UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
COLEGIADO DE MATEMÁTICA
Licenciatura em Matemática
UNIOESTE - *Campus* de Cascavel

LAURA MASSUDA CREMA
MARIANA THAIS GARCIA

RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DE METODOLOGIA E PRÁTICA DE ENSINO DE MATEMÁTICA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO II
REGÊNCIA

CASCAVEL
2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – CCET
Colegiado do Curso de Matemática
Campus Cascavel

RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DE METODOLOGIA E PRÁTICA DE ENSINO DE MATEMÁTICA
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

Curso: Licenciatura em Matemática

Professor Orientador
Amarildo de Vicente

Cascavel - PR
2021

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Relatório apresentado pelas acadêmicas Laura Massuda Crema e Mariana Thais Garcia, como parte integrante da disciplina de Metodologia e Prática de Ensino da Matemática – Estágio Supervisionado II.

Professor Orientador
Amarildo de Vicente

Local de Execução: Instituto Federal do Paraná – *campus* Cascavel

Cascavel – Paraná
2021

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao nosso orientador professor Amarildo de Vicente pela paciência, dedicação e pelas valiosas contribuições na elaboração deste trabalho.

Agradecemos ao Instituto Federal do Paraná, *campus* Cascavel, por nos disponibilizar espaço para realização do estágio. Nosso muito obrigada ao professor Leandro Pereira dos Santos por nos permitir realizar a regência em suas turmas.

Agradecemos também aos estudantes do IFPR pela recepção e participação nas aulas, vocês contribuíram muito com nossa formação.

Muito obrigada a todos os colegas pelo companheirismo nessa jornada. Mesmo distantes, os bons amigos estão presentes.

Por fim, agradecemos a nossa família por todo o amor, incentivo, apoio e por toda a confiança. Vocês nos fazem mais fortes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do campus. 15
Figura 2: Bloco administrativo. 17
Figura 3: Sala de aula. 18
Figura 4: Bloco Didático 1. 18
Figura 5:Bloco Didático 2. 19
Figura 6: Ginásio de esportes. 19
Figura 7: Escada Acima, Escada Abaixo. 36
Figura 8: Escada Acima, Escada Abaixo. 38
Figura 9: Nuvem de palavras. 49
Figura 10: Nuvem de palavras. 52
Figura 11: Área do Círculo. 76

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS ..... **v**

1. INTRODUÇÃO **7**
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA **8**
3. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO ESCOLAR **15**
3.1 Dados Gerais 15
3.2 Funcionamento 15
3.3 Histórico da instituição 16
3.4 Missão e valores 17
3.5 Descrição física 17
3.6 Projeto político pedagógico 19
3.6.1 Técnico Integrado em Análises Químicas 20
3.6.2 Técnico Integrado em Informática 20
3.7 Critérios de avaliação 21
3.8 Recursos humanos 22
3.9 Recursos financeiros 23
3.10 Regulamento 23
3.11 Projetos especiais 23
4. OBSERVAÇÕES E PARTICIPAÇÕES **25**
4.1 Observações Aula Paraná 25
4.1.1 Aula 1 25
4.1.2 Aula 2 26
4.1.3 Aula 3 27
4.1.4 Aula 4 28
4.1.5 Aula 5 29
4.2 Observações IFPR 30
4.2.1 Aula 1 31
4.2.2 Aula 2 32
4.2.3 Aula 3 33
4.2.4 Aula 4 34
4.2.5 Aula 5 36
5. REGÊNCIA **40**
5.1 Dia 12/05/2021 40
5.1.1 Plano de Aula 40

5.1.2 Relatório Análises Químicas 48
5.1.3 Relatório Informática 51
5.1.4 Relatório Atendimento 53
5.2 Dia 02/06/2021 54
5.2.1 Plano de Aula 54
5.2.2 Relatório Análises Químicas 62
5.2.3 Relatório Informática 64
5.2.4 Relatório Atendimento 66
5.3 Plano de aula do dia 09/06/2021 67
5.3.1 Plano de Aula 67
5.3.2 Relatório Análises Químicas 75
5.3.3 Relatório Informática 77
5.3.4 Relatório Atendimento 78
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 80

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório é fruto das atividades desenvolvidas na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino de Matemática: Estágio Supervisionado II e busca apresentar as expectativas, as dificuldades, os resultados e as reflexões acerca das experiências vividas pelas discentes em sua atuação como professoras estagiárias no primeiro semestre do corrente ano.

Ao elaborar este relato, é inevitável mencionar a pandemia do coronavírus, que até o presente momento tirou a vida de mais de meio milhão de brasileiros. Por conta das dificuldades impostas pela Covid-19, como o *lockdown* e a suspensão das aulas presenciais, os profissionais da educação precisaram se adaptar e aderir ao ensino remoto. Semelhantemente nós, estagiárias, passamos por esta adaptação e excepcionalmente, desenvolvemos as tarefas descritas a seguir de maneira remota e virtual, com turmas do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel.

Como a instituição escolhida como campo de estágio optou por desenvolver atividades remotas de frequência não obrigatória, foi necessário encontrar uma maneira de cumprir a carga horária prevista na disciplina de maneira assíncrona. Para isso, foi necessário acompanhar e avaliar cinco videoaulas disponibilizadas no canal Aula Paraná, no Youtube. Este canal foi criado pelo governo do Estado do Paraná como iniciativa para resolver o impasse das aulas remotas na pandemia. As aulas de todos os componentes curriculares dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio eram transmitidas diariamente, de forma simultânea, no canal do Youtube, na televisão aberta e através de aplicativo para *smartphone*.

Desta forma, a primeira parte desse trabalho apresenta uma breve análise teórica sobre alguns artifícios utilizados durante nossa atuação como docentes, além de uma caracterização do estabelecimento de ensino, descrevendo aspectos estruturais e legais de seu funcionamento. Na sequência aparecem os relatos de observação das videoaulas do Aula Paraná.

Apresentamos ainda os relatos de observação de videoaulas elaboradas pelo professor regente que nos acolheu como estagiárias e relatos de aulas síncronas por ele desenvolvidas. Tais relatórios contam com nossas considerações sobre as práticas desenvolvidas de maneira remota e como entendemos as mudanças na relação professor-aluno.

Após isso são apresentados os planejamentos das aulas ministradas para duas turmas do Ensino Médio Técnico – a saber, 3º ano do curso técnico integrado em Análises Químicas e Informática. Apresentamos um breve relato de cada prática, destacando os obstáculos enfrentados e as maneiras encontradas para superá-los. Por fim, há espaço para as considerações finais das autoras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Possibilidades para o ensino de geometria plana em tempos de ensino remoto

Resumo: Por conta da pandemia do Coronavírus, os profissionais da educação precisaram adaptar-se a uma nova modalidade de ensino: o Ensino Remoto. As salas de aula ficaram vazias e a escola passou a fazer parte dos lares de alunos e professores. Essa mudança repentina obriga os educadores a repensarem suas práticas, utilizando novas ferramentas e metodologias. Neste trabalho trataremos de algumas possibilidades para o ensino de Geometria no modo remoto, apresentando o uso de algumas ferramentas que se mostraram úteis no estágio obrigatório da Licenciatura em Matemática.

Palavras-chave: Ensino Remoto. Geometria Plana. Tecnologias.

Introdução

No início do ano de 2020, com a pandemia do Coronavírus ampliando-se diariamente no Brasil, surgiu a necessidade de uma forma menos comum de ensino, não mais presencial. No mês de março as aulas presenciais foram suspensas em todo o país e o ensino remoto surgiu como uma medida emergencial para dar continuidade aos estudos. O Ministério da Educação (MEC) emitiu parecer autorizando que atividades remotas possam valer como carga horária, de modo que as escolas cumpram a carga horária mínima de 800 horas, mesmo sem cumprir os 200 dias letivos (MEC..., 2020).

Conforme Oliveira, Corrêa e Morés (2021, p. 7), o ensino remoto é um cenário no qual "professor e aluno estão *online*, conectados via dispositivos computacionais, durante a mesma carga horária que teria a aula presencial". Em muitos casos, esta transposição do ensino presencial para os meios digitais amplifica as dificuldades na comunicação entre professores e alunos, tornando necessário uma reflexão sobre a prática docente, para que o processo de ensino e aprendizagem não esteja mais uma vez centrado no conteúdo e na figura do professor como único detentor do conhecimento.

Frente a esses desafios, no corrente ano, o Colegiado de Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), decide pelo retorno das atividades práticas da disciplina de Metodologia Prática e Estágio Supervisionado I e II, dando condições aos discentes de atuarem remotamente no Instituto Federal do Paraná. Essa instituição, que tem por missão promover a educação profissional e tecnológica, pública e de qualidade, suspendeu suas atividades presenciais ainda em 2020 e estabeleceu um regime de ensino remoto emergencial, sendo que a presença dos estudantes nas aulas síncronas não era obrigatória. Diante deste

acordo, foi possível aos graduandos do curso de Matemática experenciarem a prática docente não estando em situação de risco pelo vírus, além de vivenciar o uso de recursos e tecnologias para o ensino *online*.

Especificamente, uma parte de nosso estágio obrigatório foi desenvolvida em turmas do terceiro ano dos cursos técnicos integrados em Análises Químicas e Informática, na disciplina de Matemática III. Em ambos os cursos a ementa desta disciplina trata de Geometria Plana, conteúdo que ficou sob nossa responsabilidade naquele bimestre. Por conta do ensino remoto, desenvolvido através da plataforma Google Meet, foi necessário repensar nossa prática docente e adotar estratégias que promovessem dinamismo e participação dos estudantes. Pautadas por esses interesses, optamos pelo uso de diferentes tecnologias e aplicativos que pudessem contribuir com a aprendizagem dos estudantes, considerando os tópicos tratados em aula, a saber: perímetro e área de triângulos e quadriláteros, comprimento da circunferência e área do círculo.

O ensino de geometria na legislação

Sobre o ensino de geometria, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca o potencial da Geometria Plana por conta de suas relações com o cotidiano, considerando que as comunidades frequentemente possuem problemas que demandam "medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa" (BRASIL, 2017 p. .545).

Ainda, dentre as habilidades adquiridas pelo estudante em seus estudos de Geometria Plana estão a capacidade de

> *empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.*
> *[...] representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas. (BRASIL, 2017, p. 545)*

A BNCC destaca que o Ensino Médio é o momento em que o estudante aprofunda os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, de modo que ao tratar de Geometria Plana, os alunos devem refinar e fixar as técnicas que permitem

> *estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros.*
> *resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.*

> *estabelecer o número π como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver problemas, inclusive os de natureza histórica.*
> *[...] resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos (BRASIL, 2017, p. 315)*

Assim, ao trabalhar com tecnologias, devem ser desenvolvidas habilidades de decomposição e manipulação de figuras planas, de modo que as fórmulas para cálculo de área possam ser deduzidas a partir de ideias mais intuitivas, como a área de retângulos. Também deve-se aproveitar o potencial dessas ferramentas para tratar de problemas concretos, como a medição de área de terrenos (utilizando mapas digitais e aplicativos com imagens de satélite, como o Google Earth).

Tecnologias na sala de aula

Como destacam Costa e Lacerda (2013, p. 33), por mais que a tecnologia esteja presente na vida das pessoas, ela nem sempre foi utilizada para atividades de ensino. Essa mudança de paradigma ocasionada pela pandemia revelou que, apesar da ampla exposição às tecnologias da informação, muitos jovens não conhecem a profundidade de sua utilização, assim como os docentes nem sempre conhecem ou dominam *softwares* educativos que podem trazer dinamismo e interatividade para suas aulas.

Cabe ao docente atualizar-se e buscar tais ferramentas que permitam gerar engajamento em suas aulas, desenvolvendo a autonomia dos estudantes, bem como sua criatividade e senso crítico. Considerando que mesmo antes da pandemia de Covid-19, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) já era discutido como alternativa para "potencializar o processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas mais contextualizadas, dinâmicas e atraentes" (NASCIMENTO; ARAÚJO; SANTOS, 2021, p. 3), apresentamos algumas possibilidades identificadas para o trabalho remoto com o ensino de Geometria Plana em turmas do Ensino Médio, tratando brevemente de seu uso aliado a metodologias ativas.

Articulação entre a resolução de problemas e tecnologias digitais

A resolução de problemas é sugerida por Polya (1995) em quatro fases: a compreensão do problema, concepção de um plano, execução do plano e visão retrospectiva. Dessa forma, as aulas podem ser mais dinâmicas, transferindo o foco ao aluno, participante ativo na aula, mais envolvido com a matemática para produzir significados aos conceitos abordados. Assim, de acordo com Richit (2016), a resolução de problemas é uma tendência que pode ser

desenvolvida priorizando a aprendizagem baseada na produção de significados para os conceitos matemáticos. Além disso, ela pode favorecer um ensino-aprendizagem de cunho social, tratando a realidade vivida pelos estudantes e levando-os a refletir a matemática presente no cotidiano.

Ao articular essa tendência educacional com as tecnologias digitais presentes no ensino remoto, pode-se favorecer atividades que rompem com a linearidade dos currículos escolares e práticas pedagógicas historicamente constituída, o que permite aos estudantes o avanço na compreensão e apropriação de conhecimentos (RICHIT, 2016). Analogamente, as tecnologias digitais também permitem ao estudante a integração com o que se estuda, encontrando nela possibilidades para resolver problemas ou realizar outras atividades propostas. Toma-se como exemplo o GeoGebra, defendido por Jacinto e Carreira (2017), como uma ferramenta capaz de obter uma solução, interpretá-la, confirmar sua veracidade e explorá-la mais a fundo.

Possibilidades para o Ensino Remoto

O Jamboard é um quadro branco inteligente que pode ser editado de modo colaborativo e acessado de qualquer dispositivo com conexão com a internet. Esse aplicativo desenvolvido pelo Google permite o salvamento automático na nuvem, a busca de imagens diretamente da internet e a participação de múltiplos usuários em uma única tela. Dessa forma, a aula pode ter caráter interativo, possível de mediar e intervir, características fundamentais na visão epistemológica de participação, proposta por Sfard (1998, apud Silva, 2021). Essa possibilidade de interação é muito relevante no cenário pandêmico, de forma que o uso do Jamboard possibilita aos estudantes expressarem e registrarem suas ideias em tempo real, ao resolver uma tarefa ou problema matemático. Outra facilidade do Jamboard é sua integração com o Meet, aplicativo de chamadas de vídeo muito utilizado pelas instituições de ensino, pois

> *no contexto de educação remota o Google Meet e o Jamboard se articulam, o primeiro possibilita a comunicação entre professor/estudante; estudante/estudante e estudante/professor, enquanto o Jamboard é a ferramenta que pode ser usada como o quadro branco ou o caderno, com possibilidades de propor tarefas matemáticas e se registar as estratégias de cálculo pensadas pelos estudantes (SILVA, 2021, p. 5)*

Silva (2021, p. 12) ainda destaca a possibilidade do trabalho com jogos utilizando o Jamboard, o que revela mais uma possibilidade de uso do aplicativo como um aliado da gamificação, metodologia que utiliza elementos dos jogos para engajar os estudantes. A gamificação caracteriza-se por trabalhar a partir de missões ou desafios, utilizar pontos, distintivos ou prêmios como incentivos e propor cenários e obstáculos a serem superados

(Lorenzoni, 2020).

Outra ferramenta versátil para o ensino remoto é o Mentimeter, uma plataforma de apresentações interativas que permite preparar, apresentar e analisar apresentações de slide com perguntas interativas, como enquetes, testes (quiz) e nuvem de palavras. O Mentimeter está integrado a bibliotecas de imagens e animações, permitindo diversificar as exposições em sala.

O Mentimeter pode ser um aliado do professor ao trabalhar com a sala de aula invertida, metodologia na qual o aluno tem acesso prévio a materiais teóricos, videoaulas e informativos, para o momento de aula

> *seja utilizado para elucidar as dúvidas, a realização de debates, jogos, quiz, estudos de casos, momentos de interação entre professor-aluno e aluno-aluno em que o contexto possibilite a apropriação do conhecimento estreitando, por vezes, a relação da teoria com a prática (BUENO; RODRIGUES; MOREIRA, 2021, p. 663)*

Tratando especificamente de geometria, destacamos o Geogebra, um *software* de matemática dinâmica que "reúne geometria, álgebra, planilha de cálculo, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único pacote" (GEOGEBRA, 2021). O Geogebra

> *possibilita que os docentes desencadeiem mudanças nas práticas pedagógicas criando um ambiente interativo com a exploração de objetos geométricos e algébricos dinamicamente, com finalidade de servir como instrumento mediador e facilitador do ensino e aprendizagem da matemática, além de possibilitar aos professores e alunos a construção, manipulação de figuras geométricas e investigação de novas estratégias de conteúdos matemático (SAMPAIO; GUEDES, 2018, p. 4)*

Além de possuir recursos poderosos e uma interface intuitiva, o Geogebra destaca-se dentre as alternativas já mencionadas por tratar-se de um *software* de código aberto, disponível gratuitamente. Isso permite a criação de uma grande comunidade de usuários, que contribuem com a elaboração de materiais didáticos disponibilizados gratuitamente *online*.

