e uma raiz em $(6, 0)$, qual será a segunda raiz? Temos informações suficientes para descobrir isso?

Referências:

ALMOULOU, Saddo Ag; SILVA, Maria José Ferreira da; MIGUEL, Maria Inez Rodrigues; FUSCO, Cristiana Abud da Silva. Formação de professores de Matemática e apreensão significativa de problemas envolvendo provas e demonstrações. **Educ. Mat. Pesqui.**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 217-246, maio 2008. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/1744/1135/3561>. Acesso em: 06 out. 2024.

JESUS, Danilo do Nascimento de; DULLIUS, Maria Madalena. **O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO DO 2º GRAU**: o caso da 1ª série do ensino médio de uma escola federal. Vale do Taquiri, 2018. Disponível em:

https://www.univates.br/ppgece/media/pdf/2018/o_uso_do_software_geogebra_para_o_ensino_de_funcao_do_2_grau_o_caso_da_1_serie_do_ensino_medio_de_uma_escola_federal.pdf. Acesso em: 06 out. 2024

Relatório da aula ministrada no dia 09/10/2024

No dia 09 de outubro, iniciamos o dia com a turma do 2B. Explicamos que realizaremos uma atividade exploratória sobre o conteúdo de gráfico de uma função quadrática utilizando o Geogebra. Assim, pedimos inicialmente que dois alunos saíssem buscar os *tablets* enquanto realizamos a chamada. Quando eles retornaram, entregamos os dispositivos para a turma e indicamos que abrissem o *site* do Geogebra.

Como não imprimimos de maneira individual os problemas progressivos, precisamos adaptar nossa abordagem. Transformamos a atividade que seria individual em uma que haveria discussão em grupo e passamos no quadro a função que os alunos deveriam inserir e realizamos os questionamentos verbalmente. Notamos inicialmente uma falta de familiaridade dos alunos com o *software*, visto que alguns não sabiam onde inserir a função ou como modificá-la da maneira necessária (e.g., elevar o x ao quadrado). Com isso, após escrever a função a ser explorada no quadro, circulamos pela sala auxiliando os alunos a inseri-la na área apropriada e, então, os questionamos sobre as características do gráfico que era possível observar.

Utilizamos dessa primeira função para relembrar alguns tópicos sobre função quadrática, como identificar cada um dos coeficientes e realizar uma tabela com os valores da função. Passados cinco minutos, realizamos uma discussão geral com a turma sobre o encontrado, respondendo cada uma das questões sobre o problema.

Dando sequência, passamos o problema dois e, rapidamente, os alunos notaram o ocorrido com o gráfico. Assim, logo apresentamos o problema três, que utiliza de um controle deslizante. No entanto, alguns alunos tiveram dificuldade de inseri-lo (pois escreviam $f(x) = ax^2$, o que não era interpretado, invés de $f(x) = a \cdot x^2$, que gera o controle deslizante na variável a). Após auxiliá-los com isso, deixamos novamente cinco minutos para que interagissem com o gráfico e notassem o impacto do coeficiente a . Observamos neste momento que alguns alunos que já tinham conhecimento sobre o tema estavam inserindo outros coeficientes e modificando a função, para estes realizamos algumas perguntas mais direcionadas, seguindo a linha de questionamentos dos problemas adicionais.

Após formalizarmos o efeito do coeficiente a , seguimos com os problemas progressivos passando-os no quadro. Assim seguimos com o coeficiente c . Os alunos não tiveram dificuldades em interpretar seu impacto na representação gráfica. Assim, nosso maior questionamento nesse momento para os alunos foi que observassem a simetria e, especificamente, a relação entre o ponto de vértice e as raízes da função quadrática. Queríamos que eles notassem que ambas as raízes, quando existem, são sempre separadas de maneiras simétricas. Outro ponto que frisamos, notavelmente no problema 6, foi com relação ao discriminante da equação: nesse caso, pedimos que eles calculassem o discriminante e respondessem se a função possui raízes e, com essa resposta, interpretassem o comportamento gráfico

da função – o objetivo era que notassem que, se a função não possui raízes, ela não irá interceptar o eixo x .

Após a formalização do coeficiente c , que serve para movimentar a parábola verticalmente, realizamos uma pequena pausa para comentarmos sobre o coeficiente b , avisando-os que seu efeito não é imediatamente aparente. Assim, prosseguimos com o problema 8. Nesse caso, realizamos a pergunta para os alunos, mas permitimos que observassem o gráfico e conjecturassem por mais tempo. Para alguns alunos que estavam mais avançados, pedimos que eles construíssem uma função que descreve o movimento da parábola de acordo com o coeficiente b .

Após alguns minutos, o professor Ruan foi ao Educatron apresentar o coeficiente b no geogebra para a turma e utilizou da função "mostrar rastro" do *software*, de modo que ficasse registrado o movimento parabólico que o coeficiente b tem com o vértice da parábola original. Àqueles alunos que havíamos questionado sobre isso, deixamos como desafio da aula que descobrissem o porquê desse comportamento.

Finalmente, pedimos que os alunos inserissem a função em que todos os coeficientes dependiam de controles deslizantes e permitimos que "brincassem" com o gráfico até o final da aula. Não foi possível passar para todos os problemas adicionais em sala, portanto os deixamos como tarefa.

Notamos que foi uma atividade bem produtiva, em que a maior parte dos alunos estavam engajados com as atividades propostas e buscando responder os questionamentos apresentados. O uso dos *tablets* pareceu dinamizar a sala, mas foi necessária bastante intervenção nossa, especialmente no início, para auxiliá-los a utilizarem do *software* e, no decorrer da aula, para mantê-los focados na atividade. Entretanto, mesmo com esse trabalho, os conteúdos que foram possíveis desenvolver na aula excederam o que era esperado de apenas uma aula, visto que segundo o planejamento da professora, aquela aula trabalharia apenas a forma geral da função de segundo grau, com a forma que explicamos foi possível ter reflexões sobre as raízes, pontos notáveis, e o funcionamento de uma função de segundo grau de uma maneira mais profunda.

