



**TECNOLOGIAS DE  
INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO NO ENSINO  
DE MATEMÁTICA**

**FABIANA FIOREZI DE MARCO  
ELIVELTON HENRIQUE GONÇALVES  
ROBERTO VALDÉS PUENTES**



**2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M321t Marco, Fabiana Fiorenzi de.  
2023 Tecnologias de informação e comunicação no ensino de matemática [recurso eletrônico] / Fabiana Fiorenzi de Marco, Elivelton Henrique Gonçalves, Roberto Valdés Puentes. --. 2. ed. --Uberlândia : CEAD/UFU, 2023.  
201 p.: il. ; col.

ISBN: 978-65-86084-99-3

Livro digital (e-book)

Inclui bibliografia.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Matemática - Ensino auxiliado por computador. 3. Tecnologia da Informação. 4. Tecnologia educacional. I. Gonçalves, Elivelton Henrique. II. Valdés Puentes, Roberto. III. Título.

CDU: 51:37

André Carlos Francisco  
Bibliotecário - CRB-6/3408

Reitor

Valder Steffen Júnior

Coordenador UAB/CEAD/UFU

Maria Teresa Menezes Freitas

Conselho Editorial

Carlos Rinaldi - UFMT

Carmen Lucia Brancaglioni Passos - UFScar

Célia Zorzo Barcelos - UFU

Eucídio Arruda Pimenta - UFMG

Ivete Martins Pinto - FURG

João Frederico Costa Azevedo Meyer - UNICAMP

Marisa Pinheiro Mourão - UFU

Edição

Centro de Educação a Distância

Comissão Editorial - CEAD/UFU

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Luiz Inácio Lula da Silva

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Camilo Santana

UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA/CAPES

Carlos Cezar Modernel Lenuzza

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU

REITOR

Valder Steffen Júnior

VICE-REITOR

Carlos Henrique Martins da Silva

CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

DIRETOR

Vinícius Silva Pereira

REPRESENTANTE UAB/UFU

Maria Teresa Menezes Freitas

SUPLENTE UAB/UFU

Vinícius Silva Pereira

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

- DIRETOR

Vinícius Viera Fávaro

COORDENADOR DO CURSO DE GRADUAÇÃO MATEMÁTICA EAD

CA EAD

Germano Abud de Rezende

EQUIPE DO CENTRO DE  
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UFU - CEaD/UFU

ASSESSORA DA DIRETORIA

Sarah Mendonça de Araújo

EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

Alberto Dumont Alves Oliveira Darcus

Ferreira Lisboa Oliveira

Dirceu Nogueira de Sales Duarte Júnior

Gustavo Bruno do Vale

Otaviano Ferreira Guimarães

RESPONSÁVEL PELO SETOR PEDAGÓGICO

Marisa Pinheiro Mourão

## SOBRE OS AUTORES

### Fabiana Fiorezi de Marco



Pós-doutora em Educação, área de concentração em Ensino de Ciências e Matemática pela FE/USP (2015). Doutora (2009) e Mestre (2004) em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas; Especialista em Matemática Aplicada (1996) e em Educação Matemática (1998) pela Universidade de Franca; Licenciada em Matemática pela Universidade de Franca (1995). Atualmente é docente Associada III na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. Atua como membro do corpo permanente nos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Ensino de Ciências e Matemática. Editora-chefe da revista Ensino em Re-Vista; membro da diretoria da Revista Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica. Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GEPEMAPE/UFU) e, é membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Atividade Pedagógica (GEPAPE/USP/SP). Tem experiência na educação básica e no ensino superior, desenvolve trabalhos de ensino, pesquisa e extensão, com ênfase nos processos de ensino e de aprendizagem e, formação docente, atuando, principalmente, nos seguintes temas: educação matemática; ensino e aprendizagem de Matemática; resolução de problemas; tecnologia educacional; jogos no ensino de matemática; teoria da atividade; e, teoria histórico-cultural.

### Elivelton Henrique Gonçalves



Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdade Cidade Patos de Minas (2012); Especialização em Docência e Didática do Ensino Superior pela Faculdade Cidade Patos de Minas (2014); Especialização em Mídias na Educação pela Universidade Federal de Ouro Preto (2015); Mestrado em Educação, na linha de pesquisa Educação em Ciências e Matemática, pela Universidade Federal de Uberlândia (2018); Doutorado, em andamento, em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia. É integrante do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GEPEMAPE/UFU). Já atuou como professor de Matemática na Educação Básica e como tutor em cursos de graduação na modalidade a distância. Têm experiência na área de Educação Matemática com ênfase em: Educação a Distância, Tecnologias Digitais e formação de professores.

### Roberto Valdés Puentes



Graduado em Educação pelo I.S.P de Sancti Spiritus (Cuba, 1991). Mestre em Ciências Pedagógicas pelo I.S.P de Santa Clara (Cuba, 1998). Doutor em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (Brasil, 2003). Pós-Doutor em Ciências da Educação pela Universidade de Granada (Espanha, 2013). Foi professor do I.S.P de Sancti Spiritus, da Faculdade de Americana - FAM, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Pardo - SP, do Centro Universitário da Fundação de Ensino Otávio Bastos de São João da Boa Vista - UNIFEOB e do Programa de Pós-Graduação em Educação, em nível de Mestrado, do Centro Universitário do Triângulo - Unitri. Atualmente é Professor Associado (D-IV) da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia, atuando no Programa de Pós-Graduação em Educação, na Linha de Pesquisa Saberes e Práticas Educativas. Coordena o GEPEDI - Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática Desenvolvidor e Profissionalização Docente. É membro da Comissão Editorial de Ensino em Re-vista (UFU), Obuchenie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, Revista Triângulo, Contexto e Saberes Educativos, RCT - Revista de Ciência e Tecnologia, Docência do Ensino Superior e consultor ad hoc do CNPq, da CAPES e da FAPEMIG. Dirige a Coleção Biblioteca Psicopedagógica e Didática da Editora da Universidade Federal de Uberlândia. Pesquisa e escreve sobre Didática Desenvolvidor.

*Os autores agradecem aos membros do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Matemática e Atividade Pedagógica (GEPEMAPE/UFU) pelas contribuições no processo de organização das situações de ensino propostas por esta disciplina.*

# SUMÁRIO

<b>SOBRE OS AUTORES</b> .....	4
<b>SUMÁRIO</b> .....	5
<b>FIGURAS</b> .....	8
<b>INFORMAÇÕES</b> .....	12
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>AGENDA</b> .....	16
<b>MÓDULO 1</b> .....	19
Para início de conversa .....	19
DIÁRIO DE BORDO MÓDULO 1 .....	25
ATIVIDADE 1 - Diário de Bordo: reflexões sobre o Caminhar .....	27
<b>PARTE I – TIC e ensino de Matemática</b> .....	27
ATIVIDADE 2 – Leitura do Guia da Disciplina .....	27
<b>1. TIC na Educação</b> .....	29
<b>1.1 TIC para o ensino de Matemática</b> .....	29
<b>1.2 Possibilidades e limitações da utilização de TIC para o ensino de Matemática</b> .....	31
ATIVIDADE 3 – Aula on-line: TIC no Ensino de Matemática .....	34
ATIVIDADE 4 – Leitura de Artigo.....	34
ATIVIDADE COMPLEMENTAR – Vídeo .....	35
<b>1.3 Softwares</b> .....	35
ATIVIDADE 5 – Explorando e se familiarizando com softwares para o ensino de Matemática.....	37
ATIVIDADE 6 – Fórum de Discussão: TIC para o Ensino de Matemática: cuidados, possibilidades e limitações .....	48
<b>1.4 Videoaula</b> .....	49
ATIVIDADE 7 – Aula on-line: Videoaulas.....	49
ATIVIDADE 8 – Leitura do Guia da Disciplina .....	50
<b>1.4.1 Planejamento de Videoaulas</b> .....	54
<b>1.4.2 Gravação de Videoaulas</b> .....	57
<b>1.4.2.1 Imagem</b> .....	57