O uso desta ferramenta se alinha às propostas do Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná, que reforça que o uso de "softwares de geometria dinâmica, é uma ferramenta importante no desenvolvimento de atividades exploratórias e investigativas que envolvem os conteúdos relacionados às geometrias" (PARANÁ, 2021, p. 542).

Conclusões

Percebemos que as tecnologias por si só não são responsáveis pela aprendizagem, mas quando articuladas a diferentes metodologias, tornam-se facilitadoras na apropriação dos conteúdos, permitindo aos estudantes que participem ativamente das discussões mesmo com

aulas remotas. Dentre outras funcionalidades, destacamos o potencial de tais instrumentos pois permitem que os estudantes manipulem objetos geométricos com facilidade, realizem construções e decomposições de polígonos com agilidade, controlem animações, respondam questionamentos de modo dinâmico e interajam com a lousa digital.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BUENO, M. B. T., RODRIGUES, E. R.; MOREIRA, M. I. G. O Modelo da Sala de Aula Invertida: uma estratégia ativa para o ensino presencial e remoto. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 3, p. 662-684, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2383/1776>. Acesso em: 22 ago. 2021.

COSTA, A. P.; LACERDA, G. H. O uso do Geogebra no ensino de Geometria: um estudo com estudantes do Ensino Fundamental. **Educação, Escola e Sociedade**, Montes Claros, v. 6, n. 6, jan/dez 2013, p. 31-42. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/rees/article/view/331/365>. Acesso em: 22 ago. 2021.

GEOGEBRA. **O que é o Geogebra?** Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 19 ago. 2021.

JACINTO, H; CARREIRA, S. Diferentes Modos de Utilização do GeoGebra na Resolução de Problemas de Matemática para Além da Sala de Aula: evidências de fluência tecno-matemática. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, [S.L.], v. 31, n. 57, p. 266-288, abr. 2017.

JAMBOARD. **Google Jamboard:** quadro branco digital e colaborativo. Disponível em: <https://edu.google.com/intl/ALL_br/products/jamboard/>. Acesso em: 19 ago. 2021.

LORENZONI, M. **Gamificação:** o que é e como pode transformar a aprendizagem. 2020. Disponível em: <https://www.geekie.com.br/blog/gamificacao>. Acesso em: 22 ago. 2021.

MEC autoriza que atividades remotas passem a valer como carga horária. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/06/02/mec-autoriza-que-atividades-remotas-passem-a-valer-como-carga-horaria.ghtml>. Acesso em: 28 ago. 2021.

MENTIMETER. **O que é Mentimeter**. Disponível em: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>. Acesso em: 19 ago. 2021.

NASCIMENTO, G. M.; ARAÚJO, A. F. Q.; SANTOS, M. R. TIC'S como recurso didático para o ensino de geometria no 6º ano do Ensino Fundamental. **Revista Epistemologia e Práxis Educativa**, Teresina, v. 4, n. 1, p. 1-19, 2021. Disponível em:

<https://comunicata.ufpi.br/index.php/epeduc/article/view/12525/7363>. Acesso em: 20 ago. 2021.

OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORÉS, A. Ensino remoto emergencial em tempos de covid-19: formação docente e tecnologias digitais. **Revista Internacional de Formação de Professores**, Itapetininga, v. 5, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/179/110>. Acesso em: 22 ago. 2021.

PARANÁ. Secretaria da Educação e do Esporte. **Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná**. Curitiba, 2021. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-08/referencial_curricular_novoem_11082021.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RICHIT, A. Interfaces entre as tecnologias digitais e a resolução de problemas na perspectiva da educação matemática. **Revista de matemática, ensino e cultura**, São Paulo, v. 11, n. 21, p. 109-122, abr. 2016.

SAMPAIO, A. P. L.; GUEDES, A. L. Práticas pedagógicas com o uso do Geogebra no ensino da matemática: construções de gráficos das funções afim e quadrática. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 3, 2018. **Anais...** São Carlos: Ufscar, 2018. p. 1-5. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/63>. Acesso em: 23 ago. 2021.

SILVA, C. C. R. O aprender e ensinar matemática em tempos de Covid-19: uma experiência de ensino com o uso do jamboard e meet no ensino remoto. In: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 31, 2021. **Atas...** Santarém: Associação de Professores de Matemática, 2021. p. 1-14.

3. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO ESCOLAR

3.1 Dados Gerais

Instituto Federal do Paraná, *campus* Cascavel

Avenida das Pombas, 2020.

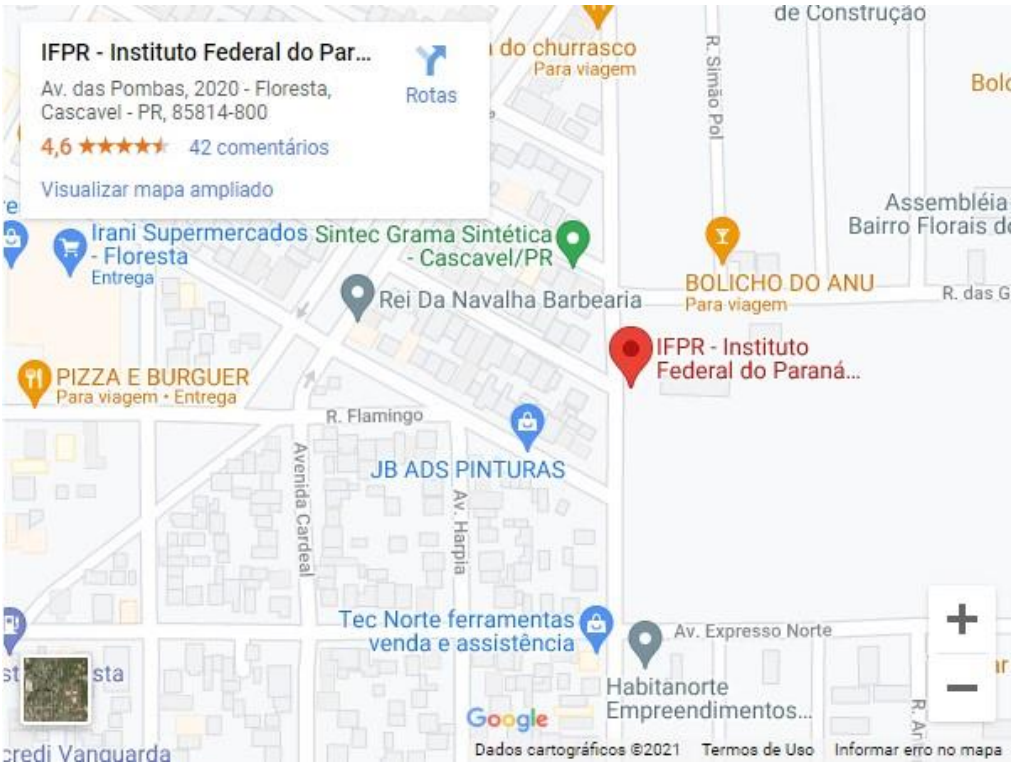
Bairro: Floresta.

CEP: 85814-800 – Cascavel, Paraná.

Fone: (45) 3305-2100

E-mail: secretaria.cascavel@ifpr.edu.br

Figura 1: Localização do campus.



Fonte: *Google Maps*.

3.2 Funcionamento

A instituição funciona de segunda a sexta-feira nos três períodos, nos seguintes horários:

- Matutino: 7h30min às 12h
- Vespertino: 13h30min às 17h10min
- Noturno: 19h às 23h

Os cursos técnicos integrados ao Ensino Médio em Análises Químicas, Edificações e Informática funcionam em período integral nos turnos matutino e vespertino. Para ingressar em

um destes cursos, o aluno deve ter concluído o Ensino Fundamental e ser aprovado no processo seletivo (provas objetivas).

O curso de Licenciatura em Química, o curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e a Especialização em Educação, Tecnologia e Sociedade funcionam no período noturno. O *campus* também oferece apoio aos cursos de Educação à Distância (EAD).

3.3 Histórico da instituição

O *campus* Cascavel do Instituto Federal do Paraná iniciou suas atividades em 2010, como uma unidade remota do *campus* Foz do Iguaçu, ofertando o curso de Auxiliar em Carpintaria. Neste período, a instituição não possuía sede própria e as aulas ocorriam na estrutura da Escola Municipal Aníbal Lopes da Silva.

Em julho de 2011, as aulas foram transferidas para o Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente (CAIC), ocasião na qual foi instalado o primeiro laboratório de informática do *campus*, possibilitando a abertura do curso técnico em Informática subsequente ao Ensino Médio.

Em 18 de maio de 2014, o *campus* Cascavel é inaugurado oficialmente e se estabelece na sede própria, em terreno doado pela Prefeitura Municipal de Cascavel. Neste mesmo ano, o IFPR Cascavel passa a oferecer o curso técnico Integrado em Informática.

Nos dois anos seguintes, a infraestrutura da instituição passa por ampliações, com a construção de novas salas de aula e espaços administrativos, aumentando também seu efetivo de servidores. Em 2016, o *campus* inicia a oferta do curso técnico Integrado em Análises Químicas e dos cursos de Administração e Segurança do Trabalho na modalidade EAD (Educação a Distância).

Em 2017 os estudantes participam de diferentes eventos de tecnologia e competições científicas, além de integrarem o Parlamento Jovem Brasileiro. Em 2018, é inaugurado o ginásio de esportes e realizada a colação de grau da primeira turma do curso técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio.

A partir de 2019, o IFPR Cascavel inaugura mais um bloco de salas de aula e laboratórios, ofertando para a comunidade os cursos técnicos Integrado em Informática, Integrado em Análises Químicas, além da Licenciatura em Química, curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e a Especialização em Educação, Tecnologia e Sociedade. Em 2020, o *campus* passa a oferecer também o curso técnico Integrado em Edificações.

3.4 Missão e valores

O Instituto Federal tem como missão promover a educação profissional e tecnológica, pública e de qualidade, compromissada com a transformação social por meio do ensino, pesquisa e extensão, “visando à formação de cidadãos críticos, autônomos e empreendedores, comprometidos com a sustentabilidade” (MISSÃO..., 2021).

A instituição valoriza a educação de qualidade e excelência, baseada em princípios de ética, eficiência, eficácia e sustentabilidade. Busca promover qualidade de vida, diversidade humana e cultural, a inclusão social, o empreendedorismo e inovação, respeitando as características regionais, com foco na democracia e transparência.

3.5 Descrição física

O *campus* possui 62.000 m² de área total, sendo 5.873 m² de área construída, com salas de aulas, prédio administrativo, biblioteca, laboratórios de informática, laboratórios de análises químicas e de edificações e também um ginásio de esportes. O bloco administrativo possui uma área de 2.727,02 m² e abriga uma biblioteca com vasto acervo e computadores com acesso à internet. Neste bloco há duas salas de aula em funcionamento e quatro laboratórios de informática e robótica, além de áreas destinadas aos professores e demais funcionários. Este prédio ainda possui um espaço para convivência e sala de reunião com vídeo conferência, além de um estúdio de produção de vídeo.

Figura 2: Bloco administrativo.

Fonte: IFPR Cascavel.
Disponível em: <https://cascavel.ifpr.edu.br/campus-cascavel/nossa-historia/infraestrutura/>.

Figura 3: Sala de aula.

Fonte: IFPR Cascavel.
Disponível em: <https://www.facebook.com/Ifprcascavel/>.

O *campus* possui dois blocos didáticos. O bloco mais antigo tem área de 450,17 m² e abriga três salas de aula, um laboratório de desenho técnico e um laboratório de materiais para uso do curso de Edificações, além de um laboratório de físico-química. O bloco mais novo, inaugurado em 2019, possui área de 914,29 m² e conta com sete salas de aula, um laboratório de química, um laboratório de biologia, um depósito de reagentes e uma cantina. Em 2020 teve início a construção de um novo bloco que abrigará mais um laboratório e um depósito do curso de Edificações.

Figura 4: Bloco Didático 1.

Fonte: IFPR Cascavel.
Disponível em: <https://cascavel.ifpr.edu.br/campus-cascavel/nossa-historia/infraestrutura/>.

Figura 5:Bloco Didático 2.

Fonte: IFPR Cascavel.
Disponível em: <https://www.facebook.com/Ifprcascavel/>.

A instituição possui um ginásio de esportes com arquibancada com capacidade para 800 pessoas, vestiários, enfermaria, sala de ginástica e palco. Como parte do projeto Agricultura Urbana, o *campus* possui ainda uma horta livre de agrotóxicos, cujo espaço é destinado a projetos de ensino, pesquisa e extensão, além da promoção da alimentação saudável e da segurança alimentar.

Figura 6: Ginásio de esportes.

Fonte: IFPR Cascavel.
Disponível em: <https://cascavel.ifpr.edu.br/campus-cascavel/nossa-historia/infraestrutura/>.

3.6 Projeto político pedagógico

3.6.1 Técnico Integrado em Análises Químicas

O curso tem duração de 3 anos, foi implementado em 2016 e caracteriza-se como Educação Profissional Técnica de Nível Médio. A implementação do curso justifica-se pela importância da química no cotidiano, visto que a indústria química e petroquímica é um dos mais importantes setores da economia brasileira e que existe uma crescente demanda nesta área, possibilitando ao egresso do curso a oportunidade de trabalhar em toda a cadeia produtiva industrial.

Aprovado em 2017, o Projeto Pedagógico (PPC) do curso elenca os seguintes objetivos da formação técnica integrada:

> *Possibilitar a aquisição de habilidades através de atividades sistemáticas em laboratório de química e as condições para desenvolvimento das competências profissionais gerais requeridas pela área de química, com enfoque em análises químicas, oportunizando aos alunos a ampliação de sua esfera de atuação e a interação com outros profissionais;*
> *Viabilizar as condições necessárias – corpo docente e técnico, equipamentos físicos e tecnológicos e estrutura curricular – para que os estudantes, ao término do curso possam executar as atividades em conformidade com as normas e procedimentos técnicos de boas práticas, qualidade, economicidade e segurança;*
> *Oportunizar um ensino estruturado a partir de princípios fundamentados em processos educacionais que possibilitem a construção da autonomia intelectual e o pensamento crítico na perspectiva de compreender as demandas do mundo atual e de promover mudanças quando necessárias ao estabelecimento do bem-estar econômico, social, ambiental e emocional do indivíduo e da sociedade;*
> *Viabilizar as condições necessárias com vistas a que os estudantes possuam o domínio dos princípios e fundamentos científico-tecnológicos que precedem a sua prática diária;*
> *Organizar estratégias de ensino com vistas a que os estudantes desenvolvam o interesse pela continuidade em estudos posteriores que elevem o grau de escolaridade e amplie sua formação intelectual, social e profissional (IFPR a., 2017, p. 8)*

O curso possui carga horária total de 3.334 horas, divididas em 1.123 horas no primeiro ano, 1.122 horas no segundo ano e 1.089 horas no terceiro ano. Especificamente, os conteúdos de Matemática previstos para esta etapa de ensino encontram-se diluídos nas componentes de Matemática I e Matemática Aplicada (1º ano), Matemática II (2º ano) e Matemática III (3º ano).

3.6.2 Técnico Integrado em Informática

O curso tem duração de 3 anos, foi implementado em 2014 e caracteriza-se como Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Com a expansão da tecnologia, a implantação deste curso caracteriza-se relevante por possibilitar a capacitação profissional aos alunos e também instrumentalizá-los para que apropriem-se dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponibilizados, tornando-se sujeitos capazes de atuarem crítica e ativamente no

meio em que estejam inseridos.

O Projeto Pedagógico (PPC) do curso, atualizado em 2017, afirma que a formação técnica integrada deve atender aos seguintes objetivos:

> *Oportunizar formação técnica e científica que capacite os estudantes a atuar nos níveis de assistência técnica e manutenção de computadores, desenvolvimento de aplicativos em linguagens procedurais e orientadas a objeto, projeto de sistemas de software utilizando ferramentas de apoio, desenvolvimento de aplicações dinâmicas para ambiente Web, instalação e configuração de sistemas operacionais e de equipamentos de redes;*
> *Viabilizar as condições necessárias – corpo docente e técnico, equipamentos físicos e tecnológicos e estrutura curricular - para que os estudantes, ao término do curso possam executar as atividades em conformidade com as normas e procedimentos técnicos de boas práticas, qualidade, economicidade e segurança;*
> *Oportunizar um ensino estruturado a partir de princípios fundamentados em processos educacionais que possibilitem a construção da autonomia intelectual e o pensamento crítico na perspectiva de compreender as demandas do mundo atual e de promover mudanças quando necessárias ao estabelecimento do bem-estar econômico, social, ambiental e emocional do indivíduo e da sociedade;*
> *Possibilitar as condições necessárias com vistas a que os estudantes possuam o domínio dos princípios e fundamentos científico-tecnológicos que precedem a sua prática diária;*
> *Organizar estratégias de ensino com vistas a que os estudantes desenvolvam o interesse pela continuidade em estudos posteriores que elevem o grau de escolaridade e amplie sua formação pessoal, intelectual e social. (IFPR b., 2017, p. 10-11)*

O curso possui carga horária total de 3.332 horas, divididas em 1.123 horas no primeiro ano, 1.122 horas no segundo ano e 1.087 horas no terceiro ano. Especificamente, os tópicos de Matemática previstos para esta etapa de ensino dividem-se nas disciplinas de Matemática I e Matemática Aplicada (1º ano), Matemática II (2º ano) e Matemática III (3º ano).