3.5 AULA 01 - 3°C (03/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO

Plano de aula

Público-Alvo: Alunos do terceiro ano do Ensino Médio Técnico

Tempo de execução: 2 hora-aula

Conteúdo: Caracterização de pirâmides

Objetivo Geral: Definir pirâmides e suas propriedades

Objetivos Específicos:

Recursos Didáticos: Quadro, giz, formas manipuláveis feitas de papel e emprestadas do LEM

Encaminhamento metodológico:

Iremos conduzir nossa aula com base na abordagem de Atividades de Estudo e Investigação (AEI) proposta por Chevallard (2002), que promove o questionamento investigativo a partir de uma situação geradora. Neste caso, trabalharemos com a caracterização do conceito de pirâmides a partir das noções pré-concebidas de estruturas geométricas no mundo real. O objetivo é que os estudantes desenvolvam um entendimento mais profundo da geometria espacial por meio da investigação ativa, culminando em aulas futuras na construção física de um modelo de pirâmide, o que facilita a conexão entre teoria e prática.

Sequenciamento da aula e procedimentos:

Iniciaremos a aula pedindo que os alunos dêem exemplo de pirâmides que eles conhecem, pedindo pra que eles identifiquem o que faz esses exemplos serem “pirâmides”. Depois desse exercício mental, exibiremos as diferentes pirâmides que levaremos, pedindo que os alunos nos ajudem a “classificar” as pirâmides e as não-pirâmides. Iremos propor um debate com os alunos para que eles justifiquem a classificação das pirâmides e não-pirâmides no grupo que estão.

Depois disso, iremos “arrumar” caso alguma forma esteja no lugar errado, e iremos definir as seguintes partes de uma pirâmide:

- Definição formal de pirâmide
- Base e nomenclatura decorrente da base
- Altura

- Face lateral
- Pirâmide Reta
- Pirâmide Oblíqua
- Pirâmide Regular

Faremos isso repassando aos alunos o material presente no Anexo I, que contém todas as definições que utilizaremos sobre pirâmides. Assim, enquanto um nós escreve as definições no quadro, o outro irá realizar uma leitura do texto brevemente com os alunos, discutindo e exemplificando as definições com os sólidos presentes.

Depois da formalização dos conceitos que eles utilizaram para resolver o exercício, iremos fazer com eles um Kahoot de classificação de pirâmides.

Referências:

MARTINATTO, Mariângela Andrade. **Geometria Espacial no Ensino Médio: sugestões de atividades e avaliações para o conteúdo de prismas e pirâmides.** 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013. Disponível em: https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/6320/mariangela_tcc_abnt8.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 24 set. 2024

CHEVALLARD, Y. *Nouveaux dispositifs didactiques au collège et au lycée: raisons d'être, fonctions, devenir.* **Actes de Journées de la commission inter-IREM Didactique**, Dijon, França, 2002.

FERREIRA, M. J.; ALMOULOU, S. A. *Atividades de estudo e investigação para a construção de modelos de pirâmides triangulares.* **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 409-420, 2020.

Relatório da aula do dia 03/10/2024

No dia 01 de outubro, ministramos para turma do 3C as duas últimas aulas do dia. Entramos na sala com a professora Francieli antes da professora supervisora chegar, pois não a vimos na sala dos professores. Enquanto a professora não chegava, começamos a nos introduzir, enquanto também explicamos a natureza da regência para os alunos, a professora Francieli faz uma piada que construiu uma

relação de amizade maior com os alunos. Com a chegada da professora supervisora, iniciamos nossa aula com os 9 alunos presentes.

Falamos para os alunos o tópico que iremos conversar sobre na aula, pedindo se eles conhecem exemplos de pirâmides no mundo real, utilizando da discussão informal para construir uma boa relação com os alunos. Os alunos usam como exemplo o Louvre e as pirâmides do Egito.

Depois disso, apresentamos a proposta de nossa aula, na qual os alunos iriam identificar diferentes pirâmides, definir o que tornam elas pirâmides, a partir da classificação e consenso da classe de poliedros. O primeiro poliedro mostrado era uma pirâmide oblíqua de base paralelogramo, que os alunos em sua maioria, com exceção de 2 deles, votaram não ser uma pirâmide, demonstrando o que esperávamos que causaria um debate em sala. Depois dessa pirâmide original, os alunos identificaram corretamente, e até riram de quando apresentamos diferentes poliedros, o único que causou algum tipo de debate foi o prisma de base triangular, que os alunos corretamente identificaram não ser uma pirâmide pela falta de um vértice no qual todas as faces que não são a base se reúnem.

Enquanto estávamos pedindo a opinião dos alunos sobre um poliedro, chegou uma pessoa na sala para fazer a divulgação de um curso formativo profissionalizante que estavam oferecendo de forma gratuita. Essa divulgação demorou em torno de 20 minutos, tempo no qual o professor Ruan pediu por mais detalhes, falando para os alunos como isso era uma boa oportunidade para a vida.

Depois disso, a próxima discussão relevante que aconteceu em sala foi em relação ao cone, no qual os alunos identificaram por si sós a necessidade da pirâmide ser feita de polígonos, e por isso o cone não pode ser uma pirâmide. Depois disso, apresentamos mais algumas pirâmides oblíquas que fizeram os alunos reconsiderarem a resposta original para o primeiro poliedro, com o aluno que havia achado que é uma pirâmide convencendo os outros integrantes da turma de que era sim uma pirâmide.

Finalizamos a caracterização, e falamos da possibilidade da pirâmide ser sub-dividida dentro da categoria “pirâmide” e “não-pirâmide” com base no número de lados da base, da posição do vértice, e da regularidade dos lados. Em sequência, entregamos a folha contendo as definições de pirâmides diferentes, e de pirâmides em geral, juntamente com proposições sobre suas propriedades. Fizemos uma

leitura dinâmica com eles desses diferentes conceitos, por pedido próprio dos alunos.

