



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
**COLEGIADO DE MATEMÁTICA**

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

FERNANDA CARLA DE OLIVEIRA  
NADYA BEATRIZ ANTUNES BARROSO

Cascavel- PR  
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

Professora Orientadora

Ms. Pamela Gonçalves

Cascavel - PR  
2021

## RELATÓRIO DE ESTÁGIO

Relatório apresentado pelos acadêmicos  
Fernanda Carla De Oliveira e Nadya Beatriz  
Antunes Barroso, como parte integrante da  
disciplina de Metodologia e Prática de  
Ensino da Matemática – Estágio  
Supervisionado II.

Professora Orientadora  
Ms. Pamela Gonçalves

Local de Execução:

Cascavel – Paraná

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus por nos proporcionar força e coragem durante toda essa caminhada. Aos nossos familiares pela paciência e apoio para superar as dificuldades.

Agradecemos a professora Pamela Gonçalves que gentilmente nos orientou no decorrer desse trabalho. Nos incentivando e dando o suporte necessário na construção do nosso conhecimento.

A toda equipe do Instituto Estadual do Paraná, em especial a professora Maria Inês Ehrat Zils que nos confiou sua turma e pela contribuição durante nossa regência.

Agradecemos a todos os educadores, colegas e alunos que estiveram presentes durante este processo de regência. Em especial aqueles que nos contagiaram com seu compromisso, entusiasmo, ética e competência. Por acreditarem na educação e no poder de transformação que ela exerce sobre as pessoas.

Agradecemos principalmente uma à outra por todos os momentos de dificuldade e alegria vivenciados, pela oportunidade de descobrir uma grande amizade.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Grade Curricular.....	73
----------------------------------	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Grade Curricular .....	30
Quadro 2 – Relação de atividades síncronas e assíncronas .....	34
Quadro 3 –Desafio dos balões.....	108

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Convite para participação aula assíncrona 14/06/2021 .....	16
Figura 2 – Tour Trigonométrico – Plataforma <i>Phet</i> .....	16
Figura 3 – Página de login – Plataforma <i>Nearpod</i> .....	17
Figura 4 – Atividade I – Ciclo Trigonométrico .....	17
Figura 5 – Atividade II – Pares Correspondentes.....	18
Figura 6 – Atividade III - Quiz Hora da escalada.....	18
Figura 7 – Atividade IV – Painel Colaborativo .....	19
Figura 8 – Relatório Quiz – Plataforma <i>Nearpod</i> .....	19
Figura 9 – Relatório II - Quiz – Plataforma <i>Nearpod</i> .....	20
Figura 10 – Relatório III - Quiz – Plataforma <i>Nearpod</i> .....	20
Figura 11 – Relatório IV - Quiz – Plataforma <i>Nearpod</i> .....	20
Figura 12 – O IFPR está presente nas cidades.....	24
Figura 13 – Bloco Didático .....	25
Figura 14 – Bloco Administrativo .....	25
Figura 15 – Ginásio de Esportes.....	26
Figura 16 – Bloco Didático 2 .....	27
Figura 17 – Laboratório de Edificações .....	28
Figura 18 – Função seno e cosseno - Macete .....	44
Figura 19 – Quiz matrizes e determinantes .....	48
Figura 20 – Relatório - Quiz matrizes e determinantes.....	49
Figura 21 – Print screen - Vídeo Exercícios Matrizes e Determinantes.....	56
Figura 22 – Print screen Vídeo História do Relógio .....	61
Figura 23 – Trigonometria no relógio – Altura Sr. João número 3.....	63
Figura 24 – Trigonometria no relógio – Distância da corda até o Sr. João número 3 .....	63
Figura 25 – Quiz Circunferência Trigonométrica.....	64
Figura 26 – Relatório do Quiz Trigonometria no Relógio Analógico .....	65
Figura 27 – Print screen – Jogo do milhão – Transformações Trigonométricas. ....	70
Figura 28 – Tour Trigonométrico .....	79
Figura 29 – Atividade I – Ciclo Trigonométrico .....	80
Figura 30 – Atividade II – Pares Correspondentes.....	80

Figura 31 – Circunferências de Raios.....	81
Figura 32 – Circunferências de Raios II.....	82
Figura 33 – Atividade III - Quiz Hora da escalada.....	82
Figura 34 – Atividade IV – Painel Colaborativo .....	83
Figura 35 – Convite para participação aula assíncrona 14/06/2021.....	85
Figura 36 – Tour Trigonométrico .....	86
Figura 37 – Tela de Login - Plataforma Nearpod .....	86
Figura 38 – Atividade I – Ciclo Trigonométrico .....	87
Figura 39 – Atividade II – Pares Correspondentes.....	87
Figura 40 – Atividade III - Quiz Hora da escalada.....	88
Figura 41 – Atividade IV – Painel Colaborativo .....	88
Figura 42 – Relatório Quiz – Plataforma Nearpod.....	89
Figura 43 – Atividade Trigonometria – Círculo Trigonométrico .....	90
Figura 44 – Exercício I - Círculo Trigonométrico.....	91
Figura 45 – Print screen - Vídeo Trigonometria na Circunferência .....	94
Figura 46 – Figura 47 – Quadrantes na Circunferência.....	96
Figura 47 – Figura 47 – Ângulos.....	96
Figura 48 – Desafio dos balões.....	101
Figura 49 – Print screen – Apresentação Trigonometria do Relógio Analógico .....	106
Figura 50 – Print screen –Apresentação “O relógio e os graus” .....	107
Figura 51 – Print screen –Desafio dos balões.....	108
Figura 52 – Print screen –Vídeo Ângulos no Relógio Analógico .....	114
Figura 53 – Revisão de Circunferência .....	116
Figura 54 – Arcos .....	117
Figura 55 – Print screen –Classificação dos arcos .....	117
Figura 56 – Arcos e ângulos .....	118
Figura 57 – Central do Brasil .....	118
Figura 58 – Relógio Central do Brasil.....	119
Figura 59 – Funcionário limpando o Relógio Central do Brasil .....	119
Figura 60 – Sr. João número três – Relógio Central do Brasil .....	119
Figura 61 – Sr. João número três –Medidas - Relógio Central do Brasil.....	120
Figura 62 – Sr. João número três triângulo retângulo .....	120
Figura 63 – Triângulo retângulo .....	121

Figura 64 – Sr. João simetria 3 e 9 .....	121
Figura 65 – Sr. João do número três a corda .....	121
Figura 66 – Atividade – Sr. João posições diferentes .....	122
Figura 67 – Atividade – Sr. João posições diferentes.....	122
Figura 68 – Print screen –Vídeo Cálculo da Distância utilizando o relógio .....	124
Figura 69 – Print screen –Vídeo Cálculo da Distância utilizando o relógio – Exemplos. ....	124
Figura 70 – Relógio Central do Brasil – Pichação e limpeza.....	125
Figura 71 – Atividade – Sr. João posições diferentes.....	127
Figura 72 – Atividade – Sr. João posições diferentes2 .....	130
Figura 73 – Questão PUCCAMP .....	131
Figura 74 – Travessia do barco.....	132
Figura 75 – Travessia do barco resolução .....	132
Figura 76 – Print screen - Vídeo Trigonometria no Relógio Analógico.....	134
Figura 77 – Triângulo retângulo .....	135
Figura 78 – Tabela dos Ângulos notáveis.....	136
Figura 79 – Circunferência dos Ângulos notáveis.....	136
Figura 80 – Seno na circunferência trigonométrica.....	136
Figura 81 – Cosseno na circunferência trigonométrica .....	136
Figura 82 – Tangente na circunferência trigonométrica .....	137
Figura 83 – Cotangente na circunferência trigonométrica .....	137
Figura 84 – Cossecante na circunferência trigonométrica.....	137
Figura 85 – Secante na circunferência trigonométrica .....	138
Figura 86 – Outras Razões Trigonométricas .....	138
Figura 87 – Triângulo retângulo .....	138
Figura 88 – Triângulo retângulo 2 .....	139
Figura 89 – Triângulo retângulo 3 .....	139
Figura 90 – Triângulo retângulo 4 .....	139
Figura 91 – Modelo do slide de resumo das razões trigonométricas .....	144
Figura 92 – Exemplo 1 – Transformações Trigonométricas .....	145
Figura 93 – Exemplo 2 – Transformações Trigonométricas .....	145
Figura 94 – Continuação do Exemplo 2 – Transformações Trigonométricas .....	146

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>13</b>
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DO INSTITUTO .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Instituto Federal do Paraná - IFPR .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Localização do Instituto .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Histórico e descrição física da instituição.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4 Características do curso.....</b>	<b>28</b>
<b>3.5 Projeto Político Pedagógico .....</b>	<b>30</b>
<b>3.6 Regulamento .....</b>	<b>32</b>
<b>3.7 Turmas e alunos.....</b>	<b>33</b>
<b>4. OBSERVAÇÕES .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 Relatório das observações 1 .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 Relatório das observações 2 .....</b>	<b>37</b>
<b>4.1 Relatório das observações 3.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Relatório das observações 4 .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1 Relatório das observações 5.....</b>	<b>43</b>
<b>5. PARTICIPAÇÃO E AUXÍLIO .....</b>	<b>45</b>
<b>5.1 Plano de aula – Auxílio 1 – 05/05/2021 .....</b>	<b>45</b>
5.1.1 Relatório Auxílio 1 .....	48
<b>5.2 Plano de aula – Auxílio 2 – 05/05/2021 .....</b>	<b>49</b>
5.2.1 Relatório Auxílio 2 .....	55
<b>5.3 Plano de aula – Auxílio 3 – 02/07/2021 .....</b>	<b>57</b>
5.3.1 Relatório Auxílio 3 .....	60
<b>5.4 Plano de aula – Auxílio 4 – 09/07/2021 .....</b>	<b>61</b>
5.4.1 Relatório Auxílio 4 .....	64
<b>5.5 Plano de aula – Auxílio 5 – 13/07/2021 .....</b>	<b>65</b>
5.5.1 Relatório Auxílio 5 .....	69
<b>6. REGÊNCIA.....</b>	<b>70</b>
<b>6.1 Plano de aula 1 – 05/06/2021.....</b>	<b>70</b>
6.1.1 Relatório aula 1.....	77
<b>6.2 Plano de aula 1 – 14/06/2021.....</b>	<b>78</b>

6.2.1	Relatório aula 1.....	84
<b>6.3</b>	<b>Plano de aula 1 – 14/06/2021.....</b>	<b>89</b>
6.3.1	Relatório aula 1.....	93
<b>6.4</b>	<b>Plano de aula 1 – 05/07/2021.....</b>	<b>94</b>
6.4.1	Relatório aula 1.....	105
<b>6.5</b>	<b>Plano de aula 1 – 05/07/2021.....</b>	<b>109</b>
6.5.1	Relatório aula 1.....	113
<b>6.6</b>	<b>Plano de aula 1 – 08/07/2021.....</b>	<b>115</b>
6.6.1	Relatório aula 1.....	123
<b>6.7</b>	<b>Plano de aula 1 – 08/07/2021.....</b>	<b>128</b>
6.7.1	Relatório aula 1.....	133
<b>6.8</b>	<b>Plano de aula 1 – 13/07/2021.....</b>	<b>134</b>
6.8.1	Relatório aula 1.....	143
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>146</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>148</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo relatar as atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática na disciplina de Metodologia e prática de Estágio Supervisionado II da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Devido a pandemia do coronavírus que se estende desde 2020, o cenário educacional precisou se adequar às normas de segurança. Assim, a execução do estágio antes realizada presencialmente, precisou se adequar, sendo realizado pela primeira vez, de maneira *online*.

O estágio ocorreu no Instituto Federal do Paraná – IFPR – *Campus* de Cascavel, no período da manhã e tarde com os alunos do 2º ano do curso Técnico em Edificações na disciplina de Matemática II.

A regência teve duração de 18 horas, destas 5 horas foram de observações das práticas da docente regente da turma, onde tivemos a oportunidade de observar a turma e aprender sobre a modalidade de ensino remoto. O modo como a professora administrou a tecnologia aliada à docência para ministrar as aulas e o comportamento e aprendizado dos alunos, foram pontos observados. Das horas restantes, 8 horas aulas foram práticas e 5 horas aulas destinada a auxílio em algumas atividades.

Os conteúdos sugeridos pela professora regente para trabalharmos com os alunos do 2º ano foram: Matrizes, Determinantes, Circunferência Trigonométrica, Circunferência trigonometria no relógio analógico e Transformações trigonométricas. Preparamos as aulas em duas modalidades: no modelo assíncrono e síncrono. Utilizamos metodologia que envolviam resolução de problemas, utilizando a tecnologia como auxílio na implementação de atividades *online* com jogos e aplicativos, buscando tornar a prática pedagógica significativa e dinâmica para os alunos.

Inicialmente ficamos apreensivas e preocupadas se conseguiríamos conduzir as aulas, e proporcionar a aprendizagem necessária aos alunos. Após erros e acertos nos surpreendemos com nossa evolução e aprendizado dos alunos. Essa experiência nos proporcionou ambientação e interação real entre a teoria e a prática.

Os dados relativos ao estágio serão apresentados seguindo a seguinte estrutura: introdução, em que se encontra a estrutura organizacional deste relatório; corpo do relatório, dividido em opção teórica e metodológica; caracterização da escola e levantamento de dados; relatos de aulas; projeto de ensino contendo os planos diários e relatórios; conclusão.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### O Uso de Novas Tecnologias no Ensino Remoto nas Aulas de Matemática: Relato de Experiência.

Fernanda Carla de Oliveira  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
fernada.oliveira12@unioeste.br

Nadya Beatriz Antunes Barroso  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
nadya.barroso@unioeste.br

Pamela Goncalves  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
pangoncalves@gmail.com

**Resumo:** O artigo relata a experiência de estágio supervisionado no ensino remoto, durante o período emergencial da pandemia do Covid – 19, que não afetou somente a educação, como o mundo inteiro. No decurso da elaboração das atividades, tínhamos como intenção desvendar as dificuldades e pontos positivos para esse método implantado, que durante essa pandemia supre a necessidade da educação no momento de distanciamento social. A busca de novas tecnologias e plataformas para o desenvolvimento de atividades durante às aulas, foi o ponto chave para criação do plano de aula apresentado, que tinha como objetivo revisar os conteúdos trabalhados pela professora regente. O relato em si é referente a uma aula de matemática para alunos do segundo ano do ensino técnico em edificações do Instituto Federal do Paraná – IFPR do *campus* de Cascavel, abordando os conteúdos de círculo e razões trigonométricas. Os resultados obtidos destacam fatores relevantes que nos permitiu identificar que o uso da tecnologia e plataformas interativas podem proporcionar maior motivação, colaboração e participação dos alunos nas aulas remotas.

**Palavras-chave:** Ensino remoto; Relato de experiência; Novas Tecnologias.

#### 2.1 Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS) caracterizou em 11 de março de 2020 como pandemia, o quadro da disseminação comunitária da Covid-19. Os primeiros casos de pessoas contaminadas pelo vírus no Brasil foram em março de 2020 se estendendo até os dias de hoje. Algumas medidas foram adotadas a fim de combater o vírus, entre elas isolamento social, tratamento dos casos identificados, testes massivos e impossibilidade de atividades presenciais.

Durante esse momento crítico que estamos passando, a educação e o processo de ensino aprendizagem sofreram inúmeras mudanças. O distanciamento social, implicou no fechamento

de espaços públicos, incluindo as instituições escolares. Não sendo possível antever todos os impactos negativos causados pela pandemia de Covid-19 na educação brasileira, além de supor que podem ser graves e duradouros, segundo relatório do Banco Mundial.

A partir da portaria nº 544, de 16 de junho de 2020 o Ministério de Educação do Brasil, dispõe a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid19 (Brasil, 2020). Com isso, tivemos que adaptar a forma com que trabalhamos, estudamos e convivemos em sociedade. A implementação das tecnologias digitais para o desenvolvimento do conhecimento em sala de aula, se torna um grande aliado no espaço remoto e conseqüentemente dos professores conforme Chaves (2017, p. 3),

o que é particularmente fascinante nas novas tecnologias disponíveis hoje, em especial na Internet, e, dentro dela, na web, não é que, com sua ajuda, seja possível ensinar remotamente ou à distância, mas, sim, que elas nos ajudam a criar ambientes ricos em possibilidades de aprendizagem nos quais as pessoas interessadas e motivadas podem aprender quase qualquer coisa sem, necessariamente, se envolver num processo formal e deliberado de ensino.

Muitos desafios surgiram com a necessidade do ensino remoto, além das dificuldades com as tecnologias, falta de capacitação dos professores, é necessário garantir a interação com os alunos, para assegurar sua aprendizagem. A proposta de educação ofertada por meios tecnológicos sempre trouxe alguns obstáculos, principalmente pela falta de preparo/capacitação dos professores no manuseio de suportes tecnológicos. Entretanto, necessitamos da compreensão docente de que a tecnologia é o caminho fundamental para que essa transformação se efetive (ROSA, 2020).

O objetivo do artigo é relatar a experiência de estágio supervisionado, referente à aula ministrada para os alunos do segundo ano do curso técnico em edificações IFPR (Instituto Federal do Paraná), no ano letivo de 2021. Com o objetivo de usar as tecnologias como meio de produção de conhecimento matemático no ensino-aprendizagem dos alunos, despertando o interesse e a adaptação a essa nova realidade.

## 2.2 Desenvolvimento

No ensino presencial, sentimos falta da inclusão de novas tecnologias que ajudam no desenvolvimento do conteúdo para o aluno, já quando o cenário muda para o ensino remoto, temos o dever de buscar novas soluções para que o aprendizado não seja defasado. Criar uma ponte entre o conhecimento e as novas tecnologias não se torna uma tarefa fácil, e como na educação tudo se tornou novo, conforme discutem Engelbrecht, Llinares e Borba (2020, p. 836):

Muitos professores não têm a mesma experiência de ensino online como têm de ensino presencial e, de repente, há muitos “especialistas” dando conselhos sobre como uma abordagem online deve ser empregada. Os professores encontram novos problemas e se sentem um tanto isolados e desconfortáveis no ambiente. Os professores não têm certeza sobre o nível de comprometimento dos alunos com a aprendizagem (ENGELBRECHT; LLINARES; BORBA, 2020, p. 836, tradução nossa).

Dando início a realização do planejamento das aulas, foi necessário a utilização de novas tecnologias para que os alunos tenham uma abordagem e conhecimento de diferentes maneiras de se trabalhar com os conteúdos de matemática, visto que as aulas remotas trazem um pouco de dúvidas quanto ao conhecimento adquirido pelos discentes.

Na aula do dia 14/06/2021 trabalhamos com os alunos o assunto de Circunferência Trigonométrica, organizamos um conjunto de atividades interativas utilizando as plataformas *Phet Interactive Simulations*<sup>1</sup> e *Nearpod*<sup>2</sup>, objetivando realizar uma revisão referente aos conteúdos ministrados anteriormente pela professora regente, integrando os alunos a um ambiente mais dinâmico e tecnológico.

O horário disponibilizado para realização do estágio foi divergente do horário das aulas síncronas da turma, realizamos no horário de atendimento da professora regente das 16:00 às 17:00 horas. Até essa data, os alunos não eram obrigados a participar das aulas síncronas, a instituição realizava o controle de presenças por meio da entrega das atividades e avaliações.

Com intuito de incentivar a participação, encaminhamos para o e-mail dos alunos e na plataforma *Google Classroom* no mural da turma, um convite digital conforme figura 1 abaixo, com o *link* de acesso para a aula síncrona por meio da plataforma *Google Meet*. Porém, o total

---

<sup>1</sup> PhET (Physics Education Technology Project) da Universidade do Colorado (EUA). Este projeto disponibiliza grande quantidade de simuladores virtuais para o uso educativo. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/>

<sup>2</sup> A app Nearpod é uma plataforma de aprendizagem móvel em que os professores podem criar, customizar e compartilhar com os estudantes apresentações interativas por meio de computadores, tablets e smartphones. Disponível em: <https://nearpod.com/login?referer=/library/3272343%3For%3D0>

de alunos presentes foi inesperado, para uma turma com 32 alunos apenas 5 estiveram presentes. Apesar, da baixa quantidade, os alunos participaram efetivamente de todas as atividades.



Figura 1- Convite para participação aula assíncrona 14/06/2021.  
Fonte: Acervo das autoras

Iniciamos a aula, utilizando a Plataforma *Phet* que auxilia na elaboração e simulação de conteúdos matemáticos, para explicar como funciona o Círculo Trigonométrico: quadrantes, simetria dos ângulos, conversão de graus para radianos, ângulos notáveis e variação do sinal nas razões trigonométricas.

Disponibilizamos aos alunos o *link* de acesso à plataforma e explicamos resumidamente todas as funcionalidades da simulação, destacando para os alunos que eles utilizariam como apoio para realizar as atividades posteriores. A utilização da plataforma *Phet* permite ao discente simular na prática aos alunos os conceitos e conteúdos abordados em aulas teóricas.

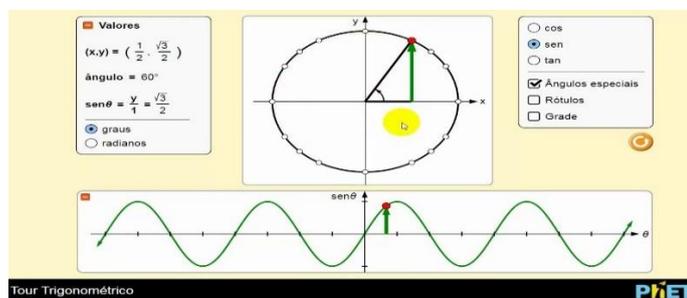


Figura 2- Tour Trigonométrico - Plataforma *Phet*  
Fonte: Acervo das autoras

Após, disponibilizamos aos alunos o *link* de acesso à plataforma *Nearpod*, que disponibiliza jogos, atividades e apresentações educacionais. A plataforma permite a elaboração e execução de aulas interativas, o interessante dessa plataforma é que pode ser usada tanto para atividades dinâmicas, sem o caráter avaliativo, quanto para elaborações de avaliações, possibilitando ao docente acompanhar e avaliar a participação e aprendizagem dos discentes.

Para iniciar a atividade os alunos tiveram que realizar o *login* na página inicial do *Nearpod*. Intuindo evitar constrangimentos e incentivar a participação, destacamos que não havia necessidade da identificação oficial, que poderia ser escolhido um codinome aleatório.



Figura 3 - Página de login - Plataforma *Nearpod*  
 Fonte: Acervo das autoras.

A plataforma possui várias ferramentas que possibilita aos alunos, escrever (ferramenta texto), desenhar (ferramenta caneca) ou até mesmo adicionar uma imagem (caso tenham interesse em fazer no caderno e enviar a foto). A ideia é que eles utilizem essas ferramentas juntamente com a plataforma *Phet*, para responder cada uma das questões. Inicialmente explicamos e demonstramos como utilizar as ferramentas da plataforma. Optamos por controlar as atividades, dessa forma, conseguimos acompanhar a execução dos alunos individualmente em tempo real, possibilitando avaliar dúvidas, participação e aprendizagem.

A primeira atividade consiste em identificar e completar nos espaços vazios das figuras, para isso utilizamos a ferramenta “desenhe aqui”. Solicitamos aos discentes identificar no Ciclo Trigonométrico: os quadrantes; a variação de sinal nos quatro quadrantes para o seno, cosseno e tangente; escolher um ângulo notável no primeiro quadrante e identificar os ângulos simétricos nos demais quadrantes; e na tabela, apresentar os valores de seno, cosseno e tangente dos ângulos notáveis de 30°, 45°, 60° e 90°. Conforme destacado na figura 3.

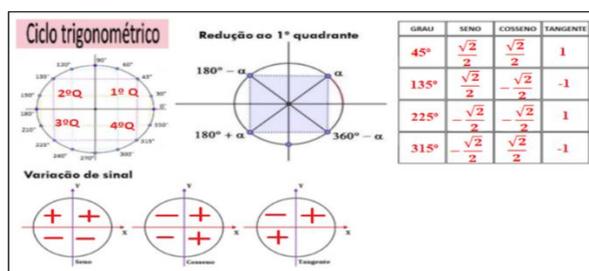


Figura 4 – Atividade I – Ciclo Trigonométrico.  
 Fonte: Acervo das autoras.

Optamos em utilizar a ferramenta de “pares correspondentes” para a atividade II, que são cartões de combinação. Os alunos deveriam relacionar os pares correspondentes na conversão de graus para radianos, como mostra a figura 4. Para isso, poderiam utilizar a plataforma *Phet* na confirmação das conversões, ao acertar a correspondência os pares ficam

verdes, do contrário vermelhos. O professor tem acesso aos erros e acertos, possibilitando acompanhar as dificuldades e a participação dos alunos.



Figura 5 – Atividade II – Pares Correspondentes.  
Fonte: Acervo das autoras.

A terceira atividade escolhida foi “hora de escalar”, um jogo divertido em formato de *quiz*, funciona como uma corrida. É possível escolher o cenário (optamos pelo espaço), os alunos escolhem um avatar e conforme respondem as perguntas vão subindo a montanha, chega ao topo primeiro, o aluno que responder corretamente e mais rápido dentro do tempo estabelecido. O interessante dessa atividade é que permite ao aluno acompanhar a subida de todos os participantes e ao final do jogo libera o pódio com os primeiros colocados. Conforme mostra a figura 5.



Figura 6 – Atividade III - Quiz Hora da Escalada.  
Fonte: Acervo das autoras.

Para finalizarmos a aula, utilizamos a ferramenta “painel colaborativo”, um espaço virtual para coleta de informações dos participantes, que possibilita aos alunos visualizar e interagir com os retornos dos colegas. Solicitamos aos alunos para descrever o que acharam da aula e das atividades propostas.



Figura 7 – Atividade IV – PaineL Colaborativo.  
Fonte: Acervo das autoras.

### 2.3 Resultados

Inicialmente os alunos tiveram dificuldades em manipular as plataformas e com a conexão da internet, o que já esperávamos por ser a primeira experiência dos alunos com esse modelo de atividade interativa. Porém, após as explicações e demonstrações, eles se adaptaram e conseguiram realizar as atividades.

De imediato não informamos aos alunos que conseguíamos visualizar o que eles estavam respondendo, na primeira atividade alguns alunos desenharam árvores e escreveram seus nomes. Brincamos com eles dizendo que os desenhos estavam bonitos, mas que preferíamos que eles participassem com as respostas. A partir daí, as atividades fluíram normalmente e foram resolvidas conforme solicitadas.

Student	Matches	Tries
maria	12/12	12
NADYA	12/12	15
MARIA INES EHRAT ZILS	12/12	12
888	6/12	16
Oi	12/12	17
fernanda	2/12	2

Figura 8 – Relatório Quiz – Plataforma Nearpod.  
Fonte: Acervo das autoras.

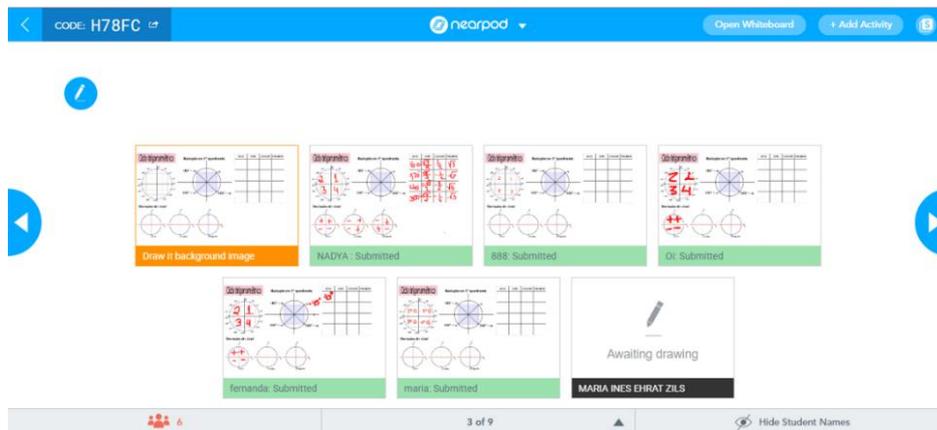


Figura 9 – Relatório II - Quiz – Plataforma Nearpod  
Fonte: Acervo das autoras.

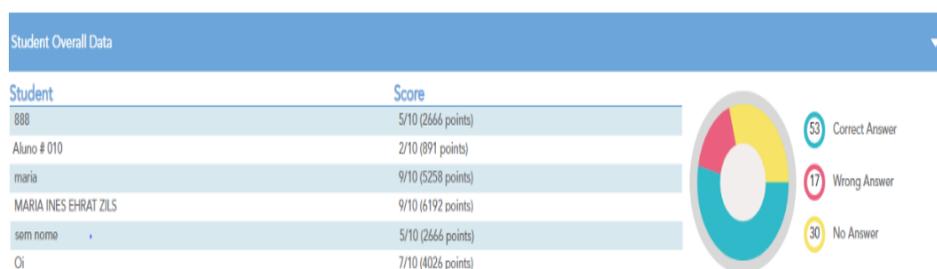


Figura 10 – Relatório III - Quiz – Plataforma Nearpod.  
Fonte: Acervo das autoras.

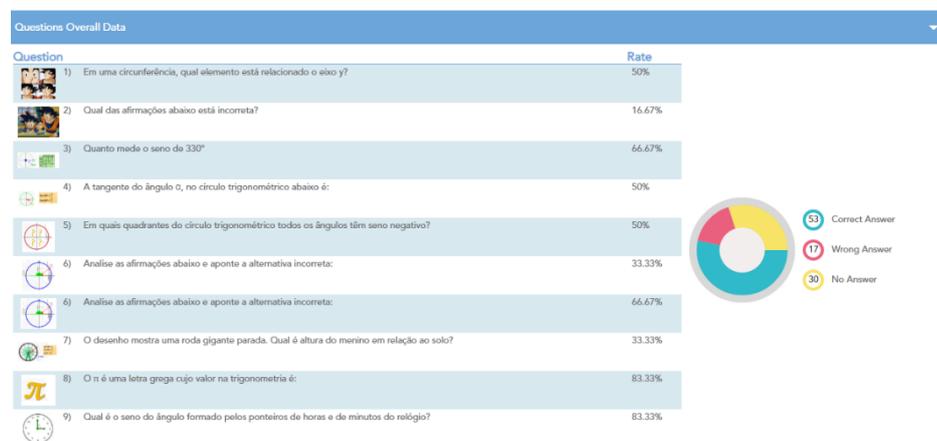


Figura 11 – Relatório IV - Quiz – Plataforma Nearpod.  
Fonte: Acervo das autoras.

Observamos, que mesmo utilizando a plataforma *Phet* como auxílio para desenvolver as atividades, os alunos ainda tiveram dificuldades em compreender o que estava sendo solicitado. O conteúdo de Trigonometria é muito amplo, trabalhar esse conteúdo na modalidade remota é difícil porque envolve muitas teorias e conceitos. Porém, a possibilidade de introduzir simulações, jogos e atividades interativas colaboram para a aprendizagem do aluno.

## 2.4 Conclusão

A busca por novas tecnologias e plataformas se tornou algo importante para a realização do estágio, uma vez que estamos em meio a uma pandemia, passando por um momento de novas descobertas, grandes aprendizados e grandes perdas. Iniciamos o estágio com muitas dúvidas e receios, esta foi nossa primeira experiência com o ensino remoto. Foram muitas horas de pesquisas, testes e aperfeiçoamento com as novas plataformas e tecnologias.

Os resultados obtidos destacam fatores relevantes que nos permitiu identificar que o uso da tecnologia e plataformas interativas podem proporcionar maior motivação, colaboração e participação dos alunos nas aulas remotas. Além de proporcionar a possibilidade de avaliação do desempenho e aprendizagem dos alunos por parte dos docentes.

Após a avaliação das ferramentas e metodologias utilizadas, foi possível perceber a importância para o desenvolvimento da aula, porém, é importante ressaltar que somente um tipo de metodologia ou prática pedagógica não é efetivo. Como educadores, temos que buscar inovações constantemente, buscando práticas que contribuem para a construção e conhecimento de nossos alunos.

Podemos destacar também os pontos negativos, como a desmotivação dos alunos em participar das aulas, em uma sala com 32 alunos, apenas 6 participaram da aula. Com as aulas remotas, muitos professores perceberam uma queda considerável na presença em aulas síncronas. Outro fator, que percebemos no decorrer do estágio, foi a motivação para realizar os exercícios propostos, devido a elevada falta de alunos, disponibilizamos as atividades de forma assíncrona na plataforma *Google Classroom*, porém como a atividade não computava nota, logo, não obtivemos retorno dos alunos. Ou seja, as atividades são realizadas somente quando valem nota.

De modo geral, a experiência apresentou resultados positivos que enfatizam a necessidade da utilização dessas e outras ferramentas pedagógicas no ensino remoto e posteriormente da inserção delas no ensino presencial.

## Referências

BRUNO. Relatos de experiências de estudantes do nível médio do estado do Piauí sobre as aulas remotas. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 11, n. 06, p. 89–98, 21 jun. 2021.

CAMPELO, J. *et al.* **Criação, engajamento e avaliação em dispositivos móveis: potencialidades e contribuições do Nearpod na aprendizagem móvel**. Disponível em:

<https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/11/Art17.Vol27-Ed.Tem%C3%A1ticaIX-Nov-2018.pdf>.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo; BRANCHI, Bruna Angela; SUGAHARA, Cibele Roberta. **Processo de ensino e aprendizagem no contexto das aulas e atividades remotas no Ensino Superior em tempo da pandemia Covid-19.** *Revista Praxis*, Campinas, v. 12, n. 1, p. 19-28, out. 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Nadya/Downloads/3464-12070-1-PB.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021

MARQUES, Pedro Paulo Mendes da Rocha; ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. **Desafios de se ensinar matemática remotamente: os impactos da pandemia covid-19 na rotina de professores.** 2020. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/spem-rj/ix-spem-rj/paper/viewFile/1399/1167>. Acesso em: 22 ago. 2021.

MONTEIRO, Edna Câmara. **Educação na pandemia: a experiência de uma escola da rede municipal de ensino de campina grande(pb).** Anais VII CONEDU - Edição Online... Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/68460>>. Acesso em: 26/09/2021 11:52

MONTEIRO, Edna Câmara. **Educação na pandemia: a experiência de uma escola da rede municipal de ensino de campina grande(pb).** 2020. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA19\\_ID1164\\_01092020164644.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID1164_01092020164644.pdf). Acesso em: 22 ago. 2021.

NÓBREGA, Luciano; OLIVEIRA, Francisco Lindoval de. **Os desafios da educação remota em tempos de isolamento social.** *Revista Educação Pública*, v. 21, nº 14, 20 de abril de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/14/os-desafios-da-educacao-remota-em-tempos-de-isolamento-social>

OLIVEIRA, Alice Rodrigues de; PASSOS, Maria Donizete P. dos A. **Recursos tecnológicos utilizados para o trabalho pedagógico com matemática durante as aulas do ensino médio em um colégio estadual do município de Posse.** 2021. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA19\\_ID1164\\_01092020164644.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID1164_01092020164644.pdf). Acesso em: 22 ago. 2021.

PERUCHINI, M.; MARQUES, K. **Oficina pedagógica de dispositivos móveis Planejamento da Oficina 1 Dados da Oficina 1.1 -Título: Oficina Pedagógica 3 -Dispositivos Móveis 1.4 -Coordenação.** Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/175169/2/OFICINA%20PEDAG%C3%93GICA%20DE%20DISPOSITIVOS%20M%C3%93VEIS.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.

SANTOS, Jussanã Gomes dos; GONÇALVES, Leydiane Rodrigues dos Santos. **O uso das TIC durante a pandemia de covid-19 no ensino de matemática.** *Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino*, Espírito Santo, v. 1, n. 10, p. 108-125, jun. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/33608/23553>. Acesso em: 23 ago. 2021.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUTO

#### 3.1. Instituto Federal Do Paraná – IFPR.

O Instituto Federal do Paraná (IFPR) é uma instituição pública federal de ensino vinculada ao Ministério da Educação (MEC) por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec). É voltada a educação superior, básica e profissional, especializada na oferta gratuita de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades e níveis de ensino.

A instituição foi criada em dezembro de 2008 através da Lei 11.892, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica e os 38 Institutos Federais hoje existentes no país. Com a Lei em vigor, a Escola Técnica da Universidade Federal do Paraná (ET-UFPR) foi transformada no IFPR, que hoje possui autonomia administrativa e pedagógica.

Cerca de oito anos após ser instituído formalmente, o IFPR possui 25 campi espalhados pelo estado do Paraná e continua em expansão. Foram implantados *Campus Avançados*: unidades que prioritariamente ofertam ensino técnico, cursos de formação inicial e continuada e de Educação à Distância, atendendo as ações que integram o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec). Cinco unidades estão em funcionamento.

Atualmente, a instituição contempla mais de 26 mil estudantes nos cursos de modalidade presencial e a distância. O IFPR oferece 43 cursos técnicos presenciais, 11 cursos técnicos na modalidade a distância, 20 cursos superiores presenciais, três cursos de especialização na modalidade presencial e um curso de especialização na modalidade à distância.