3.7 Critérios de avaliação

Os cursos técnicos integrados possuem regime anual, dividido em quatro bimestres. Os resultados obtidos na avaliação da aprendizagem são registrados por conceitos, segundo os seguintes parâmetros:

- Conceito A: quando a aprendizagem foi **plena** e atingiu os objetivos propostos;
- Conceito B: a aprendizagem foi **parcialmente plena** e atingiu níveis desejáveis aos objetivos propostos;
- Conceito C: a aprendizagem foi **suficiente** e atingiu níveis aceitáveis aos objetivos propostos, sem comprometimento à continuidade do processo de ensino e aprendizagem;

- Conceito D: a aprendizagem foi **insuficiente** e não atingiu os objetivos propostos, comprometendo e/ou inviabilizando o processo de ensino e aprendizagem.

Ao final do curso técnico, os alunos devem elaborar um Trabalho de Conclusão do Curso (TCC), que será avaliado por uma banca composta pelo professor orientador, por um professor representante do colegiado de curso e por um professor convidado. O TCC também é avaliado segundo os conceitos acima mencionados.

Para cada componente curricular, o aluno é considerado aprovado quando obtiver conceito igual ou superior a C e frequência igual ou superior a 75% do total de horas letivas. O estudante que reprovar em 4 (quatro) ou mais componentes curriculares ficará retido na série em que se encontra, e deverá realizar rematrícula em todos os componentes curriculares desta série. O estudante que obtiver até 3 (três) reprovações em componentes curriculares distintos terá direito a progressão parcial e deverá cursar os componentes curriculares em que foi reprovado em regime de dependência, preferencialmente no período letivo subsequente a reprovação, no contraturno do seu curso. O lançamento da frequência dos estudantes e das notas obtidas é feito diretamente em um sistema *online*, que pode ser consultado pelos estudantes.

A recuperação paralela é um direito dos alunos e se constitui como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, em busca da superação de dificuldades encontradas pelos estudantes. Os resultados obtidos pelo aluno ao longo do ano são devidamente lançados no sistema informatizado para fins de registro e expedição de documentação escolar.

3.8 Recursos humanos

Atualmente, o campus conta com 41 docentes contratados, dentre efetivos e temporários. Conforme o Projeto Político Pedagógico do curso técnico integrado em Informática destaca, além de exercer a docência, o professor deve propor atividades de pesquisa e extensão, tendo capacidade de articular teoria e prática

> *de forma a possibilitar o contato dos discentes com as diferentes metodologias de trabalho e a articulação com as diferentes áreas do conhecimento, objetivando assim demonstrar a estes que a interdisciplinaridade é um importante instrumento que aproxima os conteúdos teóricos da vida cotidiana, onde o ensino é tratado como uma atividade dinâmica, mutável e dialógica (IFPR b., 2017, p. 25)*

Além dos docentes, o *campus* conta com 36 técnicos administrativos, que atuam nas secretarias, biblioteca e laboratório de informática. A instituição está subordinada à reitoria, localizada em Curitiba. A administração do *campus* é feita pelo diretor geral do *campus*, que orienta o trabalho das coordenações administrativas, de ensino, pesquisa e extensão.

3.9 Recursos financeiros

A principal fonte de recursos do IFPR são os repasses do Governo Federal, que podem ser consultados no Portal da Transparência. A Fundação de Apoio à Educação, Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – FUNTEF/PR atua como fundação de apoio ao Instituto Federal do Paraná, que atualmente possui convênios com a Fundação Araucária e a Itaipu Binacional S/A.

3.10 Regulamento

O regulamento disciplinar estabelece como direito dos alunos o princípio da igualdade, o acesso a ensino de qualidade, o tratamento respeitoso, a liberdade para usufruir da estrutura do campus (biblioteca, laboratórios, ginásio) e o auxílio pedagógico.

São deveres do aluno ter assiduidade e pontualidade nas aulas, desenvolvendo as tarefas propostas; apresentar-se com vestuário adequado, cuidando de seus pertences e portando materiais didáticos solicitados. O estudante deve adotar o trato respeitoso com colegas, professores e demais funcionários, zelar pela limpeza da instituição e preservar o material fornecido para realização das aulas.

3.11 Projetos especiais

Com o objetivo de despertar a vocação científica e incentivar os talentos dos estudantes mediante sua participação em atividade de pesquisa, o IFPR oferta bolsas de iniciação científica aos estudantes. Os projetos são desenvolvidos sob orientação dos docentes da instituição.

O *campus* também incentiva e apoia a participação de seus estudantes em feiras, eventos científicos e competições acadêmicas, como a Olimpíada Nacional de Ciências, Olimpíada Brasileira de Robótica, Olimpíada Brasileira de Informática, Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e a Olimpíada Paranaense de Química. A instituição ainda fornece suporte aos estudantes que participam do Parlamento Jovem Brasileiro.

O instituto conta com uma companhia de teatro, a “IFFAZ de conta” e frequentemente desenvolve campanhas contra discriminação e ódio, como o “S.O.S Bullying”, ação de prevenção e combate a agressão física e psicológica.

Buscando fortalecer o vínculo com a comunidade cascavelense, anualmente é realizada a Mostra de Cursos, com intuito de apresentar à comunidade o que é desenvolvido dentro do campus. A inclusão é um ponto importante desta relação, considerando que o *campus* oferta o

curso de Libras para Comunicação Básica e mantém em funcionamento o Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), que promove curso de Educação Especial para professores da rede municipal de Cascavel.

O IFPR *campus* Cascavel possui parceria com a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (COOTACAR) para a coleta seletiva dos resíduos recicláveis gerados no campus. Além disso, firmando seu compromisso com o desenvolvimento sustentável, o *campus* desenvolve o Projeto Agricultura Urbana, com o funcionamento de uma horta que não usa agrotóxicos. O espaço é destinado a projetos de ensino, pesquisa e extensão, além da promoção da alimentação saudável e da segurança alimentar.

Referências

IFPR a. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Análises Químicas**. IFPR. Campus Cascavel, 2017. Disponível em: <https://cascavel.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2021/03/PPC-AN%C3%81LISES-QU%C3%8DMICAS-03_2018.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2021.

IFPR b. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Informática**. IFPR. Campus Cascavel, 2017. Disponível em: < https://cascavel.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2018/02/PPC-INFORM%c3%81TICA-vigente_01_2018.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2021.

INSTITUTO Federal do Paraná. Disponível em: <https://cascavel.ifpr.edu.br/>. Acesso em: 30 ago. 2021.

4. OBSERVAÇÕES E PARTICIPAÇÕES

4.1 Observações Aula Paraná

4.1.1 Aula 1

Disponível em: https://youtu.be/wa4Df8fGjeU
Tema da aula: Logaritmos.
Conteúdo da aula: Propriedades dos Logaritmos (Aula 71).
Prof. Ministrante: Alan Carter Kullack.
Duração: 44:41 min.

Relatório

A videoaula é gravada em um ambiente bem iluminado, com imagem e som de ótima qualidade. O professor não está inibido diante da câmera e busca dirigir-se claramente aos estudantes. Ele inicia a aula recomendando que os alunos acessem o *Google Classroom* para enviar as atividades obrigatórias e efetuar o registro de presença. Na sequência, o docente faz a retomada do conteúdo visto na última aula e apresenta o tema da aula em questão: propriedades de logaritmo.

Enquanto o professor está falando, os conteúdos são apresentados em uma tela que possui boa resolução e, consequentemente, boa visibilidade para os estudantes. O professor passa a enunciar uma série de propriedades logarítmicas (propriedade do produto, do quociente e do expoente), apresentando exemplos e propondo exercícios para os estudantes. Observamos que ao longo da aula o educador não apresenta a definição de logaritmo, apenas enuncia algumas propriedades dele. Por isso, em alguns momentos utiliza termos como antilogaritmo, sem explicar seu significado.

Podemos notar ainda que cada exercício é precedido por um exemplo e possui tempo de resolução pré-estabelecido em cinco minutos. Após esse tempo, o professor apresenta a resposta correta e explica o processo de resolução, retomando o conceito de números primos e o processo de fatoração. Os exercícios propostos são simples, porém pouco conexos com a realidade. É compreensível que o conteúdo de logaritmos exige o trabalho com exercícios repetitivos e de fixação, mas consideramos importante apresentar problemas contextualizados.

Durante toda a exposição, o professor está animado e fala um pouco rápido. Nota-se que, apesar de tratar-se de uma aula sem interação direta, o docente tenta atrair a atenção dos alunos, utilizando onomatopeias para "animar" os estudantes ou metáforas para tratar da propriedade de expoentes, mencionando a "lei do para-brisa" (*sic*). A aula torna-se dinâmica, mas levemente infantilizada.

Ao final da aula, o professor resolve um problema retirado da Prova Paraná. Entretanto, esta última questão não tem relação com o conteúdo tratado ao longo da aula. Por fim, o docente encerra a aula avisando o tema da aula seguinte e deixando uma mensagem motivacional para os estudantes.

4.1.2 Aula 2

Disponível em: https://youtu.be/-j8D1ez208w
Tema da aula: Logaritmos
Conteúdo da aula: Situações problemas envolvendo propriedades dos Logaritmos (Aula 75).
Prof. Ministrante: Alan Carter Kullack
Duração: 45:16 min.

Relatório

O docente inicia a aula pedindo que os alunos acessem o *Google Classroom* para realizar o registro de presença e encaminhar as atividades solicitadas para o professor responsável. Mais uma vez, percebemos que a videoaula é gravada em um estúdio bem iluminado, com ótima qualidade de imagem e o som. A apresentação de slides possui boa visibilidade, assim como a lousa utilizada.

A aula é voltada para a resolução de exercícios, mas inicialmente o professor relembra quais conteúdos foram vistos em aulas passadas, enunciando as propriedades de logaritmo vistas anteriormente: propriedade do produto, do quociente e da potência. Na sequência, são propostas diversas questões para os estudantes, com tempo de resolução cronometrado em tela. Os exercícios propostos foram retirados de provas de vestibular e do ENEM, trazendo temas como a escala Richter, Matemática Financeira (lucros) e Computação (transistores), tratando das propriedades estudadas.

Durante as resoluções, o professor utiliza a lousa para explicar cálculos efetuados. Os problemas são resolvidos passo a passo, sendo que o professor relembra definições estudadas e

explica novas informações, ajudando o aluno a fixar a matéria. A todo momento o docente olha para a câmera e busca "conversar" com os estudantes, questionando se possuem dúvidas e se tiveram dificuldades na resolução, utilizando brincadeiras para animar a turma e prender a atenção dos alunos.

Buscando estimular os alunos, o docente sugere que os estudantes resolvam diversas vezes os exercícios, para fixarem as propriedades. Ao final da aula, o professor ainda resolve uma questão da Prova Paraná, que não trata de logaritmos, mas de regra de três. O docente encerra a aula com uma mensagem motivacional, reforçando que na aula seguinte prosseguirá resolvendo exercícios.

4.1.3 Aula 3

Disponível em: https://youtu.be/hvvweKIQfUE
Tema da aula: Trigonometria.
Conteúdo da aula: Seno e Cosseno de um Arco (Aula 117).
Prof. Ministrante: Márcia Diniz.
Duração: 25:56 min.

Relatório

A professora começa a aula pedindo para que os estudantes acessem o *Google Classroom* e o *Google Meet* para acompanhar as aulas síncronas e para enviar atividades obrigatórias. Podemos notar que a videoaula é gravada em um ambiente iluminado, com som e imagem de excelente qualidade. Após fazer a retomada dos conteúdos de arcos e circunferência, vistos na aula anterior, a docente passa a tratar de trigonometria, abordando os conceitos de seno e cosseno de um ângulo. Para isso, relembra a trigonometria no triângulo retângulo e apresenta o círculo trigonométrico, sem realizar a distinção entre cateto oposto e cateto "adejacente" (*sic*).

A docente utiliza uma apresentação de slides, exibida em uma tela com boa resolução, e ao apresentar o círculo trigonométrico propõe um "macete" para memorizar em qual eixo localizam-se o seno e o cosseno: "cosseno lembra com sono, deitado, eixo x; seno lembra sem sono, em pé, eixo y" (*sic*). Na sequência, a professora exemplifica seno e cosseno utilizando o ângulo de 45° e relembra os valores do seno e cosseno dos ângulos notáveis (30°, 45° e 60°), comentando que esses valores devem ser memorizados.

Após apresentar um exercício de revisão, estimulando os alunos a utilizarem uma representação gráfica para compreenderem a situação-problema, a educadora resolve o problema de forma clara, enfatizando a frequência com que trigonometria aparece em provas como o ENEM. Percebe-se que a professora tenta promover o engajamento dos estudantes.

Em seguida, a docente comenta sobre a divisão em quadrantes do ciclo trigonométrico e apresenta um método para realizar a redução ao primeiro quadrante, tratando também da positividade do seno e do cosseno em cada quadrante. Neste momento, a ideia de simetria é mencionada, mas perde destaque para fórmulas prontas, o que consideramos negativo, uma vez que o entendimento da simetria no círculo trigonométrico é fundamental para a resolução dos problemas propostos.

Esse obstáculo torna-se evidente na atividade seguinte, em que os estudantes devem calcular $\operatorname{sen} 150°$ e $\cos 150°$. Após reduzir o ângulo ao primeiro quadrante, verifica-se que $\operatorname{sen} 150° = \operatorname{sen} 30°$. A resolução é feita rapidamente, com alguns passos sendo caracterizados como "óbvios", o que é bastante relativo. Além disso, no material proposto pela professora lê-se erroneamente $\cos 150° = \cos 30°$ e $\cos 30° = -\frac{\sqrt{3}}{2}$, afirmações corrigidas verbalmente pela professora, que comenta sobre os sinais dos cossenos serem diferentes. Entretanto, o sinal de igualdade (=) causa confusão, principalmente para os estudantes com acesso somente ao material impresso (slides e/ou trilhas de aprendizagem).

Por fim, a professora encerra a aula avisando aos estudantes que prosseguirão estudando trigonometria na aula seguinte.

4.1.4 Aula 4

Disponível em: https://youtu.be/mR9pUS7neZI
Tema da aula: Trigonometria.
Conteúdo da aula: Seno e Cosseno de um Arco (Aula 118).
Prof. Ministrante: Márcia Diniz.
Duração: 24:58 min.

Relatório

A videoaula é gravada em um ambiente iluminado, com áudio e imagem de ótima qualidade. A professora inicia a aula lembrando que os alunos devem acessar o *Google*

Classroom e o *Google Meet* para entregar trabalhos e registrar sua presença. Na sequência, relembra os conteúdos vistos na aula passada, apresentando um quadro que resume o comportamento de seno e cosseno, levando em conta a positividade e a redução ao primeiro quadrante. Percebe-se que a docente busca motivar o aluno a prestar atenção e aproveitar a oportunidade de compreender o conteúdo, caso tenha dificuldades ou dúvidas.

A educadora propõe uma atividade de verdadeiro ou falso, que serve como retomada dos conteúdos e relaciona ângulos correspondentes; por exemplo, $\operatorname{sen} 45° = \operatorname{sen} 135°$. Nesse momento, comenta que o valor dos senos é igual pois ambos os ângulos estão em quadrantes com seno positivo. Durante a correção da atividade, a professora estimula o aluno a lembrar dos sinais do seno e do cosseno em cada quadrante, falando com clareza e ânimo, mostrando domínio do conteúdo.

A aula prossegue focando na resolução de exercícios, de modo que a professora propõe que os estudantes calculem $\operatorname{sen} \frac{17\pi}{3}$ e $\cos 900°$, problema que exige que os alunos encontrem a primeira determinação positiva dos ângulos. Esse processo não foi apresentado nesta aula, mas apareceu em momentos anteriores. Durante a resolução desta atividade nota-se que, apesar do enunciado apresentar um ângulo com medida em radianos, a resolução é feita apenas com a medida em graus, o que impede que o aluno adquira facilidade e familiaridade com o uso de radianos.

Percebemos ainda que os exercícios propostos nesta aula não possuem relação com o cotidiano dos estudantes. Após a correção das questões, a docente se despede dos alunos, encerrando a aula comunicando aos discentes que tratarão das funções trigonométricas na aula seguinte.

4.1.5 Aula 5

Disponível em: https://youtu.be/rAAZ8up7iBo
Tema da aula: Números Complexos.
Conteúdo da aula: Forma Trigonométrica de um Número Complexo (Aula 72).
Prof. Ministrante: Renata Balbino.
Duração: 44:30 min.

Relatório

A professora inicia a aula pedindo que os alunos acessem o *Google Classroom* para entregar atividades e registrar presença na aula, participando também das aulas síncronas no *Google Meet*. Ela lembra ainda que os estudantes que acompanham as aulas pela televisão precisam retirar o material impresso em sua escola. Podemos perceber que a aula é produzida em um ambiente bem iluminado e com boa qualidade de áudio, e que a docente está confortável com a câmera.