Para finalizar a aula, aplicamos a atividade preparada no *Kahoot*. A maior parte dos alunos conseguiram responder às perguntas propostas durante o jogo e notamos que o ambiente competitivo os animou. Durante o decorrer do jogo, vários dos alunos presentes buscavam ler a apostila de conteúdo que entregamos no começo da aula, para conseguirem responder corretamente.

O jogo, que planejamos durar até o final da aula, terminou com antecedência. No entanto, por iniciativa própria dos alunos, eles queriam jogar novamente "porque agora eles sabiam mais e iriam melhores". Assim, recomeçamos o jogo, mas com uma pressão adicional por parte dos professores que, desta vez, narravam o andamento do jogo.

Ao final, a atividade durou até alguns minutos depois do sinal bater, no entanto a maioria dos alunos permaneceu em sala até o jogo acabar – algo que não ocorre em aulas tradicionais, onde eles saem sempre com antecedência. Dessa forma, notamos que a interação da turma foi muito maior com atividades competitivas e que o *Kahoot* serviu como uma excelente maneira de revisão, especialmente para conteúdos de classificação, como os passados nessa aula.

3.6 AULA 02 e 03 - 3°C (09/10/2024 e 10/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO

Plano de aula

Público-Alvo: Alunos do terceiro ano do Ensino Médio Técnico

Tempo de execução: 4 horas-aula

Conteúdo: Área e volume de pirâmides

Objetivo Geral: Compreender o cálculo da área e do volume de pirâmides com exemplos manipuláveis

Objetivos Específicos:

Recursos Didáticos: Quadro, giz, formas manipuláveis feitas de papel e emprestadas do LEM.

Encaminhamento metodológico:

A metodologia da aula será voltada à investigação matemática a partir de uma situação geradora. Nossa metodologia para a investigação matemática partirá da abordagem de Atividades de Estudo e Investigação (AEI) proposta por Chevallard (2002).

Sequenciamento da aula e procedimentos:

Este plano de aula será uma sequência didática para o ensino de área de superfície e volume de pirâmides a partir da manipulação de suas planificações.

Já foi visto em sala de aula que a área de superfície de uma pirâmide é dada a partir da soma da área da base e de suas faces laterais. Contudo, notamos que apenas este conhecimento não é suficiente para os alunos visto que existe um desafio a ser superado: *como* calcular a área das superfícies laterais, que estão inclinadas com relação ao plano da base.

Assim, a seguinte sequência didática visa induzir os alunos ao pensamento necessário para compreender como se calcula a altura dos triângulos da face, que é o ponto de maior dificuldade neste processo.

Dessa maneira, iremos entregar aos alunos triângulos com medidas fixas nos lados e uma sequência de questionamentos os quais eles devem responder durante a aula por meio de uma atividade exploratória.

Sequência a ser respondida pelos alunos:

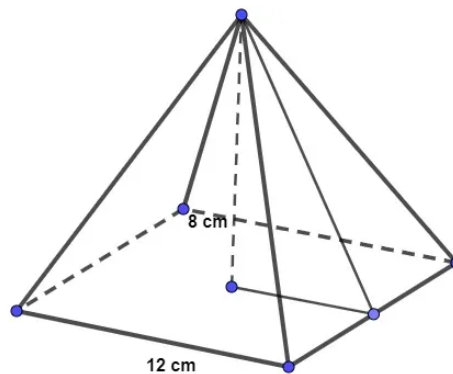
1. Qual a área do triângulo B?
2. Qual a hipotenusa do triângulo A?
3. Agora, cole o triângulo A perpendicularmente ao triângulo B (como se estivesse "de pé" em cima do triângulo B), sua hipotenusa mudou?
4. Apoie, então, mais uma cópia do triângulo B na hipotenusa do triângulo A.
O que você percebe?
5. Como podemos, portanto, calcular a área deste segundo triângulo B?

Pediremos para que os alunos discutam com a turma o que fizeram, e como resolveram cada passo dessa sequência de investigação, pedindo como tiveram que alterar a sua visão com cada passo.

Depois disso, faremos uma parte mais expositiva da aula, para que os alunos tenham o conhecimento formalizado, voltando à natureza do cálculo da área total de uma pirâmide como o cálculo de várias formas geométricas, auxiliando-os a construir formas de calcular estas áreas, com alguns exemplos.

Para auxiliar na fixação, utilizaremos alguns exercícios.

1. Analise a pirâmide a seguir:



Considerando a base um quadrado, qual será a área total?

Referências:

CHEVALLARD, Y. *Nouveaux dispositifs didactiques au collège et au lycée: raisons d'être, fonctions, devenir. Actes de Journées de la commission inter-IREM Didactique*, Dijon, França, 2002.

MARTINATTO, Mariângela Andrade. **Geometria Espacial no Ensino Médio: sugestões de atividades e avaliações para o conteúdo de prismas e pirâmides**. 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013. Disponível em: https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/6320/mariangela_tcc_abnt8.pdf?sequen ce=1&isAllowed=y. Acesso em: 24 set. 2024

Relatório da aula do dia 09/10/2024

A sequência didática foi aplicada durante dois dias seguidos com aulas geminadas, totalizando as quatro horas do plano. Na aula do dia 9 de outubro, a qual iniciou às 8h50, tivemos a presença de apenas sete alunos, explicamos aos alunos que para continuarmos o nosso estudo de pirâmides deveríamos voltar à forma que compõe toda pirâmide, o triângulo.

Explicamos a premissa da aula, que nela seria estudado o modo de calcular medidas de um triângulo, e distribuimos um papel contendo vários triângulos, os quais pedimos para os alunos recortarem. Demos um tempo para que eles recortem os triângulos, no qual descobrimos que eles na maioria não tinham régua, assim pedimos para a professora supervisora se a escola disponibiliza régua, ao qual ela disse que sim, seguido dela saindo da sala para ir em busca delas. Depois de recortados os triângulos, pedimos que eles calculem a área do triângulo de maneira inicial, tentando incentivá-los a lembrarem-se de como isto é feito. Haviam dois grandes grupos na sala, cada um dos estagiários ficou responsável por um dos grupos, ajudando eles durante a aula toda.