O instituto tem como missão, promover a educação profissional e tecnológica, pública, de qualidade, socialmente referenciada, por meio do ensino, pesquisa e extensão, visando à formação de cidadãos críticos, autônomos e empreendedores, comprometidos com a sustentabilidade. Visando ser referência em educação profissional, tecnológica e científica, reconhecida pelo compromisso com a transformação social.



Figura 12: O IFPR está presente nas cidades.  
Fonte: Site IFPR - <https://reitoria.ifpr.edu.br/>

### **3.2. Localização do Instituto.**

**Endereço:** Avenida das Pombas, 2020

**Bairro:** Floresta

**85814-800 – Cascavel – Paraná**

**Telefone:** (45) 3305-2100

**WhatsApp:** (45) 3305-2100

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

**Horário de Atendimento:** Segunda à Sexta-feira

**Secretaria Acadêmica com horário flexibilizado:** 07h30 às 21h00

**Equipe Administrativa:** Horário das 08h às 12h e das 13h às 17h

### **3.3. Histórico e descrição física da instituição.**

O *campus* Cascavel iniciou suas atividades em 2010, como uma Unidade Remota do *campus* de Foz do Iguaçu, com a abertura do curso de Auxiliar em Carpintaria, na modalidade de Formação Inicial e Continuada (FIC). As aulas ocorreram provisoriamente na Escola Municipal Aníbal Lopes da Silva, região Norte do município de Cascavel.

Em julho de 2011, as aulas foram transferidas para o CAIC, também na região Norte, ocasião na qual foi instalado o primeiro laboratório de informática do *campus*, possibilitando a abertura de novos cursos. Em 2011, o *campus* oferece para a comunidade o curso, Técnico em Informática Subsequente ao Ensino Médio.

No início de 2014, o *campus* mudou-se definitivamente para a sede própria, no terreno doado pela Prefeitura Municipal de Cascavel, com área de 62 mil metros quadrados, localizado na Avenida das Pombas, 2020, região Norte, Bairro Floresta. Em 2014, o *campus* oferece para a comunidade o primeiro curso Técnico Integrado em Informática.

A primeira construção realizada foi a de um Bloco Didático I de dois pavimentos em pré-moldado, medindo 450 m<sup>2</sup>, que conta com sete salas, das quais, seis serão usadas como laboratórios, salas de aulas e sala uma de apoio para os técnicos de laboratório. Em 18 de Maio de 2014 o *campus* Cascavel é inaugurado oficialmente. No final do mesmo ano, o *campus* Cascavel foi formalmente constituído, com a autorização de funcionamento concedida pelo Ministério da Educação (MEC), por meio da Portaria nº 1.074, de 30 de dezembro de 2014.



Figura 13: Bloco Didático.

Fonte: Site IFPR - <https://cascavel.ifpr.edu.br/>

Em seguida, o *campus* recebeu um Bloco Administrativo, prédio com dois pavimentos em pré-moldado, com área de 2.727,02 m<sup>2</sup>, que possui 9 salas, que são usadas como laboratórios de informática e salas de aula, o bloco possui ainda uma ampla biblioteca, sala de professores, sala de coordenações, um estúdio de produção de vídeo EAD, além de espaço reservado para o trabalho dos servidores das áreas de ensino e administrativa.



Figura 14: Bloco Administrativo.

Fonte: Site IFPR - <https://cascavel.ifpr.edu.br/>

Em 2016, o *campus* cascavel aumenta seu efeito de servidores, é chamado para tomar posse, Técnicos Administrativos e Professores de várias áreas do conhecimento, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Matemática, Biologia, Física, Artes. Também em 2016, o *campus* ofertava dois cursos EAD (Educação à Distância), o curso de Administração e Segurança do Trabalho.

Inaugurado em de 2018, o ginásio de esportes, com 1.682,74 m<sup>2</sup> permite o atendimento dos alunos nas atividades esportivas e artísticas, além de possibilitar a realização de diversos eventos e feiras de cunho artísticos e científicos.



Figura 15: Ginásio de Esportes.  
Fonte: Site IFPR - <https://cascavel.ifpr.edu.br/>

A inclusão é um ponto importante para o *campus*, neste sentido, oferta o Curso de Libras para Comunicação Básica, aberta comunidade acadêmica e o NAPNE – Núcleos de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas, promove curso de Educação Especial para Professores da rede municipal de Cascavel. O *campus* oferta Bolsas de Iniciação Científica aos estudantes e faz seleção de bolsista PIBIC-JR<sup>3</sup> e PIBEX-Jr<sup>4</sup>.

Em 2019 o IFPR inaugurou mais uma construção, O Bloco Didático II, um prédio térreo medindo 914,29 m<sup>2</sup>, conta com sete amplas salas de aula, dois laboratórios, um de química e o outro de biologia, uma cantina e um depósito de reagentes. Em 2019, o *campus* oferece para a comunidade os cursos: Técnico Integrado em Informática, Técnico Integrado em Análises Químicas, Licenciatura em Química, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e a Especialização em Educação, Tecnologia e Sociedade.



Figura 16: Bloco Didático 2  
Fonte: Site IFPR - <https://cascavel.ifpr.edu.br/>

---

<sup>3</sup> O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Federal do Paraná (PIBIC/IFPR) - PIBIC-JR: esta modalidade visa atender estudantes do ensino médio nas suas diversas modalidades (regular, integral, técnico, subsequente, alternância).

<sup>4</sup> Programa Institucional de Bolsas de Extensão (Pibex), tem por finalidade apoiar o desenvolvimento de projetos que dialoguem e contribuam com a sociedade, além de envolverem estudantes em demandas reais da comunidade externa ao IFPR.

No mesmo ano, o IFPR *Campus* Cascavel consolida sua história e sua participação ativa na região Norte de Cascavel, firmando várias parcerias com entidades, empresas e a comunidade da região, trazendo transformação e visibilidade, para aquela comunidade.

Ainda em 2019, o *campus* de Cascavel por meio da comissão de coleta seletiva solidária, firmou parceria com a COOTACAR (Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis) para a coleta dos resíduos recicláveis gerados no *campus*. Atendendo ao Decreto Federal nº 5940/2006, os recicláveis são armazenados para a destinação correta pela cooperativa. Conquista como melhor escola pública de Cascavel no ENEM 2019, o *Campus* obteve a maior média do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) entre as escolas públicas de Cascavel. A lista foi divulgada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Entre os 26 *Campus* do Instituto Federal do Paraná – FPR, o *Campus* Cascavel obteve o 3º lugar.

Em 2019, alunos e professores iniciam Projeto Agricultura Urbana no *campus* de Cascavel, a ideia surgiu da participação do I Congresso Paranaense de Agricultura Urbana, desenvolvido pela Prefeitura de Cascavel, entidades e ONGs. Logo em seguida, o *campus* constrói uma horta que não usa agrotóxicos e inicia o plantio das sementes. O espaço será destinado a projetos de ensino, pesquisa e extensão, além da promoção da alimentação saudável e da segurança alimentar.

Em 2020, o *campus* oferece para a comunidade os cursos: Técnico Integrado em Informática, Técnico Integrado em Análises Químicas, Licenciatura em Química, Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Técnico Integrado em Edificações e a Especialização em Educação, Tecnologia e Sociedade.

Em 2020 teve início ao processo de licitação para construção de um novo bloco que abrigará o Laboratório e depósito do Curso de Edificações, ele terá área total: 147,92 m<sup>2</sup>.

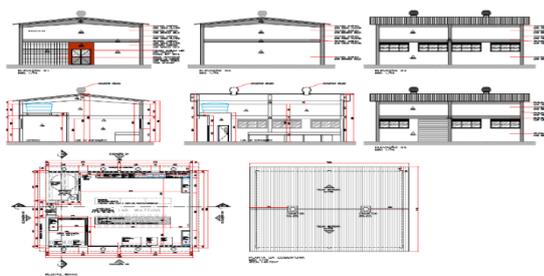


Figura 17: Laboratório de Edificações.  
Fonte: Site IFPR - <https://cascavel.ifpr.edu.br/>

No primeiro semestre do ano, o *campus* se prepara para enfrentar a propagação de um vírus, a (COVID-19), que avança a nível mundial e oferece grande perigo, logo, para preservar a saúde do estudante, o *campus* Cascavel e os 26 campi do IFPR suspendem as atividades acadêmicas presenciais, como prevenção à disseminação do vírus sars-cov-2.

### 3.4. Característica do curso.

**Nome:** Curso Técnico em Edificações na Modalidade Integrado ao ensino médio

**Duração:** 3 anos

**Turno:** Manhã e Tarde

**Modalidade:** Integrado ao ensino médio

**Local:** IFPR *Campus* Cascavel.

O Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio tem por objetivo oportunizar aos estudantes uma formação sólida, crítica e reflexiva, com vistas a possibilitar-lhes condições necessárias para que se apropriem de forma qualitativa dos conhecimentos socializados nas disciplinas. Levando-se em consideração o princípio da integralidade das dimensões técnica e humana e, tendo na formação de cidadãos emancipados e competentes para atuar como profissionais técnicos de nível médio seu propósito final, propiciando desta forma, não somente um novo perfil de profissional, capaz de prestar suporte técnico no desenvolvimento de atividades no setor da construção civil, mas também um profissional que realize tais atividades em concordância com as normas vigentes de qualidade, produtividade, de preservação ambiental e de segurança do trabalho, atendendo deste modo às exigências do mundo do trabalho com postura ética, política e com elevado grau de responsabilidade social. Para tanto, apresentam a matriz curricular:

Matriz Curricular – Primeiro Ano	
Componente Curricular	Carga Horária (Hora aula)
Artes I	80
Biologia I	80
Desenho Técnico	120
Educação Física I	80
Ergonomia e Conforto Ambiental	80

Filosofia I	40
Física I	80
Geografia I	80
História I	80
Língua Estrangeira Moderna I – Espanhol	80
Língua Portuguesa I	120
Matemática I	80
Matemática Aplicada	80
Materiais da Construção	120
Química I	80
Sociologia I	40
<b>Total:</b>	<b>1103</b>
<b>Matriz Curricular – Segundo Ano</b>	
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga Horária (Hora aula)</b>
Artes II	80
Biologia II	80
Construção Civil e Segurança do Trabalho	80
Desenho Arquitetônico	120
Educação Física II	120
Filosofia II	40
Física II	80
Geografia II	40
História II	40
Instalações Prediais	120
Língua Estrangeira Moderna I – Inglês	80
Língua Portuguesa II	120
Matemática II	120
Química II	80
Sistemas Estruturais e Resistência dos Materiais	120
Sociologia II	40
Topografia	80
<b>Total:</b>	<b>1201</b>

<b>Matriz Curricular – Terceiro Ano</b>	
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga Horária (Hora aula)</b>
Biologia III	80
Empreendedorismo e Gestão	80
Filosofia III	40
Física III	80
Fundações	80
Geografia III	40
História III	80
Língua Estrangeira Moderna II – Inglês	80
Língua Portuguesa III	120
Matemática III	120
Orçamentos e Gerenciamentos de Obras	80
Projeto Integrador de Conclusão de Curso	120
Química III	80
Sociologia III	40
<b>Total:</b>	<b>935</b>

Quadro 1: Grade Curricular.

Fonte: Adaptado do site IFPR - <https://cascavel.ifpr.edu.br/>

### **3.5. Projeto Político Pedagógico.**

O Projeto Pedagógico do presente curso é analisado e revisto constantemente em busca de melhorias e inovações, tendo em vista as exigências do mercado e da constante evolução tecnológica. Essa avaliação é considerada como ferramenta construtiva que contribuirá para melhorias e inovações, permitindo identificar possibilidades, orientar, justificar, escolher e tomar decisões.

Neste sentido, diversos instrumentos serão utilizados na contínua avaliação do Projeto Pedagógico do Curso, como o acompanhamento de egressos, resultados de exames realizados por estudantes e egressos, levantamentos de necessidades e melhorias obtidos pela autoavaliação e, igualmente importante, avaliações constantes desenvolvidas no próprio *campus*.

A coordenação do curso e seu corpo docente são informados das dificuldades apresentadas pela turma e os alunos que necessitam de uma atenção especial. As reuniões de

colegiado é o espaço, por excelência, para se discutir as alternativas viáveis para o replanejamento das atividades docentes e a organização das intervenções pedagógicas.

Neste processo, é fundamental o trabalho desenvolvido pela Seção Pedagógica e de Assuntos Estudantis do *Campus* Cascavel, que conta com uma equipe multiprofissional qualificada para o atendimento das especificidades que o processo educacional exige, inclusive propondo melhorias ao projeto pedagógico do curso em voga.

O processo de avaliação do Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio deverá ainda oportunizar a interlocução entre os diversos membros envolvidos em sua dinâmica e apoiar-se principalmente na racionalidade da avaliação quantitativa. Institucionalmente contamos com a Instrução Interna de Procedimentos (IIP) IFPR nº 04/2018, que atualiza e define os critérios para abertura de cursos, ajustes nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC), acompanhamento e avaliação de PPC, suspensão temporária e extinção de cursos técnicos de nível médio e cursos de graduação, no âmbito do Instituto Federal do Paraná (IFPR).

No quesito “Acompanhamento e avaliação dos projetos pedagógicos de curso” (Capítulo V), o documento disciplina que a Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão, a Coordenação do curso, o Colegiado do curso e a Seção Pedagógica e de Assuntos Estudantis são responsáveis pelo acompanhamento dos projetos pedagógicos de curso (Art. 59). Também normatiza os procedimentos para avaliação do PPC.

Em seu Art. 60, apresenta a seguinte normatização: Após a integralização de cada turma, a Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão, Coordenação do curso, o Colegiado do curso e a Sepae devem elaborar um relatório de avaliação do Projeto Pedagógico que a turma cursou, contendo:

- I - Número de inscritos no Processo Seletivo da turma integralizada;
- II - Número de matriculados no curso;
- III- Número de aprovados, retidos e evadidos a cada ano;
- IV - Número de estudantes contemplados pela Assistência Estudantil;
- V - Número de estudantes envolvidos em projetos de ensino, pesquisa, extensão e inovação a cada ano;
- VI - Resumo dos investimentos financeiros realizados no curso;
- VII - Avaliação do alcance dos objetivos pelos docentes definidos para o curso;
- VIII - Avaliação da proposta pelos concluintes do curso;
- IX -Ações voltadas para permanência e êxito dos estudantes;

X - Ações de acompanhamento dos egressos;

XI - Perspectivas de continuidade da oferta do curso.

§ 1º – A elaboração do relatório de avaliação do PPC deverá ser realizada de acordo com o formulário definido pela Proens<sup>5</sup>

§ 2º – Para os cursos de graduação, a elaboração do formulário previsto pela Proens poderá ser adequada aos prazos e características definidas pelo Instituto Nacional de Estudos Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) para avaliação de cursos desse nível de ensino.

### **3.6. Regulamento.**

O plano de ação para permanência e êxito dos estudantes no IFPR – *Campus* Cascavel, visa identificar os motivos da infrequência e da evasão dos estudantes, mediar o processo de adaptação e permanência do estudante na instituição e elaborar estratégias para a redução da infrequência e evasão escolar. As ações desenvolvidas pela instituição consistem em:

- Entrevistas com ingressantes, com o objetivo de conhecer o perfil dos novos estudantes;
- Controle da frequência dos estudantes, através do registro de frequência realizado pelos/as docentes e análise diária dos registros de frequência;
- Acompanhamento dos/as estudantes faltosos/as, por meio de abordagens individuais e coletivas envolvendo os/as estudantes e/ou seus responsáveis legais (telefone, pessoalmente); Visita domiciliar; Encaminhamentos a rede de proteção e atendimento, como por exemplo ao Programa de Prevenção e Combate a Evasão Escolar e Conselho Tutelar;
  - Entrevistas de desligamento;
  - Tabulação de dados (infrequência e evasão).

Essas ações foram desenvolvidas a partir da necessidade de ações institucionais, no âmbito dos Cursos Técnicos de Nível Médio no Instituto Federal do Paraná/IFPR-*Campus* Cascavel, relativas à:

- a) acompanhamento da frequência escolar dos/das estudantes, a fim de garantir o direito de acesso à Educação;

---

<sup>5</sup> A Pró-Reitoria de Ensino (PROENS) é responsável pelo planejamento, superintendência, coordenação e fomento das políticas e acompanhamento da execução das atividades de ensino, na área de educação profissional e tecnológica, de graduação e pós-graduação, articuladas com a extensão, a pesquisa, o empreendedorismo e a inovação tecnológica no âmbito do IFPR.

b) intervenção nos índices de evasão na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, na qual o IFPR está incluído.

### **3.7. Turma e alunos.**

A turma que observamos e realizamos a regência, foi o segundo ano de técnico em edificações do Instituto Federal do Paraná, na matéria de Matemática II, com carga horária total de 120 horas aulas. A sala contém um total de 32 alunos matriculados. O horário de atendimentos disponibilizado pela professora regente aos alunos são as 2ª feiras das 13:30 às 17:30 horas.

As aulas eram divididas em momentos síncronos com aulas em tempo real por meio da plataforma *Google Meet* com duração de 60 minutos intercalados em dias da semana, geralmente no horário das 09 às 10:00 horas ou das 10 às 11:00 horas da manhã. Com aulas expositivas dialogadas; Leituras orientadas e dirigidas com a participação dos alunos. Para as aulas assíncronas; Disponibilização de aulas expositivas/*slides gravadas* pela docente; Indicação de vídeos disponíveis no *Youtube*; Listas de exercícios e resolução de exercícios. Todos os materiais utilizados são disponibilizados no *Google Classroom*.

A ementa da matéria contém os seguintes conteúdos: trigonometria na circunferência; fórmulas de transformação trigonométrica; relações e equações trigonométricas; matrizes e determinantes; sistemas lineares; análise combinatória e probabilidade.

PERÍODO	CONTEÚDOS	TIPO DE ATIVIDADE
25/03 a 31/03/2021 (3,6 ha)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Matrizes</b></li> </ul> Introdução de Matrizes;	Síncrona: Aula expositiva e dialogada com a apresentação de slides. (1 ha) Assíncrona: Aulas gravadas, resolução de exercícios gravados, vídeos do youtube, leitura dirigida e listas de exercícios. (2,6 ha)
01/04 a 15/04/2021 (13,8 ha)	Tipos de matrizes; Operações entre matrizes; Matriz inversa. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determinantes</b></li> </ul> Introdução de Determinantes; Propriedades dos determinantes.	Síncrona: Aula expositiva e dialogada com a apresentação de slides. (2 ha) Assíncrona: Aulas gravadas, resolução de exercícios gravados, vídeos do youtube, leitura dirigida e listas de exercícios. (11,8 ha)
03/05 a 17/05/2021 (15 ha)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistemas Lineares</b></li> </ul> Equação Linear; Sistema de equações lineares; Escalonamento de um sistema linear; Resolução de sistemas lineares  <b>*Fechamento do 1º Bimestre</b>	Síncrona: Aula expositiva e dialogada com a apresentação de slides. (2 ha) Assíncrona: Aulas gravadas, resolução de exercícios gravados, vídeos do youtube, leitura dirigida e listas de exercícios. (13 ha)
01/06 a 16/06/2021 (13,8 ha)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Trigonometria na circunferência</b></li> </ul> Arcos de circunferência; Circunferência trigonométrica.	Síncrona: Aula expositiva e dialogada com a apresentação de slides. (2 ha) Assíncrona: Aulas gravadas, resolução de exercícios gravados, vídeos do youtube, leitura dirigida e listas de exercícios. (11,8 ha)

Quadro 2: Relação de atividades síncronas e assíncronas.  
 Fonte: Acervo da professora regente.

A avaliação da aprendizagem será feita através de avaliações com questões objetivas e/ou discursivas, trabalhos de pesquisa, atividades em grupo e/ou individual. Será feito, no mínimo, uma avaliação com questões objetivas e/ou discursivas e individual em cada bimestre, além da utilização de outros instrumentos de avaliação, com base na Portaria 50 de 14 de julho de 2017 (IFPR, 2017). Ao final do bimestre será oportunizado a recuperação de conteúdos e conceitos para os alunos que não alcançaram o aproveitamento desejado.

Na próxima seção, iniciamos às aulas com as observações das aulas da regente da turma, após esse processo, ela nos disponibilizou os conteúdos de matrizes, determinantes e circunferência trigonométrica para realização da nossa regência para o estágio supervisionado.

## Referências

IFPR - Instituto Federal Do Paraná. Disponível em: <<https://cascavel.ifpr.edu.br/>>. Acesso em: 30 ago. 2021

IFPR. Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Edificações – IFPR – Campus Cascavel, 2017. Disponível em <https://cascavel.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2019/06/PPC-Edifica%C3%A7%C3%B5es-com-resolu%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2021.

## 4. OBSERVAÇÕES

### 4.1. Relatório de observações 1

Relatório da observações realizado pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia 12 de abril do corrente ano, realizamos a primeira observação das aulas síncronas ministradas pela professora regente da turma, estavam presentes 19 alunos, no período das 11 às 12 horas. A docente iniciou as aulas conversando com os alunos, os instruindo para realizarem e entregarem as atividades no prazo para não perderem nota, pois alguns alunos não tinham entregue ainda as atividades. A docente se mostrava muito preocupada com a situação, pediu para que entrassem em contato e solicitassem ajuda, caso julgassem necessário.

A docente utiliza o livro didático como base para a explicação do conteúdo, utilizando recortes do livro colada e ampliada no *powerpoint*. A partir dessa imagem, faz a leitura e a explicação do conteúdo de determinantes. Iniciou a aula compartilhando um exercício resolvido do livro, pontuando o que significava cada variável e definição. Após, compartilhou uma montagem com o enunciado de uma questão do livro resolvido à mão por ela, explicando todos os procedimentos utilizados na resolução do exercício.

A docente questionou o que os alunos acharam das questões, o grau de dificuldade, enfatizou que recebeu as resoluções dos alunos faltando informações e mal organizadas. Nesse momento explicou aos alunos que tinham duas estagiárias e que estavam observando as aulas. Nos apresentou e explicou que posteriormente realizaríamos o estágio prático com eles. Pediu aos alunos que não retiraram o livro didático, para ir retirar no *campus* nos horários específicos.

Após, iniciou o compartilhamento das definições de Determinantes, manteve o estilo de apresentação, com imagens do livro didático apresentada por meio dos *slides*, explicando as definições e os exercícios resolvidos, frisando os aspectos considerados importantes. Enfatizou que os alunos devem se atentar aos sinais dos números, que alguns alunos estavam errando os exercícios devido ao sinal, resolveu um exemplo com variação de sinal para esclarecer aos alunos como resolver.

Explicou como resolver determinantes utilizando a Regra de Sarrus, Teorema de Jacobi e Teorema de Binot, utilizando alguns exercícios resolvidos do livro. Posteriormente explicou que por meio das propriedades dos determinantes podemos concluir o determinante de forma mais ágil, evitando muitas vezes cálculos extensos. A professora posta no *Google Classroom* como auxílio, vídeos de um professor que tem canal no *Youtube* e esclareceu que ele utiliza a nomenclatura “fila”, mas que isso significa linha/coluna. Em um dos exercícios, precisou utilizar a fórmula resolutive da equação de segundo grau na resolução.

Assim, a professora aproveitou para esclarecer aos alunos, que nos vídeos que ela recomenda do professor do *Youtube*, ele chama de fórmula de Bhaskara, porém que não é o correto, que essa nomenclatura é conhecida somente no Brasil. Ela informou que mandou uma mensagem para esse professor sobre o assunto, mas não teve retorno e percebeu que ele também não mudou a nomenclatura. Pontuou que não faz mal eles falarem fórmula de Bhaskara, mas é importante que saibam que esse não é o nome correto.

Consideramos o esclarecimento da professora muito significativo, raramente vemos professores corrigindo e explicando aos alunos sobre esse assunto, ficamos mais felizes ainda, pois no nosso primeiro estágio assistimos aulas em que os professores utilizavam a “fórmula de Bhaskara” para designar a fórmula resolutive da equação de segundo grau. Isso foi tão significativo, que na ocasião, resolvemos fazer um artigo sobre esse assunto.

A docente encerrou o conteúdo abrindo espaço para dúvidas e o lembrando que têm exercícios para entregar, além disso que precisam realizar os exercícios para conseguirem entender o assunto. Explicou que ela estendeu os prazos de entrega, porém que eles precisam fazer, um aluno falou que ainda não tinha dúvidas e que provavelmente teria no decorrer da resolução dos exercícios, logo a professora se dispôs a auxiliá-los quando necessitassem. Agradeceu a presença de todos, desejando bons estudos e bom almoço.

A aula tem somente 60 minutos, porém é passado uma grande quantidade de conteúdo, a professora permanece com a câmera ligada todo o tempo e tem domínio simultâneo da apresentação e do *chat*, conseguindo manter a interação em tempo real com os alunos. Alguns

alunos tiveram problemas de conexão e explicaram à professora o motivo da queda, essa por sua vez informou que as aulas são gravadas e que ficam disponíveis no mural da turma após a aula.

#### **4.2. Relatório de observações 2.**

Relatório da observações realizado pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia três de maio do corrente ano, realizamos a segunda observação das aulas síncronas ministradas pela professora regente da turma, estavam presentes 21 alunos no período das 11 às 12 horas. A docente iniciou as aulas conversando com os alunos, os instruindo para realizarem e entregarem as atividades no prazo, para não perderem nota, passou algumas informações enquanto aguardava a entrada de todos os alunos. Informou aos alunos que no dia seguinte iniciariam nosso estágio, postando uma lista de exercícios sobre matrizes e determinantes, pediu para eles resolverem os exercícios e esclareceu que na próxima aula síncrona no dia cinco de maio, nós estagiárias, iríamos realizar a correção dos exercícios com eles.

Por meio dos *slides* a docente compartilhou o conteúdo intitulado como “Sistema Lineares – 1ª parte” – Início na página 102 do livro didático. Explicou que a apresentação se baseou no livro didático, assim, eles poderiam acompanhar por meio do livro. A docente tirou cópia dos trechos dos livros e colou no *powerpoint*, seguindo essas imagens ela realizou a explicação dos conteúdos.

Inicialmente a docente solicitou o que os alunos entendiam por “sistemas lineares”, o que passa na cabeça deles quando escutam a palavra “linear”. Um dos alunos respondeu “linha reta”, confirmado pela professora, que exemplificou que a interpretação desses sistemas seria por meio de retas. Questionou se os alunos conheciam o software *Geogebra*, um aluno respondeu que sim e que já utilizou no ensino fundamental. A docente fez um breve resumo do aplicativo, informando que posteriormente, em outras aulas, faria algumas atividades utilizando o aplicativo.

Para iniciar o conteúdo utilizou o exemplo do livro da compra de frutas, informou que

prefere utilizar as variáveis  $x$ ,  $y$  e  $z$  ao invés de  $a, b, c$ , para evitar confusões, pediu para os alunos se atentarem, que são “equações” e não “funções”, que eles costumam confundir, por essa razão deveriam prestar mais atenção. Utilizando um exemplo resolvido, apontou o que significava cada variável, como proceder para resolver as equações, identificar quais equações são homogêneas e quais são lineares.

Após a explicação dos conteúdos passou alguns exercícios, explicando o que pedia cada item, apontando possíveis dúvidas e questionamentos que poderiam surgir durante a resolução.

A segunda parte do conteúdo foi sobre “Sistema de Equações Lineares”, a apresentação foi realizada da mesma maneira da anterior, com imagens retiradas do livro didático e compartilhadas no *powerpoint*. Partindo do conteúdo do livro a docente realizava a leitura e explicação das definições e utilizava de exercícios resolvidos para pontuar o significado e propriedades.

Durante a explicação a docente compartilhou uma figura do gráfico com as equações do sistema linear, informou que podia ser plotado utilizando o *Geogebra* e questionou aos alunos como se chamava as duas retas. Sugeriu algumas alternativas: “paralelas”, “coincidentes”, “concorrentes”. Os alunos não souberam responder.

A docente realizou previamente as resoluções de alguns exercícios à mão e compartilhou a imagem durante a aula, explicando todos os procedimentos utilizados na resolução dos exercícios. Os exercícios solicitavam a resolução do sistema, definindo se é “S.P.I” (sistema possível e indeterminado), “S.P.D” (sistema possível e determinado) ou “S.I” (sistema impossível). Quanto ao gráfico não será obrigatório, porém nos exercícios da docente estavam presentes.

A terceira parte, trata do conteúdo de “Escalonamento”, a apresentação foi realizada semelhante as demais partes mencionadas anteriormente. Inicialmente a docente explicou quem era Carl Friedrich Gauss e sua contribuição para os sistemas lineares. Após, explicou por meio de exercícios resolvidos como utilizar o método de escalonamento para determinar o resultado das equações.

A docente explicou que o conteúdo foi extenso e que se fosse presencial demandaria mais que uma aula para explicar, que em alguns casos de escalonamento demandaria uma aula somente para resolver o exercício. Enfatizou que devido a situação da pandemia, essa era a resolução e procedimento aprovado. Comentou que alguns pais estavam questionando o porquê de os alunos terem poucas aulas síncronas, porém que ela justificou dizendo que estava passando várias atividades, que eles precisam ser responsáveis, assistirem ao material

assíncrono e fazerem as atividades. Se dispôs a auxiliá-los. Finalizou a aula agradecendo a presença e desejando bom almoço aos alunos.

A docente bocejou algumas vezes durante a aula, em determinado horário a docente pediu licença para abrir a janela para entrar um ar e pediu desculpas pelo sono. Permaneceu com a câmera ligada durante toda a aula, enquanto explicava, administrava a apresentação e o *chat* simultaneamente, sempre atenta as solicitações dos alunos. Tem domínio da aula e do conteúdo. A aula fica um pouco cansativa, decorrente de ser muito teórica e sem interatividade, porém a explicação e didática da professora é excelente.

### **4.3. Relatório de observações 3.**

Relatório da observações realizado pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia 14 de junho do corrente ano, no período das 10 às 11 horas da manhã realizamos a terceira observação às aulas da professora regente. O conteúdo abordado foi “Círculo Trigonométrico” com 15 alunos presentes. A professora iniciou a aula passando alguns avisos, enquanto aguardava a entrada dos demais alunos. Os alunos questionaram quando as aulas presenciais retomariam, a docente respondeu que ainda não tinha essa informação e que esse módulo seria remoto, que ela já havia se vacinado, mas muitos professores ainda não. Informou que naquela semana haveria uma reunião para discutir esses assuntos, porém ainda não tinham uma posição quanto ao retorno das aulas presenciais.

Por meio dos *slides* a docente compartilhou o conteúdo, mostrou aos alunos a figura de dois transferidores, de meia volta e volta completa, definindo as funcionalidades de cada um. Explicou que utilizou o transferidor para desenhar as circunferências no papel, porém que poderia ser utilizado o compasso, mas que para demonstrar a utilização seria necessário a aula presencial.

Na primeira imagem a circunferência estava dividida em quatro partes, denominadas como quadrantes, nomeados de um a quatro no sentido anti-horário. Na segunda imagem, a circunferência também estava dividida em quatro partes, porém no primeiro quadrante estava definindo os ângulos  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  e  $90^\circ$  definidos como ângulos notáveis. Partindo desses

ângulos é possível localizar nos demais quadrantes os ângulos simétricos, que foram demonstrados na terceira imagem.

Na sequência a docente compartilhou uma tabela que ela criou no *Geogebra*, informou que o objetivo era disponibilizar para eles uma tabela completa com informações das medidas dos ângulos e arcos no seno, cosseno e tangente. Ressaltou a importância de compreender como determinar os ângulos em radianos com alguns exemplos:  $30^\circ = \frac{180^\circ}{6} = \frac{\pi}{6}$ ,  $45^\circ = \frac{180^\circ}{4} = \frac{\pi}{4}$  e  $120^\circ = 2 * 60 = \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$ . Explicou todas as funcionalidades e propriedades da tabela, lembrando aos alunos que eles já haviam visto o assunto e que até aprenderam algumas músicas com valores de seno, cosseno e tangente.

Na quarta imagem a circunferência mostrava valores e medidas do seno, cosseno e tangente para os ângulos notáveis no primeiro quadrante. Destacou que a tangente não está definida para  $90^\circ$  e  $270^\circ$  porque forma uma reta paralela com a tangente e não se interceptam. Após, compartilhou uma atividade no *Geogebra* para demonstrar o comportamento do seno, cosseno e tangente na circunferência.

Utilizando os *slides* a docente compartilhou o conteúdo intitulado “Seno, Cosseno e Tangente de um arco trigonométrico” – livro didático: Página 18 até a 25. As imagens do livro foram coladas nos *slides*, e a docente foi explicando as demonstrações contidas no livro, que utiliza a circunferência trigonométrica e o triângulo retângulo para encontrar o seno, cosseno e tangente e suas propriedades, como sinal, ângulos notáveis, e simetria. Os *prints* das imagens do livro tinham a marca d’água do livro. Solicitou aos alunos para memorizar os valores de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  do seno, cosseno e tangente, como já visto, podemos localizar os demais ângulos partindo desses ângulos.

Abordou como determinar valores para as razões trigonométricas, utilizando a redução ao primeiro quadrante por meio da circunferência trigonométrica. Estipulou alguns exercícios do livro para que os alunos resolvessem e explicou que não são de fácil interpretação, porém que eles teriam que fazer para entenderem o conteúdo. Informou que postou alguns exercícios valendo nota e que os alunos teriam até dia 16 para entregarem. Eles terão alguns dias de recesso e no retorno em julho, o conteúdo será retomado utilizando a resolução dos exercícios. A docente explicou a resolução de alguns exercícios resolvidos do livro. Finalizou destacando alguns exercícios do livro para os alunos resolverem, explicando de forma resumida o que os exercícios estavam solicitando e pontuando eventuais dúvidas que poderiam surgir nas resoluções.

A professora solicitou aos alunos para escreverem seus nomes no *chat*, essa lista seria

validada como lista de presença. A quantidade de alunos variava no decorrer da aula entre 13 e 15 alunos. Nesse momento, a docente abriu espaço para questionamentos, mas nos alunos não tiveram dúvidas. Questionou a baixa quantidade de alunos durante a aula e informou que a presença será um dos itens da reunião, os alunos informaram que receberam o convite da aula. A docente se despediu desejando bom almoço aos alunos, que retribuíram e agradeceram a aula.

A docente tem uma ótima didática e domínio sobre o conteúdo ministrado, a aula contou com a participação de poucos alunos e a interação deles não foi significativa. Respondem somente quando são questionados e geralmente são os mesmos alunos que se manifestam. A quantidade de conteúdo abordado em uma hora de aula foi extensa, o que pode ter contribuído para que os alunos não participassem da aula. Quanto a apresentação de áudio e vídeo, não ocorreram falhas.

#### **4.4. Relatório de observações 4.**

Relatório da observação realizado pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia 17 de junho do corrente ano, realizamos o quarto auxílio com os alunos, nessa aula a observação foi realizada com os alunos do primeiro ano de edificações devido ao tempo disponível para finalizar os estágios, além disso a professora leciona para as duas turmas, assim mesclamos as observações entre as duas turmas. A duração da aula foi de 60 minutos e a quantidade de alunos presentes foi de 22.

A docente iniciou as aulas explicando como procederia as gravações dos vídeos e o acesso deles. Respondeu à algumas dúvidas e pontuou aos alunos que precisa que eles enviem a resolução completa, explicando como chegaram àquela conclusão, alguns alunos informaram que faziam os cálculos mentalmente, porém ela enfatizou que devido as aulas serem remotas, não consegue compreender o raciocínio dos alunos, por essa razão faz-se necessário apresentar todo o raciocínio empregado nas resoluções.

Seu cachorrinho estava pedindo colo, então ela o apresentou aos alunos que ficaram encantados, segundo ela, ele fica ouvindo a aulas e quer ver também, pediu licença e retirou ele do cômodo para continuar a aula.

O conteúdo da aula é Sistema de unidades e medidas, a docente iniciou a explicação

informando que em algumas unidades de medidas são diferentes em alguns países, como exemplo nos Estados Unidos. Demonstrou as tabelas de conversão de medidas, transformação de unidades de comprimento, sistema de unidades de massa. Explicou utilizando exercícios resolvidos, quais os procedimentos empregados para resolução.

A primeira parte do conteúdo foi compartilhado por meio dos *slides* e o material base foi um material da UEM<sup>6</sup>, que a professora adaptou para a aula. Lembrou aos alunos que as estagiárias da Unioeste (outra dupla) confeccionaram um material muito interessante explicando o sistema de medidas. Pediu para os alunos que ainda não viram, procurar o material ao final da aula.

A segunda parte do conteúdo foi compartilhada de maneira análoga à primeira, porém nessa parte ela trabalhou a parte geométrica do conteúdo. Destacou os múltiplos e submúltiplos do metro quadrado, mostrando uma tabela de conversão. Utilizando um exemplo resolvido explicou a transformação de unidades de medidas. Para o sistema de unidades de volume, utilizou uma caixinha de sua mesa como exemplo, e uma história de como seu pai média a quantidade de pedra brita utilizando uma caixa padrão para calcular.

Em unidades de capacidade, a docente esclareceu que as notações com letras maiúsculas são designadas somente para nomes de pessoas, como por exemplo “Newton” que é o “N” e “Ampère” a letra “A”. Para o litro demorou muito tempo para alterar para L maiúsculo, e somente decorreu devido a nomenclatura minúscula geralmente se confundir com o número um, e disse que as duas nomenclaturas são aceitas.