Na sequência, a professora faz uma curta retomada de conceitos vistos na aula anterior, como a forma algébrica de um número complexo e sua representação no plano cartesiano, mencionando o módulo e o argumento, utilizando um fluxograma para mostrar as diferentes formas de representar o número complexo. A partir de uma representação do plano cartesiano, a docente retoma a trigonometria no triângulo retângulo para deduzir a forma trigonométrica do número complexo $z = |z|(\cos\theta + i\,\mathrm{sen}\,\theta)$. Neste momento, a professora pede que os alunos registrem o conteúdo em seu caderno, destacando que a forma trigonométrica depende do módulo e do argumento do número complexo.

Em seguida, é apresentado um exemplo de número complexo em sua forma polar, explicando que trata-se de uma nomenclatura equivalente. Nota-se que a professora fala com clareza e domínio do conteúdo, reforçando a necessidade de racionalizar frações para que números irracionais não apareçam no denominador e destacando que ângulos podem ser apresentados com sua medida em graus ou em radianos. Este exemplo é resolvido passo a passo e sucedido por exercícios análogos, com tempo de resolução pré-determinado.

Durante a correção dos exercícios propostos, a educadora observa que uma das questões exige o processo inverso, isto é, escrever um número complexo na forma algébrica partindo de sua forma trigonométrica. Em alguns momentos, percebemos que a docente faz pausas longas demais, não apresentando diretamente a resposta do exercício, mas resolvendo o problema em partes, para que os alunos consigam acompanhar a sequência em seu material de estudo. Observamos também que a professora incentiva os estudantes para que resolvam os problemas de modo autônomo, comentando que o erro faz parte do processo de aprendizagem e que os alunos não devem se intimidar e deixar de resolver as atividades.

Ao finalizar a aula, a professora reforça os assuntos abordados no dia e comunica os discentes que continuará tratando da forma trigonométrica de um número complexo na aula seguinte.

4.2 Observações IFPR

4.2.1 Aula 1

Professor Regente: Leandro Pereira dos Santos
Instituição: Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel
Data: 07/04/2021 Duração: 58:39 min. Ano Letivo: 2021
Ano/Turma: Técnico em Análises Químicas, Técnico em Informática – 3º ano
Disciplina: Matemática III Nº Alunos Presentes: –

Relatório

Como parte da ambientação escolar prevista na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II, assistimos uma videoaula produzida para estudantes do 3º ano dos cursos técnicos integrados em Informática e Análises Químicas do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel, ministrada pelo professor regente Leandro Pereira dos Santos. A aula tratava de geometria de posição e foi disponibilizada aos estudantes de modo assíncrono no Google Drive.

Para execução da aula, o professor utilizou slides com textos e figuras, além de mesa digitalizadora para fazer anotações. Após listar os conteúdos que seriam abordados naquele vídeo, o docente passou a tratar da perspectiva histórica do ensino da Geometria, mencionando que medidas de comprimento e o cálculo de áreas já eram conhecidos mesmo antes da invenção da escrita. O professor destacou então os matemáticos gregos Tales de Mileto e Euclides de Alexandria, que estabeleceram a chamada *geometria demonstrativa*. O docente mencionou ainda "*Os Elementos*" de Euclides, destacando que o grego destacou-se por sistematizar o conhecimento e organizar as demonstrações de teoremas.

Após esta introdução, o regente definiu os elementos básicos do espaço: ponto, reta e plano, destacando que é comum representarmos planos utilizando letras gregas, retas utilizando letras minúsculas e pontos utilizando letras maiúsculas. Na sequência, o docente diferenciou postulados de teoremas, considerando que postulado são "afirmações tomadas como verdadeiras sem necessidade de demonstração", enquanto teoremas são "conclusões baseadas em postulados ou em teoremas já demonstrados, que necessitam demonstração" (*sic*).

O docente então tranquilizou os estudantes, afirmando que não exigiria que decorassem os postulados ou teoremas e suas respectivas demonstrações, considerando que as demonstrações não são o foco dos estudos desenvolvidos no Ensino Médio. Após isso, o professor passou a tratar das posições relativas entre pontos, retas e planos, utilizando figuras

ilustrativas e também notação matemática. Neste momento, o professor destacou que não faz sentido falar de dois pontos colineares, pois sempre conseguimos traçar uma reta passando por eles, sendo que este conceito só se aplica quando temos 3 ou mais pontos.

Após isso, o professor destacou a diferença entre plano (conjunto de retas) e espaço (conjunto de planos), comparando um plano com uma folha de papel e o espaço com um caderno ou livro, com várias folhas empilhadas, dizendo que o espaço é similar "a um conjunto de planos empilhados" (*sic*). Além disso, destacou que o plano é bidimensional e o espaço, tridimensional, sendo que as figuras planas estão totalmente contidas em um plano, não possuindo terceira dimensão, enquanto um cubo está no espaço, com apenas uma face contida em um plano.

O educador prossegue apresentando seis postulados sobre ponto, reta e plano, destacando que podem aparecer em uma outra sequência, conforme bibliografia consultada, enunciando por exemplo, que dois pontos distintos determinam uma única reta e três pontos não colineares determinam um único plano. O professor destaca ainda que pontos pertencem a retas ou planos e que retas estão contidas em planos.

A seguir, o docente utiliza estes postulados para demonstrar dois teoremas: uma reta e um ponto não pertencente a ela determinam um único plano e se uma reta não contida em um plano o corta, a interseção dessa reta com esse plano é um único ponto. Para finalizar a aula, o professor resolve dois exemplos. O primeiro deles exigia que o aluno verificasse se relações de pertinência e continência entre pontos, retas e planos.

O último exercício tratava-se de uma questão de verdadeiro ou falso, questionando quantas retas passam por 4 pontos não colineares. O docente comenta que apenas uma figura pode ser suficiente para obter o resultado, mas que para o caso de mais pontos, é possível utilizar a fórmula de combinação $C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$. O professor então encerra o vídeo afirmando que este tópico baseia-se em lógica e teoremas, comentando que farão poucos cálculos.

4.2.2 Aula 2

Professor Regente: Leandro Pereira dos Santos
Instituição: Instituto Federal do Paraná, Campus Cascavel
Data: 07/04/2021 Duração: 33:04 Min. Ano Letivo: 2021
Ano/Turma: Técnico em Análises Químicas, Técnico em Informática – 3º Ano
Disciplina: Matemática III Nº Alunos Presentes: –

Relatório

Como parte da ambientação escolar prevista na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II, assistimos a uma videoaula produzida para estudantes do 3º ano do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel, matriculados na disciplina de Matemática III dos cursos técnicos em Informática e Análises Químicas.

A aula foi ministrada pelo professor Leandro Pereira dos Santos e tratava da posição relativa entre retas, sendo disponibilizada de modo assíncrono no *Google Drive.* A exposição foi desenvolvida com clareza, o professor demonstrou domínio do conteúdo e fala com bastante calma, utilizando *slides* organizados com textos e figuras, além de mesa digitalizadora para fazer anotações.

Após apresentar o tema que seria trabalhado em aula e retomar conteúdos vistos anteriormente, o docente listou as possíveis posições relativas, destacando que retas podem ser coplanares (paralelas, concorrentes ou coincidentes) ou podem ser não coplanares (ortogonal ou oblíqua). O professor então apresentou um resumo sobre cada posição, apresentando também uma figura ilustrativa e utilizando a notação matemática de paralelismo (//), perpendicularidade (r⊥s) e coincidência (=).

Para concluir a videoaula, o docente resolveu um exemplo utilizando a figura de um cubo, mostrando as posições relativas entre as retas contidas em suas arestas, questionando qual seria a posição relativa entre duas retas dadas, para posteriormente identificar quais são os pares de retas perpendiculares.

4.2.3 Aula 3

Professor Regente: Leandro Pereira dos Santos
Instituição: Instituto Federal do Paraná, Campus Cascavel
Data: 07/04/2021 Duração: 21:46 min. Ano Letivo: 2021
Ano/Turma: Técnico em Análises Químicas, Técnico em Informática – 3º Ano
Disciplina: Matemática III Nº Alunos Presentes: –

Relatório

No período de ambientação escolar previsto na disciplina de Metodologia e Prática de

Ensino: Estágio Supervisionado II, assistimos a mais uma videoaula produzida para estudantes dos cursos técnicos em Análises Químicas e Informática do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel, matriculados na disciplina de Matemática III. A aula, disponibilizada no dia 07 de abril de 2021, de modo assíncrono no *Google Drive*, foi desenvolvida pelo professor Leandro Pereira dos Santos e tratava das posições relativas entre reta e plano.

A aula foi ministrada com clareza, áudio sem interferências e fazendo uso de *slides* com textos e figuras, além de mesa digitalizadora para fazer anotações. Inicialmente, retomou os conteúdos trabalhados nas aulas anteriores envolvendo geometria analítica, listando em seguida as quatro possíveis posições relativas que seriam estudadas na aula. O professor tratou de retas contidas em um plano, retas paralelas a um plano e retas concorrentes a um plano, destacando o caso da reta perpendicular. Para cada um destes casos, o docente apresentou ilustrações juntamente a definição.

Destacamos o uso de símbolos como "contido" ($\subset$), "contém" ($\supset$) e "interseção" ($\cap$), que o docente retomou, lembrando que os alunos os teriam visto ao estudarem conjuntos. Na sequência da aula, foi apresentado um exercício de fixação, utilizando arestas e faces de um paralelepípedo retângulo. O professor finalizou sua apresentação com as referências utilizadas na aula.

4.2.4 Aula 4

Professor Regente: Leandro Pereira dos Santos
Instituição: Instituto Federal do Paraná, *campus* Cascavel
Data: 05/05/2021 Horário: 8h – 9h Ano Letivo: 2021
Ano/Turma: Técnico em Análises Químicas – 3º ano
Disciplina: Matemática III Nº Alunos Presentes: 9

Relatório

No dia cinco de maio do corrente ano, acompanhamos remotamente uma aula ministrada pelo professor regente Leandro Pereira dos Santos para estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Análises Químicas do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel. A aula foi realizada de forma *online*, por meio da plataforma *Google Meet*. Apesar da turma ter sido avisada no dia anterior no *Google Classroom* sobre o horário da aula síncrona, estavam presentes apenas 9 dos 36 alunos matriculados na disciplina.

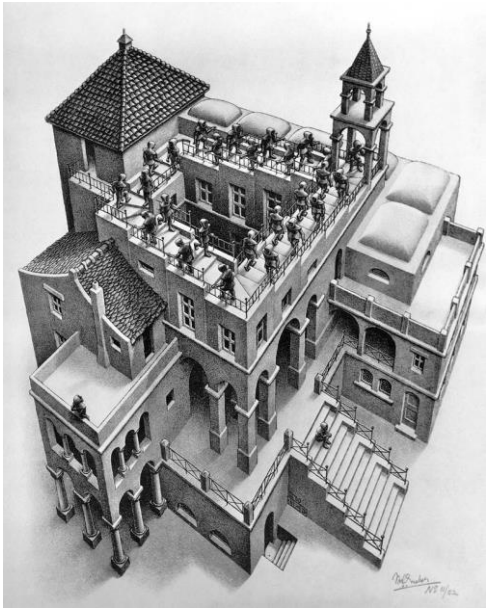
No início da aula, aguardamos 5 minutos até que todos os discentes ingressassem na chamada, pois a participação dos usuários na reunião precisa ser autorizada pelo professor regente, que criou a reunião. O docente então explicou aos estudantes que éramos estagiárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), que estaríamos acompanhando a aula naquele dia e que realizaríamos a regência com a turma a partir da semana seguinte.

Neste primeiro momento, o professor mencionou os conteúdos de geometria de posição vistos em aulas anteriores, que foram gravadas e disponibilizadas de modo assíncrono no *Google Drive.* O docente ainda lembrou aos estudantes que disponibilizaria uma lista de exercícios sobre o conteúdo daquela aula que deveria ser entregue no início da próxima semana, compondo o conceito do bimestre. Em seguida, passou a tratar de posições relativas entre dois planos. Uma das alunas presentes questionou se aquela aula seria gravada, o que o professor regente negou, pois ele já havia gravado uma versão editada da aula previamente – versão que foi disponibilizada mais tarde naquele mesmo dia.

Para tratar das posições relativas, o docente utilizou uma apresentação de *slides* que trazia definições acompanhadas por ilustrações. O docente tratou de planos coincidentes, que correspondem ao "mesmo plano, dois nomes" (*sic*), planos paralelos e planos secantes, sendo eles oblíquos ou perpendiculares. O docente destacou que podemos determinar o ângulo formado por planos secantes analisando o enunciado, as informações presentes na figura ou o fato de termos ângulos suplementares. Percebemos ainda que além da representação geométrica, o professor utilizou notação matemática em suas explicações. Por exemplo, para tratar de planos paralelos (que não possuem pontos em comum), o docente escreveu "$\alpha \parallel \beta \Leftrightarrow \alpha \cap \beta = \emptyset$", utilizando uma mesa digitalizadora para fazer anotações no material.

Após apresentar as possíveis posições relativas, o docente questionou se os estudantes teriam alguma dúvida. Como a resposta foi negativa, o regente passou para a resolução de dois exemplos que exigiam que os discentes determinassem posições relativas entre planos. O primeiro exercício associava planos às faces de um poliedro, sendo que os planos que continham cada face assumiam posições paralelas, perpendiculares e oblíquas. O professor apresentou o enunciado da questão para a turma e aguardou poucos minutos para questionar se se os estudantes haviam resolvido. Como não houve manifestação escrita no *chat* ou por microfone, foi feita a correção do exercício e apresentado um segundo exemplo, que exigia a análise da obra Escada Acima, Escada Abaixo de Escher.

Figura 7: Escada Acima, Escada Abaixo.
Maurits Cornelis Escher. 1960.



Fonte: Clubes de Matemática da OBMEP. Disponível em: <http://clubes.obmep.org.br/blog/sala-de-atividades-pavimentacao-sala-2/>. Acesso em: 07 maio 2021.

O regente questionou a turma qual aspecto caracteriza a estrutura apresentada na litografia. Os estudantes permaneceram em silêncio por alguns momentos, até que uma estudante se manifestou, afirmando que "parece que a escada desce e sobe ao mesmo tempo" (*sic*). O professor assentiu, afirmando que as obras de Escher se caracterizavam por construções impossíveis, que brincavam com a geometria. A partir desta ilustração, o docente questionou a turma sobre as posições relativas entre planos que continham degraus de uma escada. Assim como no início da aula, percebemos pouco engajamento por parte dos estudantes, que não externalizavam dúvidas ou mesmo facilidade em entender os exemplos propostos.

Após este momento de resolução, o tempo de aula estava se esgotando e professor regente encerrou a reunião, reforçando que disponibilizaria mais tarde uma lista de exercícios – que constaria como atividade avaliativa naquele bimestre – e que estaria disponível para sanar eventuais dúvidas naquela tarde, a partir das 17h no *Google Meet*.

4.2.5 Aula 5

Professor Regente: Leandro Pereira Dos Santos
Instituição: Instituto Federal Do Paraná, *campus* Cascavel
Data: 05/05/2021 Horário: 9h – 10h Ano Letivo: 2021
Ano/Turma: Técnico em Informática – 3º Ano
Disciplina: Matemática III Nº alunos presentes: 14

Relatório

No dia cinco de maio do corrente ano, acompanhamos remotamente uma aula ministrada pelo professor regente Leandro Pereira dos Santos para estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Informática do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel. A aula foi desenvolvida virtualmente de modo síncrono, utilizando a plataforma *Google Meet*. Apesar da turma ter sido avisada no dia anterior sobre o horário da aula, apenas 14 dos 39 alunos matriculados na disciplina estavam presentes.

No começo da aula, esperamos 5 minutos para que os discentes ingressassem na reunião, pois a participação dos usuários na chamada precisa ser autorizada pelo professor regente. O docente então comunicou aos estudantes que éramos estagiárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), que acompanharíamos a aula naquela data e que realizaríamos a regência com a turma a partir da semana seguinte.

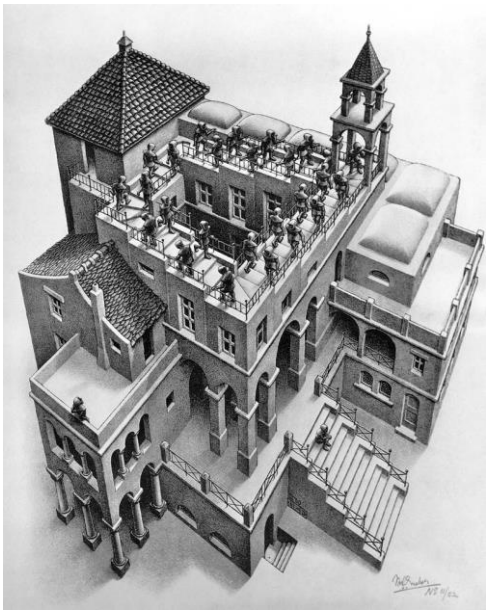
O professor iniciou a aula avisando aos estudantes que mais tarde disponibilizaria uma lista de exercícios sobre o conteúdo daquela aula, atividade que deveria ser entregue no início da próxima semana e que iria compor o conceito do bimestre. Além disso, o docente afirmou que havia gravado uma versão daquela aula previamente – versão que foi disponibilizada naquele mesmo dia – e dia mencionou brevemente os conteúdos de geometria de posição vistos em aulas anteriores, gravadas e disponibilizadas de modo assíncrono no *Google Drive.* Em seguida, passou a tratar de posições relativas entre dois planos, mencionando que trata-se de uma "parte bastante teórica, mais cansativa" (*sic*) da geometria.