A primeira aula foi consumida, na maior parte, auxiliando os alunos com a construção dos materiais, até o intervalo, voltando do intervalo todos os alunos já estavam trabalhando no cálculo da área do triângulo. No geral, os alunos apresentaram dificuldade, muitos não lembraram da fórmula da área do triângulo, e dos que lembraram como é calculada a área do triângulo após incentivo dos estagiários, muitos ainda sim tiveram dificuldade em encontrar as medidas ortogonais do triângulo. Devido a isso, fomos ao quadro para relembrar a forma com qual é calculado medidas ortogonais por meio do teorema de Pitágoras.

Depois de ter explicado a forma de calcular a área encontrando a altura por meio do teorema de Pitágoras, pedimos que eles peguem um dos triângulos menores, e coloquem ele em cima do triângulo maior, com seus planos perpendiculares, e a altura do triângulo menor no centro do maior. Assim, pedimos que usem as mesmas técnicas para calcular a área dos triângulos laterais formados por essa construção, o qual metade da turma conseguiu, e a outra metade não, foi demonstrado um desinteresse grande pela atividade da metade da turma que não conseguiu encontrar a área.

Quando faltavam 5 minutos para o fim da aula, decidimos que iríamos continuar com o conteúdo e a sua formalização na aula do dia seguinte, visto que nela teríamos mais tempo, e esperávamos contar com a presença de mais alunos.

Relatório da aula do dia 10/10/2024

No dia 10 de outubro iniciamos a aula com 10 alunos, dos quais apenas 3 estavam na aula anterior. Visto que a maior parte da sala não havia visto a primeira parte da aula que lidava com o cálculo de áreas e medidas notáveis de triângulos partindo do Teorema de Pitágoras, decidimos fazer uma aula mais expositiva, o que já havíamos nos planejado para fazer nesta aula, porém de forma ainda mais intensiva.

Desenhamos no quadro um triângulo, pedindo para a turma explicar a forma com qual é calculada a área de um triângulo, ao qual a turma no geral sabia da resposta, o professor Ruan mostrou no quadro um exemplo de um retângulo e calculou a área dele de duas maneiras. Isso inicialmente causou um pouco de confusão nos alunos, pois as duas maneiras com qual ele calculou “passaram por passos diferentes”, ao desenhar a altura do triângulo o professor Ruan notou que foram divididos em dois triângulos menores, a base foi “cortada” ao meio, assim podíamos mover uma das metades para o outro triângulo, formando assim um retângulo, o qual sabiam a fórmula; entretanto essa passagem fez com que uma aluna confundisse o motivo do “dividido por dois” aparecer na fórmula original, e não nessa, o qual o professor Shimmer explicou que o que estava mudando é que na fórmula original estávamos considerando a base inteira, enquanto neste apenas estávamos pensando na metade da base.

Depois disso, o professor Shimmer mostrou no quadro um exemplo de um triângulo pitagórico e como podemos usar o teorema de Pitágoras para calcular qualquer lado de um triângulo visto que sabemos outros dois. Os alunos pareceram compreender isso de forma mais rápida, sem nenhum questionamento a ser feito, devido à simplicidade da fórmula. Depois disso, passamos um exemplo no quadro a fim de fixar esses conceitos estudados, no qual o aluno teria de primeiro calcular a altura de um triângulo, depois calcular sua área.

Depois disso, voltamos nossa atenção à pirâmide, pedindo que os alunos identifiquem o fato que ela é construída também de triângulos, vários triângulos, pedimos assim, junto com a ajuda de um slide do RCO que eles calculem a “altura” de um dos triângulos laterais de uma pirâmide quadrada o qual sabiam a medida da base, e a altura da pirâmide. Com isso fizemos que eles identificassem que é possível traçar um triângulo retângulo dentro da pirâmide, conectando as ideias passadas previamente à pirâmide. Pedimos também que eles calculassem a medida lateral da pirâmide dado apenas a base e a altura, o qual eles identificaram novamente um triângulo retângulo. Pelo resto da aula foram dados mais um exemplo e dois exercícios, com fim de fixação do conteúdo, no geral a turma reagiu de forma positiva à aula expositiva, possivelmente por ser o que mais estão familiares.

4.3 AULA 04 e 05 - 3°C (16/10/2024 e 17/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO

Plano de aula

Público-Alvo: Alunos do terceiro ano do Ensino Médio Técnico

Tempo de execução: 4 horas-aula

Conteúdo: Área e volume de pirâmides

Objetivo Geral: Compreender o cálculo da área e do volume de pirâmides com exemplos manipuláveis

Objetivos Específicos:

Recursos Didáticos: Quadro, giz, formas manipuláveis feitas de papel e emprestadas do LEM.

Encaminhamento metodológico:

A metodologia da aula será pela utilização de problemas progressivos para que o aluno construa o conhecimento. Nossa metodologia para os problemas progressivos se baseia na visão de Saddy, na qual a reformulação da hipótese faz com que o aluno veja diferentemente o problema.

Sequenciamento da aula e procedimentos:

Utilizaremos de uma abordagem com sólidos geométricos para que eles recebam uma intuição de como calcular o volume de uma pirâmide a partir da "junção" de várias pirâmides em um prisma ou cubo. Para isso iremos disponibilizar para eles diferentes pirâmides, encorajando que juntem pirâmides iguais em formas mais simples de serem calculadas, dando o exemplo de um triângulo sendo juntado em um quadrilátero para calcular sua área.

Mostraremos, após a exploração deles, o mesmo processo no Geogebra por meio dos seguintes links:

1. <https://www.geogebra.org/m/et7rnbem>
2. <https://www.geogebra.org/m/tA73nSqm>

Dando sequência, iremos apresentar a seguinte sequência didática para auxiliar os alunos no processo de como descobrir, novamente, as informações necessárias para realizar o cálculo do volume de uma pirâmide.

Sequência a ser respondida pelos alunos:

Começando com o prisma retangular:

1. Qual o volume deste prisma retangular?
2. Como você calcula a altura do prisma a partir das medidas da base?

Seguindo para um prisma de base triangular:

Veja agora o prisma de base triangular, como se duas faces paralelas do prisma retangular se encontrassem formando uma aresta comum.