A docente utiliza elementos e aspectos do cotidiano para exemplificar o que está falando, como por exemplo sua garrafa de água para demonstrar unidades de massa. Referenciou várias vezes o material realizado pelas estagiárias como exemplo, utilizou elementos como a caixa d’água, a conta de água, e a história do pai dela. Utilizou eventos do show rural<sup>7</sup> e do curso de Agronomia durante uma conversa sobre plantação e outros cursos que utilizam da matemática e os cálculos necessários para as conversões de medidas. O cachorrinho ficou latindo em alguns momentos, mas não interferiu no andamento da aula.

A professora finalizou a aula pedindo para os responsáveis pela sala para adicionar os alunos novos e pedindo para que eles enviem as atividades. Sanou algumas dúvidas sobre os grupos no *WhatsApp*, interagiram de forma descontraída e após desejou bom almoço e bom

---

<sup>6</sup> Universidade Estadual de Maringá.

<sup>7</sup> O Show Rural Coopavel é um evento de difusão de tecnologia agropecuária que acontece anualmente no município brasileiro de Cascavel, no estado do Paraná. Maior feira do agronegócio da América Latina e terceira do mundo, tem como objetivo aumentar a produtividade de pequenas, médias e grandes propriedades rurais.

descanso aos alunos finalizando a aula.

Os alunos dessa turma participaram mais que o do segundo ano, a participação não foi mais significativa devido a aula ser na maior parte teórica e a professora necessitar do tempo para explicar o conteúdo, mas foi nítida a diferença na participação. Durante a aula, os alunos escreviam no *chat* algumas curiosidades, como a medida da maior fazenda do mundo. Outro pediu se é verdade que para tudo na vida se utiliza a matemática, a docente respondeu que depende do ponto de vista da pessoa, que as vezes só enxergamos matemática como números, exemplificou a utilização do livro do Harry Potter <sup>8</sup>na utilização da inteligência artificial e a quantidade de vezes que as emoções foram expressas no capítulo, e que essa pesquisa foi realizada por professores de português e informática.

#### **4.5. Relatório de observações 5.**

Relatório da observações realizado pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia 25 de agosto do corrente ano, realizamos a quinta observação das aulas síncronas ministradas pela professora regente da turma, estavam presentes 25 alunos no período das 11 às 12 horas. A docente iniciou as aulas compartilhando com os alunos a apresentação por meio de *slides*, o conteúdo é “Função Trigonométrica – 2ª Parte”. Conforme as aulas anteriores, utilizou o livro como base, fazendo uso das imagens recortadas do livro e postadas no *powerpoint*, realizou a leitura e a explicação dos conteúdos.

Informou que deixaria o *chat* aberto caso tivessem dúvidas e iniciou a explicação. Esclareceu que essa é a última parte do conteúdo e que posteriormente será trabalhado “análise combinatória”. Indicou que trabalhou mais o seno e cosseno, devido a tangente não cair muito nas questões. Iniciou demonstrando um macete da função seno e cosseno para extrair informações, conforme imagem a seguir:

---

<sup>8</sup> Harry Potter é uma série de sete romances de fantasia escrita pela autora britânica J. K. Rowling. A série narra as aventuras de um jovem chamado Harry James Potter, que descobre aos 11 anos de idade que é um bruxo ao ser convidado para estudar na Escola de Magia e Bruxaria de Hogwarts.

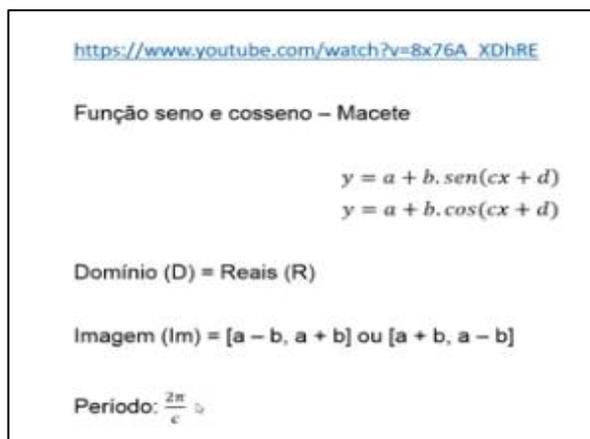


Figura 18: Função seno e cosseno - Macete  
Fonte: *Print screen* da apresentação da professora regente.

Por meio das imagens dos exercícios resolvidos manualmente por ela, explicou os procedimentos para realizar a resolução dos exercícios utilizando o macete, enfatizou que os alunos devem resolver sem o auxílio de aplicativos e calculadoras, pois não vão contar com esse auxílio nos vestibulares, concursos e nem em avaliações, quando as aulas retornarem na modalidade presencial.

Alguns exercícios solicitavam definir a lei de formação, período, domínio, imagem. Dados os gráficos, ela informou que iria disponibilizar as correções após a aula em um arquivo de *pdf*. Questionou se os alunos tiveram dúvidas nas resoluções, porém somente um aluno respondeu no *chat* que teve em algumas. Essa aula foi, basicamente, de resolução de exercícios, a professora postou uma lista com 11 exercícios, e a maioria com vários itens, alguns dias atrás e solicitou para eles resolvessem e postassem fotos das resoluções.

Esse estilo de apresentação em que os exercícios já estão previamente resolvidos e a explicação, é realizada mostrando a imagem dessa resolução. Acreditamos que aula fica um pouco monótona, e a probabilidade de dispersão da atenção do aluno é alta, considerando que são aulas remotas e não temos controle dos alunos, fica ainda mais difícil mensurar o que os alunos aprendem e se realmente estão atentos. Talvez a utilização de animações no *powerpoint*, ou resolver em aula com os alunos, fosse mais atrativa e efetiva, e em contrapartida reduziria a quantidade de exercícios resolvidos.

Como alunas dessa modalidade remota na graduação, a dispersão de atenção é frequente e temos que manter o foco e a atenção constantemente. Sabemos que para os alunos do ensino fundamental e médio é mais difícil ainda, considerando que eles são obrigados a assistir e frequentar as aulas, diferente de nós que estamos realizando o curso por vontade própria. Logo essa dispersão é ainda maior.

A docente tem uma ótima didática, experiência e tenta de todas as maneiras interagir com os alunos. Utiliza exemplos do cotidiano e ao ler o enunciado explica o que está solicitando. Quando surgem palavras diferentes, explica o significado, como “o pistão de um motor”. Essa pandemia trouxe muitas consequências na educação e obrigou aos docentes a aprender e se reinventar constantemente, objetivando conquistar a atenção e participação dos alunos, buscando tornar essa fase proveitosa, de forma a não prejudicar o conhecimento do aluno.

## **5. PARTICIPAÇÃO E AUXÍLIO**

### **5.1. Plano de aula - auxílio 1.**

#### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

#### **Tempo de execução:**

1 hora aula

#### **Conteúdo:**

Matriz e Determinantes.

#### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Interpretar e resolver problemas que envolvam matrizes e determinantes.

#### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar e representar os diferentes tipos de matrizes.

- Efetuar cálculos envolvendo as operações com matrizes;

- Resolver problemas utilizando a linguagem matricial;

- Relacionar Determinantes com Matrizes;

- Utilizar as propriedades de determinantes;

#### **Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataforma *Wordwall*, *Google Classroom*.

#### **Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes

atividades:

1. Postaremos no dia 05/05/2021 no *Google Classroom* um jogo por meio da plataforma *Wordwall* com um *quiz* referente ao conteúdo de matrizes e determinante. Essa atividade será utilizada como auxílio.

### JOGO – MATRIZES E DETERMINANTES

1) Uma matriz que possui o número de linhas igual ao número de colunas é:

- a) Matriz nula
- b) Matriz identidade
- c) **Matriz quadrada**
- d) Matriz transposta

2) (UDESC-SC) Dada a matriz A, então a soma dos elementos da primeira linha

da matriz A é:  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$

- a) -1
- b) 2
- c) **4**
- d) 5

3) (UDESC-SC) Dada a matriz A, então a soma dos elementos da primeira linha da matriz  $A^t$  é:

- a) **Verdadeiro**
- b) Falso
- c) Depende da matriz

4) Matriz que troca o número de linhas pelo número de colunas é chamada de:

- a) **Matriz transposta**
- b) Matriz oposta
- c) Matriz identidade
- d) Matriz quadrática.

5) Quando todos os elementos de uma fila (coluna ou linha) são nulos, o determinante dessa matriz é nulo.

- a) **Verdadeiro**
- b) Falso
- c) Depende da matriz

6) O valor de  $a_{21}$  na matriz resultante de  $A + B$  é:  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \\ 4 & 8 \end{bmatrix}$   $B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 0 & 5 \\ 9 & -7 \end{bmatrix}$

- a) 0
- b) **2**
- c) 6
- d) 4

7) A matriz A é do tipo:  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \\ 4 & 8 \end{bmatrix}$

a) 3x2

b) 2x3

c) 3x3

d) 2x6

8) A diagonal principal de uma matriz identidade é formada somente pelo número:

a) 0

b) 1

c) 1 ou 0

d) 2

9) Uma matriz quadrada de ordem três possui quantos elementos?

a) 3

b) 6

c) 9

d) 16

10) O determinante de uma matriz é igual ao determinante de sua transposta. Ex:  $\det$

$A = \det A^t$ .

a) Verdadeiro

b) Falso

c) Depende da matriz.

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção do quis, a plataforma *Wordwall* fornece relatório da execução do jogo.

### Referências:

AMARAL, A.; SAMPAIO, P.; MOLINARI, R. **Matemática i exercícios de revisão: matrizes e matemática financeira.**, 2016. Disponível em: <http://material.descomplica.com.br/matematica/Aulaaovivo-matematica1-exercicios-revisao-matrizes-matematica-financeira-22-09-2016.pdf> . Acesso em: 20 abr. 2021.

CARVALHO Carlos. **M.E.C. Manual do Estudante Cedic** - Ministério da Educação. 3ª. Ed. Belo Horizonte: Cedic, 2010. 990 p.

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (2ºano).

GOMES, L. **Exercícios de matrizes e determinantes**. Disponível em: [https://www.passeiweb.com/preparacao/banco\\_de\\_questoes/matematicabanco\\_de\\_questoes/determinates/](https://www.passeiweb.com/preparacao/banco_de_questoes/matematicabanco_de_questoes/determinates/) . Acesso em: 20 abr. 2021.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio**. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

IEZZI, Gelson. **Matemática: ciência e aplicações**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações**. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

SANTANA, Cláudia Ribeiro. **Álgebra Linear – Matrizes - exercícios resolvidos**. Disponível em: [http://www.uesc.br/colégiado\\_matematica/materialdidatico/matrizes\\_exercicios\\_hp.pdf](http://www.uesc.br/colégiado_matematica/materialdidatico/matrizes_exercicios_hp.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

### 5.1.1. Relatório auxílio 1.

Relatório da atividade prática realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia cinco de junho do corrente ano, realizamos o primeiro auxílio com os alunos. Após a aula síncrona no período da manhã, disponibilizamos por meio da plataforma *Google Classroom* o link <https://wordwall.net/play/15530/873/848> que dá acesso ao *quiz* sobre matrizes e determinantes na plataforma *Wordwall*.



Figura 19: *Quiz* matrizes e determinantes

Fonte: *Print w* da tela disponível para usuário do *Wordwall* (<https://wordwall.net/play/15530/873/848>)

Durante aula síncrona explicamos aos alunos sobre a atividade e ressaltamos a importância de realizar o *quiz*, enfatizando que além de educativo o jogo era muito dinâmico e divertido. Somente três alunos responderam ao *quiz*, sendo duas meninas e um menino. Já visando a baixa participação dos alunos com base na aula síncrona, deixamos a atividade sem prazo, porém até o final do estágio, não tivemos mais acessos.

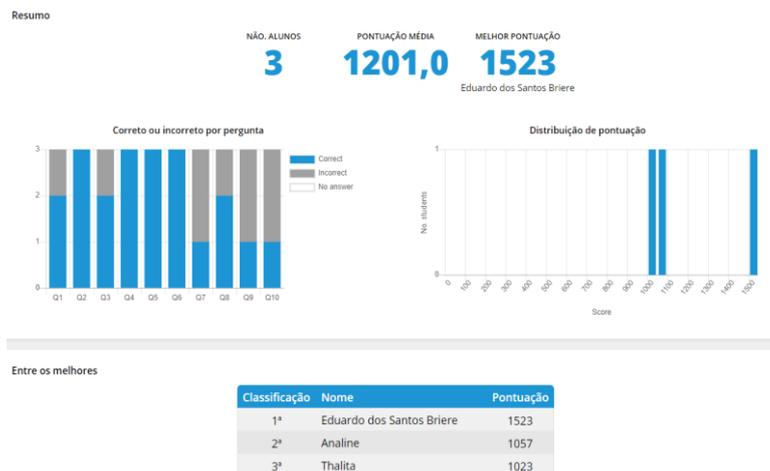


Figura 20: Relatório - *Quiz* matrizes e determinantes  
 Fonte: *Print screen* da tela de relatório disponível para usuário do *Wordwall*

Analisando os resultados desses três alunos, a média de acertos foi 7 e a média da pontuação de 1.201 pontos. Podemos concluir, que a atividade apesar de poucos participantes, foi produtiva, ficando evidente a importância dos jogos digitais como atividade interativa e de aprendizagem.

## 5.2 Plano de aula - auxílio 2.

### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

### **Tempo de execução:**

1 hora aula

### **Conteúdo:**

Matriz e determinantes.

### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Interpretar e resolver problemas que envolvam matrizes e determinantes.

### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar e representar os diferentes tipos de matrizes.
- Efetuar cálculos envolvendo as operações com matrizes;
- Resolver problemas utilizando a linguagem matricial;

- Relacionar Determinantes com Matrizes;
- Utilizar as propriedades de determinantes;

**Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Atividade em *pdf*, plataformas *Google Classroom*, *Microsoft Teams* e *Canva*.

**Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

1. (30 minutos) Utilizaremos a plataforma *Microsoft Teams* para realizar a gravação e a plataforma *Canva* para edição do vídeo. O vídeo terá duração de 27 minutos e o conteúdo será a resolução da lista de exercícios ministrada na aula síncrona do dia 05 de junho referente ao conteúdo de matrizes e determinantes.

**ATIVIDADES SOBRE MATRIZ E DETERMINANTES**

**Professoras: Fernanda e Nadya – Unioeste.**

**Nome:** \_\_\_\_\_

- **Resolva os exercícios no caderno, após poste as fotos das resoluções.**

1) (UFSM - Adaptada) Ao comprar os produtos necessários para fazer uma feijoada, uma dona de casa resolveu pesquisar preços em três supermercados. A matriz P dos preços está representada a seguir; a primeira linha mostra os preços por kg do supermercado A; a segunda, do supermercado B; a terceira, do supermercado C. Esses preços são relativos, respectivamente, aos produtos feijão, linguiça, tomate e cebola.

$$P = \begin{bmatrix} 2,00 & 9,90 & 2,60 & 1,70 \\ 1,99 & 11,05 & 2,05 & 1,61 \\ 1,78 & 10,90 & 2,45 & 1,22 \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Sabendo que a matriz Q representa as quantidades necessárias, respectivamente, de feijão, linguiça, tomate e cebola. Calcule o valor que a dona de casa economizará se comprar em cada um dos supermercados A, B e C, determinando qual foi o mais econômico.

**Solução:** Para encontrar os valores que a dona de casa economizará em cada mercado basta multiplicar as matrizes  $P \cdot Q = R$  (matriz resultante).

$$P * Q = \begin{bmatrix} 2,00 & 9,90 & 2,60 & 1,70 \\ 1,99 & 11,05 & 2,05 & 1,61 \\ 1,78 & 10,90 & 2,45 & 1,22 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 2,00 * 4 + 9,90 * 5 + 2,60 * 3 + 1,70 * 2 \\ 1,99 * 4 + 11,05 * 5 + 2,05 * 3 + 1,61 * 2 \\ 1,78 * 4 + 10,90 * 5 + 2,45 * 3 + 1,22 * 2 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 8,00 + 49,50 + 7,80 + 3,40 \\ 7,96 + 55,25 + 6,15 + 3,22 \\ 7,12 + 54,50 + 7,35 + 2,44 \end{bmatrix} \quad R = \begin{bmatrix} 68,70 \\ 72,58 \\ 71,41 \end{bmatrix}$$

Os valores encontrados são: A = R\$ 68,70, B= R\$ 72,58 e C=R\$71,41. Então o supermercado mais econômico é o A = R\$ 68,70.

2) (Vunesp - Adaptada) Dadas as matrizes A e B, calcule o determinante da matriz A.B.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

**Solução:** Primeiro precisamos realizar a multiplicação entre as matrizes  $A*B = R$  (matriz resultante)

$$\begin{aligned} A * B &= \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \\ R &= \begin{bmatrix} 1 * -1 + 2 * 3 & 1 * 2 + 2 * 1 \\ 3 * -1 + 4 * 3 & 3 * 2 + 4 * 1 \end{bmatrix} \\ R &= \begin{bmatrix} -1 + 6 & 2 + 2 \\ -3 + 12 & 6 + 4 \end{bmatrix} \\ R &= \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 9 & 10 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

O determinante da matriz  $R = A*B$  é dado por:

$$R = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 9 & 10 \end{bmatrix} = 5 * 10 - 4 * 9 = 50 - 36 = 14$$

3) (UNIFOR- Adaptada) Sejam as matrizes A e B. O determinante da matriz  $A * B$  é:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 5 \\ 3 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

**Solução:** Para determinarmos o determinante precisamos realizar a multiplicação entre as matrizes  $A*B = R$  (matriz resultante).

$$A * B = R = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 5 \\ 3 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 2 * 1 + 1 * 1 + 3 * 3 & 2 * 3 + 1 * 4 + 3 * 0 & 2 * 1 + 1 * 5 + 3 * 3 \\ 4 * 1 + (-1) * 1 + 2 * 3 & 4 * 3 + (-1) * 4 + 2 * 0 & 4 * 1 + (-1) * 5 + 2 * 3 \\ 0 * 1 + 2 * 1 + 3 * 3 & 0 * 3 + 2 * 4 + 3 * 0 & 0 * 1 + 2 * 5 + 3 * 3 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 2 + 1 + 9 & 6 + 4 + 0 & 2 + 5 + 9 \\ 4 - 1 + 6 & 12 - 4 + 0 & 4 - 5 + 6 \\ 0 + 2 + 9 & 0 + 8 + 0 & 0 + 10 + 9 \end{bmatrix} \quad R = \begin{bmatrix} 12 & 10 & 16 \\ 9 & 8 & 5 \\ 11 & 8 & 19 \end{bmatrix}$$

Então podemos aplicar a Regra de Sarrus e encontrar o determinante da matriz  $R=A*B$ :

$$R = \begin{vmatrix} 12 & 10 & 16 & 12 & 10 \\ 9 & 8 & 5 & 9 & 8 \\ 11 & 8 & 19 & 11 & 8 \end{vmatrix}$$

$$[(12 \cdot 8 \cdot 19) + (10 \cdot 5 \cdot 11) + (16 \cdot 9 \cdot 8)] - [(11 \cdot 8 \cdot 16) + (8 \cdot 5 \cdot 12) + (19 \cdot 9 \cdot 10)]$$

$$(1824 + 550 + 1152) - (1408 + 480 + 1710) = 3526 - 3598$$

$$D = -72.$$

**4) (Unimontes-MG - Adaptada)** Um construtor tem contrato para construir 3 estilos de casa: moderna, tradicional e colonial. A quantidade de material empregado em cada tipo de casa é dada pela tabela:

Casas	Ferro	Madeira	Vidro	Tinta	Tijolo
Moderna	6	20	15	8	18
Tradicional	8	15	10	7	21
Colonial	7	25	8	6	15

a) Determine a matriz que representa a tabela.

**Solução:** Considere A como a matriz que representa a tabela, então:

$$B = \begin{bmatrix} 6 & 20 & 15 & 8 & 18 \\ 8 & 15 & 10 & 7 & 21 \\ 7 & 25 & 8 & 6 & 15 \end{bmatrix}$$

b) Se ele construir 5, 8 e 10 casas do tipo moderna, tradicional e colonial, respectivamente, quantas unidades de cada material serão empregados.

**Solução:** Considere A matriz que representa a quantidade de materiais de cada casa e B a quantidade de cada casa.

$$A = [5 \quad 8 \quad 10] \quad B = \begin{bmatrix} 6 & 20 & 15 & 8 & 18 \\ 8 & 15 & 10 & 7 & 21 \\ 7 & 25 & 8 & 6 & 15 \end{bmatrix}$$

Multiplicando as duas matrizes temos  $A*B=C$  (matriz resultante).

$$A*B = C$$

$$C = [30 + 64 + 170 \quad 100 + 120 + 250 \quad 75 + 80 + 80 \quad 40 + 56 + 60 \quad 90 + 168 + 150]$$

$$C = [164 \quad 470 \quad 235 \quad 156 \quad 408]$$

c) Suponha agora que os preços por unidade de ferro, madeira, vidro tinta e tijolo sejam, respectivamente, 15, 8, 5, 2 e 10 u.c.p. Qual é o preço unitário de cada tipo de casa.

**Solução:** Considere D a matriz cujas entradas representam o preço por unidade de ferro, madeira, vidro, tinta e tijolo empregados na construção, respectivamente.

$$D = [15 \quad 8 \quad 5 \quad 2 \quad 10]$$

Para encontramos o preço unitário de cada casa, temos que multiplicar a matriz  $D*B$ .

Porém isso não será possível, a propriedade de multiplicação de matriz diz que:

- Na multiplicação de duas matrizes, o numero de colunas da primeira matriz deve ser igual ao número de linhas da segunda matriz.

Nesse caso, temos a matriz  $D_{1*5}$  e  $B_{3*5}$  onde  $5 \neq 3$ .

Então para se adequar a propriedade e resolver a questão podemos fazer a  $B^t = E$ .

Onde  $E_{5*3}$ , com isso temos  $D_{1*5}$  e  $E_{5*3}$ , logo  $5=5$ , respeitando a propriedade.

$$B = \begin{bmatrix} 6 & 20 & 15 & 8 & 18 \\ 8 & 15 & 10 & 7 & 21 \\ 7 & 25 & 8 & 6 & 15 \end{bmatrix} \quad B^t = E = \begin{bmatrix} 6 & 8 & 7 \\ 20 & 15 & 25 \\ 15 & 10 & 7 \\ 8 & 7 & 6 \\ 18 & 21 & 15 \end{bmatrix}$$

Agora, calculamos  $D*E = F$ (matriz resultante)

$$D = [15 \quad 8 \quad 5 \quad 2 \quad 10] \quad E = \begin{bmatrix} 6 & 8 & 7 \\ 20 & 15 & 25 \\ 15 & 10 & 7 \\ 8 & 7 & 6 \\ 18 & 21 & 15 \end{bmatrix}$$

$$D * E = F$$

$$F = [90 + 160 + 75 + 16 + 180 \quad 120 + 120 + 50 + 14 + 210 \quad 105 + 200 + 40 + 12 + 150]$$

$$F = [521 \quad 514 \quad 507]$$

d) Qual o custo total do material empregado.

**Solução:** Então  $A*F=G$  (matriz resultante).

$$A = [5 \quad 8 \quad 10] \quad E = \begin{bmatrix} 521 \\ 514 \\ 507 \end{bmatrix}$$

$$A * E = F = [5 * 521 + 8 * 514 + 10 * 507]$$

$$F = [2605 + 4112 + 5070]$$

$$F = [11787]$$

Logo, o construtor gastará o equivalente a R\$ 11.787,00 em materiais na construção dos 3 modelos de casas.

5) (ENEM 2018 – Adpatada) A Transferência Eletrônica Disponível (TED) é uma transação financeira de valores entre diferentes bancos. Um economista decide analisar os valores enviados por meio de TEDs entre cinco bancos (1,2, 3, 4 e 5) durante um mês. Para isso, ele dispõe esses valores em uma matriz  $A = [a_{ij}]$ , em que  $1 \leq i \leq 5$  e  $1 \leq j \leq 5$ , e o elemento  $a_{ij}$  corresponde ao total proveniente das operações feitas via TED, em milhão de real, transferidos do banco  $i$  para o banco  $j$  durante o mês. Observe que os elementos  $a_{ij} = 0$ , uma vez que TED é uma transferência entre bancos distintos. Esta é a matriz obtida para essa análise:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Com base nessas informações, o banco que transferiu a maior quantia via TED é o banco:

- |                                     |  |                         |
|-------------------------------------|--|-------------------------|
| <p>a) 1</p> <p>b) 2</p> <p>c) 3</p> |  | <p>d) 4</p> <p>e) 5</p> |
|-------------------------------------|--|-------------------------|

**Solução:** Temos que as linhas da matriz correspondem aos bancos. Sendo assim, para sabermos qual banco transferiu a maior quantia via TED, basta somarmos os elementos de cada linha da matriz.

Dito isso, temos que:

$$\text{Linha 1} = \text{banco 1} : 0+3+1+2+2 = 8$$

$$\text{Linha 2} = \text{banco 2} : 0+0+3+1+0 = 4$$

$$\text{Linha 3} = \text{banco 3} : 1+2+0+3+1 = 7$$

$$\text{Linha 4} = \text{banco 4} : 1+2+3+0+0 = 6$$

$$\text{Linha 5} = \text{banco 5} : 3+2+3+1+0 = 9$$

Portanto, podemos concluir que o banco que transferiu a maior quantia via TED é o banco 5.

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção das listas de exercícios que serão entregues pelos alunos na plataforma *Google Classroom*.

### Referências:

AMARAL, A.; SAMPAIO, P.; MOLINARI, R. **Matemática i exercícios de revisão: matrizes e matemática financeira.**, 2016. Disponível em: <http://material.descomplica.com.br/matematica/Aulaaovivo-matematica1-exercicios-revisao-matrizes-matematica-financeira-22-09-2016.pdf> . Acesso em: 20 abr. 2021.

CARVALHO Carlos. **M.E.C. Manual do Estudante Cedic** - Ministério da Educação. 3ª. Ed. Belo Horizonte: Cedic, 2010. 990 p.

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (2ºano).

GOMES, L. **Exercícios de matrizes e determinantes**. Disponível em: [https://www.passeiweb.com/preparacao/banco\\_de\\_questoes/matematicabanco\\_de\\_questoes/determinates/](https://www.passeiweb.com/preparacao/banco_de_questoes/matematicabanco_de_questoes/determinates/) . Acesso em: 20 abr. 2021.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio**. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

IEZZI, Gelson. **Matemática: ciência e aplicações**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações**. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

RIBEIRO, Amanda Gonçalves. **Exercícios sobre determinante de matriz de ordem 1, 2 ou 3**. Disponível em: Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-determinante-matriz-ordem-1-2-ou-3.htm>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SANTANA, Cláudia Ribeiro. **Álgebra Linear – Matrizes - exercícios resolvidos**. Disponível em: [http://www.uesc.br/colegiado\\_matematica/materialdidatico/matrizes\\_exercicios\\_hp.pdf](http://www.uesc.br/colegiado_matematica/materialdidatico/matrizes_exercicios_hp.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

SANTANA, Cláudia Ribeiro. **Álgebra Linear – Matrizes - exercícios resolvidos**. Disponível em: [http://www.uesc.br/colegiado\\_matematica/materialdidatico/matrizes\\_exercicios\\_hp.pdf](http://www.uesc.br/colegiado_matematica/materialdidatico/matrizes_exercicios_hp.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

### 5.2.1 Relatório auxílio 2

Relatório da atividade prática realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e

Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia cinco de junho do corrente ano, realizamos o segundo auxílio com os alunos, os exercícios foram programados para serem resolvidos no horário da aula síncrona, porém não conseguimos realizar todas as correções no tempo estipulado. Considerando também, a falta de vários alunos, decidimos gravar um vídeo com as resoluções de todos os exercícios e postar no mural da turma para que todos os alunos tenham acesso.



Figura 21: *Print screen* - Vídeo Exercícios Matrizes e Determinantes  
Fonte: Acervo das autoras.

Os exercícios da lista foram retirados de livros, vestibulares e concursos e contemplavam os conteúdos de matrizes e determinantes. O vídeo tem 31:27 minutos, dividimos os exercícios e a gravação foi realizada separadamente, após, editamos e juntamos, por meio da plataforma *Canva*.

Publicamos o vídeo na plataforma *Google Classroom*, mas não tivemos retorno dos alunos. Esse foi nosso primeiro vídeo e foi muito difícil de gravar e editar, não tínhamos conhecimento profissional para realizar essas atividades, porém já estamos organizando cursos e treinamentos para melhorar nosso conhecimento tecnológico.

### **5.3 Plano de aula - auxílio 3.**

#### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

#### **Tempo de execução:**

1 hora aula

**Conteúdo:**

Trigonometria relacionada ao relógio analógico.

**Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Utilizar a origem e o funcionamento dos relógios e das diferentes formas de medir o tempo.

**Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Conhecer a história do relógio e sua origem;
- Identificar e compreender as horas, minutos e segundos em um relógio analógico.
- Conhecer a funcionalidade dos ponteiros em um relógio

**Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataformas *Google Classroom*, e *Animaker*.

**Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

1. (30 minutos) Postaremos no dia 02/07 na plataforma *Google Classroom* o vídeo animado feito na plataforma *Animaker* que permite criar e editar vídeos animados gratuitamente, contando uma breve história do relógio, conforme destacados no roteiro a seguir. É comum encontrarmos pessoas que não sabem ver as horas em relógio analógico, logo o objetivo do vídeo é explicar a história e funcionalidade do relógio afim de introduzir o conteúdo das próximas aulas de trigonometria no relógio analógico.

**Roteiro:**

A HISTÓRIA DO RELÓGIO

**Slide 1:** Olá galera do 2º ano de Edificações.

**Slide 2:** Nesse vídeo vamos falar referente a história do relógio.

**Slide 3:** Mas primeiro... Você sabe como surgiu a ideia de relógio?

**Slide 4:** A ideia do relógio surgiu desde o início da humanidade. Era dia, era noite, e isso, indicava a hora de caçar ou proteger-se. Olhava-se o Sol e isso ficava definido.

**Slide 5:** Acredita-se que a primeira forma de medir tenha surgido a partir da observação de fenômenos da natureza, como a movimentação do Sol ou das estrelas.

**Slide 6:** Por volta de 1500 a.C., os Egípcios desenvolveram um relógio de Sol em forma de “T”, colocando no solo e calibrando para dividir o intervalo entre o nascer do Sol em 12 partes, com base no número de ciclos lunar. Essa divisão durante o dia formou a primeira representação do que chamamos de “hora”.

**Slide 7:** Um grande avanço se deu com a invenção das ampulhetas de areia, mais precisas e mais fáceis de manusear.

**Slide 8:** As ampulhetas foram usadas por todos os antigos navegantes, para a medição da velocidade dos barcos e da duração dos “quartos” (tempo de serviço de cada marinheiro) e foram espalhadas por todo o mundo conhecido da época.

**Slide 9:** Entrando na era cristã, já em 725 d.C., um monge budista Chinês chamado Yi Ching fabricou o primeiro relógio mecânico de que se tem notícia. Ele funcionava com um conjunto de engrenagens e 60 baldes de água, correspondentes a 60 segundos que compõem um minuto.

**Slide 10:** Pouco mais tarde, por volta de 800 d.C., o califa Harune Arraxide deu a Carlos Magno um elefante e um relógio mecânico de onde saía um cavaleiro que dizia as horas. Como o califa era de Bagdá, isso pode significar que os primeiros relógios mecânicos foram inventados pelos asiáticos.

**Slide 11:** Mas quem levou o mérito pela invenção do relógio mecânico acabou sendo o papa Silvestre II. Ao menos no mundo Ocidental isso é verdade. Mas depois desses primeiros registros, diversos outros nomes foram responsáveis pelo aperfeiçoamento de relógios.

**Slide 12:** Está achando que acabou?

**Slide 13:** A divisão do tempo em horas surgiu a partir do século XIV, com a invenção de um sistema uniforme de movimento chamado Foliot.

**Slide 14:** Entretanto, a grande conquista na precisão da divisão do dia em horas foi conseguida por volta de 1600, com a descoberta das leis que regem as oscilações pendulares pelo astrofísico Galileu Galilei. Desde então o pêndulo substituiu com inúmeras vantagens o Foliot.

**Slide 15:** Estima-se que os primeiros relógios portáteis surgiram por volta de 1500 contando apenas com o ponteiro de horas, somente em 1700 surgiram os primeiros mecanismos com marcação de minutos.

**Slide 16:** Em 1595 o astrônomo Galileu Galilei descobriu o isocronismo, que nada mais é do que a regularidade no movimento de um pêndulo. Seus estudos serviram de base para a invenção do relógio de pêndulo em 1656. Por Christian Hygens, em 1656, na cidade de Haia na Holanda.

**Slide 17:** Apenas um ano depois diversos artesãos holandeses iniciaram a fabricação da invenção, que se difundiu rapidamente por todo o mundo. Aliás, até hoje os relógios de pêndulo são procurados por seu valor estético e artístico.

**Slide 18:** Por fim, o relógio atômico é o modelo mais preciso de todos. Criados em 1954, ele possui um oscilador de quartzo que fornece uma corrente elétrica alternada. Geralmente é muito usado nos mais diferentes objetos científicos, pois possui um ritmo preciso, que produz uma onda luminosa.

**Slide 19:** Mas, e o relógio anatômico?

**Slide 20:** Entenda como é dividido o relógio. Todo relógio é dividido em 12 seções ou partes. Na parte de cima, fica o 12. À direita dele, fica o 1, seguindo os números em sentido horário (da direita para a esquerda), chega-se novamente ao 12.

**Slide 21:** Esses números representam as horas. As seções que ficam entre os números representam segmentos de cinco minutos cada. Às vezes, há algumas linhas finas que dividem tais segmentos, representando os segundos.

**Slide 22:** Use o ponteiro menor para ler as horas. A maioria dos relógios tem dois ponteiros; o pequeno mostra as horas e o ponteiro maior para ler os minutos.

**Slide 23:** Quando o ponteiro menor apontar para o 12, significa que são 12 horas ou 00 horas (24 horas). Se o maior apontar para o 1, é porque são 12:01 (doze horas e 01 minutos).

Você também pode multiplicar o número apontado pelo ponteiro menor por 5 para calcular os minutos. Por exemplo, se ele estiver no 3 é porque já se passaram 15 minutos dessa hora.

Se não conseguir fazer a conta, some cinco minutos para cada seção do relógio. Caso o ponteiro esteja no 1, passaram-se cinco minutos; caso esteja no 2, passaram-se dez e assim sucessivamente.

**Slide 24:** Mas e aí, o que achou da história do relógio?

**Slide 25:** Não esqueçam que segunda-feira – 05/07, teremos que vamos discutir mais referente ao assunto... Aguardamos vocês!!!

**Slide 26:** Até mais!!!!

**Avaliação:** Não terá avaliação.

## Referências:

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (3ºano)

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio**. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações**. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

### 5.3.1 Relatório auxílio 3.

Relatório da atividade prática realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia dois de julho do corrente ano, realizamos o segundo auxílio com os alunos. Após o recesso do Instituto, a professora regente nos solicitou que trabalhássemos Trigonometria, apresentando exercícios e exemplos no relógio analógico, pesquisamos sobre o assunto e planejamos as aulas.

Durante a nossa pesquisa e com base em experiências de aula e convivências, chegamos à conclusão de que há muitas pessoas que ainda não sabem ver as horas em relógios analógicos. Pensando nisso, chegamos à conclusão que deveríamos primeiramente explicar aos alunos sobre a história e funcionalidades do relógio analógico, assim evitaríamos dúvidas ao ministrar o conteúdo de ângulos e trigonometria no relógio analógico.

Fizemos o vídeo para que o assunto fosse abordado de forma dinâmica e divertida, aprendemos muito sobre a história do relógio, foi gratificante conhecer todos os processos e avanços tecnológicos ao longo dos anos. Esse processo evidenciou a importância da história nas aulas de matemática, ajudando no entendimento de situações e problemas que nela estão envolvidos, facilitando a compreensão de determinados acontecimentos.



Figura 22: *Print screen* Vídeo História do Relógio.

Fonte: Acervo das autoras.

#### **5.4 Plano de aula - auxílio 4.**

##### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

##### **Tempo de execução:**

1 hora aula

##### **Conteúdo:**

Trigonometria relacionada ao relógio analógico.

##### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Utilizar o ciclo trigonométrico para compreender as relações trigonométricas por meio do relógio analógico e de recursos tecnológicos.

##### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar os diversos tipos de ângulos formados pelos ponteiros de um relógio analógico.

- Determinar as medidas dos ângulos formados pelos ponteiros do relógio analógico.

- Relacionar os arcos descritos pelo ponteiro dos minutos de um relógio analógico com o tempo transcorrido.

- Determinar a medida de ângulos dado um tempo transcorrido em situações problemas.

- Determinar o tempo transcorrido conhecendo o ângulo formado pelos ponteiros de um relógio analógico em situações problemas.

##### **Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataforma *Wordwall*, *Google Classroom*.

### Encaminhamento metodológico:

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

1. Postaremos no dia 09/07 no *Google Classroom* um jogo por meio da plataforma *Wordwall* com um *quiz* referente ao conteúdo de ângulos e distância no relógio analógico. Essa atividade será utilizada como auxílio.