Para apresentar as posições relativas entre planos, o professor compartilhou uma apresentação de *slides* que trazia definições acompanhadas por ilustrações e utilizou uma mesa digitalizadora para fazer anotações no material. O docente tratou de planos coincidentes, que possuem "infinitos pontos em comum" (*sic*), planos paralelos, que não possuem "nenhum ponto em comum" (*sic*) e planos secantes, sejam oblíquos ou perpendiculares. Notamos que além da representação geométrica, o professor utilizou notação matemática em sua exposição, escrevendo "$\alpha \parallel \beta \Leftrightarrow \alpha \cap \beta = \emptyset$" para definir planos paralelos

O docente destacou que podemos determinar o ângulo formado por planos secantes observando o enunciado, as informações dadas na figura ou o fato de termos ângulos suplementares. Neste momento, uma estudante relacionou o conteúdo visto naquele dia com os conceitos de aulas anteriores, mencionando que "a maioria das posições relativas são o mesmo conceito né, só muda se é reta ou plano" (*sic*).

Após apresentar as posições relativas, o regente questionou se os estudantes teriam alguma dúvida. Como os estudantes negaram, o professor passou para a resolução de dois exercícios que desafiavam os estudantes a determinar posições relativas entre planos. A primeira questão associava planos às faces de um poliedro, sendo que os planos assumiam posições paralelas, perpendiculares e oblíquas. O docente apresentou o enunciado da questão e aguardou alguns minutos para questionar se se os estudantes haviam resolvido. Como não houve manifestação, foi feita a correção do exercício e apresentada outra questão, que exigia a análise da obra Escada Acima, Escada Abaixo de Escher.

Figura 8: Escada Acima, Escada Abaixo.
Maurits Cornelis Escher. 1960.



Fonte: Clubes de Matemática da OBMEP. Disponível em: <http://clubes.obmep.org.br/blog/sala-de-atividades-pavimentacao-sala-2/>. Acesso em: 07 maio 2021.

O professou indagou a turma sobre qual aspecto caracteriza a estrutura da litografia. Dois estudantes se manifestaram, afirmando que se tratava de uma "escada contínua" (*sic*), que "sobe e desce ao mesmo tempo" (*sic*). Neste momento outros estudantes concordaram e o professor prosseguiu, afirmando que as obras de Escher brincam com a geometria e se caracterizavam por construções impossíveis. A partir desta discussão, o docente questionou a turma sobre as posições relativas entre planos que continham degraus de uma escada. Após observar a figura apresentada, um dos estudantes questionou se "a maioria é perpendicular?" (*sic*). O docente questionou o restante da turma, que ficou dividida: alguns alunos disseram que aparentemente sim, enquanto outros disseram que não havia como ter certeza. O professor então afirmou que não existiam informações sobre os ângulos determinados pelos planos, sendo impossível afirmar se são paralelos.

Após o momento de resolução e discussão dos exercícios, o horário de aula estava encerrando e o professor regente concluiu a aula, reforçando que disponibilizaria mais tarde uma lista de exercícios e que estaria disponível para sanar eventuais dúvidas naquela tarde, a partir das 17h através do *Google Meet*.

5. REGÊNCIA

5.1 Dia 12/05/2021

5.1.1 Plano de Aula

Plano de Aula

Público-Alvo:

Alunos matriculados no 3º ano do curso Técnico em Análises Químicas/Informática do Instituto Federal do Paraná, na disciplina de Matemática III.

Tempo de execução:

Uma aula com duração de 50 min.

Objetivo Geral:

Espera-se, ao final dessa aula, que o aluno possa:

- Compreender o conceito de área;
- Resolver problemas que envolvam área de quadriláteros.

Objetivos Específicos:

Ao se trabalhar com resolução de problemas e tecnologias, objetiva-se que o aluno seja capaz de:

- Determinar a área de quadriláteros (quadrado, retângulo, paralelogramo, losango, trapézio);
- Encontrar perímetro e área de um quadrilátero;
- Resolver problemas que envolvam o cálculo da área de quadriláteros.

Conteúdo:

Definição de área; área de quadriláteros.

Recursos Didáticos:

Computador ou celular, caderno, caneta ou lápis.

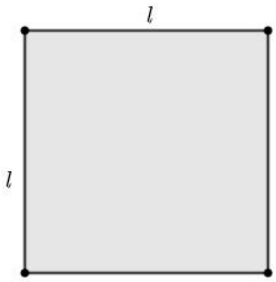
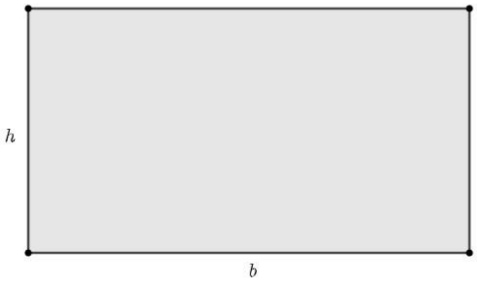
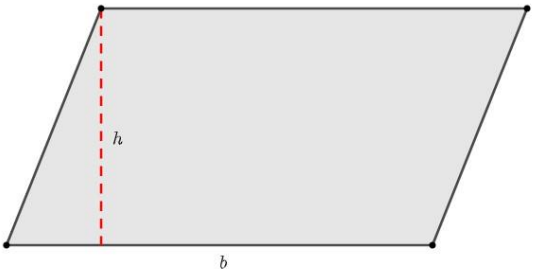
Encaminhamento metodológico:

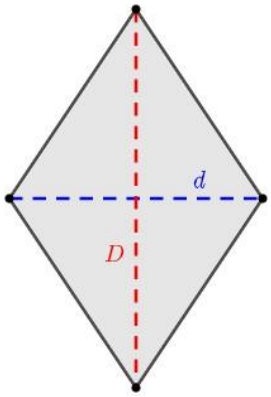
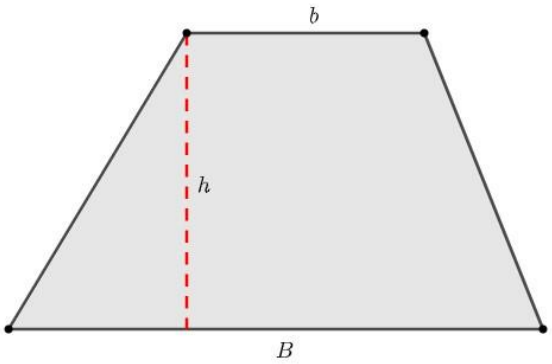
Inicialmente, deixaremos um tempo para entrada dos alunos, em que faremos prévia da aula (5 min.).

Utilizaremos a ferramenta Mentimeter através do link <https://www.menti.com/wj4xye8o9t>, vamos questionar o significado de "área" para os estudantes, prosseguindo com a definição de área (8 min.).

Após isso, realizaremos a apresentação de quais figuras iremos estudar nessa e próximas aulas, destacando os quadriláteros (7 min.).

Apresentaremos as expressões para cálculo da área do quadrado, retângulo, paralelogramo, losango e trapézio com exemplos. Utilizaremos também materiais disponíveis na página do Geogebra (10 min);

Quadrilátero	**Figura**	**Área**
Quadrado Lado l		$A = l^2$
Retângulo Base b e altura h		$A = b \cdot h$
Paralelogramo Base b e altura h		$A = b \cdot h$

Losango Diagonais d e D		$A = \frac{D \cdot d}{2}$
Trapézio Base menor b, base maior B e altura h		$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$

Resolução de exercícios com os alunos (20 min.).

Avaliação:

Após a execução das atividades propostas durante a aula, analisaremos o desempenho dos educandos baseado em sua participação e na resolução da lista de exercícios, de modo a verificar se estes mostram-se aptos a representar e resolver situações-problema envolvendo cálculo de áreas.

Referências:

IEZZI, G.; DOLCE, O; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. 9º ano. 6. ed. São Paulo: Atual, 2009.

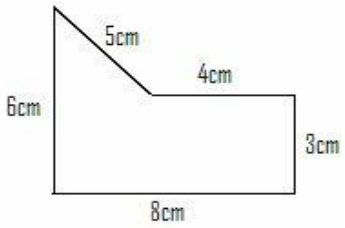
POMPEU, J. N.; DOLCE, O. **Fundamentos de Matemática Elementar:** Geometria Plana. v. 9. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

SIQUEIRA, A. C. **Área de quadriláteros**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/HvuWaccF>. Acesso em: 09 maio 2021.

Anexos:

Exercícios resolvidos em aula

1. (PUC-RIO 2008) A área da figura abaixo é:

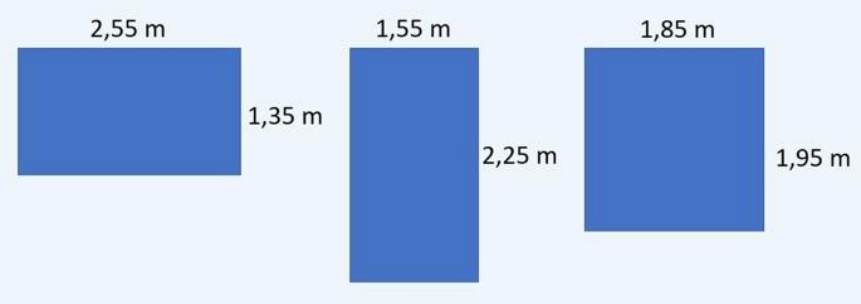


   a) 24 cm^2
   b) 30 cm^2
   c) 33 cm^2
   d) 36 cm^2
   e) 48 cm^2

2. (PUC-RIO 2008) Um festival foi realizado num campo de 240m por 45m. Sabendo que por cada 2 m^2 havia, em média, 7 pessoas, quantas pessoas havia no festival?

   a) 42.007
   b) 41.932
   c) 37.800
   d) 24.045
   e) 10.000

3. Paulo decidiu aproveitar o espaço não utilizado do seu quarto para construir um banheiro. Conversando com um arquiteto, Paulo descobriu que para o cômodo com vaso sanitário, pia e chuveiro ele precisaria de uma área mínima de 3,6 m^2.
   Respeitando as indicações do arquiteto, qual das figuras abaixo representa a planta correta para o banheiro de Paulo?



a) 2,55 m x 1,35 m

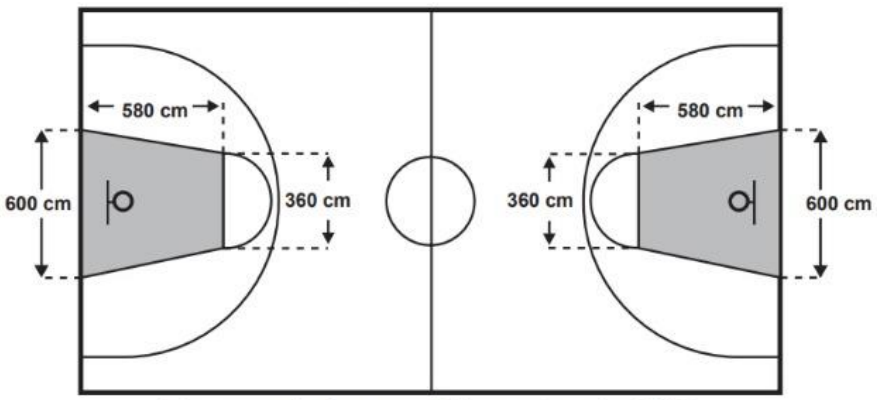
b) 1,55 m x 2,25 m

c) 1,85 m x 1,95 m

d) Todos

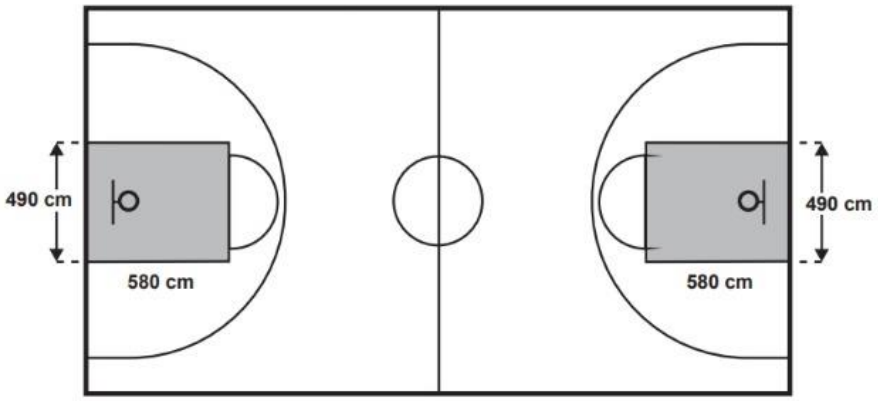
e) Nenhum

4. (ENEM 2015) O esquema I mostra a configuração de uma quadra de basquete. Os trapézios em cinza, chamados de garrafões, correspondem a áreas restritivas.



Esquema I: área restritiva antes de 2010

Visando atender as orientações do Comitê Central da Federação Internacional de Basquete (Fiba) em 2010, que unificou as marcações das diferentes ligas, foi prevista uma modificação nos garrafões das quadras, que passariam a ser retângulos, como mostra o Esquema II.



Esquema II: área restritiva a partir de 2010

Após executadas as modificações previstas, houve uma alteração na área ocupada por cada garrafão, que corresponde a um(a)

a) aumento de 5 800 cm^2.

b) aumento de 75 400 cm^2.

c) aumento de 214 600 cm^2.

d) diminuição de 63 800 cm^2.

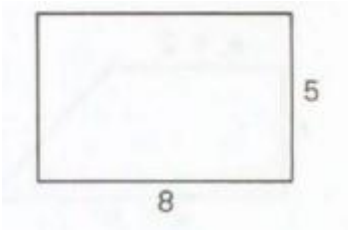
e) diminuição de 272 600 cm^2.

Lista de Exercícios

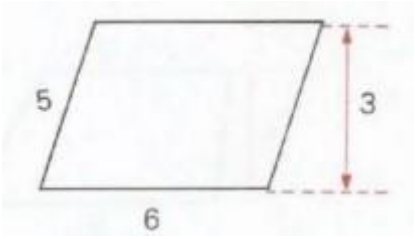
1. Se aumentarmos em 3cm os lados de um quadrado, sua área aumentará 261cm². Quanto mede cada lado do quadrado?

2. Calcule a área dos quadriláteros a seguir:

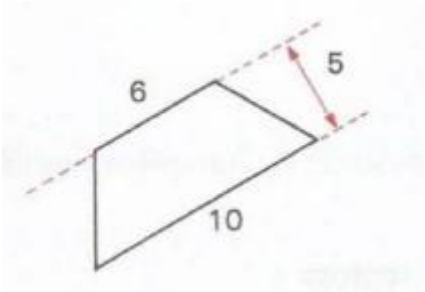
   a)



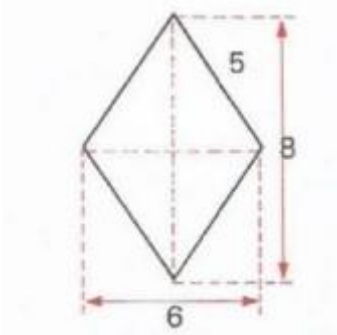
   b)



   c)



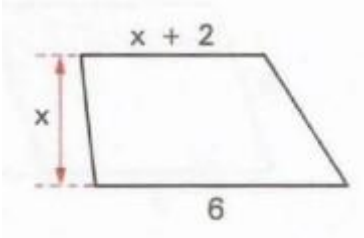
   d)



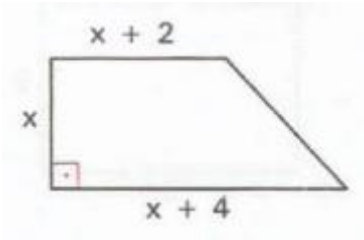
3. As diagonais de um losango obedecem a proporção $\frac{2}{7}$. Determine a área desse losango, sabendo que a soma das medidas das diagonais é igual ao perímetro de um quadrado de $81\ cm^2$ de área.

4. Sabendo a área dos trapézios, determine o valor de x.

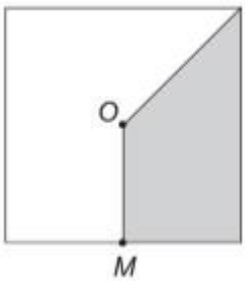
   a) $A = 10\ cm^2$



   b) $A = 18\ m^2$



5. (OBMEP 2017) A figura mostra um quadrado de centro O e área 20 cm². O ponto M é o ponto médio de um dos lados. Qual é a área da região sombreada?



6. Qual é a área de um retângulo de perímetro 120m, sabendo que a base é o dobro da altura?

5.1.2 Relatório Análises Químicas

Relatório 1

No dia doze de maio do corrente ano, realizamos a primeira prática do período de regência previsto na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II. Por conta da pandemia do coronavírus, as atividades propostas foram desenvolvidas remotamente com estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Análises Químicas do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel.