1. Qual o volume deste prisma triangular?
2. Como podemos calcular a altura deste prisma com base nas medidas da sua base triangular?

Avançando para uma pirâmide reta:

Agora, transforme o prisma triangular em uma pirâmide reta, fazendo com que uma das bases do prisma "se una" à outra.

1. Qual seria o volume dessa pirâmide reta?

2. O que mudou no cálculo do volume ao compararmos com o prisma?

Finalmente, para uma pirâmide tradicional:

Agora considere uma pirâmide tradicional, com uma base e todas as faces laterais unidas a um ponto comum no vértice.

1. Como você calcularia o volume dessa pirâmide?
2. O que você percebe ao comparar o cálculo da pirâmide com o do prisma triangular e o da pirâmide reta?

E, finalmente, para fixar esse conceitos, e caso sobre tempo que precisemos cobrir, apresentaremos os seguintes exercícios para os alunos:

1. A figura mostra a pirâmide de Quéops, também conhecida como a Grande Pirâmide. Esse é o monumento mais pesado que já foi construído pelo homem da Antiguidade. Possui aproximadamente 2,3 milhões de blocos de rocha, cada um pesando em média 2,5 toneladas. Considere que a pirâmide de Quéops seja regular, sua base seja um quadrado com lados medindo 214 m, as faces laterais sejam triângulos isósceles congruentes e suas arestas laterais meçam 204 m.

Qual o valor mais aproximado para a altura da pirâmide de Quéops?



Disponível em: www.maurowsigel.blogspot.com. Acesso em: 23 nov. 2011.

2. Seja uma pirâmide hexagonal de área da base igual a 5 m^2 e altura igual a 12 m, qual o seu volume?
3. Qual o volume de uma pirâmide regular com 9 m de altura e base quadrada com perímetro de 8 m?
4. Buscando inovar no design das embalagens, uma indústria de cosméticos decidiu produzir embalagens no formato de uma pirâmide de base quadrada para o seu novo hidratante. A base dessa pirâmide tem o formato de um quadrado de lados medindo 6cm. Sabendo que esse hidratante deve conter 200 ml, qual deve ser a altura dessa pirâmide?

Referências:

ALMOULOUD, Saddo Ag; SILVA, Maria José Ferreira da; MIGUEL, Maria Inez Rodrigues; FUSCO, Cristiana Abud da Silva. Formação de professores de Matemática e apreensão significativa de problemas envolvendo provas e demonstrações. **Educ. Mat. Pesqui.**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 217-246, maio 2008.

Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/1744/1135/3561>. Acesso em: 06 out. 2024.

MARTINATTO, **Mariângela Andrade. Geometria Espacial no Ensino Médio: sugestões de atividades e avaliações para o conteúdo de prismas e pirâmides.**

2013. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013. Disponível em:

https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/6320/mariangela_tcc_abnt8.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 24 set. 2024

Relatório da aula do dia 16/10/2024

Iniciamos a aula do dia 16 de outubro com 6 alunos em sala. Nesta semana, planejamos introduzir o conceito de volume de pirâmides a partir de uma atividade exploratória com formas em papel. Nosso objetivo era que eles descobrissem, de uma maneira intuitiva, a fórmula de volume de uma pirâmide.

Dessa forma, entregamos aos alunos 6 folhas com planificações de pirâmides de base quadradas e pedimos que eles as recotassem e que as confeccionassem. No entanto, como grande parte dos alunos não possuíam tesouras e cola, pedimos para que a professora regente buscasse os materiais no almoxarifado da escola.

A maior parte da aula foi tomada por essa atividade de confecção, em que não conseguimos avançar diretamente com o conteúdo. No entanto, aproveitamos o momento para conversarmos com os alunos e revisarmos o conteúdo. Trabalhos verbalmente com os conceitos de planificações sobre pirâmides, os convidamos para o evento da UnioXP que ocorreria na semana seguinte e o professor Tiago e a professora regente comentaram sobre a importância e méritos da universidade pública. Ademais, permitimos que os alunos interagissem enquanto confeccionavam as pirâmides.

Para aqueles que terminavam, explicamos a atividade, lembrando-os de como calcular o volume de diferentes formas e incentivando-os a montarem alguma forma conhecida com as pirâmides entregues. Contudo, o avanço da turma na confecção foi bem heterogêneo. Uma das alunas conseguiu terminar rapidamente a confecção e, sob auxílio da professora regente, notou rapidamente que as seis pirâmides entregues poderiam formar um cubo. Dessa maneira, ela utilizou de fita adesiva para juntar as bases das pirâmides de maneira a planificar um cubo – realizando a mesma operação que mostraremos no geogebra em sequência.

Mas, de qualquer forma, no decorrer da aula todos os grupos formados conseguiram finalizar sua confecção e organizar as pirâmides no formato de um cubo. Contudo, isso não se mostrou suficiente para que conseguissem inferir o volume de cada uma das pirâmides formadas de maneira independente. Assim, ao final da aula, utilizamos do Educatron para mostrarmos as construções no geogebra de um cubo (com pirâmides de base quadrada) e de um prisma (com pirâmides de base triangular) e formalizamos no quadro a fórmula da área de volume, utilizando como base para essa formalização o entendimento dos alunos do conteúdo, usando

as diferentes conclusões que chegaram, e as traduzindo para a linguagem matemática formal.

O desenvolvimento dos alunos foi, em geral, mais lento do que planejado e a fase de confecção tomou mais tempo do que o previsto em sala. Não obstante, a aula se mostrou produtiva e descontraída para os alunos, conseguimos comentar sobre outros temas e revisar os tópicos anteriores.

Relatório da aula do dia 17/10/2024

Nesta aula, demos sequência com a atividade começada anteriormente. Novamente, o conceito trabalhado era o de volume de pirâmides com uma atividade exploratória. Contudo, dos oito alunos presentes em sala, havia apenas três que estavam presentes na aula anterior, e nesta, fazendo com que a forma de tratar o conteúdo seja ajustada, tornando o trabalho um pouco mais lento.