### JOGO - TRIGONOMETRIA RELACIONADA AO RELÓGIO ANALÓGICO

1) A numeração das horas divide a circunferência em 12 intervalos iguais. Qual é a medida do ângulo formado entre os números 12 e 1?

- |        |  |        |
|--------|--|--------|
| a) 30° |  | c) 12° |
| b) 15° |  | d) 60° |

2) Qual é a velocidade de rotação dos ponteiros do relógio por minuto?

- a) 6° ponteiro dos minutos e 0,5° ponteiros das horas.
- b) 6° ponteiro dos minutos e 1,5° ponteiros das horas.
- c) 30° ponteiro dos minutos e 0,5° ponteiros das horas.
- d) 0,5° ponteiro dos minutos e 6° ponteiros das horas.

3) Determine, em graus, o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 06 horas e 05 minutos:

- |            |  |            |
|------------|--|------------|
| a) 152,5°  |  | c) 151,5°  |
| b) 152,30° |  | d) 151,30° |

4) Um relógio foi acertado exatamente às 13 horas 20 minutos. Determine as horas e os minutos que marcará esse relógio após o ponteiro menor ter percorrido um ângulo de 42°.

- |                          |  |                          |
|--------------------------|--|--------------------------|
| a) 14 horas e 42 minutos |  | c) 12 horas e 44 minutos |
| b) 14 horas e 44 minutos |  | d) 13 horas e 42 minutos |

5) Quantas horas equivalem 72°.

- |                         |  |                          |
|-------------------------|--|--------------------------|
| a) 2 horas e 10 minutos |  | c) 1 hora e 12 minutos   |
| b) 3 horas e 12 minutos |  | d) 2 horas e 24 minutos. |

6) Quais são as fórmulas para o cálculo do comprimento de um arco em graus e radianos respectivamente:

- |  |  |  |
|--|--|--|
| a) $l = \frac{\alpha \cdot \pi \cdot r}{360^\circ}$ e $l = \alpha \cdot r$ |  | b) $l = \frac{\alpha \cdot \pi \cdot r}{180^\circ}$ e $l = \alpha \cdot \pi$ |
|--|--|--|

c)  $l = \frac{\alpha \cdot \pi \cdot r}{180^\circ}$  e  $l = \alpha \cdot r$  | d)  $l = \frac{\alpha \cdot \pi \cdot r}{180^\circ}$  e  $l = \alpha \cdot r \cdot 180^\circ$

7) O ponteiro de um relógio de parede mede 7 cm. Qual será o espaço percorrido pelo ponteiro após 30 minutos? (Considere  $\pi = 3,14$ )

- a) 31,14 | c) 21,98  
b) 31,98 | d) 21,14

8) O relógio está inscrito em um quadrado com lados iguais a 20 cm. Calcule a medida de x para o ângulo de 30° indicado na figura.

- a) 117,5 cm  
b) 15 cm  
c) 10 cm  
d) 7,5 cm

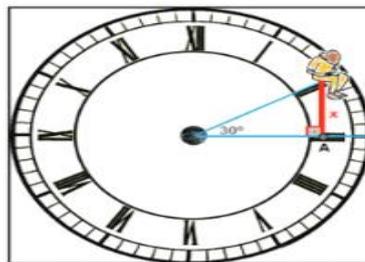


Figura 23 Trigonometria no relógio – Altura Sr. João número 3  
Fonte: Projeto Cecierj - <http://projetoseeduc.cecierj.edu.br>

9) O relógio está inscrito em um quadrado com lados iguais a 20 cm. Calcule a menor distância “y” para que o Sr. João alcance a corda.

- a) Aproximadamente 2,3 cm  
b) Aproximadamente 1,7 cm  
c) Aproximadamente 8,5 cm  
d) Aproximadamente 5,0 cm

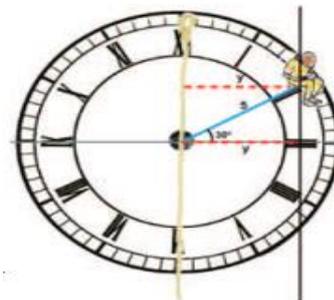


Figura 24: Trigonometria no relógio – Distância da corda até o Sr. João número 3  
Fonte: Projeto Cecierj - <http://projetoseeduc.cecierj.edu.br>

10) Como se chama a razão entre o cateto oposto a um ângulo de um triângulo retângulo e a hipotenusa?

- a) Seno | b) Cosseno | c) Tangente

11) Qual o nome se dá a razão entre o cateto adjacente e a hipotenusa?

- a) Seno | b) Cosseno | c) Tangente

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção do quis, a plataforma *Wordwall* fornece relatório da execução do jogo.

## Referências:

HILARIO, Gustavo. **Ângulos no relógio**. 2014. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/334089/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

REIS, Clovis. **Relação de horário, arcos e ângulos** - Centro Educacional Marapendi -CEMP. Disponível em: [https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas\\_1%C2%BA-ano\\_2020.pdf](https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas_1%C2%BA-ano_2020.pdf). Acesso em: 04 jun. 2021.

TRIGONOMETRIA NA CIRCUNFERÊNCIA- **Matemática e suas Tecnologias · Matemática-** Módulo 2 - Unidade 20. Disponível em: [http://projetoeduc.cecierj.edu.br/eja/recurso-multimedia-professor/matematica/novaeja/m2u20/Matematica\\_Mod02\\_unid10.pdf](http://projetoeduc.cecierj.edu.br/eja/recurso-multimedia-professor/matematica/novaeja/m2u20/Matematica_Mod02_unid10.pdf). Acesso em 04 jun. 2021.

### 5.4.1 Relatório auxílio 4.

Relatório da atividade prática realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia nove de julho do corrente ano, realizamos o terceiro auxílio com os alunos. Após a aula síncrona realizada no dia anterior no período da manhã, disponibilizamos por meio da plataforma *Google Classroom* o link <https://wordwall.net/play/17804/144/821> que dá acesso ao quiz sobre circunferência trigonométrica na plataforma *Wordwall*.

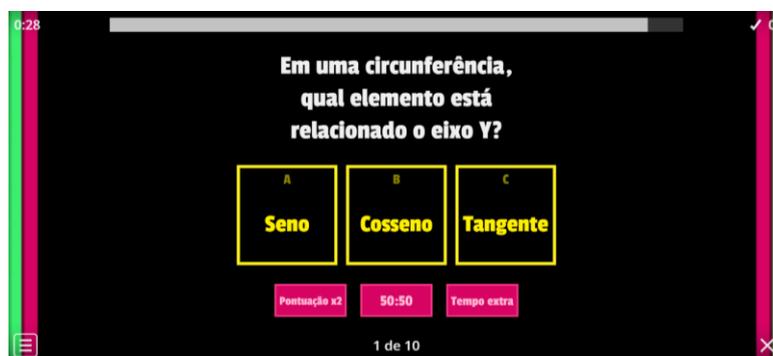


Figura 25: *Quiz* Circunferência Trigonométrica.  
Fonte: *Print screen* da tela disponível para usuário do *Wordwall*  
(<https://wordwall.net/play/17804/144/821>)

Durante aula síncrona explicamos aos alunos sobre a atividade e ressaltamos a

importância de realizar o *quiz*, enfatizando que além de educativo o jogo era muito dinâmico e divertido. Já visando a baixa participação dos alunos com base no último *quiz*, onde somente três alunos participaram, também deixamos a atividade sem prazo, porém até o final do estágio, não obtivemos resposta.

Resumo

Nenhum aluno concluiu esta atividade ainda.

---

Entre os melhores

Classificação	Nome	Pontuação
1ª	-	-
2ª	-	-
3ª	-	-

Figura 26: Relatório do *Quiz* Trigonometria no Relógio Analógico  
Fonte: *Print screen* da tela disponível para usuário do *Wordwall*.

Para esse *quiz* não tivemos nenhum acesso, dessa forma não temos relatório da atividade. Ficamos decepcionadas, pois desenvolvemos as atividades pensando na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. Pesquisamos e estudamos várias plataformas com objetivo de tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas. Porém, chegamos à conclusão de que os alunos somente realizam as atividades se essas valem nota, do contrário eles não fazem.

## 5.5 Plano de aula – auxílio 5.

### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

### **Tempo de execução:**

1 hora aula

### **Conteúdo:**

Transformações Trigonométrica.

### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Utilizar o ciclo trigonométrico para compreender as relações trigonométricas por meio de jogos e de recursos tecnológicos.

### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

### Recursos Didáticos:

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataforma *Google Classroom*, *powerpoint* e *pdf*.

### Encaminhamento metodológico:

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

2. Postaremos no dia 09/07 no *Google Classroom* um jogo por meio do *powerpoint* com um *quiz* referente ao conteúdo de relações e transformações trigonométricas. Essa atividade será utilizada como auxílio.

## JOGO SHOW DO MILHÃO

### RELAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

1) Se  $\text{sen}x = 0,8$ ,  $\text{cos}x = 0,6$ ,  $\text{sen}y = 0,6$  e  $\text{cos}y = 0,8$ , então o valor de  $\text{sen}(x + y)$  é:

- |        |  |             |
|--------|--|-------------|
| a) 10  |  | c) 1,9      |
| b) 1,4 |  | <b>d) 1</b> |

2) Qual a fórmula do seno da soma?

- a)  **$\text{sen}(a + b) = \text{sen}a \cdot \text{cos}b + \text{sen}b \cdot \text{cos}a$**   
b)  $\text{sen}(a + b) = \text{sen}a \cdot \text{cos}a + \text{sen}b \cdot \text{cos}b$   
c)  $\text{sen}(a \cdot b) = \text{sen}a \cdot \text{cos}b + \text{sen}b \cdot \text{cos}a$   
d)  $\text{sen}(a + b) = \text{sen}a \cdot \text{cos}b + \text{sen}b \cdot \text{cos}c$

3) A  $\tan(a+b)$  não pode assumir qual valor?

- |             |  |                             |
|-------------|--|-----------------------------|
| a) $\pi/4$  |  | c) $\pi/2$                  |
| b) $2\pi/4$ |  | <b>d) <math>2\pi</math></b> |

4) Como podemos obter o valor de  $\text{cosseno } 15^\circ$ ?

- |                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| a) $\text{cos}(45^\circ - 30^\circ)$ |  | c) $(\text{cos } 60^\circ - 45^\circ)$ |
| b) $\text{sen}(10^\circ + 5^\circ)$  |  | <b>d) Apenas a b está incorreta</b>    |

5) Qual a fórmula do cosseno da diferença?

- a)  $\text{cos}(a + b) = \text{cos}a \cdot \text{cos}b - \text{sen}a \cdot \text{sen}b$   
b)  **$\text{cos}(a - b) = \text{cos}a \cdot \text{cos}b + \text{sen}a \cdot \text{sen}b$**   
c)  $\text{cos}(a - b) = \text{cos}a \cdot \text{cos}b - \text{sen}a \cdot \text{sen}b$   
d)  $\text{cos}(a + b) = \text{cos}a \cdot \text{cos}b + \text{sen}a \cdot \text{sen}b$

6) Qual é a relação fundamental que relaciona os valores do seno e do cosseno dado um mesmo ângulo:

- a)  $\text{sen}x + \text{cos}x = 1$
- b)  $\text{sen}^2x - \text{cos}^2x = 1$
- c)  $\text{sen}^2x + \text{cos}^2x = 1$
- d)  $\text{sen}x + \text{cos}^2x = 1$

7) Qual é o valor que obtemos simplificando a expressão:

$$p = (\text{sec}x - \text{cos}x) * (\text{cosec}x - \text{sen}x) * (\text{tg}x + \text{cot}gx).$$

- |      |  |      |
|------|--|------|
| a) 1 |  | c) 3 |
| b) 5 |  | d) 9 |

8) Sabendo que  $x$  é tal que  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ . Determine qual é o valor que obtemos simplificando a expressão:

$$y = (\text{sen}x) * (\text{cos}x) * (\text{tg}x) * (\text{cot}gx) * (\text{sec}x) * (\text{cosec}x).$$

- |      |  |      |
|------|--|------|
| a) 5 |  | c) 3 |
| b) 1 |  | d) 9 |

9) Sabendo que  $\text{sen}\alpha = 0,5$  e que  $\alpha$  é a medida de um arco do 2º quadrante. Obter  $\text{cos}\alpha$

- |         |  |          |
|---------|--|----------|
| a) 0,81 |  | c) 0,98  |
| b) 0,87 |  | d) -0,87 |

10) Quais são os respectivos valores de:  $\text{sec} 45^\circ$ ,  $\text{cosec} 120^\circ$  e  $\text{cotg} \frac{\pi}{6}$ :

- |  |  |  |
|--|--|--|
| a) $\sqrt{2}, \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ e } \sqrt{3}$ |  | c) $\sqrt{2}, \frac{2\sqrt{3}}{2} \text{ e } \sqrt{3}$ |
| b) $\sqrt{1}, \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ e } \sqrt{3}$ |  | d) $\sqrt{2}, \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ e } \sqrt{4}$ |

### RESOLUÇÕES

6) Qual é a relação fundamental que relaciona os valores do seno e do cosseno dado um mesmo ângulo:

$$\text{sen}^2x + \text{cos}^2x = 1$$

7) Qual é o valor que obtemos simplificando a expressão:

$$p = (\text{sec}x - \text{cos}x) * (\text{cosec}x - \text{sen}x) * (\text{tg}x + \text{cot}gx).$$

$$p = \left(\frac{1}{\text{cos}x} - \text{cos}x\right) * \left(\frac{1}{\text{sen}x} - \text{sen}x\right) * \left(\frac{\text{sen}x}{\text{cos}x} + \frac{\text{cos}x}{\text{sen}x}\right).$$

$$p = \left( \frac{1 - \cos^2 x}{\cos x} \right) * \left( \frac{1 - \sin^2 x}{\sin x} \right) * \left( \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x * \cos x} \right).$$

$$p = \frac{\sin^2 x * \cos^2 x}{\cos^2 x * \sin^2 x}$$

$$p = 1$$

8) Sabendo que  $x$  é tal que  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ . Determine qual é o valor que obtemos simplificando a expressão:

$$y = (\sin x) * (\cos x) * (\operatorname{tg} x) * (\operatorname{cotg} x) * (\sec x) * (\operatorname{cosec} x).$$

$$y = (\sin x) * (\cos x) * \left( \frac{\sin x}{\cos x} \right) * \left( \frac{\cos x}{\sin x} \right) * \left( \frac{1}{\cos x} \right) * \left( \frac{1}{\sin x} \right)$$

$$y = \left( \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\cos x * \sin x} \right)$$

$$y = 1$$

9) Sabendo que  $\sin \alpha = 0,5$  e que  $\alpha$  é a medida de um arco do 2º quadrante. Obter  $\cos \alpha$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$(0,5)^2 + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - 0,25$$

$$\cos \alpha = \sqrt{0,87}$$

$$\cos \alpha = \mp 0,87$$

Como  $\alpha$  é um arco do 2º quadrante:  $\cos \alpha \cong -0,87$

10) Quais são os respectivos valores de:  $\sec 45^\circ$ ,  $\operatorname{cosec} 120^\circ$  e  $\operatorname{cotg} \frac{\pi}{6}$ :

$$\bullet \sec 45^\circ = \frac{1}{\cos 45^\circ} = \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\bullet \operatorname{cosec} 120^\circ = \frac{1}{\sin 120^\circ} = \frac{1}{\cos 60^\circ} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\bullet \operatorname{cotg} \frac{\pi}{6} = \frac{\cos \frac{\pi}{6}}{\sin \frac{\pi}{6}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{2} * \frac{2}{1} = \sqrt{3}$$

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da participação do jogo no decorrer da aula.

## Referências:

REIS, Clovis. **Relação de horário, arcos e ângulos** - Centro Educacional Marapendi -CEMP. Disponível em: [https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas\\_1%C2%BA-ano\\_2020.pdf](https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas_1%C2%BA-ano_2020.pdf). Acesso em: 04 jun. 2021.

HILARIO, Gustavo. **Ângulos no relógio**. 2014. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/334089/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

### 5.5.1. Relatório auxílio 5.

Relatório da atividade prática realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia treze de julho do corrente ano, realizamos o quinto auxílio com os alunos. Após a nossa última aula síncrona da regência postamos na plataforma *Google Classroom* um jogo intitulado “Show do milhão”, um *quiz* com 10 perguntas referente ao conteúdo de transformações trigonométricas abordado durante a aula.

O jogo foi elaborado no *powerpoint* e disponibilizados aos alunos em duas versões: *pdf* e apresentações *powerpoint*, o jogo é individual, mas pode ser realizado em grupos. A professora regente pediu ao líder da turma para postar no grupo de *WhatsApp* da turma, e nos informou que os alunos gostaram do jogo e que ela achou muito criativo e divertido.

O jogo permitia aos alunos a passagem para a próxima pergunta ao acertar e uma mensagem de erro com retorno a pergunta ao errar. Ao final das 10 perguntas o aluno chega à tela final com uma mensagem parabenizando seu desempenho.



Figura 27: *Print screen* – Jogo do milhão – Transformações Trigonométricas.  
Fonte: Acervo das autoras.

A maior parte dos nossos auxílios foram realizados por meio de jogos e vídeos, não tivemos muita autonomia com a turma. De modo geral, podemos perceber a dificuldade de trabalhar com os alunos de modo remoto, pois a participação é muito baixa, conseqüentemente ficamos sem retorno referente a aprendizagem e conhecimento adquirido pelos alunos, principalmente devido a nossas atividades não serem pontuadas, ficou evidente que os alunos somente realizam as atividades se valessem nota, do contrário muitos nem abriam os arquivos.

## 6. REGÊNCIA

### 6.1. Plano de aula 1.

#### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

#### **Tempo de execução:**

1 hora aula

#### **Conteúdo:**

Matriz e determinantes.

#### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Interpretar e resolver problemas que envolvam matrizes e determinantes.

#### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar e representar os diferentes tipos de matrizes.
- Efetuar cálculos envolvendo as operações com matrizes;
- Resolver problemas utilizando a linguagem matricial;
- Relacionar Determinantes com Matrizes;
- Utilizar as propriedades de determinantes;

**Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Atividade em *pdf*, plataformas *Google Classroom* e *Google Meet*, mesa digitalizadora, lápis, caneta, papel sulfite.

**Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

3. (10 minutos) Postaremos um dia antes da aula a lista de exercícios por meio da plataforma *Google Classroom* no mural da sala. A lista consiste em 6 exercícios relacionados a matriz e determinantes, contendo exercícios de vestibulares.

4. (40 minutos) Utilizaremos a plataforma *Google Meet* para realizar a aula síncrona com os alunos. Realizaremos as resoluções dos exercícios com os alunos. Priorizaremos a resolução dos quatro primeiros exercícios, visando disponibilizar aos alunos o tempo necessário para sanar as dúvidas e demais questionamentos referentes aos exercícios. Os demais exercícios serão resolvidos conforme a disponibilidade do horário.

**ATIVIDADES SOBRE MATRIZ E DETERMINANTES**

**Professoras: Fernanda e Nadya – Unioeste.**

**Nome:** \_\_\_\_\_

- **Resolva os exercícios no caderno, após poste as fotos das resoluções.**

1) (UFSM - Adaptada) Ao comprar os produtos necessários para fazer uma feijoada, uma dona de casa resolveu pesquisar preços em três supermercados. A matriz P dos preços está representada a seguir; a primeira linha mostra os preços por kg do supermercado A; a segunda, do supermercado B; a terceira, do supermercado C. Esses preços são relativos, respectivamente, aos produtos feijão, linguiça, tomate e cebola.

$$P = \begin{bmatrix} 2,00 & 9,90 & 2,60 & 1,70 \\ 1,99 & 11,05 & 2,05 & 1,61 \\ 1,78 & 10,90 & 2,45 & 1,22 \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Sabendo que a matriz Q representa as quantidades necessárias, respectivamente, de feijão, linguiça, tomate e cebola. Calcule o valor que a dona de casa economizará se comprar em cada um dos supermercados A, B e C, determinando qual foi o mais econômico.

**Solução:** Para encontrar os valores que a dona de casa economizará em cada mercado basta multiplicar as matrizes  $P \cdot Q = R$  (matriz resultante).

$$P * Q = \begin{bmatrix} 2,00 & 9,90 & 2,60 & 1,70 \\ 1,99 & 11,05 & 2,05 & 1,61 \\ 1,78 & 10,90 & 2,45 & 1,22 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 2,00 * 4 + & 9,90 * 5 + & 2,60 * 3 + & 1,70 * 2 \\ 1,99 * 4 + & 11,05 * 5 + & 2,05 * 3 + & 1,61 * 2 \\ 1,78 * 4 + & 10,90 * 5 + & 2,45 * 3 + & 1,22 * 2 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 8,00 + & 49,50 + & 7,80 + & 3,40 \\ 7,96 + & 55,25 + & 6,15 + & 3,22 \\ 7,12 + & 54,50 + & 7,35 + & 2,44 \end{bmatrix} \quad R = \begin{bmatrix} 68,70 \\ 72,58 \\ 71,41 \end{bmatrix}$$

Os valores encontrados são: A = R\$ 68,70, B= R\$ 72,58 e C=R\$71,41. Então o supermercado mais econômico é o A = R\$ 68,70.

**2) (Vunesp - Adaptada)** Dadas as matrizes A e B, calcule o determinante da matriz A.B.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

**Solução:** Primeiro precisamos realizar a multiplicação entre as matrizes  $A \cdot B = R$  (matriz resultante)

$$A * B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 1 * -1 + 2 * 3 & 1 * 2 + 2 * 1 \\ 3 * -1 + 4 * 3 & 3 * 2 + 4 * 1 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} -1 + 6 & 2 + 2 \\ -3 + 12 & 6 + 4 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 9 & 10 \end{bmatrix}$$

O determinante da matriz  $R = A \cdot B$  é dado por:

$$R = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 9 & 10 \end{bmatrix} = 5 * 10 - 4 * 9 = 50 - 36 = 14$$

3) (UNIFOR- Adaptada) Sejam as matrizes A e B. O determinante da matriz  $A * B$  é:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 5 \\ 3 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

**Solução:** Para determinarmos o determinante precisamos realizar a multiplicação entre as matrizes  $A*B = R$  (matriz resultante).

$$A * B = R = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 5 \\ 3 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 2 * 1 + 1 * 1 + 3 * 3 & 2 * 3 + 1 * 4 + 3 * 0 & 2 * 1 + 1 * 5 + 3 * 3 \\ 4 * 1 + (-1) * 1 + 2 * 3 & 4 * 3 + (-1) * 4 + 2 * 0 & 4 * 1 + (-1) * 5 + 2 * 3 \\ 0 * 1 + 2 * 1 + 3 * 3 & 0 * 3 + 2 * 4 + 3 * 0 & 0 * 1 + 2 * 5 + 3 * 3 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 2 + 1 + 9 & 6 + 4 + 0 & 2 + 5 + 9 \\ 4 - 1 + 6 & 12 - 4 + 0 & 4 - 5 + 6 \\ 0 + 2 + 9 & 0 + 8 + 0 & 0 + 10 + 9 \end{bmatrix} \quad R = \begin{bmatrix} 12 & 10 & 16 \\ 9 & 8 & 5 \\ 11 & 8 & 19 \end{bmatrix}$$

Então podemos aplicar a Regra de Sarrus e encontrar o determinante da matriz  $R=A*B$ :

$$R = \begin{bmatrix} 12 & 10 & 16 & 12 & 10 \\ 9 & 8 & 5 & 9 & 8 \\ 11 & 8 & 19 & 11 & 8 \end{bmatrix}$$

$$D = [(12 \cdot 8 \cdot 19) + (10 \cdot 5 \cdot 11) + (16 \cdot 9 \cdot 8)] - [(11 \cdot 8 \cdot 16) + (8 \cdot 5 \cdot 12) + (19 \cdot 9 \cdot 10)]$$

$$(1824 + 550 + 1152) - (1408 + 480 + 1710) = 3526 - 3598$$

$$D = -72.$$

4) (Unimontes-MG - Adaptada) Um construtor tem contrato para construir 3 estilos de casa: moderna, tradicional e colonial. A quantidade de material empregado em cada tipo de casa é dada pela tabela:

Casas	Ferro	Madeira	Vidro	Tinta	Tijolo
Moderna	6	20	15	8	18
Tradicional	8	15	10	7	21
Colonial	7	25	8	6	15

Tabela 1 – Estilos de Casas.  
Fonte: Unimontes Mg – Adptada.

a) Determine a matriz que representa a tabela.

**Solução:** Considere A como a matriz que representa a tabela, então:

$$B = \begin{bmatrix} 6 & 20 & 15 & 8 & 18 \\ 8 & 15 & 10 & 7 & 21 \\ 7 & 25 & 8 & 6 & 15 \end{bmatrix}$$

b) Se ele construir 5, 8 e 10 casas do tipo moderna, tradicional e colonial, respectivamente, quantas unidades de cada material serão empregados.

**Solução:** Considere A matriz que representa a quantidade de materiais de cada casa e B a quantidade de cada casa.

$$A = [5 \quad 8 \quad 10] \quad B = \begin{bmatrix} 6 & 20 & 15 & 8 & 18 \\ 8 & 15 & 10 & 7 & 21 \\ 7 & 25 & 8 & 6 & 15 \end{bmatrix}$$

Multiplicando as duas matrizes temos  $A*B=C$  (matriz resultante).

$$A*B = C = [30 + 64 + 170 \quad 100 + 120 + 250 \quad 75 + 80 + 80 \quad 40 + 56 + 60 \quad 90 + 168 + 150]$$

$$C = [164 \quad 470 \quad 235 \quad 156 \quad 408]$$

c) Suponha agora que os preços por unidade de ferro, madeira, vidro tinta e tijolo sejam, respectivamente, 15, 8, 5, 2 e 10 u.c.p. Qual é o preço unitário de cada tipo de casa.

**Solução:** Considere D a matriz cujas entradas representam o preço por unidade de ferro, madeira, vidro, tinta e tijolo empregados na construção, respectivamente.

$$D = [15 \quad 8 \quad 5 \quad 2 \quad 10]$$

Para encontramos o preço unitário de cada casa, temos que multiplicar a matriz  $D*B$ .

Porém isso não será possível, a propriedade de multiplicação de matriz diz que:

- Na multiplicação de duas matrizes, o numero de colunas da primeira matriz deve ser igual ao número de linhas da segunda matriz.

Nesse caso, temos a matriz  $D_{1*5}$  e  $B_{3*5}$  onde  $5 \neq 3$ .

Então para se adequar a propriedade e resolver a questão podemos fazer a  $B^t = E$ .

Onde  $E_{5*3}$ , com isso temos  $D_{1*5}$  e  $E_{5*3}$ , logo  $5=5$ , respeitando a propriedade.

$$B = \begin{bmatrix} 6 & 20 & 15 & 8 & 18 \\ 8 & 15 & 10 & 7 & 21 \\ 7 & 25 & 8 & 6 & 15 \end{bmatrix} \quad B^t = E = \begin{bmatrix} 6 & 8 & 7 \\ 20 & 15 & 25 \\ 15 & 10 & 7 \\ 8 & 7 & 6 \\ 18 & 21 & 15 \end{bmatrix}$$

Agora, calculamos  $D*E = F$ (matriz resultante)

$$D = [15 \quad 8 \quad 5 \quad 2 \quad 10] \quad E = \begin{bmatrix} 6 & 8 & 7 \\ 20 & 15 & 25 \\ 15 & 10 & 7 \\ 8 & 7 & 6 \\ 18 & 21 & 15 \end{bmatrix}$$

$$D * E = F = [90 + 160 + 75 + 16 + 180 \quad 120 + 120 + 50 + 14 + 210 \quad 105 + 200 + 40 + 12 + 150]$$

$$F = [521 \quad 514 \quad 507]$$

d) Qual o custo total do material empregado.

**Solução:** Então  $A * F = G$  (matriz resultante).

$$A = [5 \quad 8 \quad 10] \quad E = \begin{bmatrix} 521 \\ 514 \\ 507 \end{bmatrix}$$

$$A * E = F = [5 * 521 + 8 * 514 + 10 * 507]$$

$$F = [2605 + 4112 + 5070]$$

$$F = [11787]$$

Logo, o construtor gastará o equivalente a R\$ 11.787,00 em materiais na construção dos 3 modelos de casas.

5) (ENEM 2018 – Adpatada) A Transferência Eletrônica Disponível (TED) é uma transação financeira de valores entre diferentes bancos. Um economista decide analisar os valores enviados por meio de TEDs entre cinco bancos (1,2, 3, 4 e 5) durante um mês. Para isso, ele dispõe esses valores em uma matriz  $A = [a_{ij}]$ , em que  $1 \leq i \leq 5$  e  $1 \leq j \leq 5$ , e o elemento  $a_{ij}$  corresponde ao total proveniente das operações feitas via TED, em milhão de real, transferidos do banco  $i$  para o banco  $j$  durante o mês. Observe que os elementos  $a_{ij} = 0$ , uma vez que TED é uma transferência entre bancos distintos. Esta é a matriz obtida para essa análise:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Com base nessas informações, o banco que transferiu a maior quantia via TED é o banco:

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

**Solução:** Temos que as linhas da matriz correspondem aos bancos. Sendo assim, para sabermos qual banco transferiu a maior quantia via TED, basta somarmos os elementos de cada linha da matriz.

Dito isso, temos que:

$$\text{Linha 1} = \text{banco 1} : 0+3+1+2+2 = 8$$

$$\text{Linha 2} = \text{banco 2} : 0+0+3+1+0 = 4$$

$$\text{Linha 3} = \text{banco 3} : 1+2+0+3+1 = 7$$

$$\text{Linha 4} = \text{banco 4} : 1+2+3+0+0 = 6$$

$$\text{Linha 5} = \text{banco 5} : 3+2+3+1+0 = 9$$

Portanto, podemos concluir que o banco que transferiu a maior quantia via TED é o banco 5.

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção das listas de exercícios que serão entregues pelos alunos na plataforma *Google Classroom*.

### Referências:

AMARAL, A.; SAMPAIO, P.; MOLINARI, R. **Matemática i exercícios de revisão: matrizes e matemática financeira.**, 2016. Disponível em: <http://material.descomplica.com.br/matematica/Aulaavivo-matematica1-exercicios-revisao-matrizes-matematica-financeira-22-09-2016.pdf> . Acesso em: 20 abr. 2021.

CARVALHO Carlos. **M.E.C. Manual do Estudante Cedic** - Ministério da Educação. 3ª. Ed. Belo Horizonte: Cedic, 2010. 990 p.

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (2ºano).

GOMES, L. **Exercícios de matrizes e determinantes**. Disponível em: [https://www.passeiweb.com/preparacao/banco\\_de\\_questoes/matematicabanco\\_de\\_questoes/determinates/](https://www.passeiweb.com/preparacao/banco_de_questoes/matematicabanco_de_questoes/determinates/) . Acesso em: 20 abr. 2021.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio**. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

IEZZI, Gelson. **Matemática: ciência e aplicações**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações**. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

RIBEIRO, Amanda Gonçalves. **Exercícios sobre determinante de matriz de ordem 1, 2 ou 3**. Disponível em: Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-determinante-matriz-ordem-1-2-ou-3.htm>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SANTANA, Claudia Ribeiro. **Álgebra Linear – Matrizes - exercícios resolvidos**. Disponível em: [http://www.uesc.br/colgiado\\_matematica/materialdidatico/matrizes\\_exercicios\\_hp.pdf](http://www.uesc.br/colgiado_matematica/materialdidatico/matrizes_exercicios_hp.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

SANTANA, Claudia Ribeiro. **Álgebra Linear – Matrizes - exercícios resolvidos**. Disponível em: [http://www.uesc.br/colegiado\\_matematica/materialdidatico/matrizes\\_exercicios\\_hp.pdf](http://www.uesc.br/colegiado_matematica/materialdidatico/matrizes_exercicios_hp.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

### 6.1.1. Relatório 1

Relatório da prática de regência realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia cinco de junho do corrente ano, realizamos a primeira prática com duração de uma hora/aula de 60 minutos no período de 10 às 11 horas da manhã, este primeiro encontro contou com a participação de 15 alunos, o conteúdo da aula que nos foi atribuído pela professora regente, tratava-se de uma revisão sobre matrizes e determinantes já trabalhado em aulas anteriores.

A professora regente iniciou a aula com alguns avisos enquanto aguardava que todos os alunos entrassem na sala virtual, que durou cerca de 10 minutos. Após, nos apresentou, informando aos alunos que realizaríamos com eles nosso estágio e que algumas aulas seriam ministradas por nós, solicitando aos alunos compreensão, participação e colaboração.

Agradecemos a professora regente, saudamos os alunos e iniciamos as atividades. Lembramos aos alunos que no dia anterior 04/05, postamos no mural do *Google Classroom* uma lista de exercícios, onde eles poderiam resolver no caderno e postarem somente as fotos das resoluções. Quando perguntamos se eles tinham realizado, apenas dois responderam que sim, porém, enfatizando que não fizeram toda a lista.

Então, explicamos que essa aula seria resolução daqueles exercícios portados e que resolveríamos com eles, a fim de auxiliar e tirar possíveis dúvidas. Por meio dos *slides* no *powerpoint*, compartilhamos com os exercícios e resoluções. Durante a aula trabalhamos os exercícios seguindo as mesmas etapas: enunciado, leitura, tempo de resolução e correção. Alternamos as resoluções, iniciando pela Fernanda e seguido pela Nadya. Durante as resoluções a maior parte dos alunos ficavam em silêncio, apenas dois alunos participavam da aula, e supomos que pelo retorno deles, foram os únicos a tentarem realizar os exercícios.

Programamos cinco exercícios para a aula, porém não conseguimos resolver todos eles,

então informamos aos alunos que postaríamos no período da tarde as resoluções em *pdf* e um vídeo com as resoluções. Passamos por meio do *chat* um *link* para um *quiz* na plataforma *wordwall* sobre o conteúdo abordado durante a aula de matrizes e determinantes, esse *quiz* foi utilizado como auxílio das aulas.

Nos desculpamos pelas possíveis falhas e nos despedimos. Os alunos foram receptivos e muito simpáticos, responderam que gostaram da aula e que erros e falhas acontecem, para ficarmos tranquilas. Estávamos muito tensas e inseguras, essa era nossa primeira aula do estágio e a primeira experiência com aulas síncronas. O nervosismo acarretou algumas falhas durante as explicações, após a aula tivemos um momento de reflexão com nossa orientadora que apontou de modo construtivo nossas falhas, apontando o caminho para as soluções.

Podemos concluir, que a essa primeira experiência foi positiva para nós como docentes, tivemos falhas, o tempo foi corrido, a participação dos alunos foi baixa, saímos muito desapontadas com nossa produtividade e desempenho. Porém tivemos auxílio de uma orientadora preparada que nos amparou e auxiliou, nos fortalecendo e preparando para seguir em frente e preparar as próximas aulas.

Desta maneira, se tornou evidente o quanto uma orientação preparada e experiente é fundamental para o desempenho e sucesso dos estagiários e consecutivamente dos discentes que participaram do estágio. Finalizamos a conversa, preparadas para a próxima aula.

## **6.2. Plano de aula 2.**

### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

### **Tempo de execução:**

1 hora aula

### **Conteúdo:**

Circunferência Trigonométrica.

### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Utilizar o ciclo trigonométrico para compreender as relações trigonométricas fazendo uso da tecnologia.

### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas e no uso de

tecnologias, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar as medidas de arcos, a relação entre as unidades de medidas (grau e radiano) e o comprimento de um arco.

- Identificar o radiano como unidade de medida de arco.

- Transformar a medida de um arco de grau para radiano e vice-versa.

### Recursos Didáticos:

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataformas *Google Classroom*, *Google Meet*, *Nearpod* e *Phet*.

### Encaminhamento metodológico:

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

A composição de toda a aula foi realizada por meio da plataforma *Nearpod* <https://share.nearpod.com/Bk2STNY02gb>, contendo simulações, exercícios, atividades e jogos. A plataforma permite ao docente impor restrições de acesso e controle da apresentação e das atividades, isto é, o aluno não poderá alterar o sequenciamento das atividades, cujas ações serão totalmente interativas.

1. (10 minutos) Após todos os alunos acessarem, disponibilizaremos a primeira atividade por meio da plataforma *Phet*: [https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour_pt_BR.html). Este *link* mostra uma simulação interativa do círculo trigonométrico, realizando uma revisão de todo o conteúdo.