## SUMÁRIO

1.4.2.2 Som .....	58
1.4.2.3 Gravação.....	59
1.4.3 Edição de Videoaulas .....	70
1.4.4 Upload de videoaulas para o YouTube.....	76
ATIVIDADE 9 – Criando um Canal no YouTube e Fazendo o upload de vídeos.....	87
<b>PARTE II – TIC em propostas de ensino de Matemática .....</b>	<b>88</b>
<b>1.5 TIC no Ensino de Matemática: História Virtual “Rota de Fuga” .....</b>	<b>88</b>
ATIVIDADE 10 – Fórum de Discussão: Histórias Virtual “Rota de Fuga” .....	89
ATIVIDADE 11 – Bate-papo on-line: Sínteses e Encaminhamentos.....	97
ATIVIDADE 12 – Construção no GeoGebra.....	100
EXERCÍCIOS .....	105
ATIVIDADE 13.....	115
REFERÊNCIAS .....	135
<b>MÓDULO 2: TIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA .....</b>	<b>138</b>
Para início de conversa .....	138
AGENDA DO MÓDULO 2 .....	141
CALENDÁRIO DAS WEBCONFERÊNCIA DO MÓDULO 2.....	143
DIÁRIO DE BORDO MÓDULO 2 .....	144
ATIVIDADE 14 – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar .....	144
<b>PARTE I – TIC em propostas de ensino de Matemática .....</b>	<b>147</b>
ATIVIDADE 15 – Constituição das equipes.....	147
ATIVIDADE DE SORTEIO: Bate-papo on-line – Definição do jogo on-line para análise .....	147
<b>2.1 TIC no Ensino de Matemática: Jogos on-line.....</b>	<b>147</b>
ATIVIDADE 16 – Fórum de Discussão: Jogos on-line.....	147
ATIVIDADE 17 – Bate-papo on-line: Sínteses e Formalização .....	160
<b>2.2 Uma breve síntese do movimento lógico-histórico do conceito de ângulo .....</b>	<b>165</b>
ATIVIDADE 18 – Leitura de Artigo – Organização do Ensino .....	172

## SUMÁRIO

<b>PARTE II – Produção de propostas de ensino de Matemática com TIC .....</b>	<b>173</b>
ATIVIDADE 19 – Leitura do Guia da Disciplina .....	173
<b>2.2 Organização do ensino .....</b>	<b>174</b>
ATIVIDADE 20 – Aula on-line: Organização do ensino .....	179
ATIVIDADE 21 – Constituição das equipes e escolha do conceito matemático para a Regência Simulada.....	179
ATIVIDADE 22 – Leitura do Guia da Disciplina .....	180
<b>2.3 Regência Simulada.....</b>	<b>180</b>
<b>2.3.1 Elaboração do Plano de Aula.....</b>	<b>181</b>
ATIVIDADE 23 – Organização de um plano de aula.....	184
ATIVIDADE 24 – Bate-papo on-line: apresentação do plano de aula .....	185
ATIVIDADE 25 – Gravação de uma videoaula e o seu upload para YouTube .....	187
ATIVIDADE 26 – Envio do plano de aula e do link da videoaula.....	187
ATIVIDADE 27 – Fórum de Discussão: Socialização das produções .....	189
REFERÊNCIAS .....	190
OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES: Upload de vídeos no YouTube.....	193

## FOTOS, FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 – Tela do Microsoft PowerPoint .....	38
Figura 2 – Tela do GeoGebra .....	39
Figura 3 – Algumas telas do Sketchometry .....	41
Figura 4 – Tela do VideoScribe .....	43
Figura 5 – Tela do Microsoft Excel .....	45
Figura 6 – Um tipo de ring light.....	57
Figura 7 – Microfone de Lapela com fio .....	58
Figura 8 – Microfone de Lapela sem fio .....	58
Figura 9 – Microfone de Mesa com fio .....	58
Figura 10 – Microfone junto ao fone de ouvido.....	58
Figura 11 – Teleprompter profissional .....	59
Figura 12 – Tela inicial do Software Free Cam.....	61
Figura 13 – Site para download do Free Cam.....	62
Figura 14 – Procedimentos para instalação do Free Cam .....	62
Figura 15 – Tela do Microsoft PowerPoint .....	63
Figura 16 – Tela do Microsoft PowerPoint – Qualidade de Apresentação de exportação de vídeo.....	64
Figura 17 – Tela do OBS.....	65
Figura 18 – Site do Skype .....	67
Figura 19 – Site do Google Meet.....	69
Figura 20 – Site do Clipchamp.....	72
Figura 21 – Tela inicial do Shotcut.....	73
Figura 22 – Tela inicial do InShot.....	74
Figura 23 – Tela inicial do OpenShot .....	75
Figura 24 – Tela para criação de uma conta/e-mail no Gmail .....	77
Figura 25 – Tela 1 de preenchimento de dados para criação de uma conta/e-mail no Gmail .....	77
Figura 26 – Tela 2 de preenchimento de dados para criação de uma conta/e-mail no Gmail .....	77
Figura 27 – Tela 3 de preenchimento de dados para criação de uma conta/e-mail no Gmail .....	78
Figura 28 – Tela 4 interface da conta/e-mail no Gmail.....	78



Figura 29 – Tela 1 de criação de um Canal no YouTube.....	79
Figura 30 – Tela 2 de criação de um Canal no YouTube.....	79
Figura 31 – Tela 3 de criação de um Canal no YouTube.....	80
Figura 32 – Tela 4 de criação de um Canal no YouTube.....	80
Figura 33 – Tela 5 interface da conta/e-mail no Gmail.....	81
Figura 34 – Continuação Tela 5 de criação de um Canal no YouTube.....	81
Figura 35 – Continuação Tela 5 de criação de um Canal no YouTube.....	81
Figura 36 – Tela 6 de criação de um Canal no YouTube.....	82
Figura 37 – Tela 1 de upload de vídeo para um Canal no YouTube .....	83
Figura 38 – Tela 2 de upload de vídeo para um Canal no YouTube .....	83
Figura 39 – Tela 3 de upload de vídeo para um Canal no YouTube .....	83
Figura 40 – Continuação Tela 3 de upload de vídeo para um Canal no YouTube .....	84
Figura 41 – Continuação Tela 3 de upload de vídeo para um Canal no YouTube .....	84
Figura 42 – Tela 4 de upload de vídeo para um Canal no YouTube .....	85
Figura 43 – Tela 5 de upload de vídeo para um Canal no YouTube .....	86
Figura 44 – Tela 6 de upload de vídeo para um Canal no YouTube .....	86
Figura 45 – Tela Vídeos do seu Canal no YouTube.....	87
Figura 46 – Gin e Mac .....	90
Figura 47 – Petronas .....	90
Figura 48 – Central de segurança do Banco .....	90
Figura 49 – Apartamento de Gin e Mac .....	91
Figura 50 – Observações do prédio.....	91
Figura 51 – Rota de Fuga.....	91
Figura 52 – Anotações de Mac.....	92
Figura 53 – Novas observações do prédio.....	92
Figura 54 – Monitoramento dos policiais.....	92
Figura 55 – Anotações apreendidas pelos policiais sobre a Rota de Fuga .....	93
Figura 56 – Inserção dos Eixos e da Malha na Janela de Visualização do software GeoGebra.....	102
Figura 57 – Construção de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta Segmento	102
Figura 58 – Construção de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta Reta Perpendicular .....	103
Figura 59 – Construção de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta Ponto .....	103
Figura 60 – Construção de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta Polígono...	103