Novamente, entregamos aos alunos as planificações que planejamos utilizar para que os alunos montassem, mas, desta vez, quatro planificações em vez de seis. Incentivamos, também, para que os alunos montassem uma planificação por vez e logo depois de montarem, buscassem responder às questões propostas nas atividades. Notamos que realizar a investigação nesta sequência ajudou os alunos a focarem no proposto e compreenderem melhor o objetivo da atividade.

Contudo, ficou visível a defasagem apresentada pela turma em cálculos de área e no conteúdo de volume de prismas. A cada grupo que terminava um dos poliedros, necessitavam de alguma forma de assistência para calcular sua área. Aproveitamos da oportunidade para comentar sobre unidades de medida, visto que os alunos deveriam utilizar de réguas para calcular as medidas das formas e o impacto que o tipo de base tem sobre o volume – isso, pois, por mais que o prisma triangular era, aparentemente, maior possuía um volume menor que o de base triangular.

Ademais, a atividade progrediu como o esperado. A maior dificuldade dos alunos foi, como previsto, no cálculo do volume da pirâmide. Acreditamos que isso ocorreu pois era necessário encontrar sua altura, algo que não podia ser medido diretamente com a régua. Contudo, todos os grupos conseguiram avançar nos problemas progressivos.

Ao final da aula, revisamos os conteúdos trabalhados e corrigimos os cálculos realizados pelos alunos, reforçando as técnicas que utilizaram para encontrar o volume dos sólidos proposto. As atividades de fixação foram, então, deixadas como tarefa para a aula seguinte, devido à alternância de alunos e a necessidade de revisar o conteúdo fazendo com que o trabalho ficasse mais lento.

3.7 AULA 06 – 3ºC (23/10/2024) – PLANO DE AULA E RELATÓRIO

Plano de aula

Público-Alvo: Alunos do terceiro ano do Ensino Médio Técnico

Tempo de execução: 2 hora-aula

Conteúdo: Caracterização de cilindros

Objetivo Geral: Definir cilindros e suas propriedades

Objetivos Específicos:

Recursos Didáticos: Quadro, giz, formas manipuláveis emprestadas do LEM, *kahoot* sobre cilindros.

Encaminhamento metodológico:

Iremos conduzir nossa aula com base na abordagem de Atividades de Estudo e Investigação (AEI) proposta por Chevallard (2002), que promove o questionamento investigativo a partir de uma situação geradora. Neste caso, trabalharemos com a caracterização do conceito de cilindros a partir das noções pré-concebidas de estruturas geométricas no mundo real. O objetivo é que os estudantes desenvolvam um entendimento mais profundo da geometria espacial por meio da investigação ativa.

Sequenciamento da aula e procedimentos:

Os processos dessas aula iniciaram na aula anterior, na qual pedimos para que os alunos trouxessem exemplos que eles identificam como cilindros, juntamente com os sólidos que levaremos do LEM, dos quais todos são cilindros com a exceção do tronco de cone. Pediremos que os alunos façam um pensamento inicial, sobre o que eles “acham” ser um cilindro.

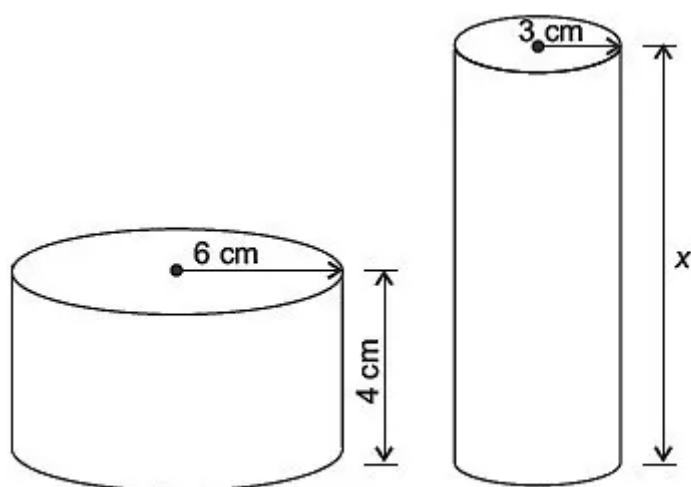
Depois disso apresentaremos à eles os diferentes cilindros que trouxemos um a um, e pediremos que identifiquem eles como “cilindro” ou “não-cilindro”. Em seguida, arumaremos os que estão incorretos, e pediremos para que eles tentem classificar os diferentes “cilindros” em famílias, esperando que cheguem em duas famílias distintas, os cilindros retos e os oblíquos.

Dando sequência na aula, entregaremos aos alunos uma folha com a formalização dos conceitos trabalhados e pediremos para que um aluno leia um tópico por vez, o qual discutiremos em grupo.

Após a formalização, utilizaremos de uma atividade no *Kahoot* (código de acesso: 0962284) para revisar e fixar os tópicos trabalhados.

Caso sobre tempo após a atividade do kahoot, passaremos as seguintes questões no quadro para que os alunos resolvam:

1. (Enem 2015) Uma fábrica brasileira de exportação de peixes vende para o exterior atum em conserva, em dois tipos de latas cilíndricas: uma de altura igual a 4 cm e raio 6 cm, e outra de altura desconhecida e raio de 3 cm, respectivamente, conforme figura. Sabe-se que a medida do volume da lata que possui raio maior, V_1 , é 1,6 vezes a medida do volume da lata que possui raio menor, V_2 .



Disponível em: www.cbra.org.br. Acesso em: 3 mar. 2012.

Quanto a medida desconhecida vale?

2. Qual a área lateral de um cilindro reto que possui $502,4 \text{ cm}^3$ de volume e diâmetro 8 cm ?

3. **(Enem 2014)** Uma empresa que organiza eventos de formatura confecciona canudos de diplomas a partir de folhas de papel quadradas. Para que todos os canudos fiquem idênticos, cada folha é enrolada em torno de um cilindro de madeira de diâmetro d em centímetros, sem folga, dando-se 5 voltas completas em torno de tal cilindro. Ao final, amarra-se um cordão no meio do diploma, bem ajustado, para que não ocorra o desenrolamento, como ilustrado na figura.