Para a realização da aula remota, utilizamos o *Google Meet*, que é a plataforma oficial da instituição. Como a participação dos estudantes nos encontros síncronos não é obrigatória, apenas 10 dos 36 estudantes matriculados estavam presentes. Todos os alunos foram comunicados a respeito da aula na semana anterior e um aviso sobre o horário do encontro também foi enviado na véspera da aula.

No início da aula, aguardamos 5 minutos até que todos os discentes ingressassem na chamada. A participação dos usuários na reunião precisa ser autorizada pelo professor regente, que cria a reunião e administra a turma formada no *Google Classroom*. Havíamos nos apresentado para os estudantes durante o período de observação, mas o professor regente mais uma vez mencionou que éramos estagiárias e que estaríamos realizando a regência com a turma a partir desta data. Além disso, o docente iniciou a gravação da aula, que fica disponível para acesso posterior dos estudantes no *Google Drive* (esta opção está habilitada somente para o professor regente, portador do e-mail institucional @ifpr.edu.br).

Iniciamos a prática propondo a criação de uma nuvem de palavras utilizando a plataforma Menti. Para isso, liberamos o código de uma atividade e o respectivo *link*, que direcionava o estudante a seguinte questão “O que ‘área’ te lembra?”. Aguardamos alguns minutos enquanto os estudantes enviavam anonimamente suas respostas, que eram exibidas em uma tela compartilhada com a turma. Nenhum estudante relatou dificuldades em acessar o *site* apresentado ou enviar suas ideias.

Figura 9: Nuvem de palavras.

Fonte: As autoras.

Observamos que área não possuía apenas significado matemático para estes estudantes, mas também aplicação em seu cotidiano, como visto pela menção a “futebol” e “área de casa”. A partir da produção da turma, mobilizamos as ideias apresentadas pela turma de superfície, medida e espaço (palavra mais citada) para definir o conceito de área de uma figura plana e, para evitar futuras dúvidas, apresentamos também o conceito de perímetro.

Logo em seguida, observamos que os estudantes mencionaram “lado vezes lado”, o que nos conduziu à apresentação de expressões para o cálculo da área de quadriláteros, mencionado que nem sempre obtemos a área multiplicado as medidas dos lados de um quadrilátero. Além de caracterizar quadrado, retângulo, paralelogramo, losango e trapézio, neste momento também exibimos animações feitas no Geogebra que justificavam a validade das expressões apresentadas.

Como os estudantes não manifestaram nenhuma dúvida, seguimos para resolução de exercícios, em sua maioria questões de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Neste momento, deixamos um espaço para que os estudantes tentassem resolver os problemas individualmente e exibissem suas contribuições no *chat* ou utilizando microfone. Percebemos a participação de alguns estudantes, que apresentavam a resposta final encontrada. Solicitamos que explicassem suas ideias para os colegas, enquanto realizávamos a correção da atividade utilizando o quadro interativo *Jamboard*. Destaca-se que em um dos exercícios, que tratava da área em uma construção, dois alunos afirmaram que não calcularam a área diretamente, mas utilizando estimativas.

Concluída a correção das atividades, convidamos os discentes a participarem do

momento de revisão que ocorreria na tarde daquele dia. Agradecemos a presença dos estudantes, que manifestaram-se positivamente, dizendo que a “a aula foi legal”, “entendi direitinho” (*sic*). Após a aula, disponibilizamos uma lista de exercícios referentes ao conteúdo tratado, que deve ser entregue até a semana seguinte e compõe parte da avaliação do bimestre.

5.1.3 Relatório Informática

Relatório 2

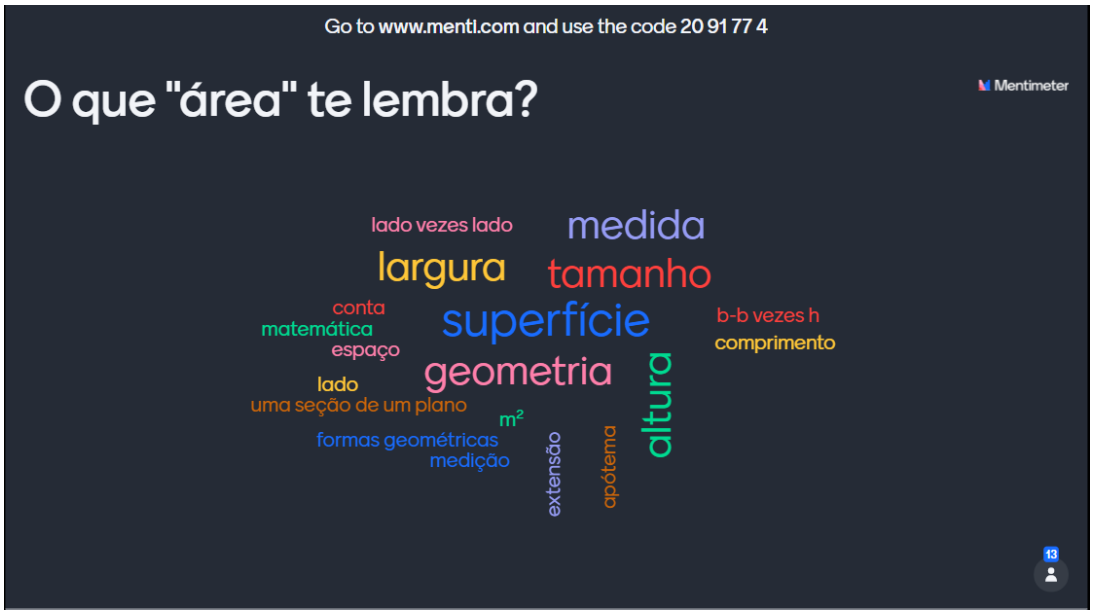
No dia doze de maio do corrente ano, realizamos mais uma prática da regência prevista na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II. Por conta da pandemia do coronavírus, a regência foi desenvolvida remotamente com estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Informática do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel.

A aula foi realizada utilizando o *Google Meet*, que é a plataforma oficial da instituição. Como a participação dos estudantes nas aulas síncronos não é compulsória, somente 12 dos 39 alunos matriculados estavam presentes. Cabe ressaltar que os estudantes foram informados sobre a aula na semana anterior e um aviso a respeito do horário da reunião foi enviado na véspera da aula.

Para iniciar a aula, esperamos por 5 minutos até que estudantes ingressassem na reunião, pois a participação dos usuários na chamada precisa ser autorizada pelo professor regente, que gera o *link* da reunião e administra a turma criada no *Google Classroom*. Mais uma vez o professor regente mencionou que éramos estagiárias e que executaríamos a regência com a turma a partir daquele dia. Além disso, o docente iniciou a gravação da aula, que foi disponibilizada posteriormente no *Google Drive* (esta opção está habilitada somente para o professor regente, portador do e-mail institucional @ifpr.edu.br).

Para começar, propusemos a criação de uma nuvem de palavras utilizando a plataforma Menti. Para isso, disponibilizamos um *link* e o código de uma atividade, que questionava aos estudantes “O que ‘área’ te lembra?”. Aguardamos alguns minutos enquanto os alunos respondiam anonimamente ao formulário, enquanto uma tela compartilhada exibia as respostas apresentadas. Nenhum estudante relatou dificuldades em acessar a ferramenta.

Figura 10: Nuvem de palavras.



Fonte: As autoras.

Percebemos que os estudantes associavam área majoritariamente a conceitos matemáticos, com destaque para “geometria” e “superfície”. Notamos ainda que ao menos um estudante mencionou “uma seção de um plano”. A partir da nuvem de palavras construída pela turma, definimos o conceito de área de uma figura plana e apresentamos também o conceito de perímetro, destacando a importância de unidades de medida.

Considerando que os alunos mencionaram “altura”, “b-b vezes h” e “lado vezes lado”, apresentamos expressões para o cálculo da área de quadriláteros, comentando que nem sempre obtemos a área multiplicado as medidas dos lados. Além de mencionar a caracterização de quadrado, retângulo, paralelogramo, losango e trapézio, exibimos algumas animações no Geogebra que justificavam a validade das fórmulas apresentadas.

Prosseguimos resolvendo exercícios que envolviam questões de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Neste momento, deixamos alguns minutos para que os educandos resolvessem os problemas e apresentassem suas contribuições no *chat* ou utilizando microfone. Percebemos a participação de alguns estudantes, que ligaram as câmeras e apresentaram suas ideias para os colegas. Assim como na turma de Análises Químicas, alguns alunos utilizaram estimativa para resolver o exercício que tratava da área em uma construção.

Após realizarmos a correção das questões na lousa interativa *Jamboard*, convidamos os discentes para o momento de revisão que ocorreria na tarde daquele dia e agradecemos a presença dos estudantes. Após a aula, disponibilizamos uma lista de exercícios, que deve ser entregue até a semana seguinte e compõe parte da avaliação do bimestre.

5.1.4 Relatório Atendimento

Relatório 3

No dia doze de maio do corrente ano, pretendíamos realizar a terceira prática do período de regência previsto na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II. Por conta da pandemia do coronavírus, a prática seria desenvolvida remotamente com alunos do 3º ano do curso técnico integrado em Análises Químicas e em Informática do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel. No período vespertino, organizamos uma reunião com intuito de sanar eventuais dúvidas dos estudantes, especialmente na lista de exercícios proposta como atividade avaliativa. Como a presença dos estudantes não era obrigatória, nenhum aluno esteve presente.

5.2 Dia 02/06/2021

5.2.1 Plano de Aula

Plano de Aula

Público-Alvo:

Alunos matriculados no 3º ano do curso Técnico em Análises Químicas/Informática do Instituto Federal do Paraná, na disciplina de Matemática III.

Tempo de execução:

Uma aula com duração de 1 hora.

Objetivo Geral:

Espera-se, ao final dessa aula, que o aluno possa:

- Resolver problemas que envolvam área de triângulos.

Objetivos Específicos:

Ao se trabalhar com resolução de problemas, objetiva-se que o aluno seja capaz de:

- calcular a área de triângulos;
- resolver problemas que envolvam o cálculo da área de triângulos.

Conteúdo:

Área; área de triângulo.

Recursos Didáticos:

Computador ou *smartphone*, caderno, lista de exercícios, caneta ou lápis.

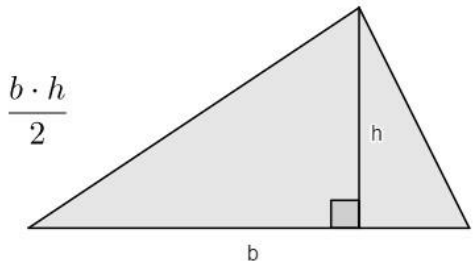
Encaminhamento Metodológico:

Aguardaremos o acesso dos estudantes no *Google Meet*. (5 min.)

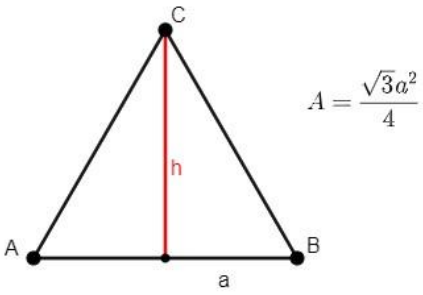
Iniciaremos a aula relembrando ideias importantes a respeito de triângulos. Para isso, mencionaremos a classificação de triângulos quanto à medida dos lados e dos ângulos, além de relembrar a soma dos ângulos internos. (5 min.)

Apresentaremos então a fórmula mais popular para o cálculo da área do triângulo,

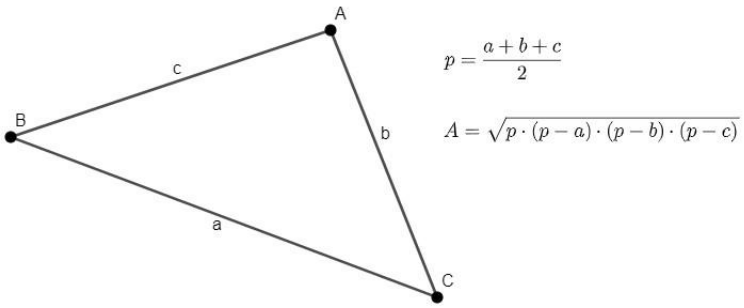
deduzida a partir da área do paralelogramo. Apresentaremos também um *applet* do Geogebra. (5 min.)



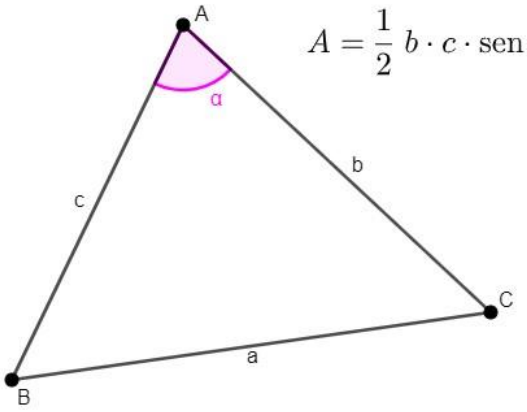
Pretendemos deduzir a fórmula da área do triângulo equilátero com os estudantes, relembrando o Teorema de Pitágoras. (10 min.)



Apresentaremos o conceito de semiperímetro e enunciaremos a Fórmula de Heron. (5 min.)



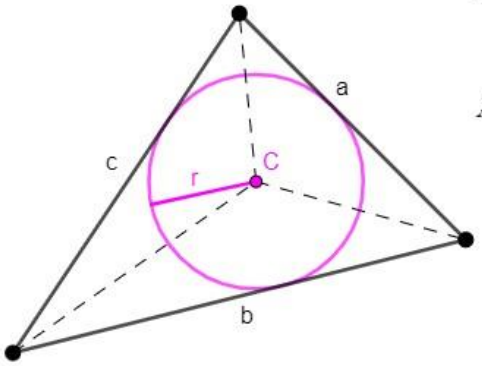
Também pretendemos apresentar a fórmula que permite calcular a área de triângulos utilizando senos. (5 min.)



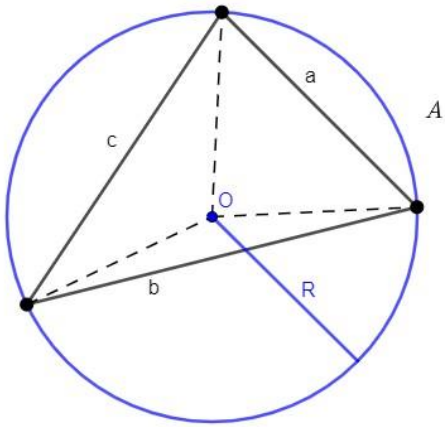
$$A = \frac{1}{2}\, b \cdot c \cdot \operatorname{sen}\, \alpha$$

Além disso, apresentaremos outras fórmulas, a título de curiosidade. Para isso, definiremos incentro e circuncentro. (5 min.)

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$



$$A = r \cdot p$$



$$A = \frac{a \cdot b \cdot c}{4R}$$

Após isso, resolveremos alguns exercícios com os estudantes. (20 min.)

Avaliação:

Após a execução das atividades propostas durante a aula e a resolução da lista de exercícios, analisaremos o desempenho dos estudantes, verificando se estão aptos a representar e resolver situações-problema envolvendo cálculo de áreas de triângulos.

Referências:

LEONARDO, F. M. (ed.). **Conexões com a Matemática**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

PAIVA, M. **Matemática**: Paiva. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

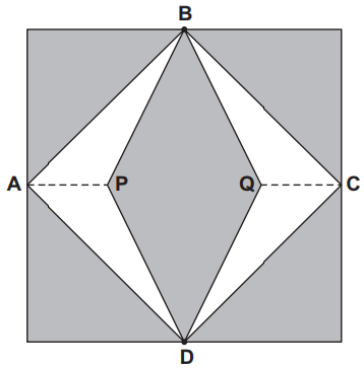
POMPEU, J. N.; DOLCE, O. **Fundamentos de Matemática Elementar:** Geometria Plana. v. 9. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

SOARES, D.; BRZEZINSKI, T. **Lei dos senos e área**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/kCH2AhcX>. Acesso em: 01 jun. 2021.

Anexos:

Exercícios resolvidos em aula

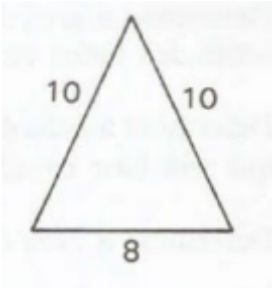
1. (ENEM 2012) Para decorar a fachada de um edifício, um arquiteto projetou a colocação de vitrais compostos de quadrados de lado medindo 1 m, conforme a figura a seguir.