Figura 61 – Prologando os lados de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta ...	104
Figura 62 – Desenhando segmentos paralelos à BC: uso da ferramenta Reta Paralela ..	104
Figura 63 – Interseção entre semirreta e retas: uso da ferramenta Interseção de Dois Objetos .....	104
Figura 64 – Medida dos ângulos: uso da ferramenta ngulo .....	105
Figura 65 – Medida dos lados: uso da ferramenta Distância, Comprimento ou Perímetro .....	107
Figura 66 – Medida dos lados .....	107
Figura 67 – Determinando a razão entre lados/segmentos: uso da ferramenta caixa de Entrada .....	108
Figura 68 – Inserção de texto na Janela de Visualização: uso da ferramenta Texto .....	109
Figura 69 – Uso da ferramenta Texto .....	109
Figura 70 – Configurando/Inserindo informações de texto: uso da ferramenta Texto ...	109
Figura 71 – Inserindo informações de texto na Janela de Visualização: uso da ferramenta Texto .....	109
Figura 72 – Razão entre as medidas dos segmentos dos triângulos ABC, AFD e AGE e a sua inserção na Janela de Visualização .....	112
Figura 73 – Sistematização e Formalização do conceito a partir da construção no GeoGebra .....	119
Figura 74 – Formalização do conceito estudado via registros da História Virtual Rota de Fuga .....	121
Figura 75 – Destaque em relação ao registro 2 da História Virtual Rota de Fuga .....	123
Figura 76 – Destaque em relação ao registro 2 da História Virtual Rota de Fuga – Software GeoGebra .....	124
Figura 77 – Seqt Egípcio .....	127
Figura 78 – Representação gnônom.....	128
Figura 79 – Seno dos Hindus .....	130
Figura 80 – Sombras e a Tangente .....	132
Figura 81 – Nexos Conceituais para o estudo da trigonometria no triângulo retângulo	133
Figura 82 – Jogo Labirinto .....	153
Figura 83 – Jogo Os ressaltos da bola.....	154
Figura 84 – Jogo De lá pra cá, daqui pra lá .....	156
Figura 85 – Jogo Caminho de Ângulos (3 fases) .....	157
Figura 86 – Jogo Caminho de Ângulos (3 fases) .....	158
Figura 87 – Jogo Space Shooter .....	159

Figura 88 – Gif de sombras projetadas por um relógio de Sol .....	160
Figura 89 – Simulador on-line dos movimentos do Sol.....	162
Figura 90 – Conceito de ângulo nos livros didáticos de Matemática .....	163
Figura 91 – Meridiano Norte-Sul.....	167
Figura 92 – Processo de surgimento do conceito de ângulo.....	169
Figura 93 – Rotação como inclinação.....	170

## INFORMAÇÕES

Prezado(a) aluno(a),

Ao longo deste guia impresso você encontrará alguns “ícones” que lhe ajudará a identificar as atividades.



Fique atento ao significado de cada um deles, isso facilitará a sua leitura e seus estudos.

Destacamos alguns termos no texto do Guia cujos sentidos serão importantes para sua compreensão. Para permitir sua iniciativa e pesquisa não criamos um glossário, mas se houver dificuldade interaja no *Fórum de Dúvidas*.

# INTRODUÇÃO

Olá Estudante!

Seja bem-vindo(a) a disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Matemática, uma disciplina obrigatória oferecida no 7º Semestre do Curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância da Universidade Federal de Uberlândia.

Nos próximos meses, no decorrer deste semestre letivo, estaremos juntos dialogando a respeito das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Matemática e é nosso desejo que tenhamos um ótimo semestre de muito estudo e compartilhamentos.

Neste Guia pontuamos os encaminhamentos de nossa caminhada na disciplina, oferecendo uma parte dos elementos que lhe auxiliará a percorrer este caminho. A outra parte desses elementos, consistirão nas interações e nos diálogos promovidos com os colegas de turma, com o tutor e os professores por intermédio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle.

Esta disciplina, segundo o Projeto Pedagógico de Curso, tem como objetivos: Investigar novas tecnologias de informação e comunicação aplicada ao ensino de matemática; Propiciar reflexões a respeito do uso das tecnologias de comunicação e informação no processo de ensino e aprendizagem em Matemática nos diferentes contextos educacionais; Discutir as potencialidades e limitações de softwares no ensino de Matemática; Habilitar o licenciando para analisar, escolher e utilizar tecnologias de comunicação e informação nas aulas de Matemática de acordo com o contexto escolar; Vivenciar a produção de projetos de ensino de Matemática em ambiente informatizado (UFU, 2017, p. 99).

Para alcançar tais objetivos, esta disciplina, com carga horária de 75h, está dividida em dois módulos da seguinte maneira:

- Módulo 1: TIC para o ensino de Matemática (36h);
  - » Parte I: TIC e ensino de Matemática
  - » Parte II: TIC em propostas de ensino de Matemática
- Módulo 2: TIC no ensino de Matemática (36h);
  - » Parte I: TIC em propostas de ensino de Matemática
  - » Parte II: Produção de situações de ensino de Matemática com TIC
- Avaliação Final (3h).

Os módulos têm a duração de seis semanas cada um, se iniciam em uma sexta-feira e se encerram em uma segunda-feira.

Sobre o tempo de dedicação à disciplina, sugerimos que você distribua o seu tempo no decorrer das semanas de estudos, com base na carga horária de 75 horas, distribuídas em 12 semanas e organizada em 2 módulos. Assim, reserve entre 36 e 40 horas de estudo por cada módulo (entre 6 e 7 horas por semana), conforme a carga horária apresentada anteriormente, e retomada adiante, entre o estudo deste Guia, a realização das situações propostas e os estudos complementares que possa realizar.

Para o desenvolvimento dos conteúdos, os módulos estão organizados com os seguintes materiais didáticos: Guia de Estudos; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Materiais de ensino, como: artigos, webconferências (aula on-line e bate-papo on-line), vídeos, softwares.

A avaliação será processual e ocorrerá ao longo de todos os módulos da disciplina, ou seja, você será avaliado durante todo o processo de aprendizagem. As atividades desenvolvidas no AVA Moodle correspondem a 40% da nota final da disciplina (40,0 pontos) e os demais 60% referem-se à avaliação escrita final realizada presencialmente (60,0 pontos) depois de concluídas as atividades dos módulos, conforme o calendário do curso. Em razão da Pandemia de COVID-19, a avaliação escrita final poderá ocorrer remotamente.

A respeito do processo avaliativo desenvolvido por intermédio do AVA Moodle, vale destacar que um dos principais instrumentos avaliativos consistirá no Diário de Bordo, uma atividade empregada para que os estudantes realizem anotações periódicas sobre determinada temática. Trata-se de uma atividade privada que apenas o professor e o tutor têm acesso ao diário de cada estudante. Nesta disciplina, em cada Módulo, você encontrará uma atividade chamada de Diário de Bordo, bem como as orientações para a sua realização. A proposta é que o Diário de Bordo lhe acompanhe durante todos os seus momentos de estudos ao longo da realização dos módulos, de modo que a cada semana você realize uma postagem/reflexão sobre o que foi estudado na respectiva semana. Este instrumento permite, também, que o professor e/ou o tutor acompanhe seu desenvolvimento semanal podendo melhor auxiliar no que for preciso. Assim, sugerimos que, ao iniciar um módulo, você visite, primeiramente, esta atividade para se inteirar dos processos e dinâmica para a sua realização.

Ao longo de toda esta disciplina você será acompanhado pelos professores e tutores da disciplina, e terá apoio e orientações para esclarecimento de dúvidas da seguinte maneira:

- por uma agenda e textos elaborados e existentes neste Guia e no AVA;
- por videoaulas disponibilizadas no AVA;
- pelo envio de mensagens privadas no AVA;
- pelas postagens e diálogos nos Fóruns de Dúvidas;

- por webconferências, aulas on-line, bate-papos on-line e atendimentos on-line, realizados ao longo do curso (teremos espaços nas webconferências e webconferências específicas para esclarecer dúvidas, conversar sobre as atividades e ações propostas).

Com relação às webconferências (aula on-line, bate-papos on-line e atendimento on-line), destacamos que esses encontros/momentos on-line serão realizados com frequência semanal ao longo de toda a disciplina. No início de cada módulo, já preparamos um calendário com as datas e horários das webconferências agendadas para que você possa se programar.

As aulas on-line e os bate-papos on-line serão destinados para aulas inaugurais de cada módulo e para o esclarecimento de dúvidas, para orientações e para dialogarmos e refletirmos a respeito do que conversamos em cada módulo.