Em seguida, retira-se o cilindro de madeira do meio do papel enrolado, finalizando a confecção do diploma. Considere que a espessura da folha de papel original seja desprezível.

Qual é a medida, em centímetros, do lado da folha de papel usado na confecção do diploma?

4. A área total de um cilindro é de 36 m^2 . Sabendo que a circunferência da sua base possui $3,0$ metros de diâmetro e considerando $\pi = 3$, qual a altura desse cilindro?

Referências:

CHEVALLARD, Y. *Nouveaux dispositifs didactiques au collège et au lycée: raisons d'être, fonctions, devenir. Actes de Journées de la commission inter-IREM Didactique*, Dijon, França, 2002.

Relatório da aula do dia 17/10/2024

Começamos a aula do dia 17 com 12 alunos, demos bom dia e explicamos que seria o nosso último dia com eles, alguns expressaram tristeza e dois alunos expressaram contentamento. Depois dessa conversa inicial com os alunos, pedimos se eles lembraram de trazer o cilindro que havíamos pedido na aula anterior, ao qual

a maioria da turma não havia lembrado, mas puderam improvisar com cilindros que já levam consigo normalmente para a aula, como cola em bastão, batom, entre outros.

Como na aula de pirâmides, trouxemos diversos sólidos do LEM para expor à turma, colocamos todos eles em cima de uma mesma mesa, e começamos pedindo o que eles entendem por um cilindro, o qual um aluno deu uma definição informal, mas que estava completamente correta, para não perder a surpresa não confirmamos nem negamos esta definição que havia dado. Depois disso, começamos mostrando diferentes sólidos e pedindo por uma votação entre a sala sobre o que é, ou não é um cilindro.

Dentre os sólidos, haviam cilindros oblíquos, cilindros retos, cones, metade de cilindros, secções de cones, todos eles foram identificados perfeitamente sem nenhum erro pelos alunos. Depois de perfeitamente identificados por meio de intenso diálogo, foi perguntado novamente à turma a definição, ao qual explicamos a ideia da necessidade de dois planos que são paralelos, e uma superfície lateral que tem como planificação um retângulo. Depois disso, passamos a todos uma lista contendo todos os conceitos trabalhados, juntamente com as fórmulas que definem o cálculo de área e de volume do cilindro. Pedimos que cada aluno leia um parágrafo, depois disso passamos exercícios para que eles compreendam a forma que as fórmulas podem ser utilizadas, juntamente com um pouco de motivação por sua existência com a comparação a um “prisma redondo”.

Depois de feitos dois exercícios, um relacionado à área e o outro ao volume, iniciamos o Kahoot, ao qual todos os alunos entraram, alguns com nomes de baixo calão ao qual não fizemos nada pois o tempo já estava se esgotando. Os alunos conseguiram no geral responder as questões, os que pararam para pensar, ler o papel e fazerem as contas que foram apresentadas. Não conseguimos fazer todas as questões planejadas do Kahoot, pois o sinal tocou faltando 5 questões, agradecemos os alunos e a professora pela presença e pela oportunidade de lecionarmos no estágio, e nos despedimos da turma.

SEÇÃO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início de nosso período na escola, imediatamente nos deparamos com uma realidade diferente da que havíamos presenciado no nosso período de estágio anterior: o colégio Costa e Silva possui uma estrutura maior, mais turmas e mais alunos e, com isso, surgem novas formas de realizar as aulas e novos desafios a serem enfrentados, tanto por parte dos alunos quanto dos professores.

Nosso primeiro choque, por lidarmos agora com os anos finais da Educação Básica, foi compreender a estrutura curricular do Novo Ensino Médio. Havíamos nos planejado para lecionarmos cinco aulas por semana em apenas uma turma; logo em nossa primeira conversa com o diretor isso se mostrou impossível e, então, veio nossa primeira escolha: seguirmos com apenas uma turma tendo, no máximo quatro aulas semanais (e, portanto, permanecermos na escola por mais duas semanas que antes) ou lecionarmos em duas turmas e enfrentar os desafios que surgiram. Após deliberações com nosso orientador, escolhemos a segunda opção. Com isso em mente, iniciamos nosso período de observações, que duraria uma semana.

Como mencionado anteriormente, durante as observações, acompanhamos principalmente a professora regente em suas aulas por todas as séries dos anos finais e em turmas de diferentes grades: E.M. clássico, novo E.M. e E.M. profissionalizante. Contudo, apesar de diferentes grades, os conteúdos apresentados para turmas do mesmo ano eram basicamente os mesmos, salvo momentos em que certas turmas se mostravam mais atrasadas que as demais. A principal exceção que observamos foi em compararmos os conteúdos do 2º médio na turma de desenvolvimento de sistemas – em que observamos funções afim e trabalhamos funções de segundo grau – e na turma do novo E.M. com 'grade de humanas', em que o conteúdo que estava sendo trabalhado concomitantemente eram técnicas de encontrar raízes de polinômios de grau 2. Tal disparidade na 'maturidade' do conteúdo nos fez questionar sobre o aprendizado e desenvolvimento dos alunos nessas turmas, e as consequências que isso poderia acarretar em possíveis provas de vestibulares. A importância de um conteúdo não é apenas para 'acertar as questões das matérias específicas', mas sobre o próprio pensamento

matemático, lógico e crítico, que os alunos desenvolvem durante sua trajetória escolar.

As aulas que observamos ocorreram todas de maneiras similares, independentemente do conteúdo do dia: com a professora revisando inicialmente os conceitos no quadro e, em seguida, apresentando exercícios pelo Educatron para os alunos resolverem. Consideramos que tal abordagem poderia ter parte na apatia evidente dos alunos, a maior dificuldade que observamos em sala. Dessa vez não foi a bagunça, a desatenção ou ameaças ao professor. Apenas uma 'preguiça' inacabável de estar na sala de aula. Não só com relação ao conteúdo, mas um descontentamento com a própria estadia na escola. Notamos que não possuímos experiência nem conhecimento teórico para analisarmos as demais causas disso. Podemos especular vagamente sobre a queda em capacidade de atenção dos alunos decorrente do uso do celular e a fadiga emocional decorrente da imersão contínua em notícias catastróficas, no entanto, nesse momento, nos limitamos apenas a conjecturar se uma aula mais ativa poderia mitigar, mesmo que em partes, essa característica das 'salas de aula mortas' que observamos.