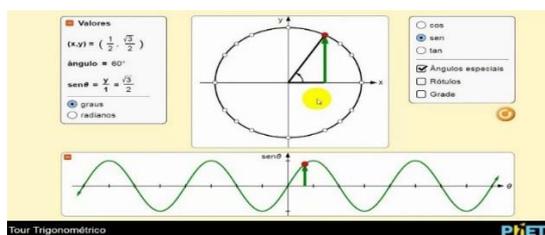


Figura 28 – Tour Trigonométrico  
Fonte: Plataforma *Phet*

2. (10 minutos) Ligue os Pares– Compartilharemos com os alunos o jogo ligue os pares, que consiste em ligar os pares de medidas de graus para radianos e de seno, cosseno e tangente com seus respectivos valores de ângulos notáveis

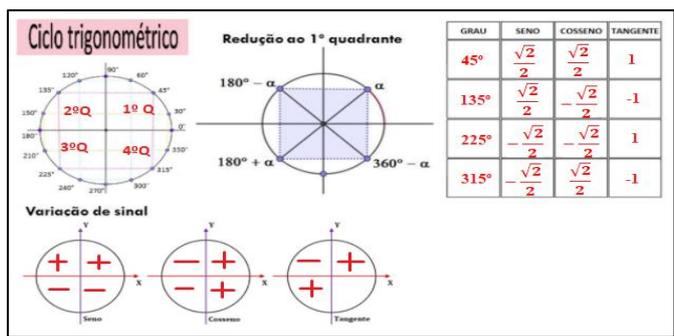


Figura 29 – Atividade I – Ciclo Trigonométrico.  
 Fonte: Acervo das autoras – Plataforma *Nearpod*.

3. (10 minutos) “Ciclo Trigonométrico” – Por meio da plataforma *Nearpod* compartilharemos a atividade II, que objetiva revisar a variação do sinal de seno, cosseno e tangente na circunferência e redução ao primeiro quadrante. Os alunos poderão responder com desenhos e respostas escritas na tela ou podem responder no caderno e postar a foto da resolução no quadro interativo. Iniciaremos a explicação da atividade exemplificando com 45° e após solicitaremos aos alunos para escolher um grau de 0° a 90° exceto o de 45° e utilizar a plataforma *Phet* para responder a atividade.

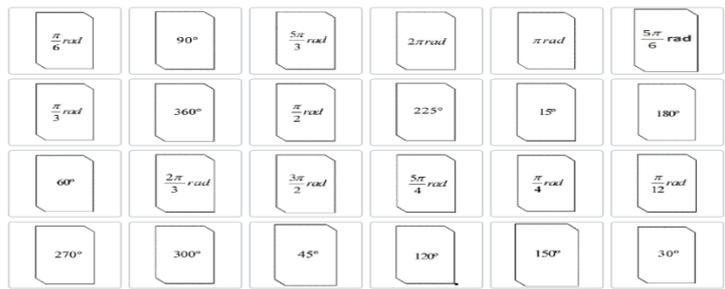


Figura 30 – Atividade II – Pares Correspondentes  
 Fonte: Acervo das autoras – Plataforma *Nearpod*.

4. (8 minutos) Exercício I – Compartilharemos por meio da plataforma *Nearpod* o exercício dispondo de 4 minutos para a execução e na sequência a resolução do exercício. Solicitaremos aos alunos para postar a foto da resolução por meio da plataforma que disponibiliza a opção de upload da foto.

### EXERCÍCIO I

(Enem) Sobre um sistema cartesiano considera-se uma malha formada por circunferências de raios com medidas dadas por números naturais e por 12 semirretas com extremidades na origem, separadas por ângulos de  $\frac{\pi}{6}$ , rad., conforme a figura.

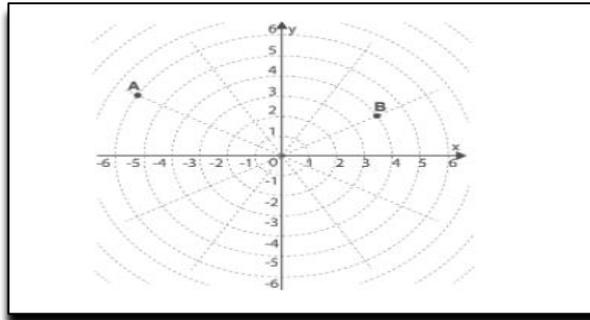


Figura 31: Circunferências de Raios  
Fonte: anglo resolve

Suponha que os objetos se desloquem apenas pelas semirretas e pelas circunferências dessa malha, não podendo passar pela origem (0;0) (0;0).

Considere o valor de  $\pi$  com aproximação de, pelo menos, uma casa decimal.

Para realizar o percurso mais curto possível ao longo da malha, do ponto **B** até o ponto **A**, um objeto deve percorrer uma distância igual a

**Solução:**

- Em cada semirreta, os segmentos de reta determinados pelas circunferências de raio  $r$  e  $r+1$ , com  $r \in \{1,2,3,\dots\}$  têm, todos com medidas iguais a 1; são segmentos unitários.
- Na circunferência de raio 1, pode-se considerar os 12 arcos de comprimento  $\frac{\pi}{6}$ .
- Na circunferência de raio 2, tem-se 12 arcos de comprimento  $\frac{\pi}{3}$ . Note que  $\frac{\pi}{3} > 1$ .
- Nas demais circunferências, os arcos mínimos têm todos os comprimentos  $>1$ , pela figura, pode-se concluir que, no percurso de B para A, é necessário percorrer quatro arcos e vários segmentos unitários.
- Os arcos que têm comprimento mínimo são aqueles contidos na circunferência de raio 1. Assim, o percurso mais curto possível ao longo da malha, do ponto B até o ponto A, é dado pela figura abaixo:

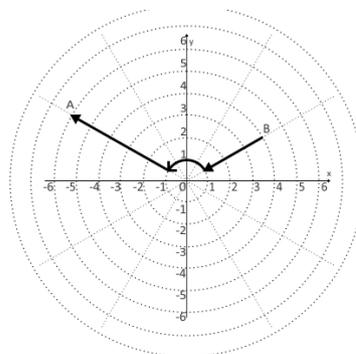


Figura 32: Circunferências de Raios II  
Fonte: anglo resolve

Neste percurso a distância percorrida é dada por  $3.1 + 4.\frac{\pi}{6} + 5.1 = \frac{2\pi}{3} + 8$ .

5. (15 minutos) Escalando o Monte – Os alunos disputarão um *quiz* de perguntas, cada um escolherá um nome e um “avatar”. Cada avatar irá escalar, gradualmente, a cada acerto o monte rumo ao cume. As perguntas serão cronometradas e quem acertar o maior número de perguntas vence o jogo e chega ao topo. Os alunos têm podem ver os avatares dos colegas. Objetiva-se com essa atividade estimular a interação entre os alunos e revisar o conteúdo trabalhado pela professora regente de modo interativo e lúdico.



Figura 33 – Atividade III - *Quiz* Hora da escalada  
Fonte: Acervo das autoras – Plataforma *Nearpod*.

### QUIZ

- 1) Em uma circunferência, qual elemento está relacionado o eixo Y?
 

a) <b>Seno</b>	b) Cosseno	c) Tangente
----------------	------------	-------------
  
- 2) Qual das afirmações abaixo está incorreta?
 

a) A tangente de $0^\circ$ é 0	c) A tangente de $270^\circ$ não existe.
b) <b>A tangente de <math>90^\circ</math> é 1</b>	
  
- 3) Quanto mede o seno de  $330^\circ$ ?
 

a) $\frac{1}{2}$	b) $\frac{\sqrt{2}}{2}$	c) $-\frac{1}{2}$
------------------	-------------------------	-------------------
  
- 4) A tangente do ângulo  $315^\circ$ , no círculo trigonométrico abaixo é:
 

a) <b>-1</b>	b) 1	c) Inexistente
--------------	------	----------------
  
- 5) Em quais quadrantes do círculo trigonométrico todos os ângulos têm seno negativo?
 

a) $1^\circ$ e $2^\circ$	b) $2^\circ$ e $3^\circ$	c) <b><math>3^\circ</math> e <math>4^\circ</math></b>
--------------------------	--------------------------	---
  
- 6) Analise as afirmações abaixo e aponte a alternativa incorreta:
 

a) $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$	b) $\text{Tg } \beta = 0$	c) <b><math>\text{Sen } \beta = -1</math></b>
---------------------------------------	---------------------------	---

- 7) O  $\pi$  é uma letra grega cujo valor na trigonometria é:
- a)  $360^\circ$  | b)  $180^\circ$  | c)  $90^\circ$
- 8) Qual é o seno do ângulo formado pelos ponteiros um relógio analógico que marca 3 horas?
- a)  $1$  | b)  $0$  | c)  $-1$
- 9) Qual, dentre os ângulos abaixo, tem seno igual a  $-\frac{1}{2}$
- a)  $270^\circ$  | b)  $210^\circ$  | c)  $180^\circ$

6. (6 minutos) Notas de Aulas – Compartilharemos com os alunos uma atividade que consiste em responder em notas “postit” um retorno sobre a aula, com a seguinte pergunta: “Então galera, o que acharam da aula de hoje?” Finalizaremos com recados e explicações da atividade a ser proposta para eles resolverem, cuja resolução será disponibilizada em posteriormente em vídeo.



Figura 34 – Atividade IV – Painel Colaborativo.  
Fonte: Acervo das autoras – Plataforma *Nearpod*.

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção das atividades e exercícios que serão compartilhados com os alunos por meio da plataforma *Nearpod* que emite relatórios de execução.

### Referências:

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio.** 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações.** São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

SANTOS, Edimar. **Gincana Trigonométrica.** 2015. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/edimarlsantos/gincana-trigonometrica>. Acesso em: 11 jun. 2021.

PLATAFORMA NEARPOD. **Página de login.** Disponível em: <https://app.nearpod.com/command?puid=c3faf9ea5eb314bf7e6f365a9aef23b-1&sid=269d985d036bfc84cee97f46d573866&origin=My%20Library> . Acesso em: 11 jun. 2021.

PLATAFORMA PHET. **Tour Trigonométrico 1.0.22.** Disponível em: [https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour_pt_BR.html) . Acesso em: 13 jun. 2021.

ANGLO RESOLVE. Disponível em: <http://angloresolve.plurall.net/press/question/3295982>. Acesso em: 13 jun. 2021.

TRIGONOMETRIA NA CIRCUNFERÊNCIA- **Matemática e suas Tecnologias · Matemática-** Módulo 2 - Unidade 20. Disponível em: [http://projetoeduc.cecierj.edu.br/eja/recurso-multimedia-professor/matematica/novaeja/m2u20/Matematica\\_Mod02\\_unid10.pdf](http://projetoeduc.cecierj.edu.br/eja/recurso-multimedia-professor/matematica/novaeja/m2u20/Matematica_Mod02_unid10.pdf). Acesso em 04 jun. 2021.

### 6.2.1. Relatório 2.

Relatório da prática de regência realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

Na aula do dia 14/06/2021 trabalhamos com os alunos o assunto de Circunferência Trigonométrica, organizamos um conjunto de atividades interativas utilizando as plataformas *Phet Interactive Simulations* e *Nearpod*, objetivando realizar uma revisão referente aos conteúdos ministrados anteriormente pela professora regente, integrando os alunos a um ambiente mais dinâmico e tecnológico,

O horário disponibilizado para realização do estágio foi divergente do horário das aulas síncronas da turma, realizamos no horário de atendimento da professora regente das 16:00 às 17:00 horas. Até essa data, os alunos não eram obrigados a participar das aulas síncronas, a instituição realizava o controle de presenças por meio da entrega das atividades e avaliações.

Com intuito de incentivar a participação, encaminhamos para o e-mail dos alunos e na plataforma *Google Classroom* no mural da turma, um convite digital conforme figura 1 abaixo, com o *link* de acesso para a aula síncrona por meio da plataforma *Google Meet*. Porém, o total

de alunos presentes foi inesperado, para uma turma com 32 alunos apenas 5 estiveram presentes. Apesar, da baixa quantidade, os alunos participaram efetivamente de todas as atividades.



Figura 35- Convite para participação aula assíncrona 14/06/2021.  
Fonte: Acervo das autoras

Iniciamos a aula, utilizando a Plataforma *Phet* que auxilia na elaboração e simulação de conteúdos matemáticos, para explicar como funciona o Círculo Trigonométrico: quadrantes, simetria dos ângulos, conversão de graus para radianos, ângulos notáveis e variação do sinal nas razões trigonométricas.

Disponibilizamos aos alunos o *link* de acesso a plataforma e explicamos resumidamente todas as funcionalidades da simulação, destacando para os alunos que eles utilizariam como apoio para realizar as atividades posteriores. A utilização da plataforma *Phet* permite ao discente simular na prática aos alunos os conceitos e conteúdos abordados em aulas teóricas.

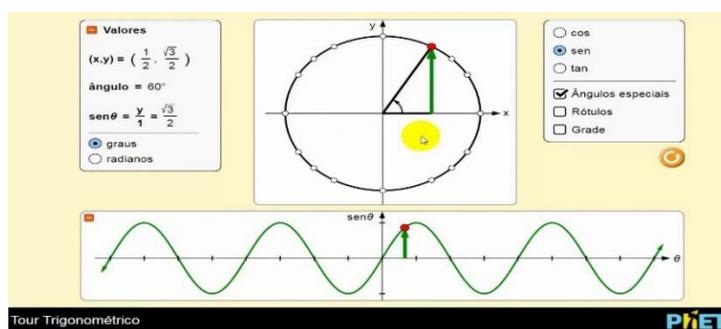


Figura 36 - Tour Trigonométrico  
Fonte: Plataforma *Phet*

Após, disponibilizamos aos alunos o *link* de acesso a plataforma *Nearpod*, que disponibiliza jogos, atividades e apresentações educacionais. A plataforma permite a elaboração e execução de aulas interativa, o interessante dessa plataforma é que pode ser usada tanto para atividades dinâmicas sem o caráter avaliativo quanto para elaborações de avaliações, possibilitando ao docente acompanhar e avaliar a participação e aprendizagem dos discentes.

Para iniciar a atividade os alunos tiveram que realizar o login na página inicial do *Nearpod*, intuindo evitar constrangimentos e incentivar a participação, destacamos que não havia necessidade da identificação oficial, que poderia ser escolhido um codinome aleatório.

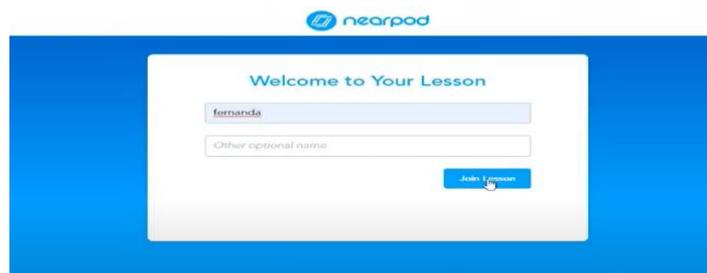


Figura 37 – Tela de Login - Plataforma *Nearpod*  
 Fonte: Acervo das autoras - Plataforma *Nearpod*

A plataforma possui várias ferramentas que possibilita os alunos, escrever, desenhar ou até mesmo adicionar uma imagem. A ideia é que eles utilizem essas ferramentas juntamente com a plataforma *Phet*, para responder cada uma das questões. Inicialmente explicamos e demonstramos como utilizar as ferramentas da plataforma. Optamos por controlar as atividades, dessa forma, conseguimos acompanhar a execução dos alunos individualmente em tempo real, possibilitando avaliar dúvidas, participação e aprendizagem.

A primeira atividade consiste em identificar e completar nos espaços vazios das figuras, para isso utilizamos a ferramenta “desenhe aqui”. Solicitamos aos discentes: os quadrantes no ciclo trigonométrico; a variação de sinal nos quatro quadrantes do ciclo trigonométrico para o seno, cosseno e tangente; escolher um ângulo notável no primeiro quadrante e identificar os ângulos simétricos nos demais quadrantes; na tabela apresentar os valores de seno, cosseno e tangente dos ângulos notáveis de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  e  $90^\circ$ . Conforme destacado na figura 37.

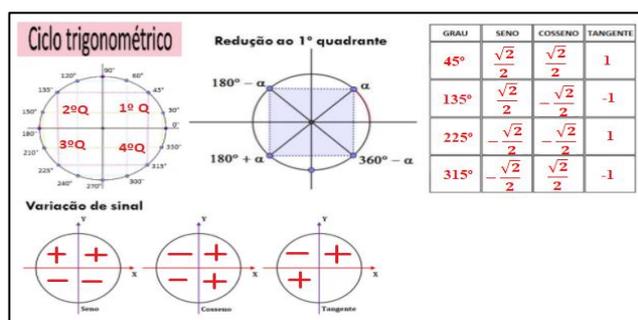


Figura 38 – Atividade I – Ciclo Trigonométrico  
 Fonte: Acervo das autoras - Plataforma *Nearpod*

Optamos em utilizar a ferramenta de “pares correspondentes” para a atividade II, que são cartões de combinação. Os alunos deveriam relacionar os pares correspondentes na conversão de graus para radianos, como mostra a figura 4. Para isso, poderiam utilizar a plataforma *Phet* na confirmação das conversões, ao acertar a correspondência os pares ficam verdes, do contrário vermelhos. O professor tem acesso aos erros e acertos, possibilitando acompanhar as dificuldades e a participação dos alunos.

$\frac{\pi}{6} \text{ rad}$	$90^\circ$	$\frac{5\pi}{3} \text{ rad}$	$2 \text{ rad}$	$\pi \text{ rad}$	$\frac{5\pi}{6} \text{ rad}$
$\frac{\pi}{3} \text{ rad}$	$360^\circ$	$\frac{\pi}{2} \text{ rad}$	$225^\circ$	$15^\circ$	$180^\circ$
$60^\circ$	$\frac{2\pi}{3} \text{ rad}$	$\frac{3\pi}{2} \text{ rad}$	$\frac{5\pi}{4} \text{ rad}$	$\frac{\pi}{4} \text{ rad}$	$\frac{\pi}{12} \text{ rad}$
$270^\circ$	$300^\circ$	$45^\circ$	$120^\circ$	$150^\circ$	$30^\circ$

Figura 39 – Atividade II – Pares Correspondentes.  
Fonte: Acervo das autoras - Plataforma *Nearpod*

A terceira atividade escolhida foi “hora de escalar”, um jogo divertido em formato de *quiz*, funciona como uma corrida. É possível escolher o cenário (optamos pelo espaço), os alunos escolhem um avatar e conforme respondem as perguntas vão subindo a montanha, chega ao topo primeiro, o aluno que responder corretamente e mais rápido dentro do tempo estabelecido. O interessante dessa atividade é que permite ao aluno acompanhar a subida de todos os participantes e ao final do jogo libera o pódio com os três primeiros colocados. Conforme mostra a figura 39.



Figura 40 – Atividade III - *Quiz* Hora da escalada.  
Fonte: Acervo das autoras - Plataforma *Nearpod*

Para finalizarmos a aula, utilizamos a ferramenta “painel colaborativo”, um espaço virtual para coleta de informações dos participantes, que possibilita aos alunos a visualizar e interagir com os retornos dos colegas. Solicitamos aos alunos para descrever o que acharam da aula e das atividades propostas.



Figura 41 – Atividade IV – Painel Colaborativo.  
Fonte: Acervo das autoras - Plataforma *Nearpod*

Inicialmente os alunos tiveram dificuldades em manipular as plataformas e com a conexão da internet, o que já esperávamos por ser a primeira experiência dos alunos com esse modelo de atividade interativa. Porém, após as explicações e demonstrações eles se adaptaram e conseguiram realizar as atividades.

De imediato não informamos aos alunos que conseguíamos visualizar o que eles estavam respondendo, na primeira atividade alguns alunos desenharam árvores e escreveram seus nomes. Brincamos com eles dizendo que os desenhos estavam bonitos, mas que preferíamos que eles participassem com as respostas. A partir daí, as atividades fluíram normalmente e foram resolvidas conforme solicitadas.

Destacamos abaixo uma sequência das imagens dos relatórios de execução das atividades realizadas pelos alunos.



Figura 42 – Relatório *Quiz* – Plataforma *Nearpod*.  
Fonte: Acervo das autoras.

Observamos, que mesmo utilizando a plataforma *Phet* como auxílio para desenvolver as atividades, os alunos ainda tiveram dificuldade em compreender o que estava sendo solicitado. O conteúdo de trigonometria é muito amplo, trabalhar esse conteúdo na modalidade

remota é difícil porque envolve muitas teorias e conceitos. Porém, a possibilidade de introduzir simulações, jogos e atividades interativas colaboram para a aprendizagem do aluno.

De modo geral, podemos observar que a utilização de plataformas e jogos foi positiva, auxiliando na compreensão e aprendizagem do aluno. Apesar de ter poucos alunos foi nítido a interação e participação deles com as atividades, o horário alternativo e a desobrigação de participar da aula podem ter pesado na falta de alunos. Como alternativa disponibilizamos no mural do *Google Classroom* o *link* para que os alunos faltantes pudessem realizar as atividades de modo assíncrono, porém como nas demais atividades por não contar nota não tivemos acesso e nem retorno dos alunos.

### **6.3. Plano de aula 3.**

#### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

#### **Tempo de execução:**

1 hora aula

#### **Conteúdo:**

Circunferência Trigonométrica.

#### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Utilizar o ciclo trigonométrico para compreender as relações trigonométricas.

#### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas e no uso de tecnologias, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar as medidas de arcos, a relação entre as unidades de medidas (grau e radiano) e o comprimento de um arco.
- Identificar o radiano como unidade de medida de arco.
- Transformar a medida de um arco de grau para radiano e vice-versa.

#### **Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataforma *Google Classroom*, *Google Formulários*, *Microsoft Teams*, *Canva*.

#### **Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

1. (10 minutos) Postaremos no dia 16/06 após a aula assíncrona com a explicação do conteúdo, a lista de exercícios por meio de um formulário *Google* na plataforma *Google Classroom*. A lista consiste em três exercícios referente ao círculo trigonométrico.



Figura 43 – Atividade Trigonometria – Círculo Trigonométrico.  
Fonte: Acervo das autoras – Formulários *Google*.

5. (30 minutos) Utilizaremos a plataforma *Microsoft Teams* para realizar a gravação e a plataforma *Canva* para edição do vídeo. O vídeo terá duração de 20 minutos e o conteúdo será a resolução da lista de exercícios enviadas no dia 16/06 sobre o círculo trigonométrico. A postagem do vídeo será feita no dia 18/06 por meio da plataforma *Google Classroom* no mural da sala.

## ATIVIDADE TRIGONOMETRIA - CÍRCULO TRIGONOMÉTRICO.

1) Desenhe o círculo trigonométrico em seu caderno, mostre os pontos que correspondem os ângulos abaixo e indique em qual quadrante ele se encontra. Faça a conversão dos ângulos que estiverem em graus para radianos.

$$\frac{11\pi}{6}, \frac{\pi}{2}, 40^\circ, 210^\circ, 440^\circ \text{ e } \frac{5\pi}{3}$$

**Solução:**

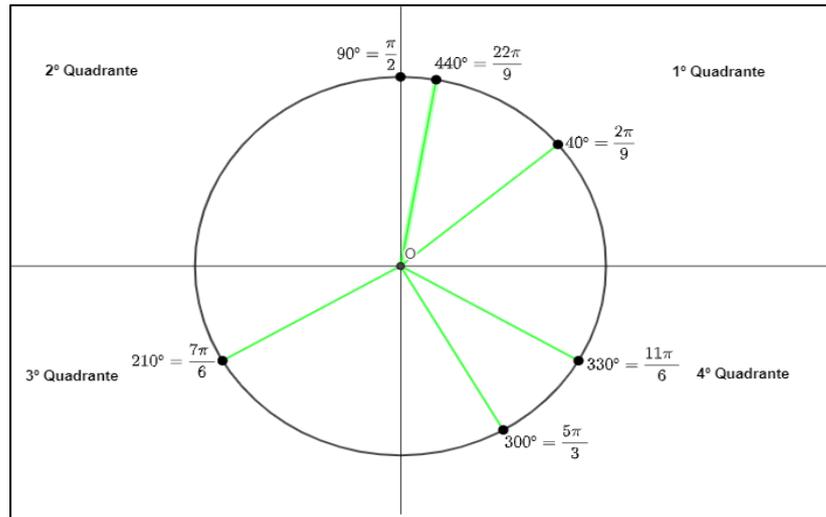


Figura 44 – Exercício I - Círculo Trigonométrico.  
Fonte: Acervo das autoras

$$\bullet \quad 40^\circ = \frac{40 \cdot \pi}{180} = \frac{2\pi}{9} \quad \left| \quad \bullet \quad 210^\circ = \frac{210 \cdot \pi}{180} = \frac{7\pi}{6} \quad \left| \quad \bullet \quad 440^\circ = \frac{440 \cdot \pi}{180} = \frac{22\pi}{9}$$

2) Considere a ilustração abaixo e imagine que ao pedalar a bicicleta, executando uma "pedalada" (isto é, quando a coroa é acionada pelos pedais e dá uma volta completa), qual seria a distância aproximada percorrida pela bicicleta, sabendo que o comprimento de um círculo de raio  $R$  é igual a  $2\pi R$ , em que  $\pi=3$ ?

**Solução:**

Utilizaremos as medidas fornecidas pelo exercício para calcular os comprimentos da coroa, catraca e da roda traseira:

Coroa:

Diâmetro = 30 cm

Raio = 15 cm

$C_p$  = Comprimento do pedal

$$C_p = 2\pi r$$

$$C_p = 2 \cdot 3 \cdot 15$$

$$C_p = 90 \text{ cm}$$

Catraca:

Diâmetro = 10 cm

Raio = 5 cm

$C_r$  = Comprimento da roda

$$C_r = 2\pi r$$

$$C_r = 2 \cdot 3 \cdot 5$$

$$C_r = 30 \text{ cm}$$

Roda Traseira:

Diâmetro = 80 cm

Raio = 40 cm

$C_r$  = Comprimento da roda

$$Cr = 2\pi r$$

$$Cr = 2 * 3 * 40$$

$$Cr = 240 \text{ cm}$$

Observe que o comprimento da coroa menor é menor que o comprimento da coroa maior. Como elas giram à mesma velocidade, a menor terá que dar mais voltas para compensar o comprimento da maior.

$$\frac{Cp}{Cr} = \frac{90}{30} = 3 \text{ voltas.}$$

Nesse caso, a menor terá que dar voltas para manter a velocidade da maior. Como a coroa menor (da roda) está ligada à roda, elas giram juntas, ou seja, a roda também dá 3 voltas quando a coroa maior dá 1 volta.

Dessa forma, para calcular quanto é a distância percorrida pela roda quando a coroa maior dá 1 volta, basta calcular o comprimento da mesma (valor referente a uma volta) e multiplicar por 3 (valor referente a três voltas). Assim:

$$3C = 3 * 240 = 720 \text{ cm ou } 7,2 \text{ m}$$

3) Durante um período, um carro de corrida percorreu  $\frac{45}{6}$  (quarenta e cinco sextos) da volta em uma pista circular de raio  $r$ , tendo que parar por problemas mecânicos.

- a) Calcule o ângulo do arco que representa todo o trajeto percorrido pelo carro.
- b) Determine, em graus, a medida do menor ângulo cujo arco possui extremidades no ponto de partida e no ponto em que o carro parou.
- c) Quantas voltas a mais o carro deve percorrer para que o arco descrito em todo o percurso seja igual a  $3780^\circ$ ? Descreva seu raciocínio.

**Solução:**

a) Temos que uma volta completa na pista é  $360^\circ$  e ele percorreu  $\frac{45}{6}$  da volta. Então:

$$\frac{45}{6} * 360 = \frac{16.200}{6} = 2.700^\circ$$

b) Para descobrir quantas voltas ele deu, podemos dividir  $2.700^\circ$  por  $360^\circ$ .

$$\frac{2700}{360} = 7,5$$

Assim, temos que ele deu 7 voltas e meia.

c) O percurso total tem  $3780^\circ$  e ele percorreu  $2700^\circ$ , para descobrir quantas voltas a mais o carro deve dar para atingir o percurso, temos que descobrir quanto falta para ele atingir o percurso e dividir por  $360^\circ$ .

$$3780^\circ - 2.700^\circ = 1080^\circ e \frac{1080}{360} = 3$$

Logo, falta 3 voltas para ele completar o percurso.

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção das atividades e exercícios que serão entregues pelos alunos pelo formulário *Google*.

### Referências:

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (3ºano)

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio**. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações**. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

### 6.3.1 Relatório 3.

Relatório da prática de regência realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

Na aula do dia 14/06/2021 após a aula síncrona realizamos a terceira aula prática com os alunos. No mural do *Google Classroom* postamos um *link* para uma atividade via *Google Formulários* com três exercícios. Solicitamos para que os alunos resolvessem no caderno e enviassem as fotos com as resoluções dos exercícios no formulário.

Não obtivemos retorno quanto a execução da atividade, nenhum formulário foi devolvido, logo não podemos avaliar o aprendizado do aluno. Assim, para auxiliar os alunos nas possíveis dúvidas que pudessem surgir, isto é, para quem tentou realizar a atividade, mas não encaminhou, e, pensando em despertar o interesse nos que não realizaram, gravamos e editamos um vídeo, com as resoluções dos exercícios e postamos no mural da turma no dia 15 de junho.



Figura 45 – *Print screen* - Vídeo Trigonometria na Circunferência.  
 Fonte: Acervo das autoras.

Ao final dessa atividade, conseguimos avaliar os dois modelos de aulas: assíncronas e síncronas. No modo assíncrono grande parte dos alunos somente realizam as atividades e assistem aos vídeos se valer nota, do contrário muitos nem abrem os arquivos. Já no modo síncrono, mesmo com poucos alunos conseguimos ter interação e retorno dos alunos. A dinâmica da aula flui melhor e conseguimos avaliar se os alunos estão compreendendo o conteúdo ou não.

#### 6.4. Plano de aula 4.

##### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

##### **Tempo de execução:**

1 hora aula

##### **Conteúdo:**

Circunferência Trigonométrica.

##### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Utilizar o ciclo trigonométrico para compreender as relações trigonométricas por meio do relógio analógico e de recursos tecnológicos.

##### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas e no uso de

tecnologias, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar os diversos tipos de ângulos formados pelos ponteiros de um relógio analógico.
- Determinar as medidas dos ângulos formados pelos ponteiros do relógio analógico.
- Relacionar os arcos descritos pelo ponteiro dos minutos de um relógio analógico com o tempo transcorrido.
- Determinar a medida de ângulos dado um tempo transcorrido em situações problemas.
- Determinar o tempo transcorrido conhecendo o ângulo formado pelos ponteiros de um relógio analógico em situações problemas.

### **Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataforma *Google Classroom*, *Google Meet*, *Powerpoint*.

### **Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

1. (10 minutos) Iniciaremos a aula retomando por meio dos *slides* alguns conteúdos abordados nas aulas anteriores, com objetivo de relacionar o conteúdo de trigonometria com o relógio analógico.

## **CIRCUNFERÊNCIA TRIGONOMÉTRICA**

Chamamos de círculo trigonométrico a circunferência orientada, de centro na origem do sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, cujo raio tem 1 unidade de comprimento e na qual o sentido positivo é o anti-horário.

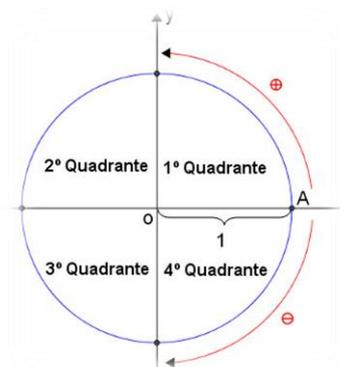


Figura 46 – Quadrantes na Circunferência.

Fonte: <https://www.infoescola.com/matematica/circulo-trigonometrico/>

## GRAUS NA CIRCUNFERÊNCIA TRIGONOMÉTRICA

A unidade principal de medida de um ângulo é o grau ( $^{\circ}$ ).

Uma circunferência possui  $360^{\circ}$

- $1^{\circ} \rightarrow \frac{1}{360^{\circ}}$  de uma circunferência.
- $1^{\circ} = 60'$   $\rightarrow$  1 grau é igual a 60 minutos.
- $1' = 60'' \rightarrow$  1 minuto é igual a 60 segundos.

## ÂNGULOS

Ângulo é a região de um plano determinada pelo encontro de duas semirretas que possuem uma origem em comum, chamada de vértice do ângulo.

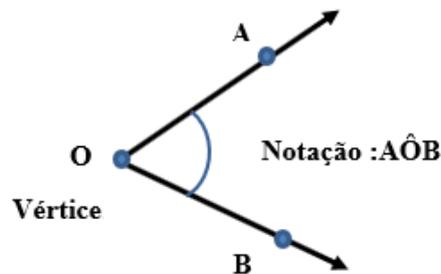


Figura 47 – Ângulos.  
Fonte: Acervo das autoras.

## CLASSIFICAÇÃO DOS ÂNGULOS

- **ÂNGULO NULO:** é aquele cuja medida apresenta  $0^{\circ}$ .
- **ÂNGULO AGUDO:** é aquele cuja medida é menor que  $90^{\circ}$ .
- **ÂNGULO RETO:** é aquele cuja medida apresenta  $90^{\circ}$ .
- **ÂNGULO OBTUSO:** é aquele cuja medida é maior que  $90^{\circ}$  e menor que  $180^{\circ}$ .
- **ÂNGULO RASO:** é aquele cuja medida é igual a  $180^{\circ}$ .
- **ÂNGULO GIRO:** é aquele que dá um giro completo de  $0^{\circ}$  a  $360^{\circ}$ .

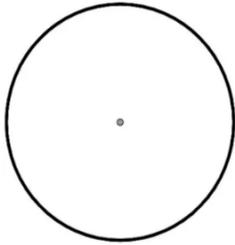
2. (20 minutos) Após, esse breve resumo, explicaremos algumas definições do relógio analógico e sua relação com a trigonometria.

## TRIGONOMETRIA DO RELÓGIO ANALÓGICO

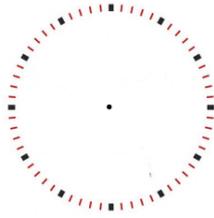
Você sabia que a divisão das horas no relógio analógico está relacionada com a circunferência trigonométrica?

## RELÓGIO ANALÓGICO

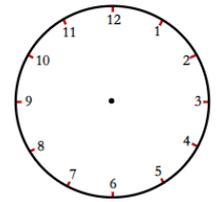
O relógio tem forma de uma circunferência, com  $360^\circ$



É dividido em 60 pontos, de 5 em 5 pontos temos os números que representam as horas.



A numeração das horas divide a circunferência em 12 intervalos iguais, portanto:



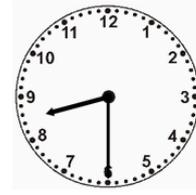
$$\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$$

O ponteiro menor marca as horas e o maior, marca os minutos

- Se a hora NÃO for “cheia”, o ponteiro da hora estará entre o número da hora e o seu sucessor.



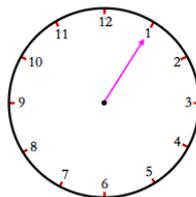
- Se a hora for “cheia”, o ponteiro da hora estará no número da hora;



## O RELÓGIO E OS ARCOS

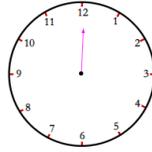
Velocidade de rotação dos ponteiros dos minutos

$$\frac{360^\circ}{60} = 6^\circ/min$$



Velocidade de rotação dos ponteiros das horas

$$\frac{30^\circ}{60} = 0,5^\circ/\text{min}$$



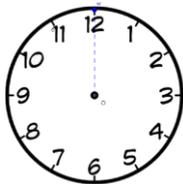
A cada minuto o ponteiro grande (minutos) avança  $6^\circ$  graus. Entretanto o ponteiro das horas leva 1 hora para ir de um numero a outro.

Como a distância entre os números é de  $30^\circ$  graus, então a cada minute o ponteiro das horas avança  $0,5^\circ$ .

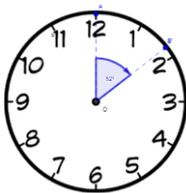
### O RELÓGIO E OS GRAUS

É possível relacionar o relógio analógico e os graus, veja os exemplos:

**ÂNGULO NULO:** é aquele cuja medida apresenta  $0^\circ$ .

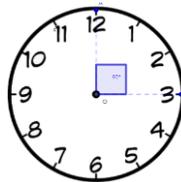


**ÂNGULO AGUDO:** é aquele cuja medida é menor que  $90^\circ$ .

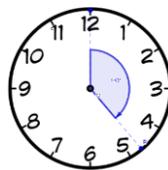


**ÂNGULO RETO:** é aquele cuja medida

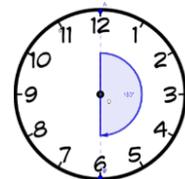
apresenta  $90^\circ$ .



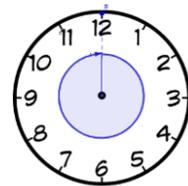
**ÂNGULO OBTUSO:** é aquele cuja medida é maior que  $90^\circ$  e menor que  $180^\circ$ .



**ÂNGULO RASO:** é aquele cuja medida é igual a  $180^\circ$ .



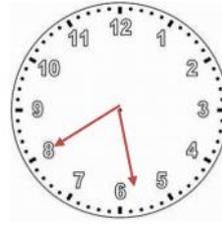
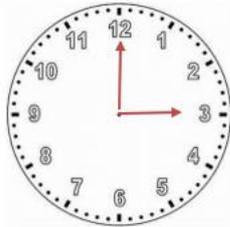
**ÂNGULO GIRO:** é aquele que dá um giro completo de  $0^\circ$  a  $360^\circ$ .



3. (5 minutos) Exemplo I – Ângulos e relógio – Compartilharemos com os alunos o primeiro exemplo e resolveremos por meio do *powerpoint*.