O atendimento on-line consistirá em um momento no qual os professores e a tutora estarão em uma sala virtual para que você possa acessar e esclarecer dúvidas, conversar sobre algum aspecto e/ou temática abordado na disciplina, e dialogar sobre a dinâmica da disciplina. Nas semanas que não estiverem programadas a realização de aulas on-line ou de bate-papos on-line, acontecerá os atendimentos on-line, no mesmo dia e horário.

Organize-se e procure se dedicar da melhor forma possível às atividades proposta nesta disciplina. É muito importante que, em cada módulo, você realize as atividades no tempo estipulado. Se tiver dificuldade e/ou dúvida, procure dialogar com colegas que estão cursando a disciplina, com o tutor e/ou com os professores da disciplina. Lembre-se: estaremos sempre disponíveis para o esclarecimento de quaisquer dúvidas!

Desejamos-lhe sucesso em sua caminhada!

---

Apresentação da Disciplina, Assista ao vídeo! <https://youtu.be/li9Nw1purI0>

# AGENDA

## MÓDULO 1: TIC para o ensino de Matemática (6 semanas)

Promover debates e vivências sobre as TIC para o ensino de Matemática

Objetivos		Principais Ações	Período
<b>Parte I</b> TIC e ensino de Matemática	Conversar sobre as potencialidades e limitações do uso de TIC no Ensino de Matemática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participação em aula on-line;</li> <li>• Leitura de artigos;</li> <li>• Exploração de softwares;</li> <li>• Estudar a produção de videoaulas;</li> <li>• Interação em Fórum de Discussão;</li> <li>• Produção de Sínteses/Reflexões.</li> </ul>	1ª, 2ª e 3ª semanas
<b>Parte II</b> TIC em propostas de ensino de Matemática	Propor a vivência e a exploração do conceito matemático relações trigonométricas no triângulo retângulo, tomado em seu movimento lógico-histórico com TIC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento da Situação Desencadeadora de Aprendizagem “Rota de Fuga”;</li> <li>• Interação em Fórum de Discussão;</li> <li>• Participação em bate-papo on-line;</li> <li>• Utilização do software GeoGebra;</li> <li>• Produção de Sínteses/Reflexões.</li> </ul>	4ª, 5ª e 6ª semanas



<b>MÓDULO 2: TIC no ensino de Matemática</b> <b>(6 semanas)</b> <b>Propor a vivência e a produção de propostas de ensino de Matemática com TIC</b>			
Objetivos	Principais Ações	Período	
<b>Parte I</b> TIC em propostas de ensino de Matemática	Propor a vivência e a exploração do conceito matemático ângulo, tomado em seu movimento lógico-histórico com TIC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem: jogo;</li> <li>• Utilização de jogos on-line;</li> <li>• Interação em Fórum de Discussão;</li> <li>• Realização de bate-papo on-line;</li> <li>• Produção de Sínteses/Reflexões.</li> </ul>	7ª e 8ª semanas
<b>Parte II</b> Produção de situações de ensino de Matemática com TIC	Produção / Organização de uma proposta de ensino pelos licenciandos que possibilite o desenvolvimento de um conceito matemático com tecnologia digital.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participação em aula on-line;</li> <li>• Constituição de equipes;</li> <li>• Seleção de um conceito matemático;</li> <li>• Organização e apresentação de um Plano de Aula;</li> <li>• Gravação de vídeoula e upload para plataforma de compartilhamento digital de vídeos on-line;</li> <li>• Socialização das produções via interação em Fórum de Discussão;</li> <li>• Produção de Sínteses/Reflexões.</li> </ul>	9ª, 10ª, 11ª e 12ª semanas

AVALIAÇÃO FINAL		
Objetivos	Principais Ações	Período
Mobilizar reflexões sobre todo o movimento da disciplina – as vivências e a produção de propostas de ensino com tecnologias – com vistas a sistematizar ideias a respeito de (um novo) pensar os conceitos matemáticos e o seu ensino com TIC, por parte dos licenciandos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bate-papo on-line de encerramento</b></li> </ul>	13ª semana
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Relatório Final Reflexivo escrito (“prova presencial escrita”).</b></li> </ul>	Conforme calendário do Curso

# MÓDULO 1

TIC PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA

Para início de conversa...

Olá estudante! Seja bem-vindo(a) ao primeiro módulo da disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Matemática! A seguir, convidamos você a conhecer o que desenvolveremos, bem como o caminho que percorreremos durante as seis semanas de realização deste Módulo 1.

É importante destacar que a Parte I deste módulo tem fundamental importância para nossa disciplina, pois as temáticas que nela estudarmos e os diálogos que nela estabelecermos se reverberará nas demais atividades da disciplina.

Esperamos estabelecer ótimas parcerias e interações neste módulo que se inicia.

Desejamos a todas e todos ótimos estudos!

<b>MÓDULO 1: TIC para o ensino de Matemática (6 semanas)</b>			
<b>Promover debates e vivências sobre as TIC para o ensino de Matemática</b>			
<b>Objetivos</b>		<b>Principais Ações</b>	<b>Período</b>
<b>Parte I</b> TIC e ensino de Matemática	Conversar sobre as potencialidades e limitações do uso de TIC no Ensino de Matemática.	<ul style="list-style-type: none"><li>• TIC e ensino de Matemática;</li><li>• Softwares;</li><li>• Videoaula.</li></ul>	1ª, 2ª e 3ª semanas
<b>Parte II</b> TIC em propostas de ensino de Matemática	Propor a vivência e a exploração do conceito matemático relações trigonométricas no triângulo retângulo, tomado em seu movimento lógico-histórico com TIC.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Situação Desencadeadora de Aprendizagem “Rota de Fuga”.</li></ul>	4ª, 5ª e 6ª semanas

## AVALIAÇÃO

Como avaliação você desenvolverá atividades no decorrer deste Módulo 1 que totalizarão no máximo **18,0 pontos**. As atividades avaliativas serão:

- **Atividade 1** – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar (**10 pontos**).
- **Atividade 6** – Fórum de Discussão: TIC para o ensino de Matemática: cuidados, possibilidades e limitações (**3 pontos**);
- **Atividade 10** – Fórum de Discussão: História Virtual “Rota de Fuga” (**3 pontos**);
- **Atividade 12** – Construção no GeoGebra (**2 pontos**);



**ATENÇÃO:** Não se esqueça que você deverá realizar anotações/reflexões semanais em seu Diário de Bordo. Sugerimos que você já visite a atividade Diário de Bordo no AVA e conheça a dinâmica que foi proposta para a sua realização. Em caso de dúvidas, escreva-nos.

AGENDA DO MÓDULO 1		
Reflexões Semanais	Atividade 1 – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar (10 pontos)	
PARTE I – TIC e ensino de Matemática		
Semanas	Atividades	Atividades Avaliativa
1ª Semana	<p><b>Atividade 2</b> – Leitura do Guia da Disciplina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Itens: 1 - 1.1 - 1.2.</li> </ul> <p><b>Atividade 3</b> – Aula on-line: TIC no Ensino de Matemática.</p> <p><b>Atividade 4</b> – Leitura de Artigo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CARNEIRO, Reginaldo Fernando; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. REVEDUC, São Carlos, v. 8, n. 2, p.101-119, ago. 2014.</li> </ul> <p><b>Atividade Complementar</b> – Vídeo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vídeo: Entrevista com Nilbo Nogueira: Quais são os desafios para aliar tecnologia à educação?</li> </ul>	<p><b>Não se esqueça da reflexão semanal no Diário de Bordo – Atividade 1</b> – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar</p> <p><b>Atividade 6</b> – Fórum de Discussão: TIC para o Ensino de Matemática: cuidados, possibilidades e limitações</p> <p><b>(3 pontos)</b></p>
2ª Semana	<p><b>Atividade 5</b> – Explorando e se familiarizando com softwares para o Ensino de Matemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leitura do item 1.3 do Guia da Disciplina.</li> </ul> <p><b>Bate-papo on-line</b></p>	