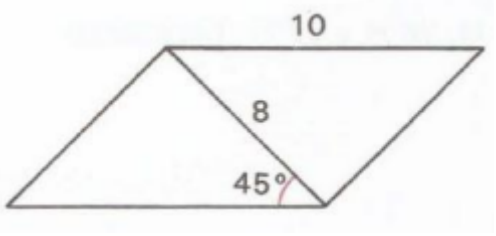
Nesta figura, os pontos A, B, C e D são pontos médios dos lados do quadrado e os seguimentos AP e QC medem ¼ da medida do lado do quadrado. Para confeccionar um vitral, são usados dois tipos de materiais: um para a parte sombreada da figura, que custa R$ 30,00 o m², e outro para a parte mais clara (regiões ABPDA e BCDQB), que custa R$ 50,00 o m². De acordo com esses dados, qual é o custo dos materiais usados na fabricação de um vitral?

   a. R$ 22,50
   b. R$ 35,00
   c. R$ 40,00
   d. R$ 42,50
   e. R$ 45,00

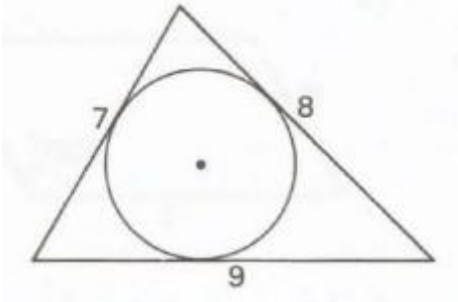
2. Calcule a área do seguinte triângulo:



3. Calcule a área do paralelogramo a seguir:



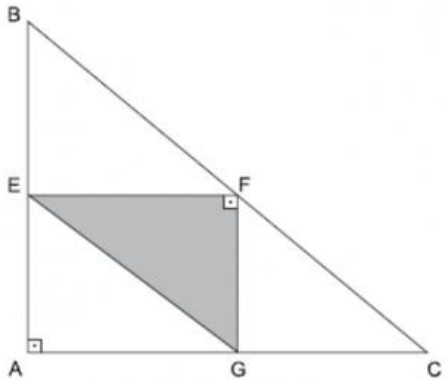
4. Determine o raio do círculo.



Lista de Exercícios

1. Qual é a área de um triângulo isósceles cuja altura relativa à base é igual a 12 cm e cujos lados congruentes medem 15 centímetros?
    a. 108 cm^2
    b. 9 cm^2
    c. 18 cm^2
    d. 24 cm^2
    e. 32 cm^2

2. (PM Guarulhos – Vunesp 2016) Unindo-se os pontos médios dos lados do triângulo retângulo ABC, obtém-se outro triângulo retângulo EFG, conforme mostra a figura.



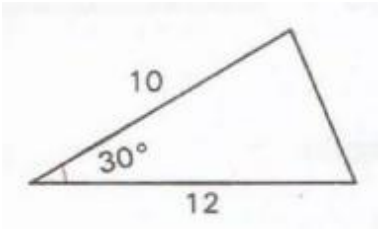
Sabendo que AB = 12 cm e que BC = 20 cm, é correto afirmar que a área do triângulo EFG é, em cm^2, igual a
    a. 40.
    b. 36.
    c. 30.
    d. 28.
    e. 24.

3. Um lote de esquina tem formato de triângulo retângulo. Seu dono resolveu colocar grama em toda a superfície desse triângulo. Sabendo que o metro quadrado de grama custa R$ 18,00 e que os catetos desse triângulo medem 12 metros, calcule quanto essa pessoa gastará.

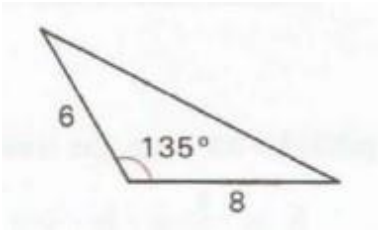
4. Um terreno com formato de triângulo equilátero será concretado. Sabendo que esse terreno possui perímetro de 450 metros, calcule quantos metros quadrados de concreto serão gastos nessa obra.
    a. 2000,00 m^2
    b. 129,9 m^2
    c. 9742,5 m^2
    d. 1000 m^2
    e. 9800 m^2

5. Determine a área dos triângulos abaixo. Considere as medidas em cm.

    a.

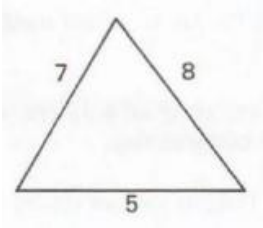


    b.

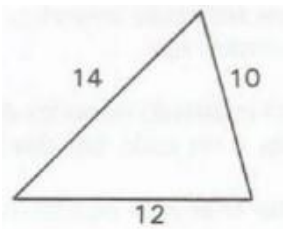


6. Determine a área dos triângulos abaixo. Considere as medidas em metros.

    a.



    b.



5.2.2 Relatório Análises Químicas

Relatório 4

No dia dois de junho do corrente ano, realizamos mais uma prática do período de regência previsto na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II. Por conta da pandemia do coronavírus, as atividades propostas foram desenvolvidas remotamente com estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Análises Químicas do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel.

Para a realização da aula remota, utilizamos a plataforma do *Google Meet*, com participação não obrigatória dos alunos a participação dos estudantes nos encontros síncronos não é obrigatória, apenas nove dos 36 estudantes matriculados estavam presentes. Todos os alunos foram comunicados a respeito da aula na semana anterior e um aviso sobre o horário do encontro também foi enviado na véspera da aula pelo professor regente.

No início da aula, aguardamos 5 minutos até que os discentes ingressassem na chamada. O docente iniciou a gravação da aula e avisou que aquela seria a primeira aula referente ao segundo bimestre. Utilizando o software *Jamboard*, iniciamos a prática falando sobre as classificações de triângulos e quando a medida dos lados e medida dos ângulos. Durante toda a aula buscamos questionar aos alunos se estavam compreendendo o conteúdo com clareza.

Logo em seguida, apresentamos a fórmula da área de um triângulo qualquer, retomando o conteúdo visto na aula anterior sobre quadriláteros, comentando que assim como na área de alguns quadriláteros multiplicamos a base pela altura, nos triângulos dividimos esse mesmo produto por dois. Nesse momento aproveitamos para explicar sobre “altura relativa à base”, mostrando que todo triângulo terá três alturas formando ângulos de 90º, podendo ou não estar no interior do triângulo.

Por meio do *Jamboard* foi possível escrever, utilizando mesa digitalizadora ou celular. O software se mostrou muito vantajoso nas aulas online por sua facilidade de uso, além de não apresentar falhas. Por meio dele, desenvolvemos a demonstração da fórmula da área de um triângulo equilátero e apresentamos a fórmula de Heron, além da fórmula para encontrar a área de um triângulo quando conhecemos apenas a medida de dois lados de um triângulo e do ângulo que está entre eles. Para finalizar os conteúdos, mostramos aos alunos outras duas fórmulas menos usuais para calcular a área de um triângulo, quando temos uma circunferência inscrita ou circunscrita no triângulo.

Como os estudantes não manifestaram nenhuma dúvida, seguimos para resolução de

exercícios, em sua maioria questões de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Neste momento, deixamos um espaço para que os estudantes tentassem resolver os problemas individualmente e exibissem suas contribuições no chat ou utilizando microfone. Percebemos a participação de alguns estudantes, que apresentavam a resposta final encontrada. Solicitamos que explicassem suas ideias para os colegas, enquanto realizávamos a correção da atividade.

Devido à falta de tempo, o último exercício para ser resolvido em aula foi deixado para o horário de atendimento, que estava marcado para acontecer no mesmo dia, ao final da tarde. Aproveitamos para solicitar aos alunos que comparecessem a esse horário de atendimento, que embora não fosse obrigatório seria útil para sanarmos possíveis dúvidas relacionadas à lista de exercícios deixada como atividade avaliativa, além de ser uma forma de completarmos a carga horária referente ao estágio. Por fim, agradecemos a presença dos estudantes e após a aula, disponibilizamos a lista de exercícios referentes ao conteúdo tratado, que deve ser entregue até a semana seguinte e compõe parte da avaliação do bimestre.

5.2.3 Relatório Informática

Relatório 5

No dia dois de junho do corrente ano, realizamos mais uma atividade prática do período de regência previsto na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II. Por conta da pandemia do coronavírus, as atividades foram desenvolvidas remotamente com estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Informática do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel.

Para a realização da aula remota, utilizamos a plataforma do *Google Meet*. Como a participação dos estudantes nos encontros síncronos não é obrigatória, apenas 8 dos 39 estudantes matriculados estavam presentes. Todos os alunos foram comunicados a respeito da aula na semana anterior e um aviso sobre o horário do encontro também foi enviado na véspera da aula pelo professor regente.

No início da aula, aguardamos 5 minutos para que os alunos ingressassem na chamada. O professor regente iniciou a gravação da aula, avisou que aquela seria a primeira aula do segundo bimestre. Utilizando o *Jamboard*, iniciamos a exposição falando sobre as classificações de triângulos quanto a medida dos lados e medida dos ângulos. Durante toda a aula buscamos questionar aos alunos se estavam compreendendo o conteúdo.

A seguir, apresentamos a fórmula para calcular a área de um triângulo qualquer, retomando o conteúdo visto na aula anterior sobre área de quadriláteros, com o auxílio do *GeoGebra*, mostrando que a área do triângulo pode ser obtida calculando-se a metade da área de um retângulo com mesma medida de base e de altura que o triângulo, ou seja, multiplica-se a base pela altura e divide-se por dois. Nesse momento aproveitamos para explicar também sobre “altura relativa à base”, mostrando que todo triângulo terá três alturas que formarão um ângulo de 90º, podendo ou não estar no interior do triângulo.

Por meio do *Jamboard* foi possível escrever, utilizando mesa digitalizadora ou celular. Destacamos o uso dessa ferramenta por sua facilidade de utilização, além de não apresentar erros. Desenvolvemos a demonstração da fórmula da área de um triângulo equilátero e apresentamos a fórmula de Heron, além da fórmula para encontrar a área de um triângulo quando se tem apenas a medida de dois lados de um triângulo e do ângulo que está entre eles. Para finalizar a parte dos conteúdos, mostramos aos alunos outras duas fórmulas menos usuais de encontrar a área de um triângulo: temos uma circunferência inscrita ou circunscrita no triângulo. Durante a aula, uma das estagiárias teve a conexão de *wi-fi* interrompida, levando

cerca de cinco minutos para reestabelecer a conexão. Durante esse momento, a outra estagiária assumiu a condução da aula, dando continuidade, sem perda na matéria.

Em seguida, como os estudantes não manifestaram dúvidas, seguimos para resolução de exercícios, em sua maioria questões de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Neste momento, deixamos um espaço para que os estudantes tentassem resolver os problemas individualmente e exibissem suas contribuições no chat ou utilizando microfone. Alguns estudantes participaram, apresentando a resposta final encontrada. Solicitamos que expusessem suas ideias para os colegas, enquanto realizávamos a correção da atividade.

Por falta de tempo, o último exercício da aula foi deixado para o horário de atendimento, marcado para acontecer no mesmo dia, ao final da tarde. Aproveitamos para solicitar aos alunos que entrassem nesse horário de atendimento, que embora não fosse obrigatório, seria proveitoso para tirarmos possíveis dúvidas relacionadas à lista de exercícios deixada como atividade avaliativa, além de que seria a forma de completarmos a carga horária referente ao estágio. Por fim, agradecemos a participação dos estudantes e após a aula, disponibilizamos uma lista de exercícios referentes ao conteúdo tratado, que deve ser entregue até a semana seguinte e compõe parte da avaliação do bimestre.

5.2.4 Relatório Atendimento

Relatório 6

No dia dois de junho do corrente ano, realizamos mais uma prática do período de regência previsto na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II. Por conta da pandemia do coronavírus, as atividades propostas foram desenvolvidas remotamente com estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Análises Químicas e em Informática do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel.

Esse horário é previsto para tirar possíveis dúvidas dos estudantes, especialmente na lista de exercícios deixada como método avaliativo. Como a presença não é obrigatória, apenas quatro alunas estavam presentes. Utilizamos a plataforma do *Google Meet*, com o link disponibilizado alguns minutos antes do horário do encontro, pelo professor regente.

Embora o convite para a aula tenha se estendido às turmas de ambos os cursos técnicos, todas as discentes presentes eram do curso de Análises Químicas. Conforme elas iam entrando na reunião, questionávamos se já haviam tentado resolver a lista e se tinham dúvidas nela. Uma das alunas pontuou quais atividades conseguiu resolver e quais teve dificuldades, então iniciamos a prática auxiliando-a na resolução desses. Para isso, utilizamos o software *Jamboard,* como instrumento de auxílio, com cada estagiária intercalando no momento de resolver os exercícios propostos.

As outras discentes presentes também foram tirando suas dúvidas pelo chat ou abrindo o microfone, até que não apresentassem mais dúvidas. Elas agradeceram e se despediram, saindo da reunião em seguida. A reunião foi gravada pelo professor regente para servir de auxílio aos alunos que não puderam estar presentes e estaria disponível em uma pasta no *Google Drive*, que é compartilhada entre eles.

5.3 Plano de aula do dia 09/06/2021

5.3.1 Plano de Aula

Plano de Aula

Público-Alvo:

Alunos matriculados no 3º ano do curso Técnico em Análises Químicas/Informática do Instituto Federal do Paraná, na disciplina de Matemática III.

Tempo de execução:

Uma aula com duração de 1 hora.

Objetivo Geral:

Espera-se, ao final dessa aula, que o aluno possa:

- Resolver problemas que envolvam área da circunferência.

Objetivos Específicos:

Ao se trabalhar com resolução de problemas, objetiva-se que o aluno seja capaz de:

- calcular o comprimento da circunferência;
- calcular a área da circunferência;
- calcular a área do setor circular e da coroa circular;
- resolver problemas que envolvam o cálculo da área da circunferência.

Conteúdo:

Área; comprimento e área da circunferência, área do setor circular, área da coroa circular.

Recursos Didáticos:

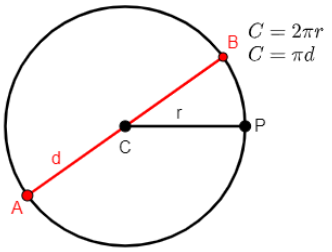
Computador ou *smartphone*, caderno, lista de exercícios, caneta ou lápis.

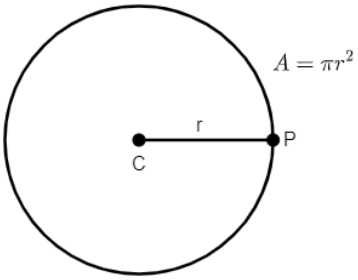
Encaminhamento Metodológico:

Aguardaremos o acesso dos estudantes no *Google Meet*. (5 min.)

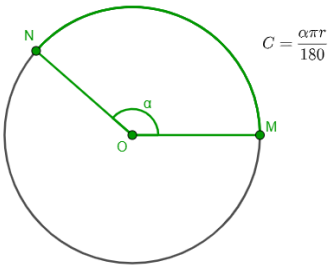
Iniciaremos a aula relembrando ideias importantes a respeito da circunferência, como centro, raio, diâmetro e corda. Também faremos a distinção entre círculo e circunferência. (5 min.)

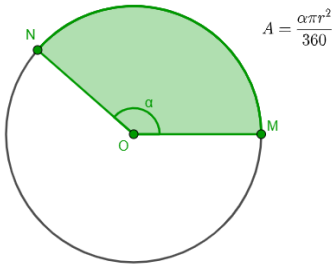
Apresentaremos então a fórmula para o cálculo da área e do comprimento da circunferência. Utilizaremos os seguintes materiais do Geogebra: Comprimento da Circunferência, disponível em <https://www.geogebra.org/m/exnjs6df> e Área do Círculo, disponível em <https://www.geogebra.org/m/at5XVmWF>, além do seguinte vídeo <https://youtu.be/Jfnq9AxroJg> como ferramentas auxiliares para dedução da fórmula do comprimento e da área do círculo. (10 min.)



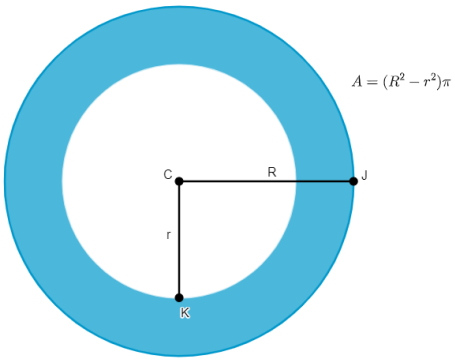


Pretendemos deduzir a fórmula de comprimento do arco e da área do setor circular, para isso utilizaremos os conceitos de razão e proporção. (10 min.)





Apresentaremos ainda o conceito de coroa circular e cálculo de sua área, baseando-nos na diferença de áreas da circunferência. (5 min.)



Após isso, resolveremos alguns exercícios com os estudantes. (25 min.)

Avaliação:

Após a execução das atividades propostas durante a aula e a resolução da lista de exercícios em anexo, analisaremos o desempenho dos estudantes, verificando se são capazes de representar e resolver situações-problema envolvendo cálculo de área da circunferência.

Referências:

ÁREA DO CÍRCULO. Disponível em: <https://youtu.be/Jfnq9AxroJg>. Acesso em: 07 jun. 2021.

ERTEL, P. C.; CÁSSIO, J.; CORRÊA, I. **Comprimento da Circunferência**. Disponível em <https://www.geogebra.org/m/exnjs6df>. Acesso em: 08 jun. 2021.

LEONARDO, F. M. (ed.). **Conexões com a Matemática**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.
PAIVA, M. **Matemática**: Paiva. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

POMPEU, J. N.; DOLCE, O. **Fundamentos de Matemática Elementar:** Geometria Plana. v. 9. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

VITABAR, F. **Área do Círculo**. Disponível em <https://www.geogebra.org/m/at5XVmWF>. Acesso em: 07 jun. 2021.