### EXEMPLO 1

Encontre o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio ao marcar:



#### Solução:

• **3 horas:** Sabemos que a distância entre os números do relógio tem exatamente  $30^\circ$ . Logo, temos três horas, então:

$$3 * 30^\circ = 90^\circ$$

• **5 horas e 40 minutos:** Em qualquer relógio analógico o ponteiro das horas percorre um ângulo de  $30^\circ$  em exatamente 1 hora. Dessa forma, temos 6 até o 8:

$$2 * 30^\circ = 60^\circ$$

Agora falta apenas calcular o ângulo entre o número 5 e o ponteiro das horas e subtrair da distância que queremos que é do ponteiro até o 6. Para isso, iremos fazer a seguinte regra de três:

$$\begin{aligned} 60min &- 30^\circ \\ 40min &- x \\ 60x &= 40 * 30 \\ 60x &= 1200 \\ x &= \frac{1200}{60} \\ x &= 20^\circ \end{aligned}$$

Logo,  $30^\circ - 20^\circ = 10^\circ$  e o ângulo desejado é:  $60^\circ + 10^\circ = 70^\circ$

4. (5 minutos) Exemplo II – Ângulos e relógio – Compartilharemos com os alunos o segundo exemplo e resolveremos por meio do *powerpoint*.

### EXEMPLO 2

Determine em graus, o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 8:20 horas.

**Solução:**

Em qualquer relógio analógico o ponteiro das horas percorre um ângulo de  $30^\circ$  em exatamente 1 hora. Dessa forma, temos 4 até o 8:

$$4 * 30^\circ = 120^\circ$$

Agora falta apenas calcular o ângulo entre o número 8 e o ponteiro das horas. Para isso, iremos fazer a seguinte regra de três:

$$\begin{aligned} 60min &- 30^\circ \\ 20min &- x \\ 60x &= 20 * 30 \\ 60x &= 600 \\ x &= \frac{600}{60} \\ x &= 10^\circ \end{aligned}$$

Logo, o ângulo desejado é:  $120^\circ + 10^\circ = 130^\circ$

5. (5 minutos) Exemplo III – Ângulos e relógio – Compartilharemos com os alunos o terceiro exemplo e resolveremos por meio do *powerpoint*.

### EXEMPLO 3

Os ponteiros de um relógio marcavam 13h45m, determine o maior ângulo formado pelos ponteiros do relógio.

**Solução:** Em qualquer relógio analógico o ponteiro das horas percorre um ângulo de  $30^\circ$  em exatamente 1 hora. Dessa forma, temos 2 até o 9:

$$7 * 30^\circ = 210^\circ$$

Agora falta saber a medida do ângulo  $y$  para somar com os  $210^\circ$ . Sabemos que os ponteiros das horas também andam, então, podemos fazer uma regra de três para saber a medida do ângulo  $x$  que ele percorreu nestes 45 min.

$$\begin{aligned} 60min &- 30^\circ \\ 45min &- x \\ 60x &= 45 * 30 \\ 60x &= 1350 \end{aligned}$$

$$x = \frac{13500}{60}$$

$$x = 22,5^\circ$$

Como entre o 1 e o 2 há  $30^\circ$  de separação, então:

$$y = 30 - 22,5 = 7,5^\circ$$

Portanto, o maior ângulo formado entre os ponteiros neste horário é de  $217,5^\circ$ .

6. (30 minutos) Utilizaremos os *slides* no *powerpoint* para compartilhar um desafio com os alunos, dividiremos a turma em dois grupos e passaremos um *link* via *WhatsApp*. Cada professora ficará responsável pela coordenação de um grupo. O desafio consiste na escolha de um balão que ao estourar mostra um exercício, o grupo que escolheu o balão terá que responder à questão. Após corrigiremos todas os exercícios com os alunos no slide.



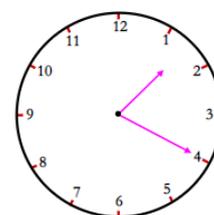
Figura 48 – Desafio dos balões.

Fonte: Acervo das autoras.

Solução:

1) Determine, em graus, o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 13 horas e 20 minutos.

Temos das 2 até o 4, então:  $2 * 30^\circ = 60^\circ$



Agora falta apenas calcular o ângulo entre o número 2 e o ponteiro das horas e subtrair da distância que queremos que é do ponteiro até o 1. Para isso, iremos fazer a seguinte regra de três:

$$60min - 30^\circ$$

$$20min - x$$

$$60x = 20 * 30^\circ$$

$$60x = 600^\circ$$

$$x = \frac{600^\circ}{60}$$

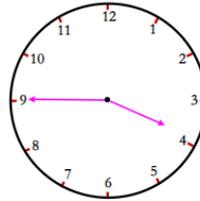
$$x = 10^\circ$$

Logo,  $30^\circ - 10^\circ = 20^\circ$  e o ângulo desejado é:  $60^\circ + 20^\circ = 80^\circ$ .

2) Determine, em graus, o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 3 horas e 45 minutos.

Temos das 5 até o 9, então:

$$5 * 30^\circ = 150^\circ$$



Agora falta apenas calcular o ângulo entre o número 4 e o ponteiro das horas e subtrair da distância que queremos que é do ponteiro até o 3. Para isso, iremos fazer a seguinte regra de três:

$$60min - 30^\circ$$

$$45min - x$$

$$60x = 45 * 30^\circ$$

$$60x = 1350$$

$$x = \frac{1350}{60}$$

$$x = 22,5^\circ$$

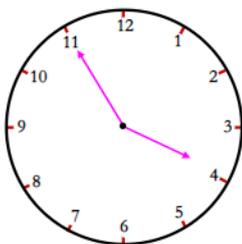
Logo,  $30^\circ - 22,5^\circ = 7,5^\circ$  e o ângulo desejado é:  $150^\circ + 7,5^\circ = 157,5^\circ$ .

3) Determine, em graus, o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 3 horas e 55 minutos.

Temos das 3 até o 11, então:

$$4 * 30^\circ = 120^\circ$$

Agora falta apenas calcular o ângulo entre o número 3 e o ponteiro. Para isso, iremos fazer a seguinte regra de três:



$$60min - 30^\circ$$

$$55min - x$$

$$60x = 55 * 30^\circ$$

$$60x = 1650$$

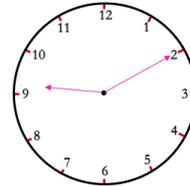
$$x = \frac{1650}{60}$$

$$x = 27,5^\circ$$

Logo, o ângulo desejado é:  $120^\circ + 27,5^\circ = 147,5^\circ$ .

4) Determine, em graus, o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 9 horas e 10 minutos.

Temos das 10 até o 2, então:  $4 * 30^\circ = 120^\circ$



Agora falta apenas calcular o ângulo entre o número 10 e o ponteiro das horas e subtrair da distância que queremos que é do ponteiro até o 9. Para isso, iremos fazer a seguinte regra de três:

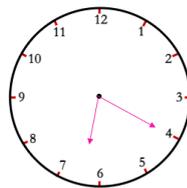
$$\begin{aligned} 60min &- 30^\circ \\ 10min &- x \\ 60x &= 10 * 30^\circ \\ 60x &= 300 \\ x &= \frac{300}{60} \\ x &= 5^\circ \end{aligned}$$

Logo,  $30^\circ - 5^\circ = 25^\circ$  e o ângulo desejado é:  $120^\circ + 25^\circ = 145^\circ$ .

5) Determine, em graus, o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 6 horas e 20 minutos.

Temos das 4 até o 6, então:

$$2 * 30^\circ = 60^\circ$$



Agora falta apenas calcular o ângulo entre o número 6 e o ponteiro. Para isso, iremos fazer a seguinte regra de três:

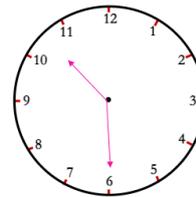
$$\begin{aligned}60min &- 30^\circ \\20min &- x \\60x &= 20 * 30^\circ \\60x &= 600 \\x &= \frac{600}{60} \\x &= 10^\circ\end{aligned}$$

Logo, o ângulo desejado é:  $60^\circ + 10^\circ = 70^\circ$ .

1) Determine, em graus, o menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 10 horas e 30 minutos.

Temos das 6 até o 10, então:

$$4 * 30^\circ = 120^\circ$$



Agora falta apenas calcular o ângulo entre o número 10 e o ponteiro das horas e subtrair da distância que queremos que é do ponteiro até o 11. Para isso, iremos fazer a seguinte regra de três:

$$\begin{aligned}60min &- 30^\circ \\30min &- x \\60x &= 30 * 30^\circ \\60x &= 900 \\x &= \frac{900}{60} \\x &= 15^\circ\end{aligned}$$

Logo,  $30^\circ - 15^\circ = 15^\circ$  e o ângulo desejado é:  $120^\circ + 15^\circ = 135^\circ$ .

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção das atividades e exercícios que serão compartilhados com os alunos por meio do *powerpoint*.

### Referências:

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (3ºano)

HILARIO, Gustavo. **Ângulos no relógio**. 2014. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/334089/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio**. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar. Trigonometria**. Vol. 3. São Paulo: Atual, 1995.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações**. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

MAPLI. **Maior ângulo formado / Matika - Matemática para você**, Matika.com.br, disponível em: <https://matika.com.br/perguntas/maior-angulo-formado> . Acesso em 04 jun. 2021.

REIS, Clovis. **Relação de horário, arcos e ângulos** - Centro Educacional Marapendi -CEMP. Disponível em: [https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas\\_1%C2%BA-ano\\_2020.pdf](https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas_1%C2%BA-ano_2020.pdf). Acesso em: 04 jun. 2021.

REIS, Frederico. **Matemática: Arcos e ciclo trigonométrico**. Vol. 1. São Paulo: Bernoulli.

SILVA, Daniel Duarte. **Círculo trigonométrico**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/circulo-trigonometrico/> . Acesso em 04 jun. 2021.

TESTE PARA CRIANÇAS COM HORAS E MINUTOS. Página 15. Disponível em: <https://www.estudamos.com.br/atividades-com-relogios/atividades-com-horas-e-minutos-15.php>. Acesso em 04 jun. 2021.

#### **6.4.1. Relatório 4.**

Relatório da prática de regência realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia cinco de julho do corrente ano, realizamos a quarta prática com duração de uma hora/aula de 60 minutos no período de 9 às 10 horas da manhã, este encontro contou com a participação de 25 alunos, a quantidade de alunos foi muito maior que as aulas anteriores devido ao Instituto alterar a obrigatoriedade em aulas síncronas, a professora regente orientou aos

alunos que realizaria a presença no decorrer da aula em horário aleatório e seria por meio de *print* da tela e que os faltantes seriam encaminhados à coordenação para medidas cabíveis.

Para dar início a aula nos apresentamos e por meio da exibição de *slides*, iniciamos o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo, enfatizamos a relevância do vídeo sobre a história do relógio postado no dia dois e como o utilizaríamos na aula de hoje. Realizamos uma retomada acerca dos conceitos Circunferência Trigonométrica, arco, ângulo, graus e radianos.



Figura 49: *Print screen* – Apresentação Trigonometria do Relógio Analógico.  
Fonte: Acervo das autoras.

Quando questionamos o que é um relógio analógico, alguns alunos indicaram ser relógios que tem ponteiros. Visando a possibilidade de alguns alunos não terem assistido ao vídeo e ainda assim não saber ver as horas em relógio analógico, explicamos brevemente suas funcionalidades. Após, iniciamos a explicação física do relógio analógico e sua relação com a circunferência e trigonometria.

Durante a explicação a conexão da internet ficou mais lenta ocasionando falhas e cortes na fala, para explicar os *slides* e escrever sobre eles utilizamos a caneta do *powerpoint* e o aplicativo *open board* que permite realizar esse procedimento, além de ter a função de quadro interativo, entre outras funcionalidades.

Para auxiliar na visualização e compreensão dos alunos quanto aos arcos e ponteiros dos relógios, demonstramos a diferença do período de rotação entre os ponteiros das horas e minutos e como isso afeta na interpretação dos exercícios. Relacionamos por meio de figuras de relógios, os ângulos: nulo, agudo, reto, obtuso, raso e completo.

Questionamos aos alunos que no relógio, quando marca três horas temos um ângulo de  $90^\circ$ , então quando for três e meia continua sendo  $90^\circ$ ? Obtivemos como resposta “não”. Com esse exemplo conseguimos enfatizar a explicação da rotação do ponteiro das horas, pois como ele está em constante movimento sua localização ao passar 30 minutos estará na metade o percurso entre os números 3 e 4, logo não formará um ângulo de  $90^\circ$ .



Figura 50: *Print screen* –Apresentação “O relógio e os graus”.  
Fonte: Acervo das autoras.

Demonstramos exemplos que solicitava o menor ângulo formado pelos ponteiros do relógio ao marcar 3 horas e 5 horas e 40 minutos. Partindo desses exemplos, foi possível aplicar vários dos conceitos explicados anteriormente. Durante a aula explicamos que a letra poderia não ficar muito “bonita” devido a não utilizarmos mesa digital ou caneta, mas o mouse do notebook, porém, eles responderam que a letra estava muito boa e legível. Com a queda da conexão, resolvemos desligar as câmeras nas explicações para melhorar a qualidade da apresentação.

Compartilhamos o primeiro exercício com eles, realizamos a leitura e explicamos que aguardaríamos alguns minutos para que eles tentassem resolver. O exercício solicitava o menor ângulo entre os ponteiros de um relógio às 8 horas e 20 minutos. Um aluno respondeu no *chat* que a resposta seria de  $130^\circ$ . O relógio do exercício não marcava os ponteiros, ou seja, os alunos deveriam desenhar. Na resolução nos confundimos ao desenhar o ponteiro dos minutos e a professora regente nos avisou, corrigindo essa falha, finalizamos a correção do exercício indicando que a resposta do aluno estava correta.

O segundo exemplo solicitava o maior ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 13 horas e 45 minutos. Demonstramos a correção do exemplo questionando aos alunos se ficaram dúvidas, se eles entenderam, mas a participação estava tímida e os dois alunos que respondiam, na maior parte, eram sempre os mesmos.

A última atividade consistia em um desafio compartilhados por meio dos *slides*. Os alunos deveriam escolher uma cor de balão, ao estourar o balão aparece uma questão sobre o conteúdo e eles devem responder. O controle do desafio era realizado por nós estagiárias. Inicialmente, a turma seria dividida em dois grupos no *WhatsApp*, porém como faltava menos de 15 minutos para o final da aula decidimos não dividir a turma e nem realizar a competição, orientamos aos alunos que eles fariam parte de um único grupo e qualquer um podia responder as questões pelo *chat* ou pelo áudio do microfone.



Figura 51: *Print screen* –Desafio dos balões.  
Fonte: Acervo das autoras.

Para controlar a participação e o desafio, nos dividimos, Fernanda ficou encarregada da leitura e manipulação do jogo e Nadya de controlar o *chat* e respostas dos alunos. Devido ao tempo, informamos aos alunos que faríamos o desafio completo e após corrigiríamos as questões, caso não conseguíssemos durante a aula, postaríamos as resoluções no mural da turma.

A participação dos alunos foi significativa, nem todos participaram, porém, três alunos estavam competindo nas respostas, inclusive em algumas respostas abriram o áudio. Ficamos impressionadas com a agilidade das respostas, por ser uma aula remota, não conseguimos identificar se eles utilizaram algum auxílio, se foi “chute”, se foi calculado ou se estava muito fácil. Contudo, foi gratificante ver a participação deles.

Todas as questões solicitavam o menor ângulo obtidos pelos ponteiros do relógio em determinados horários, a seguir tem o quadro com resumo do desafio. Conseguimos pontuar os erros e explicar as resoluções no decorrer do desafio. Ao finalizar o último desafio, a professora regente avisou que eles teriam outra aula e que teríamos que encerrar a aula. Assim com 58 minutos de aula, agradecemos aos alunos pela presença e participação, nos colocamos a disposição para eventuais dúvidas e auxílio e nos despedimos.

Desafio do Balão			
Balão	Questão	Respostas	Correção
Amarelo	09:10	Aluna 1 - 140° e aluno 2 - 145°	145°
Roxo	15:55	Aluno 2 - 147,5°	147,5°
Rosa	10:30	Aluna 3, aluno 2 e Aluno 4 - 135°	135°
Vermelho	13:20	Aluna 3 e aluno 4 - 70° e Aluno 2 - 80°	80°
Azul cordão preto	15:45	Aluno 2 - 157,5°	157,5°
Azul cordão branco	06:20	Aluno 2 - 70°	70°

Quadro 3: Desafio dos balões.  
Fonte: Acervo das autoras.

No decorrer na aula tivemos algumas falhas na conexão, não conseguimos dividir o

desafio no *WhatsApp*, porém encontramos alternativas para direcionar a aula de modo a não prejudicar os alunos e realizar todas as atividades e conteúdos conforme planejado. Foi muito satisfatório ter a sala cheia e a participação e interação dos alunos nos motivou, finalizamos a aula com sentimento de satisfação.

### **6.5. Plano de aula 5.**

#### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

#### **Tempo de execução:**

1 hora aula

#### **Conteúdo:**

Trigonometria relacionada ao relógio analógico.

#### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Utilizar o ciclo trigonométrico para compreender as relações trigonométricas por meio do relógio analógico e de recursos tecnológicos.

#### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar os diversos tipos de ângulos formados pelos ponteiros de um relógio analógico.

- Determinar as medidas dos ângulos formados pelos ponteiros do relógio analógico.

- Relacionar os arcos descritos pelo ponteiro dos minutos de um relógio analógico com o tempo transcorrido.

- Determinar a medida de ângulos dado um tempo transcorrido em situações problemas.

- Determinar o tempo transcorrido conhecendo o ângulo formado pelos ponteiros de um relógio analógico em situações problemas.

#### **Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataformas: *Canva, Microsoft Teams, Google Classroom*.

#### **Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes

atividades:

1. (10 minutos) Postaremos no dia 05/07 após a aula assíncrona com a explicação do conteúdo, a lista de exercícios por meio da plataforma *Google Classroom* no mural da sala. A lista consiste em seis exercícios referente a trigonometria relacionada ao relógio analógico, contendo exercícios de vestibulares.

2. (30 minutos) Utilizaremos a plataforma *Microsoft Teams* para realizar a gravação e a plataforma *Canva* para edição do vídeo. O vídeo terá duração de 20 minutos e o conteúdo será a resolução da lista de exercícios enviadas no dia 05/07 sobre a trigonometria relacionada ao relógio analógico, cada discente resolverá três exercícios. A postagem do vídeo será feita no dia 07/07 por meio da plataforma *Google Classroom* no mural da sala.

## TRIGONOMETRIA RELACIONADA AO RELÓGIO ANALÓGICO

**Professoras: Fernanda e Nadya – Unioeste.**

Nome: \_\_\_\_\_

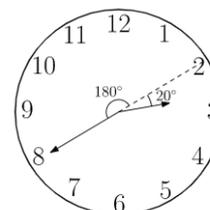
1) Qual é o valor do menor ângulo formado pelos ponteiros de um relógio quando ele marca 02:40 horas?

### Solução:

Em qualquer relógio analógico o ponteiro das horas percorre um ângulo de  $30^\circ$  em exatamente 1 hora. Dessa forma, temos:  $5 \cdot 30^\circ = 150^\circ$

Agora falta apenas calcular o ângulo entre o número 2 e o ponteiro das horas e subtrair da distância que queremos que é do ponteiro até o 3. Para isso, iremos fazer a seguinte regra de três:

$$\begin{aligned}60min &- 30^\circ \\40min &- x \\60x &= 40 \cdot 30 \\60x &= 1200 \\x &= \frac{1200}{60} \\x &= 20^\circ\end{aligned}$$



Logo,  $30^\circ - 20^\circ = 10^\circ$  e o ângulo desejado é:  $150^\circ + 10^\circ = 160^\circ$ .

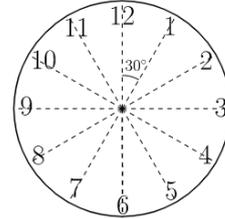
2) Um relógio estava mostrando o horário de 19h00. Algum tempo se passou e o

ponteiro das horas percorreu  $72^\circ$ . Qual era o horário quando este movimento se completou?

**Solução:**

Primeiramente, como os relógios possuem 12 números igualmente espaçados, deve-se dividir o arco completo de  $360^\circ$  por 12:

$$\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$$



Portanto, a diferença entre dois números consecutivos no relógio é de  $30^\circ$ .

Assim, dividiremos os  $72^\circ$  por  $30^\circ$  para ver quantas horas completas se passaram.

Portanto, passaram-se 2 horas completas e ainda restam  $12^\circ$ . Para determinar quantos minutos estes  $12^\circ$  representam, iremos fazer a seguinte regra de três:

$$30^\circ - 30 \text{ min}$$

$$12^\circ - x \text{ min}$$

$$30x = 12 * 30$$

$$30x = 720$$

$$x = \frac{720}{30}$$

$$x = 24 \text{ min.}$$

Portanto passaram-se 2h24; como o horário inicial era 19h00, então:

$$19h00 + 2h24 = 21h24 \text{ min}$$

3) Um relógio foi acertado exatamente ao meio-dia. Determine as horas e os minutos que marcará esse relógio após o ponteiro menor ter percorrido um ângulo de  $42^\circ$ .

**Solução:**

Ponteiro menor

$$30^\circ - 60 \text{ min}$$

$$42^\circ - x \text{ min}$$

$$30x = 42 * 60$$

$$30x = 2520$$

$$x = \frac{2520}{30}$$

$$x = 84 \text{ min.}$$

Passaram-se 84 minutos após o meio-dia, que corresponde a 1h 24min. Observe que este horário é vespertino, logo pode ser indicado como 13h 24 min.

4) Um relógio foi acertado exatamente às 6h. Que horas o relógio marcará após o ponteiro menor (das horas) ter percorrido um ângulo de  $72^\circ$ ?

**Solução:**

Ponteiro menor

$$30^\circ - 60 \text{ min}$$

$$72^\circ - x \text{ min}$$

$$30x = 72 * 60$$

$$30x = 4320$$

$$x = \frac{4320}{30}$$

$$x = 144 \text{ min.}$$

Temos que: 144 minutos = 120 minutos (2 horas) + 24 minutos.

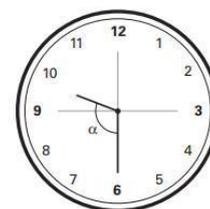
Logo, o ponteiro maior percorreu 2 horas e 24 minutos, como o relógio foi acertado às 6 horas, teremos: 6 horas + 2 horas + 24 minutos = 8 horas e 24 minutos.

5) A medida do menor ângulo central formado pelos ponteiros de um relógio que está marcando 9h 30min, em grau, é:

**Solução:**

Em qualquer relógio analógico o ponteiro das horas percorre um ângulo de  $30^\circ$  em exatamente 1 hora. Dessa forma, em 30 minutos percorre  $15^\circ$ . Então:

$$3 * 30^\circ + 15^\circ = 90^\circ + 15^\circ = 105^\circ$$



6) Considere que a figura abaixo representa um relógio analógico cujos ponteiros indicam 3 h e 40 min. Indique qual é a medida do menor ângulo formado pelos ponteiros do relógio.

**Solução:**

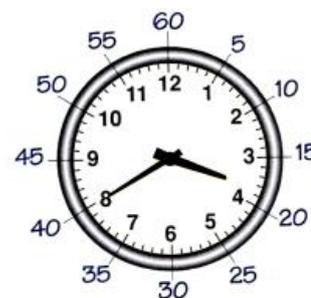
Sabendo que um ângulo completo mede  $360^\circ$ , e que o relógio está dividido em 12 horas, temos que cada hora é equivalente a:

$$\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$$

Veja que entre 4 e 8 horas, temos:  $4 * 30^\circ = 120^\circ$

O horário marcado pelo relógio é de 3 h e 40 min, ou seja, o

ponteiro menor já percorreu  $\frac{2}{3}$  da distância entre 3 e 4 horas, restando ainda  $\frac{1}{3}$ .



$$30^\circ * \frac{1}{3} = 10^\circ$$

Total:  $120^\circ + 10^\circ = 130^\circ$

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção das listas de exercícios que serão entregues pelos alunos na plataforma *Google Classroom*.

### Referências:

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (3ºano)

HILARIO, Gustavo. **Ângulos no relógio**. 2014. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/334089/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio**. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações**. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

MAPLI. **Maior ângulo formado / Matika - Matemática para você**, Matika.com.br, disponível em: <https://matika.com.br/perguntas/maior-angulo-formado> . Acesso em 04 jun. 2021.

REIS, Clovis. **Relação de horário, arcos e ângulos** - Centro Educacional Marapendi -CEMP. Disponível em: [https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas\\_1%C2%BA-ano\\_2020.pdf](https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas_1%C2%BA-ano_2020.pdf). Acesso em: 04 jun. 2021.

#### 6.5.1. Relatório 5

Relatório da prática de regência realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

Na aula do dia cinco de julho do corrente ano, após a aula síncrona ministrada no período da manhã, realizamos a quinta aula prática com os alunos. No mural do *Google Classroom* postamos uma lista em *pdf* com seis exercícios referente ao conteúdo abordado na aula.

Solicitamos para que os alunos resolvessem no caderno e enviassem as fotos com as resoluções dos exercícios.

Conforme as atividades anteriores, não obtivemos retorno quanto a execução da atividade, logo não podemos avaliar o aprendizado do aluno. Então, para auxiliar os alunos nas possíveis dúvidas que pudessem surgir, gravamos por meio da plataforma *Microsoft Teams* e editamos pelo *Canva*, um vídeo com as resoluções dos exercícios e postamos no mural da turma no dia sete de junho.



Figura 52: *Print screen* –Vídeo Ângulos no Relógio Analógico.  
Fonte: Acervo das autoras.

Os exercícios da lista foram retirados de livros, vestibulares e concursos e trabalham os ângulos e arcos no relógio analógico. O vídeo tem 31:27 minutos. Dividimos os exercícios e a gravação foi realizada separadamente, cada estagiária resolveu e apresentou três exercícios, os três primeiro foi realizado pela Fernanda e os três últimos pela Nadya. Após, editamos e juntamos por meio da plataforma *Canva*, acrescentamos algumas animações entre as resoluções para o vídeo ficar mais dinâmico e atrativo.

Tendemos a pensar que é mais fácil por ser uma aula assíncrona, porém o processo de planejamento do plano de aula é o mesmo. Quanto a gravação é bem exaustiva, uma vez que estamos em casa e nos deparamos com ruídos e sons externos que não podemos controlar, forçando a gravar repetidas vezes para conseguir êxito. Não somos profissionais, logo a edição foi complicada e tivemos que realizar alguns cursos, tutoriais e treinamentos para nos aperfeiçoarmos.

Por fim, podemos concluir que as aulas assíncronas nesse estilo de vídeos gravados nos trouxeram uma bagagem enorme de conhecimento, desafios e aprendizagem. Temos no mercado algumas plataformas que fornecem relatórios de visualizações, que poderiam ser utilizadas como forma de avaliação, conseqüentemente poderiam ser utilizadas pelo docente

como forma de validação de suas aulas.

## **6.6. Plano de aula 6.**

### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

### **Tempo de execução:**

1 hora aula

### **Conteúdo:**

Circunferência Trigonométrica.

### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Utilizar o ciclo trigonométrico para compreender as relações trigonométricas por meio do relógio analógico e de recursos tecnológicos.

### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas e no uso de tecnologias, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar os diversos tipos de ângulos formados pelos ponteiros de um relógio analógico.

- Determinar as medidas dos ângulos formados pelos ponteiros do relógio analógico.

- Relacionar os arcos descritos pelo ponteiro dos minutos de um relógio analógico com o tempo transcorrido.

- Determinar a medida de ângulos dado um tempo transcorrido em situações problemas.

- Determinar o tempo transcorrido conhecendo o ângulo formado pelos ponteiros de um relógio analógico em situações problemas.

### **Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataforma *Google Classroom*, *Google Meet*, *Powerpoint*.

### **Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

**7.** (25 minutos) Iniciaremos a aula retomando por meio dos *slides* alguns conteúdos

abordados nas aulas anteriores, com objetivo de relacionar o conteúdo de trigonometria utilizando o relógio para o cálculo das distâncias na circunferência.

### RELEMBRANDO

- Circunferência completa tem  $360^\circ$
- Relógio é dividido em 12 partes iguais, sendo assim cada hora equivale a  $\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$ .
- A cada minuto que o ponteiro grande (minutos) avança  $6^\circ$  graus.
- O ponteiro das horas leva 1 hora para ir de um número a outro.
- Como a distância entre os números é de  $30^\circ$  graus, então a cada minuto o ponteiro das horas avança  $0,5^\circ$ .

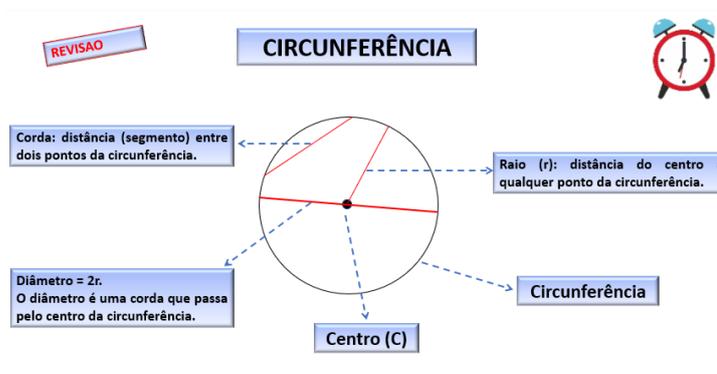


Figura 53: Revisão de Circunferência.  
Fonte: <https://www1.educacao.pe.gov.br>

### EXEMPLO 1

(UFSCar – SP) Se o ponteiro dos minutos de um relógio mede 12cm, o número que melhor se aproxima da distância percorrida por sua extremidade em 20 min é: (Considere  $\pi=3,14$ ).

#### Solução:

Sabemos que o relógio é uma circunferência e que um volta completa equivale a 60 minutos. A medida do ponteiro dos minutos equivale ao raio dessa circunferência. Então, o raio mede 12 cm.

Podemos calcular o comprimento dessa circunferência.

$$C = 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$C = 2 * 3,14 * 12$$

$$C = 75,36 \text{ cm}$$

Então, em 60 minutos, esse ponteiro percorre 75,36 cm para calcular a distância percorrida em

20 min, temos que.

$$\begin{aligned}60 \text{ min} &= 75,36 \\20 \text{ min} &= x \\60x &= 20 * 75,36 \\60x &= 1507,2 \\x &= \frac{1507,2}{60} \\x &= 25,12 \text{ cm}\end{aligned}$$

### ARCOS

Arco de uma circunferência é uma parte do comprimento de uma circunferência que é delimitado por dois pontos quaisquer que pertence à circunferência.

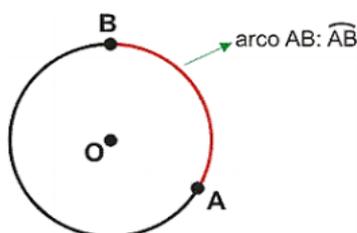


Figura 54: Arcos.

Fonte: <https://descomplica.com.br/blog/materiais-de-estudo/matematica/resumo-trigonometria-operacoes-com-arcos/>

### CLASSIFICAÇÃO DOS ARCOS

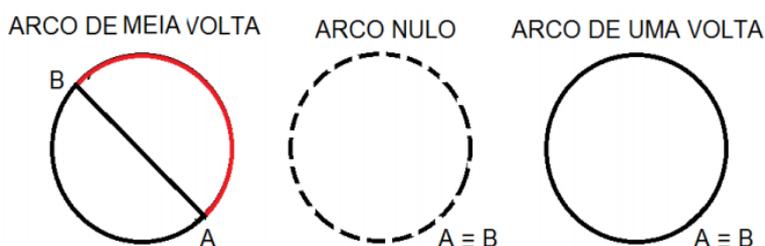


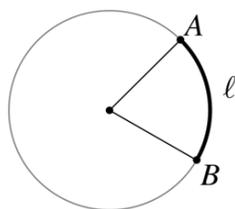
Figura 55: *Print screen* –Classificação dos arcos.

Fonte: <https://descomplica.com.br/blog/materiais-de-estudo/matematica/resumo-trigonometria-operacoes-com-arcos/>

### COMPRIMENTO DE UM ARCO

O comprimento do arco AB é a medida da distância entre os pontos A e B, passando pela circunferência, e é proporcional à medida do ângulo central, ou seja, quanto maior o ângulo, maior será o comprimento do arco; e quanto menor o ângulo, menor será o comprimento

do arco.



**GRAUS**

$$l = \frac{\alpha \cdot \pi \cdot r}{180^\circ}$$

**RADIANOS**

$$l = \alpha \cdot r$$

Figura 56: Arcos e ângulos.

Fonte: <https://querobolsa.com.br/enem/matematica/arcos-e-angulos>

### EXEMPLO 2

O ponteiro dos minutos de um relógio de parede mede 10 cm. Qual será o espaço percorrido pelo ponteiro após 30 minutos?

**GRAUS**

$$l = \frac{\alpha \cdot \pi \cdot r}{180^\circ}$$

$$l = \frac{180^\circ \cdot 3,14 \cdot 10}{180^\circ}$$

$$l = 3,14 \cdot 10$$

$$l = 31,4 \text{ cm}$$

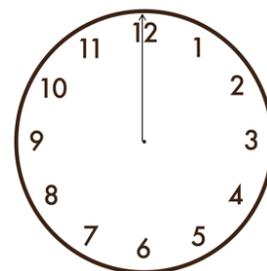
**RADIANOS**

$$l = \alpha \cdot r$$

$$l = \pi \cdot 10$$

$$l = 3,14 \cdot 10$$

$$l = 31,4 \text{ cm}$$



8. (10 minutos) – Relógio Central do Brasil – Introduziremos o conceito de distância na circunferência por meio do relógio analógico. Iniciaremos com uma breve explicação sobre o relógio da Central do Brasil e uma manchete dos anos 90 sobre pichação e a limpeza do relógio.



lado;

- Ocupa cinco andares do prédio - 22º ao 26º andar.

Você já ouviu falar do relógio da Central do Brasil?

- Rio de Janeiro;
- Edifício Dom Pedro II;
- São 110 metros de altura;
- Possui quatro faces quadradas de 10 metros de

Figura 57: Central do Brasil.

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Esta%C3%A7%C3%A3o\\_Central\\_do\\_Brasil](https://pt.wikipedia.org/wiki/Esta%C3%A7%C3%A3o_Central_do_Brasil)



Figura 58: Relógio Central do Brasil.  
Fonte: <http://projetoseeduc.cecierj.edu.br>

No início da década de 90, a moda era destacar -se dos demais pichadores pela ousadia, pichando em locais cada vez mais altos e arriscados.

A ousadia de pichar o relógio da Central do Brasil assusta bastante.

E VOCÊ?

Teria coragem de subir até o relógio da Central para realizar o mesmo trabalho que os dois funcionários da foto realizaram?

Um dos funcionários presentes nesta foto está pisando a base do relógio, isto é, está a 110 metros de altura.

Agora, observe na foto que o outro funcionário está agarrado no ponteiro das horas.



Figura 59: Funcionário limpando o Relógio Central do Brasil.  
Fonte: <http://projetoseeduc.cecierj.edu.br>

9. (25 minutos) – Atividade I “Se João” – A primeira atividade consiste em calcular a distância de um funcionário fictício que está limpando o relógio. As perguntas serão feitas de modo interativo e direto aos alunos, conforme o andamento da história questionaremos aos alunos o desfecho.

PARA COMEÇAR...

**Vamos chamar o funcionário de Sr. João.**

- Como podemos calcular a que altura ele se encontra?
- Será que podemos fazer uso novamente da Trigonometria para determinarmos distâncias em uma circunferência?

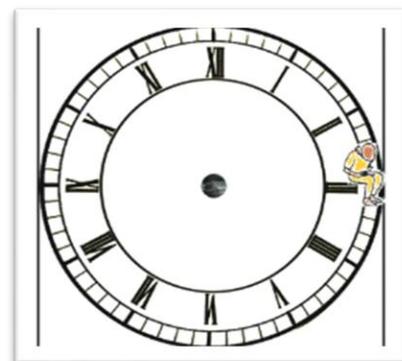
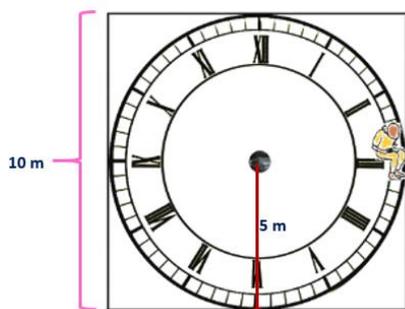


Figura 60: Sr. João número três – Relógio Central do Brasil.  
Fonte: <http://projetoseeduc.cecierj.edu.br>

Considerando que Sr. João está sobre o número 3 conforme a figura. Qual é a altura em que ele se encontra, em relação ao chão?