3ª Semana	<p><b>Atividade 6</b> – Fórum de Discussão: TIC para o Ensino de Matemática: cuidados, possibilidades e limitações.</p> <p><b>Atividade 7</b> – Aula on-line: Videoaulas.</p> <p><b>Atividade 8</b> – Leitura do Guia da Disciplina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Item: 1.4</li> </ul> <p><b>Atividade 9</b> – Criando um Canal no YouTube e Fazendo o upload de vídeos.</p> <p><b>Atividade Complementar</b> – Leitura de Artigo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SANTIAGO, Glauber; MAZZEU, Ian Rittmeister. Videaula. In: MILL, Daniel (org.). Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância. Campinas: Papyrus, 2018. p. 675-679.</li> </ul>	
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**PARTE II – TIC em propostas de ensino de Matemática**

Semanas	Atividades	Atividades Avaliativa
4ª Semana	<p><b>Atividade 10</b> – Fórum de Discussão: História Virtual “Rota de Fuga”</p> <p><b>Bate-papo on-line:</b> Atendimento on-line</p>	<p><b>Não se esqueça da reflexão semanal no Diário de Bordo – Atividade 1</b> – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar</p> <p><b>Atividade 10</b> – Fórum de Discussão: História Virtual “Rota de Fuga”</p> <p><b>(3 pontos)</b></p> <p><b>Atividade 12</b> – Construção no GeoGebra</p> <p><b>(2 pontos)</b></p>
5ª Semana	<p><b>Atividade 11</b> – Bate-papo on-line: Sínteses e Encaminhamentos</p> <p><b>Atividade 12</b> – Construção no GeoGebra</p>	
6ª Semana	<p><b>Atividade 13</b> – Bate-papo on-line: História Virtual, GeoGebra e Formalização</p>	

## CALENDÁRIO DAS WEBCONFERÊNCIAS DO MÓDULO 1

### Aulas, Bate-papos e Atendimentos on-line

Datas	Webconferência	Horário
1ª Semana	Aula on-line – TIC e ensino de Matemática	<b>A data, o horário e o endereço de acesso a sala virtual estão disponíveis no Moodle na disciplina.</b>
2ª Semana	Bate-papo on-line	
3ª Semana	Aula on-line – Videoaula	
4ª Semana	Atendimento on-line	
5ª Semana	Bate-papo on-line – Sínteses e Encaminhamentos	
6ª Semana	Bate-papo on-line – História Virtual, GeoGebra e Formalização	



Assista ao vídeo:

O que iremos conversar no Módulo 1?

<https://youtu.be/W6vD66wB434>



## DIÁRIO DE BORDO MÓDULO 1

Você deverá realizar reflexões semanais ao longo do Módulo 1!



### ATIVIDADE 1 – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar

Nessa atividade você deverá realizar postagens/anotações/reflexões semanais em seu Diário de Bordo. Ou seja, em cada semana de estudo, a partir das leituras de artigos e do Guia, da participação no fórum de discussão e da aula e do bate-papo on-line desenvolvidos, realize reflexões no seu Diário. A proposta é que o Diário de Bordo lhe acompanhe em todos os seus momentos de estudos ao longo do Módulo 1.

O Módulo 1 está organizado em seis semanas, e em cada uma das semanas você deverá realizar reflexões em seu Diário que somam no mínimo 200 palavras, a partir do que foi estudado na respectiva semana. Desse modo, ao final do Módulo 1 o seu Diário de Bordo deverá possuir 6 reflexões de 200 palavras cada uma.

No **vídeo** a seguir, detalhamos esse movimento. Assista: <https://youtu.be/1jHjri9611w>

Para lhe auxiliar na produção das suas reflexões, elegemos questões norteadoras:

- O que as atividades/estudos realizados nessa semana me levaram a pensar sobre a Matemática e as TIC? Comente.
- O que as atividades/estudos realizados nessa semana mostraram que eu não sabia? O que foi mais significativo para mim dos momentos vividos? Comente/Justifique.
- O que as atividades/estudos realizados nessa semana me levaram a pensar sobre a minha futura (ou atual) sala de aula de Matemática? Comente.
- Quais foram as minhas facilidades e/ou dificuldades, inquietações, anseios e/ou dúvidas ao longo dessa semana de estudos? Comente.

Lembramos que essas questões serão observadas no momento da avaliação desta atividade de Diário de Bordo, ou seja, observaremos se elas estão presentes em suas postagens no Diário. Além disso, observaremos também no momento da correção do Diário de Bordo:

- Você contemplou em suas anotações/reflexões as quatro questões norteadoras.
- Você apresentou um texto reflexivo, demonstrando pensamento crítico na elaboração das suas anotações/reflexões.
- Suas reflexões estão relacionadas com as atividades/temáticas propostas para estudo ao longo de cada uma das semanas do Módulo 1.
- Você realizou uma postagem para cada semana do módulo de no mínimo 200 palavras.
- Você cumpriu a atividade no prazo definido.

É importante destacar que em algumas atividades propostas ao longo deste Módulo 1, registramos/disponibilizamos também outras questões, para além das que foram aqui mencionadas, a fim de lhe auxiliar na elaboração de suas reflexões/anotações semanais no Diário de Bordo. Atente-se, também, para essas outras questões!

Sugerimos que estruture/organize o seu Diário de Bordo da seguinte maneira:

**1ª Semana: TIC no Ensino de Matemática**

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras

**2ª Semana: Softwares**

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras

**3ª Semana: Vidoaula e Fórum de Discussão**

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras

**4ª Semana: Situação de Ensino de Trigonometria**

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras

**5ª Semana: Bate-papo on-line e GeoGebra**

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras

**6ª Semana: Bate-papo on-line**

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras

**ENTREGA: Verificar as datas de entrega no Moodle da disciplina.** Deverão ser realizadas postagens/reflexões semanais no Diário de Bordo. Até **ao final do Módulo 1** o seu Diário de Bordo deverá possuir 6 postagens de no mínimo 200 palavras cada uma (uma postagem para cada semana de estudos deste Módulo 1).



## ATIVIDADE 2 – Leitura do Guia da Disciplina

No início desta primeira semana do Módulo 1, realize a leitura dos **itens 1, 1.1 e 1.2 deste Guia**, que tratam das TIC na Educação, das TIC para o ensino de Matemática e de algumas possibilidades e limitações do uso das TIC para o ensino de Matemática.

Anote os pontos que considerar mais interessantes durante sua leitura, levante questionamentos, pois, na próxima atividade, você irá participar de uma aula on-line.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu ***Diário de Bordo***.

### 1. TIC na Educação

Você já se imaginou ficar um dia, dois dias, uma semana, sem utilizar nenhum tipo de tecnologia digital? Sem smartphone, sem computador, sem televisão, sem jornal, sem rádio, sem internet... como seria? Como você se comportaria? Ficar sem ouvir músicas, fotografar, gravar e assistir a vídeos, checar e-mails, sem enviar mensagens instantâneas ou fazer chamadas de voz utilizando aplicativos; ou seja, ficar sem consultar e comandar a nossa vida pelas telas retangulares, seja para trabalhar, seja por entretenimento. Já se imaginou?

Nos dias atuais, estamos cada vez mais inseridos em um universo repleto de tecnologias que tem influenciado significativamente a vida de grande parte das pessoas, desde a formação até as interações socioculturais. Diante dos avanços crescentes das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a sociedade apresenta-se a cada dia com uma nova configuração, que é plural e multicultural (NEVES; CARDOSO, 2013).

Nas escolas o cenário não é diferente! As modernas tecnologias, que estão cada vez mais presentes na sociedade contemporânea, gradativamente, vão avançando os muros das escolas e chegando a sala de aula, em especial, por meio do uso dos estudantes, levando um novo desafio aos professores: “como incorporá-las em sua prática pedagógica de forma significativa e não apenas como uma ferramenta para motivar a sua aula?” (CANTINI et al., 2006, p. 877). Desse modo, surge a necessidade dos professores das diversas áreas estarem preparados para lidar com esse cenário tecnológico digital que não é mais tão novo.

Vale destacar que em consequência da rápida ascensão tecnológica digital, no imaginário social o termo tecnologia “parece assumir o significado de ‘algo moderno’, no sentido de novo, atual, avançado, como se a tecnologia não existisse há tempos, ao longo da

história” (LOPES, 2010, p. 26). Entretanto, “do osso utilizado como ferramenta pelos primeiros humanoides até o ambiente cotidiano em que vivemos, a trajetória humana tem [...] seus avanços e seus limites ligados ao uso das tecnologias” (KENSKI, 2003, p. 91).