Assim, ao iniciarmos nossas aulas nas turmas do terceiro e segundo ano, tínhamos em mente nosso objetivo de dinamizar as aulas utilizando das ferramentas que a escola nos oferecia e nossos aprendizados no PROMAT e experiências de aulas próprias. Dessa forma, optamos pelo uso de atividades que transitavam entre resolução de problemas, investigação de situações e *gameficação*. De fato, relatamos que acreditamos no sucesso dessa abordagem. Com a ajuda do professor Tiago, desenvolvemos atividades e jogos que estimularam o pensamento e senso competitivo dos alunos, o que levou, em algumas das aulas, a um engajamento quase que total da turma.

Aprendemos muito com o que planejamos com os alunos e em técnicas de como lidar com turmas que, de um momento de letargia vão para uma animação de gritar uns com os outros para responderem as questões. O que é em contraste com o pouco aprendizado que tivemos relacionado às questões administrativas e docentes da escola como um todo. Durante nosso período de estágio, sempre tivemos o espaço para realizarmos nossas atividades e suporte da professora regente dentro de sala de aula (mas pouquíssimo fora dela, uma vez que nossos planos de aula não eram revisados por ela), nosso contato com outros professores ou equipe pedagógica foi nulo. Aos intervalos, não éramos convidados à sala dos

professores e, assim, não interagimos com nenhum outro docente da escola, algo que foi comum em nossa experiência do Estágio 1 e que nos agregou imensamente com as visões que tais professores apresentavam. Também não conversamos com o diretor nem a coordenação acadêmica depois de iniciarmos a regência, visto que raramente se encontravam disponíveis.

Outra situação que impactou nossa trajetória durante a regência foi a possibilidade de realizarmos a prova prática do ENADE. Era algo que estava em nosso planejamento inicial, porém, devido a problemas de edital e atrasos na publicação dos sistemas necessários para treinamento do professor regente e orientador tornou a avaliação da prova no período de nossa regência impossível. Assim, foi necessário mudarmos a estrutura de duas aulas que havíamos preparado de última hora, pois para a realização do ENADE seria necessário que apenas um de nós ministrasse a aula por vez. Não obstante, a expectativa de realizar tal avaliação importante durante a regência ocasionou bastante estresse nos dias que as aulas poderiam ocorrer.

Destarte, afirmamos com certeza que tal período de estágio nos foi de grande aprendizado e desenvolvimento como professores. Estudamos, desenvolvemos e testamos novas abordagens como problemas progressivos e o uso de *gameificação* sob a tutela do professor Tiago, lidamos com turmas que no decorrer de uma aula variam seu estado de espírito entre extremos e presenciamos na prática como a implementação de novas grades e legislações impostas por órgãos superiores impactam tanto a escola como os alunos que devem perseverar durante tais períodos de adaptação, que em certos casos se estendem por toda a formação dos alunos.

Ao final, termos assumido duas turmas não se mostrou um desafio tão grande quanto imaginamos inicialmente. Conseguimos lidar com os conteúdos e planos de aulas diferentes que tivemos de preparar. Mas isso se dá, em grande parte, por conta das turmas nas quais lecionamos serem 'boas turmas', o segundo ano se mostrou mais animado, mais centrado e com mais interesse no conteúdo – evidentemente, dado que era a turma de alunos que escolheram a 'grade de exatas' – e o terceiro ano, por sua falta de alunos, se mostrou fácil de concentrar a atenção dos alunos. Tivemos a fortuna oportunidade, também, de iniciarmos um novo bimestre com os alunos, assim evitamos aplicar provas aos alunos (o que, de fato, por um lado pode ser interpretado como uma experiência que nos faltou). Três

semanas se mostraram, realmente, um período curto para passarmos com as turmas. Muitas vezes sentimos que seria interessante termos mais tempo com cada uma das turmas para podermos desenvolver mais profundamente os conteúdos e conhecermos melhor os alunos. Acreditamos que isso nos permitiria planejar atividades com impacto ainda maior.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag; SILVA, Maria José Ferreira da; MIGUEL, Maria Inez Rodrigues; FUSCO, Cristiana Abud da Silva. Formação de professores de Matemática e apreensão significativa de problemas envolvendo provas e demonstrações. **Educ. Mat. Pesqui.**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 217-246, maio 2008. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/1744/1135/3561>. Acesso em: 06 out. 2024.

BUTTS, Thomas. Formulando Problemas Adequadamente. In: KRULIK, S.; REYS, R.E. **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar**. São Paulo: Atual, 1997, p.32-48.

CHEVALLARD, Y. *Nouveaux dispositifs didactiques au collège et au lycée: raisons d'être, fonctions, devenir*. **Actes de Journées de la commission inter-IREM Didactique**, Dijon, França, 2002.

FERREIRA, M. J.; ALMOULOU, S. A. *Atividades de estudo e investigação para a construção de modelos de pirâmides triangulares*. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 409-420, 2020.

JESUS, Danilo do Nascimento de; DULLIUS, Maria Madalena. **O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO DO 2º GRAU**: o caso da 1ª série do ensino médio de uma escola federal. Vale do Taquiri, 2018. Disponível em:

https://www.univates.br/ppgece/media/pdf/2018/o_uso_do_software_geogebra_para_o_ensino_de_funcao_do_2_grau_o_caso_da_1_serie_do_ensino_medio_de_uma_escola_federal.pdf. Acesso em: 06 out. 2024

MARTINATTO, Mariângela Andrade. **Geometria Espacial no Ensino Médio: sugestões de atividades e avaliações para o conteúdo de prismas e pirâmides**. 2013. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013. Disponível em: https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/6320/mariangela_tcc_abnt8.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 24 set. 2024