- Quadrado 10 metros de lado;
  - 5 metros de raio;
  - 110 metros de altura do chão.
- Logo, Sr. João está a 115 metros de altitude

Figura 61: Sr. João número três - Medidas – Relógio Central do Brasil.  
Fonte: <http://projetoseeduc.cecierj.edu.br>

**Em qual outro número Sr. João poderia estar mantendo a altura de 115 metros?**

João estaria na mesma altura se estivesse no número IX, ou seja 9.

**O Sr. João está no número 2, qual é a distância do número 3 até o 2?**

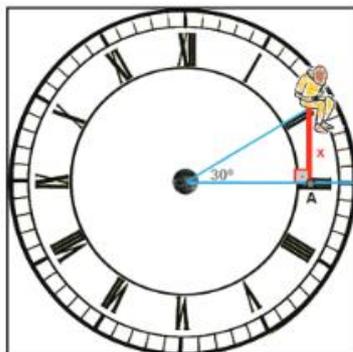


Figura 62: Sr. João número três triângulo retângulo.  
Fonte: <http://projetoseeduc.cecierj.edu.br>

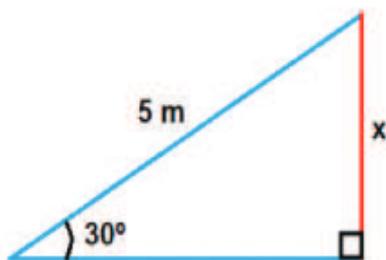
1 volta completa em uma circunferência possui 360.

- Com 12 números igualmente separados ao longo da circunferência.

$$\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$$

- Então entre dois números tem exatamente 30°.
- Isto é, Sr. João percorreu um arco de 30°, ao sair do número 3 e ir para o número 2.
- Ângulo de 30° entre os números 2 e 3.
- A altura até o número 3 já foi calculada anteriormente.
- Chamaremos de x a distância de 2 a 3.
- O segmento que une o centro do relógio e o Sr. João é o raio da circunferência do relógio, com 5 metros de comprimento.

- Podemos calcular  $x$  através do seno de  $30^\circ$ .



$$\text{sen } 30^\circ = \frac{x}{5}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{5}$$

$$2x = 5$$

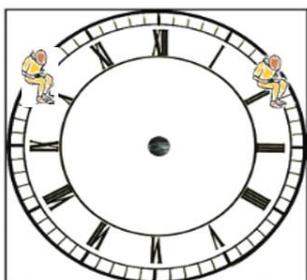
$$x = \frac{5}{2} = 2,5$$

Figura 63: Triângulo retângulo.  
Fonte: <http://projetoeduc.cecierj.edu.br>

Concluimos, portanto que a altura do solo até o número 2 é de:

$$110m + 5m + 2,5 = 117,5m$$

**Existe um outro número no qual o Sr. João pode se sentar e manter a altura de 117,5m?**



Se considerarmos que Sr. João está agarrado ao ponteiro do relógio, percebemos que sua altura varia de acordo com a posição deste ponteiro.

- Sempre entre a máxima e a mínima que já calculamos. De tempos em tempos, as alturas repetem-se. A isso, damos o nome de fenômeno periódico.

Figura 64: Sr. João simetria 3 e 9.  
Fonte: <http://projetoeduc.cecierj.edu.br>

**Sendo assim, conseguimos esclarecer quanto à altura  $m$  que Sr. João encontra-se. Para isso, utilizamos a Trigonometria.**

Esperamos, então, que nosso amigo se convença de que está a uma altura muito grande e que desça o quanto antes desse relógio!

Falando em descer, vamos pendurar uma corda no número 12 que leva até a base do relógio. Sua tarefa agora é determinar a distância de cada número à corda pendurada.

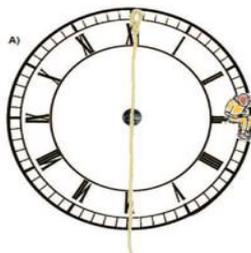


Figura 65: Sr. João do número três a corda.  
Fonte: <http://projetoeduc.cecierj.edu.br>

## EXERCÍCIO

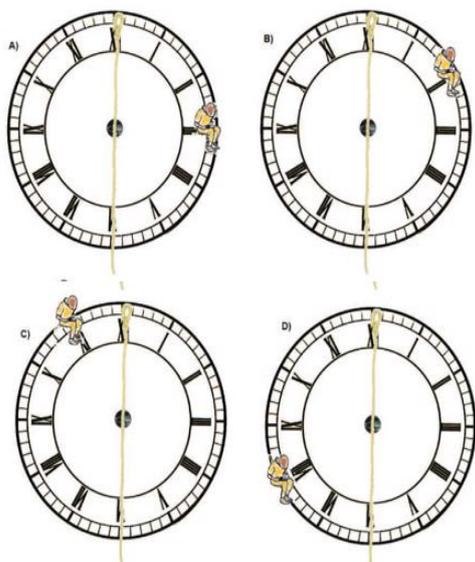


Figura 66: Atividade – Sr. João posições diferentes.

Fonte: <http://projetoseeduc.cecierj.edu.br>

1) Em qual das opções, Sr. João está mais próximo da corda?

**Solução: C**

2) Qual a distância de Sr. João à corda na opção (A)? (Não se esqueça de que o raio deste relógio é de 5 metros).

**Solução: 5 metros.**

3) Em duas situações, Sr. João está a uma mesma distância da corda. Quais são elas?

**Solução: B e D.**

4) Qual é a distância de Sr. João à corda na situação descrita na letra B

**Solução:**

Eixo horizontal que passa pelo centro do relógio.

Projetamos um eixo horizontal (para esta projeção, fizemos uso de um eixo vertical em preto).

Dessa forma, construímos um triângulo retângulo que contém um ângulo de  $30^\circ$ , um lado (a hipotenusa) medindo 5 metros e a distância que queremos calcular:  $y$ .

Para determinar a medida do segmento  $y$ , faremos o uso do cosseno de  $30^\circ$ .

$$\cos 30^\circ = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{Hipotenusa}} = \frac{y}{5}$$

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

$$2y = 5\sqrt{3}$$

$$y = \frac{5\sqrt{3}}{2} = \frac{5 \cdot 1,7}{2} = 4,3 \text{ metros}$$

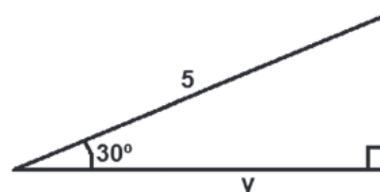


Figura 67: Atividade – Sr. João posições diferentes.

Fonte: <http://projetoseeduc.cecierj.edu.br>

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção das atividades e exercícios que serão compartilhados com os alunos por meio do *powerpoint*.

## Referências:

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (3ºano)

HILARIO, Gustavo. **Ângulos no relógio**. 2014. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/334089/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio**. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações**. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

MAPLI. **Maior ângulo formado / Matika - Matemática para você**, Matika.com.br, disponível em: <https://matika.com.br/perguntas/maior-angulo-formado> . Acesso em 04 jun. 2021.

REIS, Clovis. **Relação de horário, arcos e ângulos** - Centro Educacional Marapendi -CEMP. Disponível em: [https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas\\_1%C2%BA-ano\\_2020.pdf](https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas_1%C2%BA-ano_2020.pdf). Acesso em: 04 jun. 2021.

TRIGONOMETRIA NA CIRCUNFERÊNCIA- **Matemática e suas Tecnologias · Matemática-** Módulo 2 - Unidade 20. Disponível em: [http://projetoeduc.cecierj.edu.br/eja/recurso-multimedia-professor/matematica/novaeja/m2u20/Matematica\\_Mod02\\_unid10.pdf](http://projetoeduc.cecierj.edu.br/eja/recurso-multimedia-professor/matematica/novaeja/m2u20/Matematica_Mod02_unid10.pdf). Acesso em 04 jun. 2021.

VASSALO, Rafael; MOUSTAPHA, Bruna; CABANAS, Ada; AUGUSTO, Alciléa. : **Reforço Escolar: Matemática: Versão do Professor: Gráfico de Funções: Seno, Cosseno e Tangente Dinâmica 6: 1ªsérie/4ºbimestre**. 2014. - Curso de Matemática, Fundação Cecierj, Rio de Janeiro, 2014. Cap. 1. Disponível em: <https://canal.cecierj.edu.br/recurso/12540>. Acesso em: 25 jun. 2020.

### 6.6.1. Relatório 6.

Relatório da prática de regência realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia oito de julho do corrente ano, realizamos a sexta prática com duração de uma

hora/aula de 60 minutos no período de 9 às 10 horas da manhã, este encontro contou com a participação de 25 alunos. Devido aos problemas com conexão enfrentados na aula passada, decidimos manter nossas câmeras desligadas para evitar falhas no áudio. Nas explicações dos *slides* utilizamos a caneta e o aplicativo do *powerpoint*.

Para dar início a aula, realizamos por meio da exibição de *slides*, o conteúdo de cálculo da distância em circunferência utilizando o relógio. Retomamos brevemente o conteúdo abordado na aula passada, relógio e suas funcionalidades, ângulos e arcos no relógio analógico.

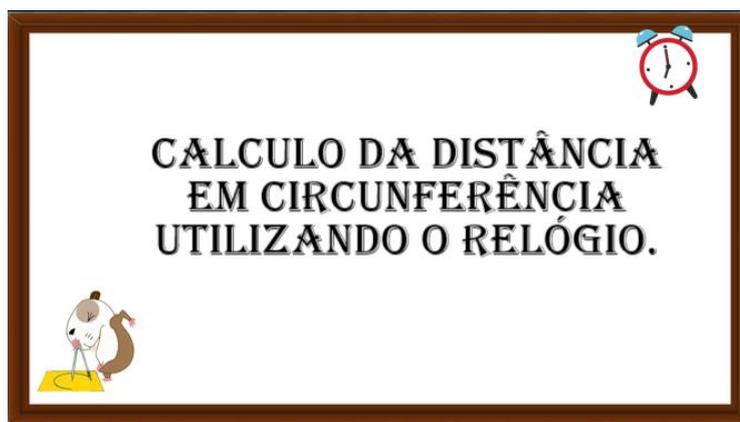


Figura 68: *Print screen* –Vídeo Cálculo da Distância em circunferência utilizando o relógio. Fonte: Acervo das autoras.

Decidimos fazer uma breve revisão sobre a circunferência, arcos, bem como as fórmulas para os cálculos do comprimento  $C = 2\pi r$  e arcos  $l = \frac{\alpha\pi r}{180^\circ}$  ou  $l = \alpha \cdot r$ , demonstramos com exemplos resolvidos como utilizar e aplicar essas fórmulas. Após as explicações, solicitamos aos alunos sobre possíveis dúvidas, ou questionamentos, mas nos retornaram que estava tudo certo até o momento.

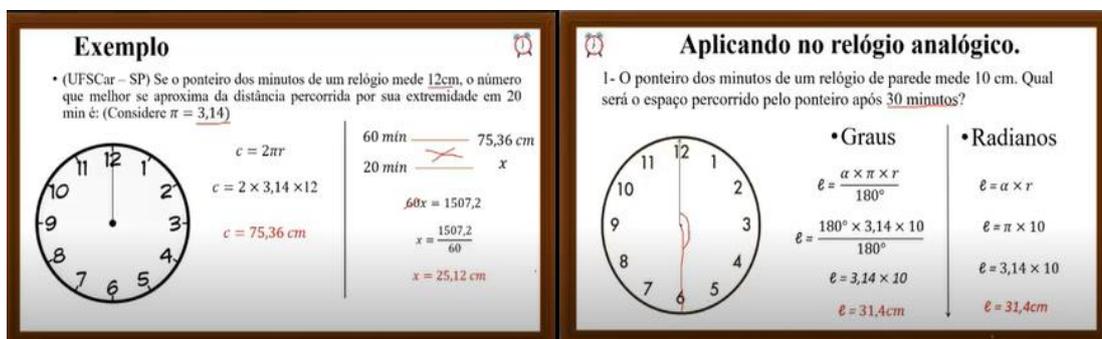


Figura 69: *Print screen* –Vídeo Cálculo da Distância em circunferência utilizando o relógio – Exemplos. Fonte: Acervo das autoras.

Para as próximas explicações e atividades, informamos aos alunos que precisávamos da participação deles. Compartilhamos uma foto da Central do Brasil, com algumas informações

sobre sua localização, destacando principalmente as informações sobre o relógio que fica no alto da torre do edifício Dom Pedro II, que fica a 110 metros de altura do chão.

A próxima imagem é somente do relógio com várias pichações que ocorreram nos anos 90 e aqui iniciamos nossas atividades, destacamos algumas notícias e informações importantes sobre a época relativo ao relógio e as pichações. Questionamos aos alunos se eles teriam coragem de pichar ou limpar esse relógio, eles nos responderam que somente se pagassem muito dinheiro.



Figura 70: Relógio Central do Brasil – Pichação e limpeza.  
Fonte: <http://projetoeduc.cecierj.edu.br>

Utilizamos e adaptamos a atividade realizada pela CEDERJ para explicar o conteúdo aos alunos de modo criativo e dinâmico em forma de uma história. Apresentamos o Sr. João que é limpador do relógio e que estava sentado em algumas posições do relógio, a partir dessas posições fomos questionando aos alunos sobre o cálculo da distância em um relógio analógico, como poderíamos realizar esses cálculos. Alteramos as posições e os conteúdos diferente tópicos que poderíamos trabalhar com base em uma mesma atividade.

**Estagiária:** Vocês acham que é possível fazer o uso da trigonometria para determinar distancias em uma circunferência?

**Aluna:** Acho que sim!

**Estagiária:** Considerando que o Sr. João está sobre o número três, qual é a altura em que ele se encontra em relação ao solo?

**Aluna:** 115 metros.

**Estagiária:** Em qual outro número o Sr. João poderia estar mantendo a altura de 115 metros?

**Alunos:** No 9.

**Estagiária:** Agora, ele está no número dois, qual a distância em relação ao solo?

Para esse questionamento os alunos não responderam, então retomamos alguns conceitos de circunferência e explicamos que o que precisamos calcular é a distância do número dois até o três, pois do chão ao três já sabemos que é 115 metros. Então dispomos de alguns minutos para eles tentarem responder. Relembrei a eles da nossa segunda aula que fizemos no *Nearpod*, onde abordamos as relações de seno e cosseno.

**Alunos:** Podemos utilizar um triângulo retângulo.

Realizamos a resolução da questão, calculando o seno de  $30^\circ$  graus considerando a hipotenusa com raio de 5 metros. Durante a resolução, questionamos os passos com os alunos que prontamente responderam no *chat*, como por exemplo: qual razão utilizar, qual seno de  $30^\circ$ , se o cateto era oposto ou adjacente, de modo geral, eles foram muito participativos. Concluimos que a distância de três a dois é de 2,5 m, somando com os 115 metros temos que a distância do solo ao número dois é de 117,5 metros.

Para descontrair fizemos algumas piadas sobre o Sr. João, dizendo que ele estava muito abusado, que a vida está no seguro, um gato com sete vidas. E eles gostaram, interagiram no *chat* dizendo que ele era muito louco, “*crazy*”.

**Estagiária:** Existe um outro número no qual o Sr. João pode se sentar e manter a altura de 117,5m?

**Alunos: 10.**

Concluimos, que essa pergunta foi fácil e redundante, anteriormente já tínhamos visto que a altura do três e do nove são a mesma, consequentemente a do dois e dez também e isso acontece com outros números no relógio, devido a simetria dos números, traçando retas horizontais no relógio conseguimos visualizar essas simetrias: 1 e 11, 2 e 10, 3 e 9, 4 e 6, 5 e 10. Essas repetições nomeamos de fenômenos periódicos que se repetem em um certo intervalo de tempo.

Agora, esperamos que o Sr. João seja sensato já limpou, já passeou pelos números, agora está na hora de descer. Partindo dessa piadinha, introduzimos a próxima atividade que consiste em uma corda amarrada ao número doze e se estende até o chão para o Sr. João descer. Assim, devemos calcular a distância do Sr. João até a corda, lembrando que o relógio está sem ponteiro. Desejamos saber a menor distância até a corda. Compartilhamos uma figura com quatro posições diferentes.

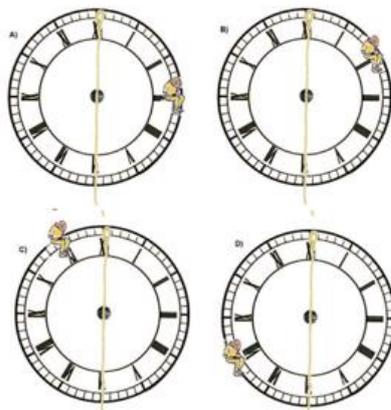


Figura 71: Atividade – Sr. João posições diferentes.  
 Fonte: <http://projetoceeduc.cecierj.edu.br>

**Estagiária:** Em qual das opções ele está mais próximo da corda?

**Alunos:** C.

**Estagiária:** Qual a distância dele até a corda na letra a, lembrando que o raio é igual a 15 m?

**Alunos:** 5.

**Estagiária:** Em duas posições ele está a uma mesma distância da corda, quais são elas?

**Alunos:** B e d, olhando os risquinhos (que são os arcos) os dois tem um risquinho cada para chegar à corda.

**Estagiária:** Isso, observando os arcos e a simetria dos números, os itens b e d tem a mesma distância até as cordas.

**Alunos:** 10.

**Estagiária:** Qual é a distância dele a corda na letra b? Qual razão utilizamos?

**Alunos:** Acho que o cosseno.

Assim como no seno resolvemos os cálculos, solicitando o auxílio dos alunos. Utilizamos a canetinha do *powerpoint* para resolver os exercícios nos *slides*, sem ter que sair da apresentação, ao realizar o questionamento a transição dos *slides* passou rápido mostrando a resposta, então começaram a digitar a resposta no *chat*, brincamos com eles que assim não valia e que eles foram muito “espertinhos”, enfim um momento de descontração. Encontramos o cosseno igual a 4,3 metros que é a distância do Sr. João até a corda.

Finalizamos a aula informando que postaríamos a lista e o vídeo com as resoluções e que no dia 10 será nossa última aula com eles. Agradecemos a participação e colaboração de todos e nos despedimos. No *chat* eles continuaram falando do Sr. João chamando-o de “doidinho” e “*crazy*” e interagiram pelo áudio também, pedindo exercícios semelhantes nas provas.

Nas aulas remotas essa interação fica mais difícil, assim surge a necessidade de aprender a empregar novas tecnologias com outras metodologias de ensino, procuramos diversificar as metodologias e estratégias nas aulas, visando a atenção e participação dos alunos.

### **6.7. Plano de aula 7.**

#### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

#### **Tempo de execução:**

1 hora aula

#### **Conteúdo:**

Trigonometria relacionada ao relógio analógico.

#### **Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Utilizar o ciclo trigonométrico para compreender as relações trigonométricas por meio do relógio analógico e de recursos tecnológicos.

#### **Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Identificar os diversos tipos de ângulos formados pelos ponteiros de um relógio analógico.
- Determinar as medidas dos ângulos formados pelos ponteiros do relógio analógico.
- Relacionar os arcos descritos pelo ponteiro dos minutos de um relógio analógico com o tempo transcorrido.
- Determinar a medida de ângulos dado um tempo transcorrido em situações problemas.
- Determinar o tempo transcorrido conhecendo o ângulo formado pelos ponteiros de um relógio analógico em situações problemas.

#### **Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataformas: *Microsoft Teams*, *Canva*, *Google Classroom*.

#### **Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

1. (10 minutos) Postaremos no dia 08/07 após a aula assíncrona com a explicação do conteúdo, a lista de exercícios por meio da plataforma *Google Classroom* no mural da sala. A lista consiste em cinco exercícios referente a trigonometria relacionada ao relógio analógico, contendo exercícios de vestibulares.

2. (30 minutos) Utilizaremos a plataforma *Microsoft Teams* para realizar a gravação e a plataforma *Canva* para edição do vídeo. O vídeo terá duração de 20 minutos e o conteúdo será a resolução da lista de exercícios enviadas no dia 08/07 sobre a trigonometria relacionada ao relógio analógico. A postagem do vídeo será feita no dia 12/07 por meio da plataforma *Google Classroom* no mural da sala.

## TRIGONOMETRIA RELACIONADA AO RELÓGIO ANALÓGICO

**Professoras: Fernanda e Nadya – Unioeste.**

**Nome:** \_\_\_\_\_

1) Qual é o valor do deslocamento, em graus, do ponteiro pequeno, na condição de o ponteiro grande se deslocar  $120^\circ$ ?

**Solução:** Para que o ponteiro das horas se desloque  $30^\circ$ , o ponteiro dos minutos terá se deslocado  $360^\circ$ . Se o ponteiro dos minutos se deslocou  $120^\circ$ , o ponteiro das horas terá se deslocado da seguinte forma:

$$x = \frac{30 * 120}{360} = \frac{3.600}{360} = 10^\circ$$

2) Determine em radianos a medida do ângulo formado pelos ponteiros de um relógio às 4 horas.

**Solução:** Sabemos que cada hora representa  $30^\circ$ . Logo 4 horas representam  $120^\circ$ , pois  $4 * 30 = 120$ . Agora, basta converter  $120^\circ$  em radianos:

$$120 * \frac{\pi}{180} = \frac{120\pi}{180} = \frac{2\pi}{3}$$

3) Determine o comprimento de um arco com ângulo central medindo  $\frac{\pi}{3}$  contido numa circunferência de 5 cm de raio.

**Solução:** Podemos utilizar a fórmula do comprimento de um arco para calcular o comprimento solicitado.

$$l = \alpha . r = l = \frac{\pi}{3} . 5 = l = \frac{5\pi}{3} \text{ cm}$$

4) Calcular a distância do Sr. João até a corda para os casos abaixo:

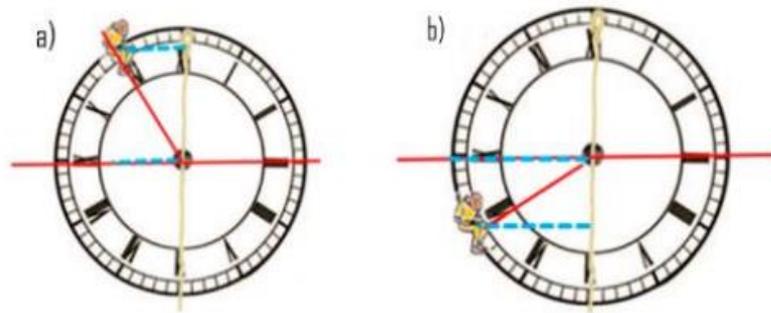


Figura 72: Atividade – Sr. João posições diferentes.

Fonte: <http://projetoeduc.cecierj.edu.br>

**Solução:** Observe que o exercício forneceu os ângulos, para calcular temos que lembrar que a medida do ângulo entre dois números no relógio analógico é igual a  $30^\circ$ . Logo, para calcular as distâncias, temos que encontrar o cosseno desses ângulos.

a) O ângulo formado é de  $60^\circ$

$$\cos 60^\circ = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{y}{5}$$

$$2y = 5$$

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

$$y = 2,5 \text{ m}$$

b) O ângulo formado é de  $30^\circ$

$$\cos 30^\circ = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

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

$$2y = 5\sqrt{3}$$

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

$$y = \frac{5 * 1,7}{2}$$

$$y \cong 4,3 \text{ m}$$

5) (PUCCAMP) A figura a seguir é um corte vertical de uma peça usada em certo tipo de máquina. No corte aparecem dois círculos, com raios de 3 cm e 4 cm, um suporte vertical e

um apoio horizontal. A partir das medidas indicadas na figura, conclui-se que a altura do suporte é:

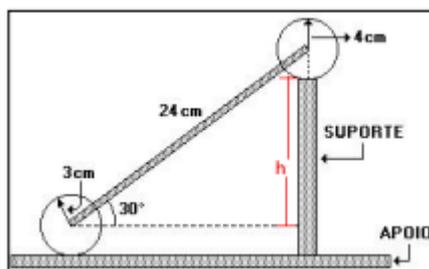


Figura 73: Questão PUCAMP

Fonte: <https://questoesdematematica.webnode.com/questoes-resolvidas/trigonometria-no-triangulo-retangulo/>

**Solução:** Podemos observar que os dois círculos com o suporte vertical e o apoio formam um triângulo. Logo podemos utilizar a razão seno com o ângulo de  $30^\circ$  indicado na figura, para calcular a medida  $h$  do suporte:

$$\text{sen } 30^\circ = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{24}$$

$$2x = 24$$

$$x = \frac{24}{2}$$

$$x = 12$$

Porém 12 cm é a medida de  $h$ , para calcular a altura do suporte temos que somar a medida de  $h$  com a medida do raio da circunferência de 3cm e subtrair a medida da circunferência de 4cm. Então:

$$12 + 3 - 4 = 11\text{cm}$$

6) (IFSC 2011) Uma baixa histórica no nível das águas no rio Amazonas em sua parte peruana deixou o Estado do Amazonas em situação de alerta e a Região Norte na expectativa da pior seca desde 2005. [...] Em alguns trechos, o rio Amazonas já não tem profundidade para que balsas com mercadorias e combustível para energia elétrica cheguem até as cidades. A Defesa Civil já declarou situação de atenção em 16 municípios e situação de alerta – etapa imediatamente anterior à emergência – em outros nove. Porém, alguns trechos do rio Amazonas ainda permitem plenas condições de navegabilidade.

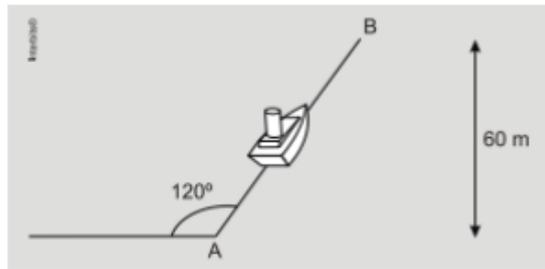


Figura 74: Travessia do barco.

Fonte: <http://nsaulasparticulares.com.br/wp-content/uploads/2014/07/Trigonometria-no-Triangulo-Retangulo-sen-cos-tg.pdf>

Considerando que um barco parte de A para atravessar o rio Amazonas; que a direção de seu deslocamento forma um ângulo de  $120^\circ$  com a margem do rio; que a largura do rio, teoricamente constante, de 60 metros, então, podemos afirmar que a distância AB em metros percorrida pela embarcação foi de:

**Solução:** É preciso ver que a distância entre as duas margens é o comprimento de um segmento perpendicular a elas. Conseqüentemente, existe um ângulo reto entre este segmento e as margens do rio e, portanto, temos que o triângulo ABC da figura é retângulo. Com este triângulo retângulo resolveremos o problema; precisamos apenas observar alguns detalhes.

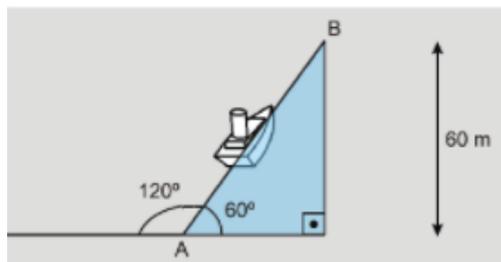


Figura 75: Travessia do barco Resolução

Fonte: <http://nsaulasparticulares.com.br/wp-content/uploads/2014/07/Trigonometria-no-Triangulo-Retangulo-sen-cos-tg.pdf>

- O primeiro é que o complementar do ângulo de  $120^\circ$  graus é um ângulo de  $60^\circ$ .
- O segundo detalhe é a definição de seno nos permite calcular AB:

$$\text{sen}60^\circ = \frac{60}{AB}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{60}{AB}$$

$$\sqrt{3} \cdot AB = 2 \cdot 60$$

$$AB = \frac{120}{\sqrt{3}}$$

$$AB = \frac{120}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 40\sqrt{3}$$

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção das listas de exercícios que serão entregues pelos alunos na plataforma *Google Classroom*.

### **Referências:**

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (3ºano)

HILARIO, Gustavo. **Ângulos no relógio**. 2014. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/334089/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio**. 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações**. São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

MAPLI. **Maior angulo formado / Matika - Matemática para você**, Matika.com.br, disponível em: <https://matika.com.br/perguntas/maior-angulo-formado> . Acesso em 04 jun. 2021.

NOÉ, M. **Exercícios sobre o Comprimento de um Arco**. Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-comprimento-um-arco.htm> . Acesso em 04 jun. 2021.

REIS, Clovis. **Relação de horário, arcos e ângulos** - Centro Educacional Marapendi -CEMP. Disponível em: [https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas\\_1%C2%BA-ano\\_2020.pdf](https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas_1%C2%BA-ano_2020.pdf). Acesso em: 04 jun. 2021.

### **6.7.1. Relatório 7.**

Relatório da prática de regência realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia oito de julho do corrente ano, realizamos o segundo auxílio com os alunos. Após a aula síncrona no período da manhã, disponibilizamos por meio da plataforma *Google Classroom* uma lista de com sete exercícios, referente ao conteúdo de trigonometria no relógio analógico.

No dia 12 de julho postamos o vídeo com as resoluções, gravamos por meio da plataforma *Microsoft Teams* e editamos no *Canva*, o vídeo ficou dinâmico e criativo, com edições entre os exercícios que apontam a numeração da questão, assim o aluno pode ir localizar com maior facilidade.

O processo de gravação e edição dos vídeos foi difícil, não temos um estúdio de gravação e o conhecimento que temos foi adquirido no decorrer do estágio, assistindo vídeos e cursos com tutoriais. Gravamos separadamente, cada uma em sua casa e depois editamos, por essa razão decidimos dividir as resoluções. Enfrentamos algumas dificuldades, como má qualidade da câmera, falha de conexão, aplicativos gratuitos limitados, ruídos e sons ambientes.



Figura 76: *Print screen* - Vídeo Trigonometria no Relógio Analógico  
Fonte: Acervo das autoras.

A professora regente não concedeu permissão para postar exercícios valendo nota, somente como reforço, logo não tínhamos retorno quanto a execução das atividades por parte dos alunos. A falta de retorno é frustrante, uma vez que o planejamento das gravações e edição dos planos de aulas e vídeos são cansativas e requerem muito tempo. Não saber se os alunos aproveitaram desse material foi muito difícil pois não tínhamos como mensurar a aprendizagem dos alunos. Contudo, o aprendizado que adquirimos com as plataformas digitais no decorrer das aulas será muito relevante e poderemos aproveitar para atividades futuras.

## 6.8. Plano de aula 8.

### **Público-Alvo:**

Educandos matriculados no segundo ano do curso Técnico em Edificações da Instituto Federal do Paraná.

### **Tempo de execução:**

1 hora aula.

### **Conteúdo:**

Transformações Trigonométrica.

**Objetivo Geral:**

Espera-se que, por meio das aulas ministradas, os alunos mostrem-se capazes de:

- Identificar as relações e transformações trigonométricas a partir das relações do seno, cosseno e tangente.

**Objetivos Específicos:**

Mediante a execução de aulas pautadas na resolução de problemas e no uso de tecnologias, bem como na participação ativa dos discentes, objetiva-se que os educandos se apresentem aptos a:

- Interpretar situações que envolvam o uso das relações trigonométricas.
- Calcular medidas desconhecidas utilizando as relações.
- Identificar e usar corretamente as relações utilizando as relações trigonométricas.
- Resolver situações problemas envolvendo as relações trigonométricas.

**Recursos Didáticos:**

No decorrer das aulas, serão utilizados tais materiais: Plataforma *Google Classroom*, *Google Meet*, *Powerpoint*.

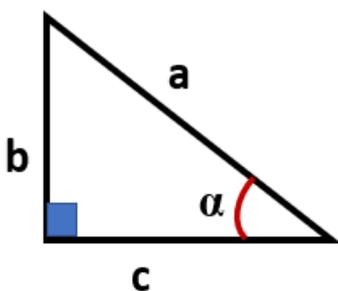
**Encaminhamento metodológico:**

Com a finalidade de atingir os objetivos supracitados, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

1. (15 minutos) Iniciaremos a aula retomando por meio dos *slides* alguns conteúdos abordados nas aulas anteriores, com objetivo de relacionar o conteúdo de relações com as transformações trigonométricas.

REVISÃO

No triângulo retângulo temos as seguintes razões trigonométricas



$$\begin{aligned} \operatorname{sen}\alpha &= \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{a} \\ \operatorname{cos}\alpha &= \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{a} \\ \operatorname{tg}\alpha &= \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} = \frac{b}{c} \end{aligned}$$

Figura 77: Triângulo retângulo.  
Fonte: Acervo das autoras.

## ÂNGULOS NOTÁVEIS

	30°	45°	60°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Figura 78: Tabela dos Ângulos notáveis.  
Fonte: Acervo das autoras.

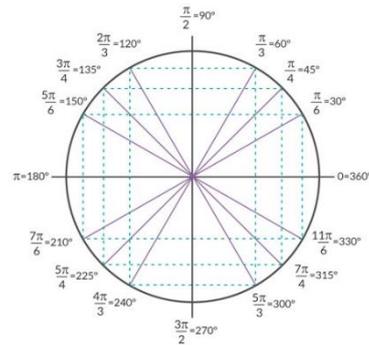


Figura 79: Circunferência dos Ângulos notáveis.  
Fonte: Acervo das autoras.

### SENO

É a razão entre a medida do cateto oposto ao ângulo agudo e a medida da hipotenusa de um triângulo retângulo. Essa relação é calculada através da fórmula:

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{OB'}{1} = OB'$$

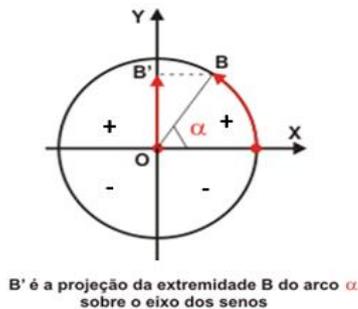


Figura 80: Seno na circunferência trigonométrica.  
Fonte: <https://www.alfaconnection.pro.br/matematica/trigonometria/relacoes/relacoes-fundamentais/>

Como o raio do círculo trigonométrico é unitário, temos que o valor máximo para o seno é 1 e o mínimo é -1, ou seja,  $-1 \leq \text{sen } \alpha \leq 1$ , para todo  $\alpha \in [0, 2\pi]$

### COSENO

É a razão entre a medida do cateto adjacente ao ângulo agudo e a medida da hipotenusa de um triângulo retângulo. Essa relação é calculada através da fórmula:

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{OB'}{1} = OB'$$

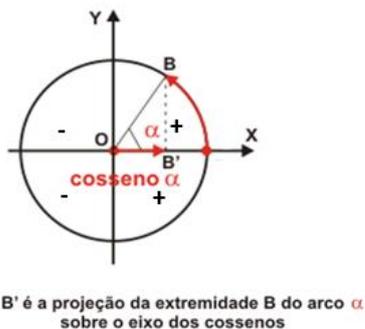
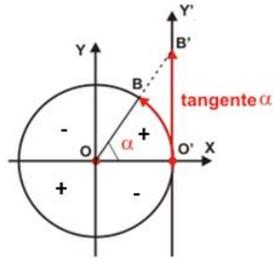


Figura 81: Cosseno na circunferência trigonométrica.  
Fonte: <https://www.alfaconnection.pro.br/matematica/trigonometria/relacoes/relacoes-fundamentais/>

Como o raio do círculo trigonométrico é unitário, temos que o valor máximo para o cosseno é 1 e o mínimo é -1, ou seja,  $-1 \leq \text{cos } \alpha \leq 1$ , para todo  $\alpha \in [0, 2\pi]$

## TANGENTE

É a razão entre a medida do cateto oposto e a medida do cateto adjacente ao ângulo agudo de um triângulo retângulo. Essa relação é calculada através da fórmula:



tangente  $\alpha$  é o segmento orientado  $O'B'$

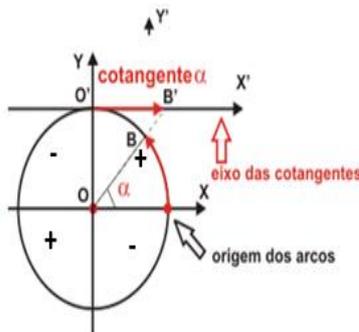
$$tg \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} = O'B'$$

- A tangente não possui máximo ou mínimo
- A tangente não está definida para  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  ou  $\frac{3\pi}{2}$

Figura 82: Tangente na circunferência trigonométrica.

Fonte: <https://www.alfaconnection.pro.br/matematica/trigonometria/relacoes/relacoes-fundamentais/>

## COTANGENTE



cotangente  $\alpha$  é o segmento orientado  $O'B'$

É dado pela razão entre o cosseno e o seno de um ângulo, ou entre os catetos, dado pela seguinte ordem:

$$\text{cotg } \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{cateto oposto}} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = O'B$$

A cotangente não possui máximo ou mínimo e não está definida para  $\alpha = 0, 2\pi$  ou  $\pi$ .

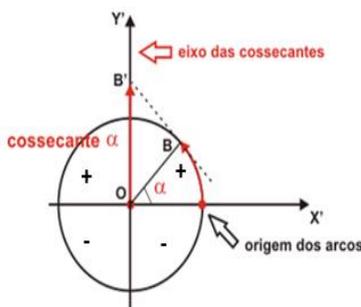
Figura 83: Cotangente na circunferência trigonométrica.