A evolução social e científica da humanidade amplia os conhecimentos dos homens acerca dos recursos da natureza na busca da garantia de melhores condições de vida e na satisfação de suas necessidades individuais e sociais. Isso leva, no decorrer da história, a um processo permanente de aperfeiçoamento e de criação de “novas tecnologias”, cada vez mais sofisticadas” (KENSKI, 2012, p. 20) que provocam ou acarretam mudanças não somente no uso de determinados dispositivos, mas também no modo de se comportar e de agir das pessoas.

Nesse sentido, podemos compreender que as tecnologias são criações humanas que surgem e se modificam com o passar do tempo, de acordo com o contexto social, cultural, econômico e profissional em que estão inseridas, para facilitar, auxiliar e aprimorar as ações do homem. Para Guimarães e Ribeiro (2011), as tecnologias surgem a partir da necessidade de fazer as coisas, de transformar, de atingir objetivos.

A terminologia TIC, segundo Miskulin et al. (2006, p. 3),

[...] passa a ter um significado abrangente, popularizado na década de 90, utilizado para referenciar as tecnologias requeridas para o processamento, conversão, armazenamento, transmissão e recebimento de informações, bem como, o estabelecimento de comunicações pelo computador. A terminologia: TIC resulta da fusão da tecnologia de informação, antes referenciada como Informática e as Tecnologias de Comunicação, referenciadas anteriormente como telecomunicações e mídia eletrônica. As TIC envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computadores, entre outros.

Mas, qual é o valor das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem? Qual é a importância de planejar o uso de TIC para o processo de ensino e aprendizagem?

Podemos considerar que o perfil dos estudantes que hoje chegam a escola se alterou, transformado pelas TIC que constantemente se inovam com o surgimento de novos aparatos e recursos. Com a utilização de tais tecnologias no contexto educacional, os professores poderão ministrar aulas que contemplem a realidade tecnológica que os estudantes vivenciam, desenvolvendo neles a autonomia em sua aprendizagem e o senso crítico de análise e reflexão frente o acesso cada vez mais rápido e facilitado às informações.

Nesse contexto, a instituição escolar tem o desafio de ressignificar a prática pedagógica do seu corpo docente, instigando-o a integrar o uso das tecnologias informacionais ao processo de desenvolvimento de conhecimentos. Em uma sociedade que constantemente exige novas aprendizagens, é importante que o professor esteja preparado para rever conceitos e concepções e superar paradigmas. Essa nova postura é exigida não apenas do professor,

mas inclusive do estudante, uma vez que a evolução das tecnologias provocou mudanças nas relações estabelecidas entre o aprendiz e aquele que ensina (QUARESMA et al., 2014).

Tratando, especificamente, do Ensino de Matemática, Marco (2009) adverte que o mesmo continua centrado na memorização de fórmulas, de conteúdo, no formalismo lógico, assim como foi no século passado. A Matemática ainda continua sendo temida por muitos alunos e está entre as disciplinas que apresentam os maiores índices de reprovação (MARTINI; BUENO, 2014). Desse modo, uma possibilidade de as escolas realizarem uma reestruturação de seus currículos, repensarem as metodologias de ensino utilizadas, instigarem a ressignificação e a mudança na postura do seu corpo docente, seria promover a incorporação das TIC em sua rotina educacional.

Contudo, a simples presença das TIC na sala de aula e/ou na escola não garante mudanças na maneira de ensinar e aprender. “A simples instalação de equipamentos tecnológicos na escola, por modismo, não é sinônimo de um ensino de boa qualidade. Pelo contrário, esses recursos podem continuar camuflando práticas convencionais” (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p. 103), baseadas apenas na recepção, memorização e reprodução de informações, ou seja, o antigo disfarçado de moderno. Entretanto, o uso das TIC não resolverá todos os problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem da Matemática, como os citados anteriormente. Uma aula empregando TIC pode ser tão monótona e enfadonha quanto aquelas em que se utiliza intensivamente o giz e o quadro negro (BORBA; PENTEADO, 2016), não se justificando altos investimentos em equipamentos.

É relevante que as TIC sejam utilizadas de modo dinâmico, criativo, inovador, de modo a tornar a sala de aula um ambiente interativo no desenvolvimento da aprendizagem de Matemática, no nosso caso. Assim, não é o fato de utilizar-se as TIC nos processos de ensino e aprendizagem que fará com que os alunos aprendam melhor, e sim como utilizamos esses meios e como promovemos a construção desses processos (MORAES et al., 2016).

O problema é que, muitas vezes, o que encontramos nas escolas são pequenas salas com poucas máquinas e sem profissionais, técnicos e professores, com formação para utilizá-las, ficando esses equipamentos relegados a ação da poeira e má conservação (MARCO, 2009). Surge a necessidade de incentivo na melhoria da infraestrutura das escolas, além da oferta de formação aos profissionais da Educação, que possibilite a eles conhecimentos não apenas sobre as TIC, mas também sobre o como atuar junto a esses recursos tecnológicos.

### **1.1 TIC para o ensino de Matemática**

De acordo com Brasil (1998), as TIC podem oferecer significativas contribuições para se repensar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, uma vez que tais tecnologias,

(i) relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente [possibilitando ganho de tempo e oportunizando maior envolvimento na descoberta de estratégias e investigação de hipóteses]; (ii) evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas; (iii) possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; (iv) permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo (BRASIL, 1998, p. 43-44).

As TIC no ensino de Matemática também podem proporcionar momentos de aprendizagem nos quais os estudantes conseguem visualizar situações que seriam difíceis ou impossíveis de serem realizadas com lápis e papel ou de serem representadas no quadro, “valendo-se de recursos como sons, cores, simulações que, muitas vezes, facilitam e propiciam o entendimento dos conceitos” (CLÁUDIO; CUNHA, 2001, p.174). Isto é, são formas de ensinar e aprender viabilizadas pelas tecnologias e que, sem elas, não seriam possíveis de acontecer.

Assim, não basta utilizar os recursos tecnológicos apenas como apoio às aulas para torná-las mais interessantes, lúdicas ou para quebrar a rotina das aulas convencionais, tampouco, apenas disponibilizar ao estudante um software, por exemplo, no qual ele possa realizar inúmeros cálculos instantaneamente e anotar resultados. É essencial que haja propostas de atividades, intencionalmente organizadas pelos professores, que explorem a apropriação e a representação do conhecimento matemático produzidos ao longo do desenvolvimento da humanidade com o auxílio desses instrumentos tecnológicos na interação entre estudantes e professores. Cabe ao professor atuar gerenciando todo o processo, descobrindo caminhos para utilizar as TIC e “[...] torná-las partes do processo educativo, criando novos contextos formativos nos quais os alunos possam transformar informações, conteúdos e experiências compartilhadas, em conhecimento” (MISKULIN; ESCHER; SILVA, 2007, p.29).

O docente possui um importante papel nesse cenário; as TIC possibilitam aos estudantes muitos caminhos a percorrer, mas para isso é preciso o professor com a sua intencionalidade dinamizar esse processo. As tecnologias atuais “[...] vem, sobretudo, reforçar o papel do professor na preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 1998, p.45), pois, a “máquina precisa do pensamento humano” (RIBEIRO, 2005, p.94) para se tornar um agente de transformação no ambiente escolar. Para isso, parece-nos fundamental que os docentes compreendam e tenham clareza das possibilidades e dos limites técnico-didático-pedagógico dessas tecnologias.

Vale destacar, no entanto, que a inserção e apropriação das TIC no ambiente escolar requer participação efetiva de todos os atores do processo educacional (pais, estudantes, professores, gestores escolares, comunidade, universidade, governantes), a fim de que sejam

sensibilizados a assumirem seus papéis no processo de ensino e aprendizagem. Sem essa mobilização, urgente e inadiável, não particular apenas do professor, corre-se o risco de a escola ficar na contramão de todo progresso tecnológico em curso.