Anexos:

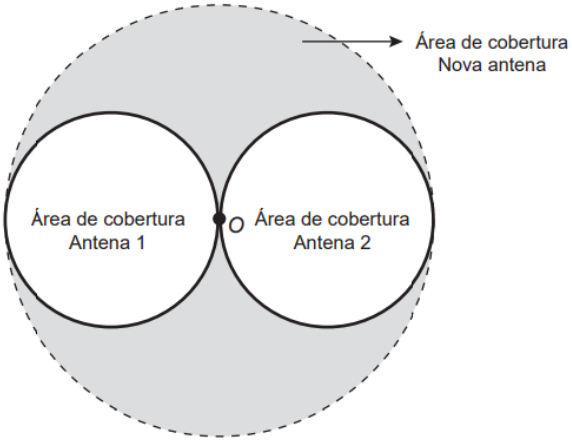
Exercícios resolvidos em aula

1. (ENEM PPL 2014) Um homem, determinado a melhorar sua saúde, resolveu andar diariamente numa praça circular que há em frente à sua casa. Todos os dias ele dá exatamente 15 voltas em torno da praça, que tem 50 m de raio. Use 3 como aproximação para π.

   Qual é a distância percorrida por esse homem em sua caminhada diária?

   a) 0,30 km
   b) 0,75 km
   c) 1,50 km
   d) 2,25 km
   e) 4,50 km

2. (ENEM 2015) Uma empresa de telefonia celular possui duas antenas que serão substituídas por uma nova, mais potente. As áreas de cobertura das antenas que serão substituídas são círculos de raio 2 km, cujas circunferências se tangenciam no ponto O, como mostra a figura.



   O ponto O indica a posição da nova antena, e sua região de cobertura será um círculo cuja circunferência tangenciará externamente as circunferências das áreas de cobertura menores. Com a instalação da nova antena, a medida da área de cobertura, em quilômetros quadrados, foi ampliada em:

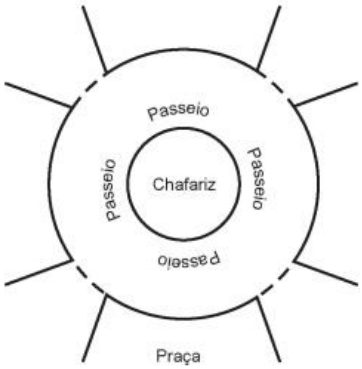
   a) 8π
   b) 12π

c) 16π

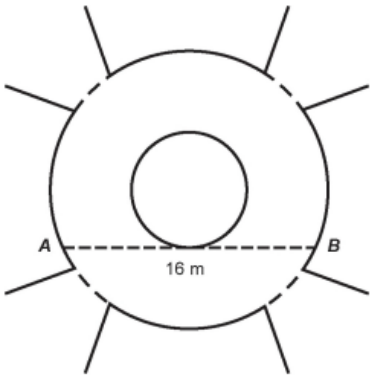
d) 32π

e) 64π

3. (ENEM 2018) A figura mostra uma praça circular que contém um chafariz em seu centro e, em seu entorno, um passeio. Os círculos que definem a praça e o chafariz são concêntricos.



O passeio terá seu piso revestido com ladrilhos. Sem condições de calcular os raios, pois o chafariz está cheio, um engenheiro fez a seguinte medição: esticou uma trena tangente ao chafariz, medindo a distância entre dois pontos A e B, conforme a figura. Com isso, obteve a medida do segmento de reta AB: 16 m.



Dispondo apenas dessa medida, o engenheiro calculou corretamente a medida da área do passeio, em metro quadrado. A medida encontrada pelo engenheiro foi:

a) 4π

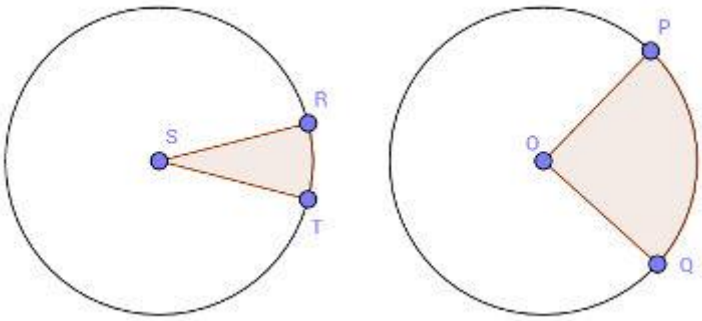
b) 8π

c) 48π

d) 64π

e) 192π

4. (FATEC 2008) Na figura, o Raio do círculo de centro S é três vezes o raio do círculo de centro O, e os ângulos centrais sombreados, RST e POQ, são tais que a medida de RST é a metade da medida de POQ.



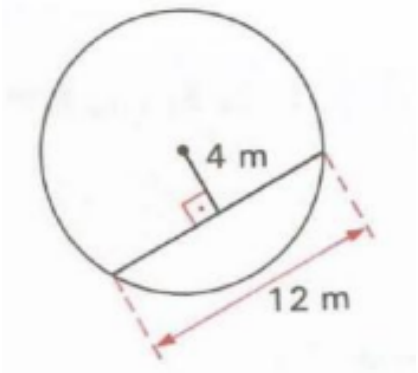
Se, no círculo de centro O, a área do setor circular sombreado POQ é igual a 4, então, no círculo de centro S, a área do setor circular sombreado RST é:

a) 6
b) 12
c) 18
d) 28
e) 30

Lista de Exercícios

1. Determine a área de um círculo sabendo que o comprimento de sua circunferência é igual a 18π cm.

2. Determine a área do círculo e o comprimento da circunferência.



3. Um fazendeiro precisou construir uma parte de uma tampa de concreto para sua cisterna. Essa parte corresponde ao setor circular de ângulo 60 graus. O diâmetro da cisterna é de 3 metros, conforme constatou o fazendeiro. Sabendo que o custo de construção dessa tampa é de R$100,00 por metro quadrado, qual o valor gasto?

4. Uma coroa circular é a região limitada por dois círculos concêntricos com raios de medidas distintas. Qual é a área de uma coroa circular cujos raios medem 10 cm e 20 cm?

5. A figura abaixo representa o coração que Romeu desenhou para sua amada Julieta.

Sabendo que esse coração representa dois semicírculos com o diâmetro em dois lados consecutivos de um quadrado, cuja diagonal mede 5√8 cm, determine a área do coração, em cm quadrados.

6. Um dos sistemas de irrigação utilizados na Agronomia é o de pivô central. Um braço de metal é preso por uma de suas extremidades ao centro de um círculo e percorre um campo circular durante o dia irrigando os locais por onde passa, de modo que a outra extremidade passa pela borda desse mesmo círculo. O resultado obtido por esse sistema são plantações perfeitamente circulares.

   Supondo que o braço utilizado para irrigação de um campo circular tenha o comprimento de 300 metros, qual será a área irrigada por ele em uma volta? ($\pi = 3,14$)

5.3.2 Relatório Análises Químicas

Relatório 7

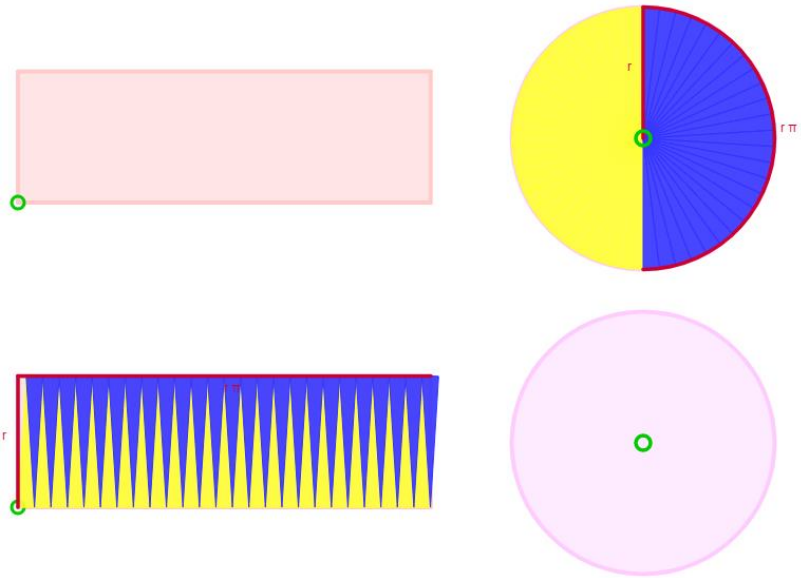
No dia nove de junho do corrente ano realizamos mais uma prática da regência prevista na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II. As atividades foram desenvolvidas remotamente com estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Análises Químicas do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel.

Como a participação dos estudantes nos encontros síncronos não é obrigatória, somente 8 dos 36 estudantes matriculados estavam presentes na aula, que foi realizada pela plataforma *Google Meet*. Inicialmente, aguardamos 5 minutos até que todos os discentes ingressassem na chamada e iniciamos a gravação da aula, que é disponibilizada posteriormente para os estudantes em uma pasta no *Google Drive*.

Começamos a aula questionando se os estudantes saberiam distinguir círculo e circunferência. Como a resposta foi negativa, definimos cada um destes entes e apresentamos conceitos como centro, raio e corda. A partir disto, comentamos que assim como é possível determinar o perímetro de polígonos, podemos determinar o comprimento da circunferência. Para isso, utilizamos um material do Geogebra que nos permitiu deduzir a expressão para o comprimento da circunferência e o valor aproximado de π observando o perímetro de polígonos inscritos na circunferência.

Para deduzir a fórmula da área do círculo, utilizamos mais um material do Geogebra que contava com uma animação para deduzir a área do círculo a partir de uma aproximação com a área do paralelogramo. Neste momento, alguns alunos se manifestaram pelo *chat* comentando que acharam esta dedução “interessante”. Neste momento, enviamos o *link* para um vídeo que tratava do assunto e poderia ser visto de modo assíncrono.

Figura 11: Área do Círculo.



Fonte: Área do Círculo. Disponível em <https://www.geogebra.org/m/at5XVmWF>.

Na sequência, utilizamos proporcionalidade para deduzir as expressões para o cálculo do comprimento de arco e da área do setor circular e destacamos a área da coroa circular. Como os estudantes não manifestaram nenhuma dúvida, seguimos para resolução de exercícios. Pedimos que os estudantes resolvessem os problemas e compartilhassem as soluções encontradas utilizando o *chat* ou o microfone. Alguns estudantes participaram apresentando a resposta final, enquanto outros explicaram como resolveram cada questão, com foco no problema que exigia o cálculo da diferença entre áreas de circunferências.

Prosseguimos corrigindo as atividades utilizando o *Jamboard*, mas como o horário da aula estava se encerrando não concluímos a correção da lista, deixando o exercício que tratava da área do setor circular. Agradecemos a presença dos estudantes e aproveitamos para convidá-los para o horário de atendimento que ocorreria durante a tarde. Após a aula, disponibilizamos uma lista de exercícios que deveria ser entregue até a semana seguinte, compondo a avaliação do bimestre.

5.3.3 Relatório Informática

Relatório 8

No dia nove de junho do corrente ano, realizamos mais uma prática da regência prevista na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II, ministrando uma aula para estudantes matriculados no 3º ano do curso técnico integrado em Informática do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel. Por conta da pandemia do coronavírus, a aula foi desenvolvida remotamente e de modo síncrono, utilizando a plataforma *Google Meet*.

Como a participação nos encontros síncronos não é obrigatória, apenas 8 dos 40 estudantes matriculados estavam presentes. Nota-se que o número de alunos da turma aumentou, pois uma estudante de outro ano com dependência nesta disciplina foi remanejada para a turma – entretanto, esta aluna não participou da aula, comunicando-se por e-mail e pelo *Classroom* com o professor regente.

No início da aula, percebemos a ausência dos alunos. Quando a primeira estudante ingressou na reunião, o professor regente pediu que ela avisasse os colegas sobre a aula por meio de mensagem de texto (*Whatsapp*). Aguardamos alguns minutos até que os discentes ingressassem na chamada. Após vários deles acessarem a reunião, o docente iniciou a gravação da aula e utilizando o software *Jamboard*, iniciamos a prática questionando os discentes sobre a diferença entre círculo e circunferência. Um dos estudantes se manifestou, dizendo que "o círculo é o interior, a circunferência o contorno" (*sic*).

Assentimos e formalizamos os conceitos, definindo também centro, raio, diâmetro e corda. A seguir, destacamos que assim como determinamos o perímetro de polígonos, podemos determinar o comprimento da circunferência. Para isso, utilizamos um material do Geogebra que nos permitiu deduzir a fórmula para o comprimento da circunferência e o valor aproximado de π a partir do perímetro de polígonos inscritos na circunferência.

Também deduzimos a fórmula da área do círculo utilizando outro material do Geogebra, determinando a área a partir de uma aproximação com a área do paralelogramo. Neste momento, alguns alunos comentaram que desconheciam esta dedução, que acharam "bacana" (*sic*). Neste momento, enviamos também um *link* para um vídeo que tratava do assunto e poderia ser visto de modo assíncrono.

5.3.4 Relatório Atendimento

Relatório 9

No dia nove de junho do corrente ano, realizamos a última prática do período de regência previsto na disciplina de Metodologia e Prática de Ensino: Estágio Supervisionado II. Por conta da pandemia do coronavírus, as atividades foram desenvolvidas remotamente com estudantes do 3º ano do curso técnico integrado em Análises Químicas e em Informática do Instituto Federal do Paraná, campus Cascavel.

Esse horário é previsto para tirar possíveis dúvidas dos estudantes, especialmente na lista de exercícios deixada como método avaliativo. Como a presença não é obrigatória, poucos alunos estavam presentes. Foi utilizada a plataforma *Google Meet*, com o *link* disponibilizado pelo professor regente alguns minutos antes do encontro. O docente gravou a aula para disponibilizá-la aos estudantes que não pudessem entrar na aula.

Para iniciar o atendimento, utilizamos o *Jamboard* para efetuar a resolução de uma atividade sobre área de setor circular, que seria resolvida na aula pela manhã, mas que devido à falta de tempo foi apenas apresentada aos alunos. Após isso, nos colocamos à disposição para auxiliar os estudantes, questionando quais dúvidas surgiram enquanto resolviam a atividade avaliativa. Os discentes pontuaram suas dúvidas relacionadas à lista, especificamente sobre a área de setor circular. As questões foram resolvidas em conjunto, buscando-se não apenas entregar a resposta aos estudantes, mas auxiliá-los a encontrá-la. Neste momento, um dos exercícios exigiu que retomássemos o conceito de diagonal e área do quadrado.

Durante a resolução de um exercício sobre comprimento de circunferência, uma das alunas mostrou-se insegura quanto a resposta obtida, afirmando que encontrou um valor que estava “estranho” (*sic*). Por esse motivo, o professor regente perguntou se poderíamos passar o gabarito, o que fizemos prontamente. Ao perceber que sua resposta estava correta, a aluna ficou surpresa, e disse que não havia confiado em sua resposta por “ter $\sqrt{3}$” (*sic*).

Enquanto outras dúvidas eram apresentadas, uma das estagiárias teve a conexão interrompida por falhas na internet, então a outra docente assumiu a condução da aula até que a conexão fosse reestabelecida. Após isso, quando não foram mais apresentadas dificuldades na resolução, apenas uma aluna permaneceu em sala, afirmando que estava resolvendo a lista e que perguntaria caso houvesse necessidade. Diante disso, o professor regente, que gostaria de conversar sobre o estágio com as docentes, pediu gentilmente à aluna se ela poderia sair da sala e entrar novamente caso precisasse, ou enviasse um e-mail apresentando suas dificuldades.

Assim, ela se despediu e saiu da reunião, não entrando novamente até o final do horário do atendimento.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o estágio supervisionado foi um período de extrema importância em nossa formação profissional, proporcionando grande aprendizado. De fato, desenvolver a regência de maneira remota nos deu uma oportunidade única para refletir sobre nossa prática, desenvolver o domínio de diversas ferramentas tecnológicas e aprimorar nossas habilidades de planejamento e gestão do tempo.

Sob a perspectiva da sala de aula virtual, pudemos experenciar as dificuldades e maravilhas da docência. Em um período tão desgastante, percebemos que nem sempre os alunos estarão motivados a estudar, e que muitas vezes precisaremos nos adaptar e realizar um esforço para desenvolver a motivação desses estudantes, compreendendo suas dificuldades e respeitando sua individualidade.

Para isso, acreditamos que o uso de novas metodologias e tecnologias pode funcionar como atenuante para que o conhecimento seja compartilhado de uma maneira mais natural e significativa, despertando o espírito crítico dos discentes, mesmo que nossa prática seja feita à distância.

Por fim, consideramos que o planejamento e execução das aulas remotas constituiu um desafio importante para nosso amadurecimento profissional, capacitando-nos para lidar com flexibilidade diante de situações inesperadas. Para isso, foi importante contar com o apoio dos colegas, de nossos professores e da equipe do Instituto Federal, consolidando a educação como um processo coletivo e baseado no diálogo.