Fonte: <https://www.alfaconnection.pro.br/matematica/trigonometria/relacoes/relacoes-fundamentais/>

## COSSECANTE

É dado pelo inverso do seno desse ângulo ou entre os lados que formam o outro ângulo agudo, dado na seguinte ordem:

$$\text{cossec } \alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto oposto}} = \frac{1}{\sin \alpha} = OB'$$



cossecante  $\alpha$  é o segmento orientado  $OB'$

- A cossecante não possui máximo ou mínimo
- A cossecante não está definida para  $\alpha = 0, 2\pi$  ou  $\pi$

Figura 84: Cossecante na circunferência trigonométrica.

Fonte: <https://www.alfaconnection.pro.br/matematica/trigonometria/relacoes/relacoes-fundamentais/>

## SECANTE

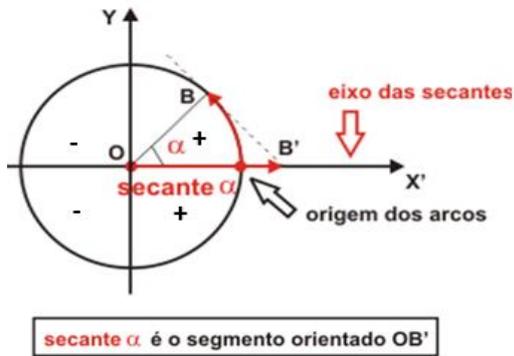


Figura 85: Secante na circunferência trigonométrica.

Fonte: <https://www.alfaconnection.pro.br/matematica/trigonometria/relacoes/relacoes-fundamentais/>

É dado pelo inverso do cosseno desse ângulo ou entre os lados que formam o próprio ângulo agudo, dado na seguinte ordem:

$$\sec \alpha = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto adjacente}} = \frac{1}{\cos \alpha} = OB'$$

A secante não possui máximo ou mínimo e não está definida para  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  ou  $\frac{3\pi}{2}$

## RELAÇÕES ENTRE: SENO, COSSENO, TANGENTE E COTANGENTE

Temos as seguintes importantes relações entre essas razões trigonométricas.

- $\text{tg } \alpha = \frac{\text{sena}}{\text{cosa}}$
- $\frac{\text{cotga}}{1} = \frac{\text{cosa}}{\text{sena}}$
- $\text{tg } \alpha = \frac{1}{\text{cotga}}$
- $\text{cotg } \alpha = \frac{1}{\text{tga}}$

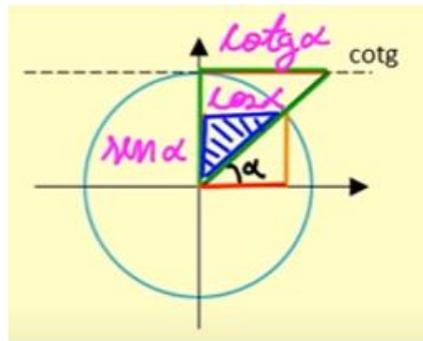


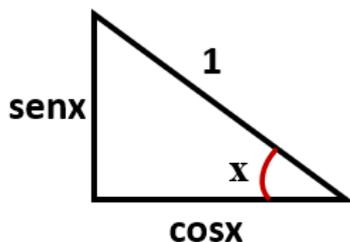
Figura 86: Outras Razões Trigonômicas.

Fonte: Professor Ferreto: <https://www.youtube.com/watch?v=V-1fsrP70L8>

2. (10 minutos) – Após a revisão, continuaremos utilizando os *slides* para explicar o conteúdo de transformações trigonométricas, com as devidas definições e exemplos.

## RELAÇÃO FUNDAMENTAL DA TRIGONOMETRIA

Utilizando o teorema de Pitágoras, podemos estabelecer algumas relações trigonométricas:



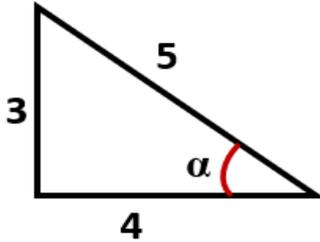
$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 \\ \text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x &= 1 \\ \text{cossec}^2 x &= 1 + \text{cotg}^2 x \\ \text{sec}^2 x &= 1 + \text{tg}^2 x \end{aligned}$$

Figura 87: Triângulo retângulo.

Fonte: Acervo das autoras.

### EXEMPLO 1

Dado o triângulo abaixo, indique as relações trigonométricas:



$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{3}{5}$$

$$\operatorname{cos} \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{4}{5}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{cos} \alpha} = \frac{3}{4}$$

$$\operatorname{sec} \alpha = \frac{1}{\operatorname{cos} \alpha} = \frac{5}{4}$$

$$\operatorname{cossec} \alpha = \frac{1}{\operatorname{sen} \alpha} = \frac{5}{3}$$

$$\operatorname{cotang} \alpha = \frac{\operatorname{cos} \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} = \frac{4}{3}$$

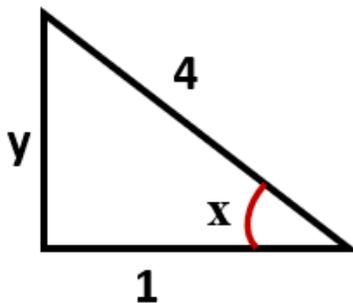
Figura 88: Triângulo retângulo.

Fonte: Acervo das autoras.

### EXEMPLO 2

Sabendo que  $\operatorname{cos} x = \frac{1}{4}$ ,  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ , qual é o valor da expressão:  $E = \frac{\operatorname{sec} x \cdot \operatorname{cossec} x - \operatorname{sec}^2 x}{\operatorname{cotg} x - 1}$

Temos que  $\operatorname{cos} x = \frac{1}{4} = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$



Utilizando o teorema de Pitágoras:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$4^2 = y^2 + 1^2$$

$$16 = y^2 + 1$$

$$y^2 = 16 - 1$$

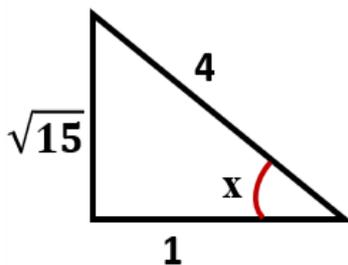
$$y^2 = 15$$

$$y = \sqrt{15}$$

Figura 89: Triângulo retângulo.

Fonte: Acervo das autoras.

Agora, com as medidas dos lados do triângulo, podemos estabelecer as relações trigonométricas.



$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\operatorname{cos} \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{1}{4}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{cos} \alpha} = \sqrt{15}$$

$$\operatorname{sec} \alpha = \frac{1}{\operatorname{cos} \alpha} = 4$$

Figura 90: Triângulo retângulo.

Fonte: Acervo das autoras.

$$\operatorname{cossec} \alpha = \frac{1}{\operatorname{sen} \alpha} = \frac{4}{\sqrt{15}}$$

$$\operatorname{cotang} \alpha = \frac{\operatorname{cos} \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} = \frac{1}{\sqrt{15}}$$

$$\sec x = \frac{1}{\cos \alpha} = 4 \quad \operatorname{cosec} x = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{4}{\sqrt{15}} \quad \cot g x = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1}{\sqrt{15}}$$

Com as relações, podemos substituir os valores na equação dada e localizar o valor de E:

$$E = \frac{\sec x \cdot \operatorname{cosec} x - \sec^2 x}{\cot g x - 1} \quad E = \frac{4 \cdot \frac{4}{\sqrt{15}} - 4^2}{\frac{1}{\sqrt{15}} - 1} \quad E = \frac{\frac{16}{\sqrt{15}} - 16}{\frac{1}{\sqrt{15}} - 1} \quad E = \frac{16 \left( \frac{1}{\sqrt{15}} - 1 \right)}{\left( \frac{1}{\sqrt{15}} - 1 \right)} \quad E = 16$$

3. (25 minutos) – Continuaremos utilizando os *slides* para compartilhar com os alunos o conteúdo relacionado com as relações trigonométricas, explicando as fórmulas de transformações da soma e diferença de seno, cosseno e tangente com exemplos resolvidos.

### FÓRMULAS DE TRANSFORMAÇÃO

Podemos obter o seno, o cosseno ou a tangente de certo arco a partir da medida de dois ângulos cujos valores trigonométricos já são conhecidos.

Conhecendo os valores de  $\sin 45^\circ$ , por exemplo, podemos obter, em função deles, os valores de  $\sin 75^\circ$  e  $\sin 15^\circ$ , isto é:

- $\sin 75^\circ = \sin (45^\circ + 30^\circ)$
- $\sin 15^\circ = \sin (45^\circ - 30^\circ)$

Para realizar esses cálculos, podemos utilizar fórmulas que possibilitam calcular as funções trigonométricas da soma e da diferença de arcos.

#### SENO: SOMA E DIFERENÇA

$$\bullet \sin(a + b) = \sin a \cdot \cos b + \sin b \cdot \cos a$$

Exemplo:  $\sin 75^\circ$

$$\sin(45^\circ + 30^\circ) = \sin 45^\circ \cdot \cos 30^\circ + \sin 30^\circ \cdot \cos 45^\circ$$

$$\sin 75^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 75^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

$$\bullet \sin(a - b) = \sin a \cdot \cos b - \sin b \cdot \cos a$$

Exemplo:  $\sin 37^\circ$

$$\sin(67^\circ - 30^\circ) = \sin 67^\circ \cdot \cos 30^\circ - \sin 30^\circ \cdot \cos 67^\circ$$

$$\sin 37^\circ = \sin 67^\circ \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \cdot \cos 67^\circ$$

$$\text{sen } 37^\circ = \frac{\text{sen}67^\circ\sqrt{3} - \text{cos}67^\circ}{2}$$

### COSSENO: SOMA E DIFERENÇA

•  $\text{cos}(a + b) = \text{cosa} \cdot \text{cosb} - \text{sena} \cdot \text{senb}$

Exemplo:  $\text{cos } 105^\circ$

$$\text{cos}(60^\circ + 45^\circ) = \text{cos } 60^\circ \cdot \text{cos } 45^\circ - \text{sen } 60^\circ \cdot \text{sen } 45^\circ$$

$$\text{cos}105^\circ = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{cos}105^\circ = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}$$

•  $\text{cos}(a - b) = \text{cosa} \cdot \text{cosb} + \text{sena} \cdot \text{senb}$

Exemplo:  $\text{cos}15^\circ$

$$\text{cos}(45^\circ - 30^\circ) = \text{cos}45^\circ \cdot \text{cos}30^\circ + \text{sen}45^\circ \cdot \text{sen}30^\circ$$

$$\text{cos}15^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\text{cos}15^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

### TANGENTE: SOMA E DIFERENÇA

•  $\text{tg}(a + b) = \frac{\text{tga} + \text{tgb}}{1 - \text{tga} \cdot \text{tgb}}$ , com  $1 - \text{tga} \cdot \text{tgb} \neq 0$

Exemplo:  $\text{tg } 75^\circ$

$$\text{tg}(45^\circ + 30^\circ) = \frac{\text{tg}45^\circ + \text{tg}30^\circ}{1 - \text{tg}45^\circ \cdot \text{tg}30^\circ}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{3}}{3} + 1}{1 - \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 1} = \frac{3 + \sqrt{3}}{3 - \sqrt{3}} \cdot \frac{3 + \sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}}$$

$$= \frac{12 + 6\sqrt{3}}{6} \rightarrow \text{tg}75^\circ = 2 + \sqrt{3}$$

•  $\text{tg}(a - b) = \frac{\text{tga} - \text{tgb}}{1 + \text{tga} \cdot \text{tgb}}$ , com  $1 + \text{tga} \cdot \text{tgb} \neq 0$

Exemplo:  $\text{tg } 15^\circ$

$$\text{tg}(45^\circ - 30^\circ) = \frac{\text{tg}45^\circ - \text{tg}30^\circ}{1 + \text{tg}45^\circ \cdot \text{tg}30^\circ}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\frac{\sqrt{3}}{3} - 1}{1 + \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot 1} = \frac{3 - \sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}} \cdot \frac{3 - \sqrt{3}}{3 - \sqrt{3}} \\
&= \frac{12 - 6\sqrt{3}}{6} \rightarrow \operatorname{tg}15^\circ = 2 - \sqrt{3}
\end{aligned}$$

4. (10 minutos) – Compartilharemos com os alunos o exercício por meio dos *slides*, dispondo de 10 minutos para eles realizarem, após faremos a resolução utilizando ainda os *slides*, questionando aos alunos sobre dúvidas e procedimentos que eles adotaram nas resoluções.

### EXERCÍCIO 3

(PUC – SP). Se  $\operatorname{tg}(x + y) = 33$  e  $\operatorname{tg}x = 3$  então  $\operatorname{tgy}$  é igual a:

**Solução:** Utilizaremos a fórmula da *tg* da soma:

$$\operatorname{tg}(x + y) = \frac{\operatorname{tg}x + \operatorname{tgy}}{1 - \operatorname{tg}x * \operatorname{tgy}}$$

Substituindo  $\operatorname{tg}(x + y) = 33$  e  $\operatorname{tg}x = 3$ , temos:

$$\begin{aligned}
33 &= \frac{3 + \operatorname{tgy}}{1 - 3 * \operatorname{tgy}} \\
33(1 - 3 * \operatorname{tgy}) &= 3 + \operatorname{tgy} \\
33 - 3 &= 99\operatorname{tgy} + \operatorname{tgy} \\
30 &= 100\operatorname{tgy} \\
\frac{30}{100} &= \operatorname{tgy} \\
\operatorname{tgy} &= 0,3
\end{aligned}$$

**Avaliação:** A avaliação se dará por meio da correção das atividades e exercícios que serão compartilhados com os alunos por meio do *powerpoint* e avaliando a participação dos alunos no decorrer da aula.

#### Referências:

ALVES, Diego. **A trigonometria do ensino fundamental para o ensino médio: uma proposta didática**. 2017. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Matemática, Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2017.

CARVALHO Carlos. **M.E.C. Manual do Estudante Cedec** - Ministério da Educação. 3ª. Ed.

Belo Horizonte: Cedic, 2010. 990 p.

CASA DAS QUESTÕES. **Trigonometria no Triângulo Retângulo, Geometria plana.** Disponível em: <https://acasadasquestoes.com.br/simulado/matematica/trigonometria-no-trianguloretangulo#.WypXPqdKjI> . Acesso em: 25 jun. 2020.

COSTA, Camila Lima da. **A utilização do laboratório de matemática para o ensino e aprendizagem de trigonometria no 2º ano do ensino médio.** 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Profimat, Instituto de Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016. Cap. 4

DESCOMPLICA. **Exercícios sobre funções trigonométricas.** Disponível em: <https://descomplica.com.br/gabarito-enem/questoes/2018/segundo-dia/com-base-nessas-informacoes-o-banco-que-transferiu-maior-quantia-via-ted-e-o-banco/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio).** Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (2ºano).

GRAFICO DE FUNÇÕES: SENO, COSSENO E TANGENTE - Dinâmica 6. 1ª Série | 4º Bimestre. DISCIPLINA. Série. CAMPO. CONCEITO. **Matemática. 1a do Ensino Médio.** Disponível em: <https://canal.cecierj.edu.br/recurso/12540> . Acesso em: 25 jun. 2020.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio.** 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LEONARDO, Fabio Martins de (ed.). **Conexões com a matemática.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

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

TADEU, Walter. **Exercícios do Ensino Médio.** Disponível em: <http://professorwaltertadeu.mat.br/exercicios> . Acesso em: 25 jun. 2020.

### 6.8.1. Relatório 8.

Relatório da prática de regência realizada pelas estagiárias Fernanda Carla de Oliveira e Nadya Beatriz Antunes Barroso, da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel, sob a orientação da professora Pamela Gonçalves, no Instituto Federal do Paraná – IFPR com os alunos do segundo ano do curso de Técnico em Edificações, na disciplina de Matemática II, que neste ano de 2021, ocorre virtualmente, por meio da plataforma *Google Meet* e *Google Classroom*.

No dia treze de julho do corrente ano, realizamos a oitava prática com duração de uma

hora/aula de 60 minutos no período de 9 às 10 horas da manhã, este encontro contou com a participação de 26 alunos. Devido aos problemas com conexão enfrentados nas aulas anteriores decidimos manter nossas câmeras desligadas para evitar falhas no áudio. Nas explicações dos *slides* utilizamos a caneta do *powerpoint* como auxílio, dessa forma não precisamos alternar com outros aplicativos.

Para dar início a aula, realizamos por meio da exibição de *slides*, o conteúdo de Transformações Trigonômétricas. Retomamos o conteúdo revisando os conteúdos de triângulo retângulo, ângulos notáveis e simetria. Utilizando da circunferência trigonométrica demonstramos a definição, o sinal, intervalo e período das razões: seno, cosseno, tangente, secante, cossecante e cotangente.

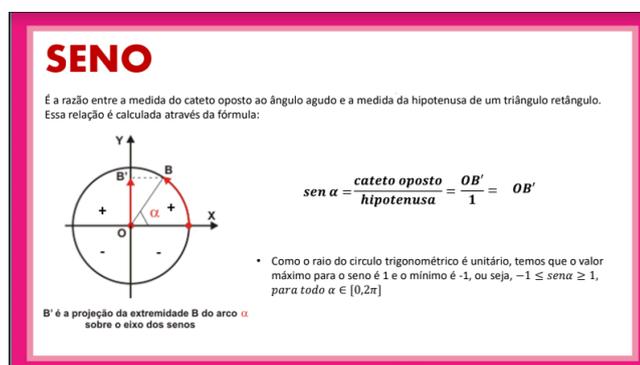


Figura 91: Modelo do *slide* de resumo das razões trigonométricas.

Fonte: Acervo das autoras.

Partindo do resumo, estabelecemos algumas relações entre o seno, cosseno, tangente e cotangente, para explicar utilizamos uma sequência de animações com a circunferência trigonométrica, demonstramos que a cotangente é o inverso da tangente. Finalizamos a revisão com a relação fundamental da trigonometria  $\text{sen}^2 x + \text{cos}^2 x = 1$  que podemos estabelecer por meio do triângulo retângulo e do Teorema de Pitágoras. Mostramos ainda mais duas relações que podemos estabelecer utilizando a relação fundamental  $\text{cossec}^2 x = 1 + \text{cotg}^2 x$  e  $\text{sec}^2 x = 1 + \text{tg}^2 x$ .

Compartilhamos o primeiro exemplo que consistia em estabelecer as relações trigonométricas no triângulo retângulo. Explicamos que o exemplo era fácil, que provavelmente eles encontrariam exercícios com grau de dificuldade muito maior, porém que é importante que eles consigam entender e visualizar o que o exercício solicita, quais as relações eles conseguem encontrar dado um triângulo retângulo qualquer, partindo de suas medidas.

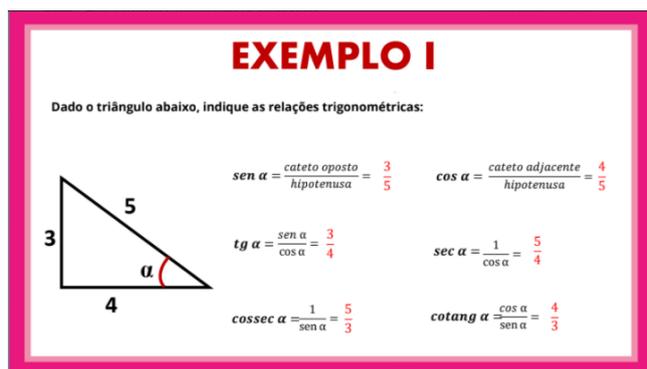


Figura 92: Exemplo 1 – Transformações Trigonômicas.  
Fonte: Acervo das autoras.

O segundo exemplo solicitava para encontrar o valor da expressão  $E = \frac{\sec x \cdot \text{cossec } x - \sec^2 x}{\cot g x - 1}$ , sabendo que  $\cos x: \frac{1}{4}, 0 < x < \frac{\pi}{2}$ . Solicitamos se eles conseguiram resolver, responderam que não ou talvez. Assim, iniciamos a resolução, conhecendo o cosseno podemos determinar essas medidas no triângulo retângulo, o cosseno é a razão entre o cateto adjacente sobre a hipotenusa, logo precisamos encontrar somente a medida do cateto oposto, que podemos encontrar utilizando o Teorema de Pitágoras.

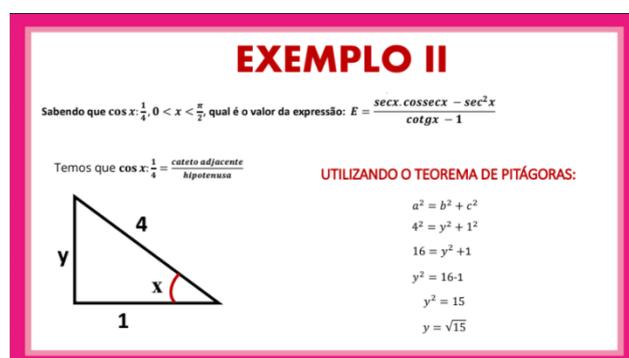
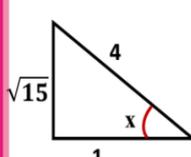


Figura 93: Exemplo 2 – Transformações Trigonômicas.  
Fonte: Acervo das autoras.

Encontramos o valor do cateto oposto  $\sqrt{15}$ , com as medidas dos três lados do triângulo estabelecemos as demais relações: seno, cosseno, tangente, cotangente, cossecante e secante, como fizemos no primeiro exemplo. Analisando essas relações, substituímos na expressão os valores para secante, cossecante e cotangente, encontrando o valor de  $E=16$ . Nesse caso, o exercício é mais complexo e exige que o aluno utilize todo o conhecimento adquirido anteriormente para encontrar o valor da expressão. Inicialmente, havíamos planejado um exercício para finalizar esse conteúdo, porém a explicação demandou mais tempo do que o calculado e decidimos seguir com o próximo conteúdo.

### EXEMPLO II (continuação)

Sabendo que  $\cos x = \frac{1}{4}$ ,  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ , qual é o valor da expressão:  $E = \frac{\sec x \cdot \operatorname{cosec} x - \sec^2 x}{\cot g x - 1}$



$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$

$\cos \alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{1}{4}$

$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\cos \alpha} = \sqrt{15}$

$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = 4$

$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\operatorname{sen} \alpha} = \frac{4}{\sqrt{15}}$

$\operatorname{cotang} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} = \frac{1}{\sqrt{15}}$

### EXEMPLO II (continuação)

Sabendo que  $\cos x = \frac{1}{4}$ ,  $0 < x < \frac{\pi}{2}$ , qual é o valor da expressão:  $E = \frac{\sec x \cdot \operatorname{cosec} x - \sec^2 x}{\cot g x - 1}$

$\sec x = \frac{1}{\cos \alpha} = 4$

$\operatorname{cosec} x = \frac{1}{\operatorname{sen} \alpha} = \frac{4}{\sqrt{15}}$

$\cot g x = \frac{\cos \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} = \frac{1}{\sqrt{15}}$

$E = \frac{\sec x \cdot \operatorname{cosec} x - \sec^2 x}{\cot g x - 1}$

$E = \frac{4 \cdot \frac{4}{\sqrt{15}} - 4^2}{\frac{1}{\sqrt{15}} - 1}$

$E = \frac{\frac{16}{\sqrt{15}} - 16}{\frac{1}{\sqrt{15}} - 1}$

$E = \frac{16 \left( \frac{1}{\sqrt{15}} - 1 \right)}{\frac{1}{\sqrt{15}} - 1}$

**E = 16**

Figura 94: Continuação do exemplo 2 – Transformações Trigonômétricas.  
Fonte: Acervo das autoras.

Nesse momento, tivemos problemas com o compartilhamento dos *slides*, que conseguimos contornar de forma rápida e sem prejuízos. As fórmulas de transformações trigonométricas são complexas e tínhamos pouco tempo, apenas 15 minutos para expor o conteúdo, explicamos a possibilidade de obter os valores de seno, cosseno e tangente de certo arco a partir da medida de dois ângulos cujos valores são conhecidos. Por exemplo  $\operatorname{sen} 75^\circ = \operatorname{sen} (45^\circ + 30^\circ)$ . Utilizando as fórmulas do seno, cosseno e tangente da soma e da diferença, explicamos como obter os valores desses ângulos.

Informamos que postaríamos após a aula a última atividade que consistia em um jogo de perguntas intitulado como “Show do milhão”, baseado no programa de televisão, com os conteúdos abordados em aula. Solicitamos para que os alunos acessassem e realizem o jogo que pode ser jogado individual ou em grupos. O jogo foi feito por meio do *powerpoint* em estilo apresentação, disponibilizamos também em arquivo *pdf*, porém com essa extensão o jogo perde algumas animações, nada que interfira com os propósitos iniciais do jogo.

O conteúdo abordado na aula é muito complexo e extenso, deveria ser trabalhado em várias aulas, o tempo que tivemos foi muito curto e não nos permitiu incluir mais assuntos, exemplos ou exercícios. Todavia, finalizamos nosso estágio agradecidas e com sentimento de dever cumprido, em pouco tempo conseguimos trabalhar muitos assuntos com os alunos. Finalizamos a aula, agradecendo aos alunos e a professora regente, a oportunidade de realizar o estágio com eles, a compreensão, a participação e a paciência. Os alunos, assim como a professora regente, foram muito simpáticos e carinhosos, nos agradecendo pelas aulas.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início da regência estávamos ansiosas e preocupadas pois a responsabilidade em conduzir uma turma é muito grande. Nossa preocupação não era somente em concluir o estágio

com êxito, mas principalmente em ensinar de forma proveitosa aos alunos, isto é, de nos fazer entender.

A regência exigiu muito de nós, a tarefa de ensinar é muito complexa, vai além da sala de aula e dos conteúdos ministrados. Tínhamos o dever de entender e auxiliar nossos alunos na construção do seu conhecimento.

A preocupação aumentou durante as observações em que presenciamos as aulas e metodologias da professora regente, ficamos apreensivas se conseguiríamos ministrar as aulas de modo remoto, se os alunos conseguiriam aprender e se atenderíamos as expectativas da docente, que nos confiou sua turma para realizarmos nosso estágio. Todas as experiências foram úteis na construção do nosso aprendizado e tivemos a oportunidade de enriquecer nosso conhecimento com essa profissional que dispôs do seu tempo e atenção para nos ensinar.

Nossa orientadora foi essencial nessa jornada, nos orientando e acalmando, contando suas experiências e nos motivando a seguir em frente. No final de cada aula ministrada realizávamos reuniões por chamada de vídeo, em que a orientadora conversava com a gente, dando dicas e fazendo críticas construtivas referente ao nosso desempenho. Esse procedimento foi fundamental e de suma importância para nosso aprendizado e crescimento, por meio dele podíamos avaliar e melhorar nossas aulas e ações.

A cada aula vivemos um momento diferente, nossa turma tinha poucos alunos participativos e no início poucos estavam presentes. Não tivemos autonomia para administrar os conteúdos e a turma de modo significativo, ficamos restritas apenas a auxiliar nas aulas da professora regente, que nos solicitou para elaborar e ministrar aulas com tecnologias, aplicativos, jogos e aulas expositivas, saindo do modelo tradicional e teórico que os alunos já estavam vivenciando.

Tivemos que nos reinventar diariamente, buscando aprender e empregar novas tecnologias e modalidades de ensino de modo a integrar nossos alunos, contribuindo para seu conhecimento e aprendizagem. Por sermos a primeira turma a realizar o estágio na modalidade remota, não tivemos modelos para nos auxiliar, apenas as observações da professora regente, o auxílio da nossa orientadora, bem como nossa dedicação e esforço em aprender, e o conjunto de tudo auxiliaram de forma significativa para a construção e conclusão do estágio.

Ao fim dessa parte da prática, nossos sentimentos são de saudade e satisfação pela conclusão dessa etapa. A regência foi imprescindível para nosso aprendizado, ela nos possibilitou observar e conviver no ambiente escolar, de vivenciar a rotina e as dificuldades. Nos fez entender que a evolução deve ser constante, buscando inovar sempre na busca pelo

conhecimento e aprendizado pessoal e de nossos alunos.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Diego. **A trigonometria do ensino fundamental para o ensino médio: uma proposta didática**. 2017. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso de Matemática, Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2017.

AMARAL, A.; SAMPAIO, P.; MOLINARI, R. **Matemática i exercícios de revisão: matrizes e matemática financeira.**, 2016. Disponível em: <http://material.descomplica.com.br/matematica/Aulaaovivo-matematica1-exercicios-revisao-matrizes-matematica-financeira-22-09-2016.pdf> . Acesso em: 20 abr. 2021.

ANGLO RESOLVE. Disponível em: <http://angloresolve.plurall.net/press/question/3295982>. Acesso em: 13 jun. 2021.

BRUNO. **Relatos de experiências de estudantes do nível médio do estado do Piauí sobre as aulas remotas**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 11, n. 06, p. 89–98, 21 jun. 2021.

CAMPELO, J. *et al.* **Criação, engajamento e avaliação em dispositivos móveis: potencialidades e contribuições do Nearpod na aprendizagem móvel**. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/11/Art17.Vol27-Ed.Tem%C3%A1ticaIX-Nov-2018.pdf>.

CARVALHO Carlos. **M.E.C. Manual do Estudante Cedic** - Ministério da Educação. 3ª. Ed. Belo Horizonte: Cedic, 2010. 990 p.

COSTA, Camila Lima da. **A utilização do laboratório de matemática para o ensino e aprendizagem de trigonometria no 2º ano do ensino médio**. 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Profmat, Instituto de Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016. Cap. 4

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

DESCOMPLICA. **Com base nessas informações, o banco que transferiu a maior quantia via TED é o banco: - gabarito Enem**. Disponível em: <https://descomplica.com.br/gabarito-enem/questoes/2018/segundo-dia/com-base-nessas-informacoes-o-banco-que-transferiu-maior-quantia-via-ted-e-o-banco/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

DESCOMPLICA. **Exercícios sobre funções trigonométricas**. Disponível em: <https://descomplica.com.br/gabarito-enem/questoes/2018/segundo-dia/com-base-nessas-informacoes-o-banco-que-transferiu-maior-quantia-via-ted-e-o-banco/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p. (3ºano)

DUTRA, Alexander dos Santos; CARVALHO, Alexandre Luís Trovon de; VALEÇO, Ingrid Regina Pellini. **Matemática (Ensino médio)**. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2017. 64 p.

(2ºano).

FERREIRA, Denise Helena Lombardo; BRANCHI, Bruna Angela; SUGAHARA, Cibele Roberta. **Processo de ensino e aprendizagem no contexto das aulas e atividades remotas no Ensino Superior em tempo da pandemia Covid-19.** *Revista Práxis*, Campinas, v. 12, n. 1, p. 19-28, out. 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Nadya/Downloads/3464-12070-1-PB.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021

GOMES, L. **Exercícios de matrizes e determinantes.** Disponível em: [https://www.passeiweb.com/preparacao/banco\\_de\\_questoes/matematicabanco\\_de\\_questoes/determinates/](https://www.passeiweb.com/preparacao/banco_de_questoes/matematicabanco_de_questoes/determinates/). Acesso em: 20 abr. 2021.

HILARIO, Gustavo. **Ângulos no relógio.** 2014. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/334089/>. Acesso em: 04 jun. 2021.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilce. **Matemática e ciência e aplicações: Volume 3. Ensino médio.** 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar. Trigonometria.** Vol. 3. São Paulo: Atual, 1995.

IEZZI, Gelson. **Matemática: ciência e aplicações.** 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

IFPR - **Instituto Federal Do Paraná.** Disponível em: <https://cascavel.ifpr.edu.br/>. Acesso em: 30 ago. 2021

IFPR. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Edificações – IFPR – Campus Cascavel,** 2017. Disponível em <https://cascavel.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2019/06/PPC-Edifica%C3%A7%C3%B5es-com-resolu%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2021.

LEONARDO, Fabio Martins de (ed.). **Conexões com a matemática.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

LONGEN, Adilson. **Matemática: padrões e relações.** São Paulo: Editora do Brasil, 2016.

MAPLI. **Maior ângulo formado / Matika - Matemática para você,** Matika.com.br, disponível em: <https://matika.com.br/perguntas/maior-angulo-formado>. Acesso em 04 jun. 2021.

MARQUES, Pedro Paulo Mendes da Rocha; ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. **Desafios de se ensinar matemática remotamente: os impactos da pandemia covid-19 na rotina de professores.** 2020. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/spem-rj/ix-spem-rj/paper/viewFile/1399/1167>. Acesso em: 22 ago. 2021.

MONTEIRO, Edna Câmara. **Educação na pandemia: a experiência de uma escola da rede municipal de ensino de campina grande(pb).** 2020. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA19\\_ID1164\\_01092020164644.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID1164_01092020164644.pdf). Acesso em: 22 ago. 2021.

NÓBREGA, Luciano; OLIVEIRA, Francisco Lindoval de. **Os desafios da educação remota em tempos de isolamento social**. *Revista Educação Pública*, v. 21, nº 14, 20 de abril de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/14/os-desafios-da-educacao-remota-em-tempos-de-isolamento-social>. Acesso em: 22 ago. 2021.

NOÉ, M. **Exercícios sobre o Comprimento de um Arco**. Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-comprimento-um-arco.htm> . Acesso em 04 jun. 2021.

OLIVEIRA, Alice Rodrigues de; PASSOS, Maria Donizete P. dos A. **Recursos tecnológicos utilizados para o trabalho pedagógico com matemática durante as aulas do ensino médio em um colégio estadual do município de Posse**. 2021. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA19\\_ID1164\\_01092020164644.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID1164_01092020164644.pdf). Acesso em: 22 ago. 2021.

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

PERUCHINI, M.; MARQUES, K. **Oficina pedagógica de dispositivos móveis Planejamento da Oficina 1 Dados da Oficina 1.1 -Título: Oficina Pedagógica 3 -Dispositivos Móveis 1.4 -Coordenação**. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/175169/2/OFICINA%20PEDAG%C3%93GICA%20DE%20DISPOSITIVOS%20M%C3%93VEIS.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.

PLATAFORMA NEARPOD. **Página de login**. Disponível em: <https://app.nearpod.com/command?puid=c3faf9ea5eb314bf7e6f365a9aef23b-1&sid=269d985d036fbfc84cee97f46d573866&origin=My%20Library> . Acesso em: 11 jun. 2021.

PLATAFORMA PHET. **Tour Trigonométrico 1.0.22**. Disponível em: [https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour_pt_BR.html) . Acesso em: 13 jun. 2021.

REIS, Clovis. **Relação de horário, arcos e ângulos** - Centro Educacional Marapendi -CEMP. Disponível em: [https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas\\_1%C2%BA-ano\\_2020.pdf](https://www.colegiocemp.com.br/wp-content/uploads/2020/04/%C3%82ngulos-e-horas_1%C2%BA-ano_2020.pdf). Acesso em: 04 jun. 2021.

REIS, Frederico. **Matemática: Arcos e ciclo trigonométrico**. Vol. 1. São Paulo: Bernoulli.

RIBEIRO, Amanda Gonçalves. **Exercícios sobre determinante de matriz de ordem 1, 2 ou 3**. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-determinante-matriz-ordem-1-2-ou-3.htm>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SANTANA, Claudia Ribeiro. **Álgebra Linear – Matrizes - exercícios resolvidos**. Disponível em: [http://www.uesc.br/colegiado\\_matematica/materialdidatico/matrizes\\_exercicios\\_hp.pdf](http://www.uesc.br/colegiado_matematica/materialdidatico/matrizes_exercicios_hp.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

SANTOS, Edimar. **Gincana Trigonométrica**. 2015. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/edimarlsantos/gincana-trigonometrica>. Acesso em: 11 jun. 2021.

SANTOS, Jussanã Gomes dos; GONÇALVES, Leydiane Rodrigues dos Santos. **O uso das TIC durante a pandemia de covid-19 no ensino de matemática.** Kiri-Kerê - Pesquisa em Ensino, Espírito Santo, v. 1, n. 10, p. 108-125, jun. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/33608/23553>. Acesso em: 23 ago. 2021.

SILVA, Daniel Duarte. **Círculo trigonométrico.** Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/circulo-trigonometrico/> . Acesso em 04 jun. 2021.

TADEU, Walter. **Exercícios do Ensino Médio.** Disponível em: <http://professorwaltertadeu.mat.br/exercicios> . Acesso em: 25 jun. 2020.

TRIGONOMETRIA NA CIRCUNFERÊNCIA- **Matemática e suas Tecnologias · Matemática-** Módulo 2 - Unidade 20. Disponível em: [http://projetoeduc.cecierj.edu.br/eja/recurso-multimedia-professor/matematica/novaeja/m2u20/Matematica\\_Mod02\\_unid10.pdf](http://projetoeduc.cecierj.edu.br/eja/recurso-multimedia-professor/matematica/novaeja/m2u20/Matematica_Mod02_unid10.pdf). Acesso em 04 jun. 2021.

VASSALO, Rafael; MOUSTAPHA, Bruna; CABANAS, Ada; AUGUSTO, Alciléa. : **Reforço Escolar: Matemática: Versão do Professor: Gráfico de Funções: Seno, Cosseno e Tangente Dinâmica 6: 1ªsérie/4ºbimestre.** 2014. - Curso de Matemática, Fundação Cecierj, Rio de Janeiro, 2014. Cap. 1. Disponível em: <https://canal.cecierj.edu.br/recurso/12540>. Acesso em: 25 jun. 2020