## **1.2 Possibilidades e limitações da utilização de TIC para o ensino de Matemática<sup>1</sup>**

A escola e as diversas concepções didáticas têm realizado, ao longo da história da educação e da humanidade, um esforço incansável e criativo na direção de desenvolver tecnologias educativas que ajudem a melhorar as possibilidades de estudo e levem o estudante a permanecer mais tempo em sala de aula com níveis de motivação cada vez mais elevados. A aparição de lousa, giz, lápis, caderno escolar, livro didático, retroprojetor, videocassete, computador, datashow, dentre outros, são testemunhas desse esforço pedagógico e ajudaram/ajudam a oferecer contribuições com vistas a melhorias na qualidade da educação.

Entretanto, as tecnologias educativas, por si só, não são responsáveis pelo êxito da educação e do ensino. É preciso que fique claro que a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem depende também, em igual proporção, dos conteúdos, métodos, procedimentos, estratégias, atividades, avaliações, que se empregam. Depende, igualmente, da formação dos professores, da família, da gestão escolar, dentre outros.

O uso de recursos educacionais tecnológicos no ensino de Matemática passa por duas questões fundamentais, segundo Puentes (2017). Em primeiro lugar, pelo lugar que ela ocupa no currículo da Educação Básica. A Matemática desempenha uma função importante na construção da cidadania, “na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar” (CERCONI; MARTINS, 2014, p. 2).

Em segundo lugar, pelas próprias dificuldades que é atribuída à Matemática na hora de sua aprendizagem. A Matemática (ainda) é geralmente considerada um “bicho de sete cabeças” nas escolas. A Matemática (ainda) é considerada, no imaginário das pessoas, como um campo de conhecimento extremamente difícil. A postura dos estudantes tem sido, muitas vezes, de desconfiança, insegurança e impotência, que leva a desistir de aprender antes mesmo de tentar.

De acordo com Cerconi e Martins (2014, p. 2):

Uma parcela considerável de alunos desde o nível fundamental até a graduação tem muita dificuldade em aprender Matemática, muitas vezes por

---

<sup>1</sup> A subseção 1.2 deste Módulo 1 é uma adaptação do Guia de estudos elaborado por Puentes (2017) para a oferta da primeira turma do curso de Licenciatura em Matemática a distância da Universidade Federal Uberlândia.

não conseguir entender o que o professor está falando, ou pelo fato de não conseguir interpretar uma situação problema. Ou ainda, a falta ou dificuldade de abstração, acaba por gerar uma barreira na compreensão da Matemática. [...] A Matemática é muitas vezes uma disciplina ministrada basicamente mediante a exposição de conceitos, leis e fórmulas, de maneira desarticulada, sem um significado real para os alunos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, deixando o aluno perdido num “mar” de informações, que para ele não tem significado algum, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado efetivo.

A tudo isso soma-se o fato de que os alunos de hoje, diferentemente dos estudantes de 15 ou 20 anos atrás, pertencem a uma geração que nasceram aprendendo a lidar com recursos tecnológicos digitais de alto nível de sofisticação, software extremamente complexos, mas, ao mesmo tempo, familiares, atrativos. E a depender do modo em que são pensadas as propostas, tais tecnologias podem oferecer contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, vale reiterar que as tecnologias não têm um poder mágico. Elas não substituem o trabalho nem do professor e nem do estudante. As tecnologias educativas, assim como também os conteúdos de ensino, os procedimentos didáticos e os sistemas avaliativos que os professores empregam em sala de aula, igualmente não tem valor por si mesmos. A sua importância depende, em grande parte, da intencionalidade do professor, e do modo com que os processos são organizados e desenvolvidos.

Miranda (2007) aponta que a estratégia de acrescentar por modismos tecnologias educacionais às atividades didáticas já existentes, sem que se altere as práticas habituais de ensino e aprendizagem, pode não produzir bons resultados no desenvolvimento dos estudantes, embora essa ter parecido ser uma das estratégias mais utilizadas nos últimos anos. A autora indica dois desafios que afetam o uso das tecnologias em sala de aula: i) a falta de proficiência que a maioria dos professores manifesta no uso das tecnologias, sobretudo, as computacionais, seja pela falta de recursos, seja pela falta de formação; e ii) a integração inovadora das tecnologias exige um esforço de reflexão e de modificação de concepções e práticas de ensino que, muitas vezes, parte dos professores não estão disponíveis para fazer.

A superação desses e de outros desafios é uma questão complexa que exige muito esforço e empenho das autoridades políticas e gestores, bem como de mudanças no modo de pensar e de agir dos próprios professores.

Sobre o primeiro aspecto, é comum afirmar que no Brasil se vive a era da comunicação e da informática, como inclusive apontamos inicialmente, porém não se deve esquecer que ainda há instituições escolares que não dispõem de tecnologias educacionais para a realização dos processos didáticos. Apesar da escola ter buscado se equipar com as novas ferramentas tecnológicas, a realidade tecnológica atual ainda não atingiu a maioria das escolas, pelo menos não é visível, de modo expressivo, como em outros campos (PRETTO, 2013).



Já sobre o segundo aspecto, é fato que muitos professores não dominam o uso das TIC, e/ou não tem acesso a elas no seu dia-a-dia, e/ou se formaram em curso de licenciaturas teóricas nos quais raramente tinham a oportunidade de conhecer e explorar essas tecnologias para a sala de aula; pois, uma coisa é saber manipular ferramentas digitais, outra totalmente diferente é saber usar essas mesmas ferramentas para o ensino de Matemática.

Além disso, alguns profissionais partem de um pressuposto muitas vezes até romântico, sobre os processos de aprendizagem e desenvolvimento de conhecimentos associados ao uso de TIC na atividade de ensino e de aprendizagem. Acreditam-se falsamente na ideia de que basta colocar computadores com softwares conectados à internet nas salas de aula que as práticas didáticas vão mudar e os estudantes vão melhorar seu humor, sua motivação e seu desempenho cognitivo (MIRANDA, 2007). Contudo, sabe-se que não é assim que funciona.

A influência das tecnologias educacionais nos processos didáticos e na melhoria da qualidade da aprendizagem dos estudantes estão diretamente relacionados com a importância que se concede a esses recursos, mas também, e sobretudo, com a maneira como os professores se empenham no trabalho de modificar as práticas e desenvolver atividades desafiadoras e criativas que levem em consideração o potencial e os limites que determinada tecnologia possui.

Então, o uso das TIC no ensino de Matemática requer um trabalho cuidadoso do professor, demanda intencionalidade, planejamento e uma preparação prévia bem intensa; exige que este profissional tenha conhecimentos técnicos e pedagógicos acerca da tecnologia a utilizar, criatividade, objetivos claros do que se busca, adequação e domínio do conteúdo a ser trabalhado com essa tecnologia, além da compreensão clara das possibilidades e limitações da TIC que se pretende utilizar. A questão é que muitas vezes, opta-se pela adoção de aulas expositivas, nem sempre dialogadas, com o auxílio do livro didático, imaginando ser esta a melhor e única estratégia para se ensinar.

Portanto, as TIC se tornam mais um instrumento que pode ser utilizado no ensino de Matemática e que, a depender do modo e da intencionalidade com que é utilizado, pode auxiliar a aprendizagem dos conceitos matemáticos.



## ATIVIDADE 3 – Aula on-line: TIC no Ensino de Matemática

Nesta primeira semana do Módulo 1 e da disciplina, teremos uma aula on-line na qual conversaremos sobre os cuidados, as contribuições, potencialidades e limitações das TIC no Ensino da Matemática e da organização intencional do ensino para essa utilização de tecnologia na sala de aula.

O dia, o horário e o endereço de acesso a sala virtual para a realização desta aula on-line estão disponíveis no Moodle da disciplina.

Durante a aula on-line, faça anotações, formule questões; é um momento de diálogo e compartilhamento! Além disso, você participará de uma outra atividade que demandará do conteúdo abordado nessa aula.

Aguardamos a sua presença!

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu *Diário de Bordo*.



## ATIVIDADE 4 – Leitura de Artigo

Como continuidade das conversas e discussões sobre as TIC para o Ensino de Matemática, realize a leitura do texto intitulado A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades, de autoria de Reginaldo Fernando Carneiro e Carmen Lúcia Brancaglion Passos, disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/729/328>.

Faça uma leitura minuciosa do referido artigo que tem como objetivo discutir alguns limites e possibilidades da utilização das TIC nas aulas de Matemática. Anote os pontos que considerar mais interessantes durante sua leitura, pois você participará de uma atividade que demandará do conteúdo abordado nesse artigo.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu *Diário de Bordo*.

Referência Artigo: CARNEIRO, Reginaldo Fernando; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. *Revista Eletrônica de Educação*, São Carlos, v. 8, n. 2, p.101-119, ago. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.14244/19827199729>.



## ATIVIDADE COMPLEMENTAR – Vídeo

Nesta atividade, com o objetivo de ampliar e complementar os estudos e diálogos realizados nesta semana, propomos que você assista a um vídeo de uma entrevista com o professor Nilbo Nogueira. No vídeo, o professor trata de alguns desafios para aliar tecnologia e educação, destacando a necessidade de inovar na abordagem e na metodologia.

Ao assistir ao vídeo, procure refletir sobre os temas abordados e sobre os argumentos utilizados pelo professor Nilbo: Você concorda com o que foi conversado no vídeo? Por quê? Quais ponderações você realizaria? Destaque aspectos que mais lhe chamaram à atenção.

Vídeo: TV ESTADÃO. **Entrevista com educador Nilbo Nogueira**: Quais são os desafios para aliar tecnologia à educação? 2010. Disponível em: <https://tv.estadao.com.br/geral,quais-sao-os-desafios-para-aliar-tecnologia-a-educacao,245550>. Acesso em: 8 nov. 2020.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu **Diário de Bordo**.

### 1.3 Softwares

A utilização de TIC no ensino de Matemática, no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, pode ser realizada mediante, por exemplo, o uso de softwares, como: editores de texto e planilha, jogos digitais, simuladores, entre outros.

Pacheco e Barros (2013), embasados em Oliveira, Menezes e Moreira (2001) e Jucá (2006), citam duas categorias para os softwares: i) os softwares aplicativos, aqueles que não foram criados especificamente com finalidades educacionais, mas que podem ser usados para este fim a depender da intencionalidade do professor. Como exemplo de tais softwares podemos citar o Microsoft PowerPoint e o Microsoft Excel; e ii) os softwares educativos que foram desenvolvidos especialmente com fins educacionais, ou seja, foram criados para desenvolver conhecimentos sobre conteúdos didáticos.

Para o uso de softwares e de quaisquer outras TIC no ensino e aprendizagem, é relevante um trabalho cuidadoso do professor na avaliação desses recursos digitais frente aos seus objetivos de ensino, de modo a buscar as melhores alternativas e maneiras de utilizá-los para se potencializar o ensino.

Segundo Rocha, Ramos e Brasil (2019) e Pacheco e Barros (2013), os softwares podem

se constituir em uma relevante ferramenta pedagógica para a sala de aula de Matemática. A utilização destes recursos, pode permitir, por exemplo, a visualização de elementos relacionados ao conteúdo/conceito em estudo mobilizando a sua compreensão.

Para Borba, Malheiros e Amaral (2011), no contexto da Educação Matemática, a visualização torna-se parte do processo de ensino e aprendizagem, assumindo valor pedagógico como um recurso para a compreensão matemática. Os mesmos autores, embasados em Garnica (1995), defendem que os olhos podem ser valorizados como um órgão que possibilita descobertas, e, assim, os recursos informáticos podem contribuir como indutores de demonstrações e simulações, estimuladores de pesquisas, como mecanismos para calcular e testar conjecturas, permitindo maior dedicação dos estudantes as argumentações, as construções coletivas com os colegas e professor.

Portanto, a utilização das TIC (de um software, por exemplo) pode oferecer importantes contribuições no que concerne a possibilitar a visualização, a exploração, de determinadas situações que são difíceis de serem observadas empregando o lápis e papel e/ou de serem abstraídas apenas teoricamente. Contudo, essa visualização não pode se resumir em apenas visualizar por visualizar, uma ação desprovida de fundamentos históricos, teóricos e lógicos ou, ainda, empregar o computador como uma máquina para realizar cálculos e anotar os resultados, fantasiando as folhas de exercícios com softwares (CLÁUDIO; CUNHA, 2001).

Reforça-se assim, mais uma vez, a necessidade da organização intencional do ensino pelo professor e de suas ações de mediação ao longo do desenvolvimento de suas aulas, pois para que a aprendizagem se concretize para os alunos, independentemente do ambiente no qual esteja ocorrendo, a atuação do professor é fundamental, sendo ele um dos mediadores na “[...] relação dos estudantes com o objeto do conhecimento, orientando e organizando o ensino” (MOURA et al., 2016, p. 108).

## ATIVIDADE 5 – Explorando e se familiarizando com softwares para o ensino de Matemática.

Nesta segunda semana, a proposta é que conheçamos e exploremos softwares que podem ser utilizados no Ensino de Matemática.

Vale ressaltar que em disciplinas ofertadas em semestres anteriores do curso, por exemplo a disciplina de Informática e Ensino de Matemática, você já teve a oportunidade de conhecer e vivenciar alguns softwares para se ensinar e se aprender Matemática. Aqui, nesta disciplina, retomaremos um desses softwares e, também, destacaremos outros que não necessariamente foram criados originalmente com fins educacionais (PowerPoint, por exemplo), mas que podem ser utilizados para a e na sala de aula de Matemática a depender da intencionalidade do professor e do modo com que o mesmo organiza e conduz o seu ensino.

Então, a seguir, são apresentados alguns softwares, bem como materiais/links com os



procedimentos para download e instalação, vídeos que os apresentam, vídeos com propostas de atividades. Explore esse material, conheça e instale os softwares indicados e, também, tente utilizá-los, criar e realizar os processos apresentados no material.

Caso você conheça outros softwares, compartilhe conosco no Fórum de Dúvidas!

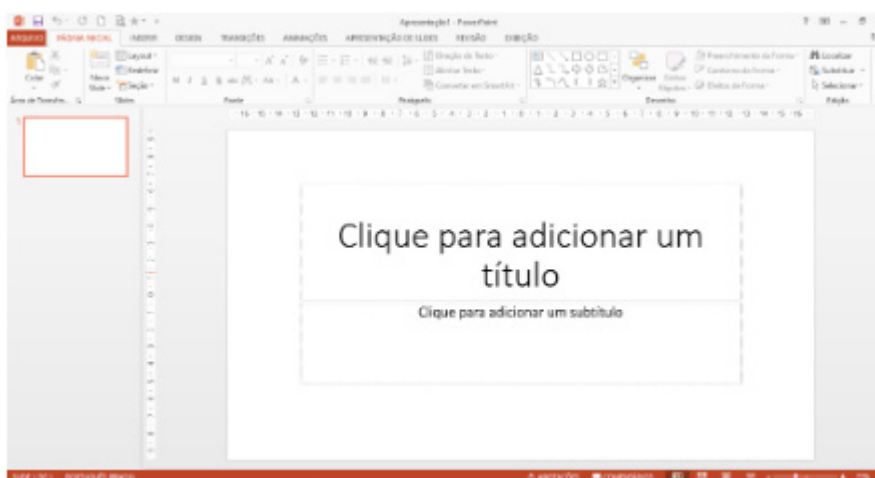
Lembrando: não se esqueça de realizar anotações/reflexões sobre esse momento de conhecimento e familiarização com os softwares em seu ***Diário de Bordo***.

## A) POWERPOINT

O Microsoft PowerPoint é um software que integra o Pacote Microsoft Office, e é utilizado para criação, edição e exibição de apresentações de slides nos sistemas operacionais Windows e Mac. Vale mencionar que o Microsoft Office é um pacote de aplicativo/software para escritório que contém programas como: processador de texto (Microsoft Word), editor de planilha (Microsoft Excel), editor de slides (Microsoft PowerPoint), entre outros. Por via de regra, para ter acesso e utilizar o Microsoft Office é necessário adquirir uma licença válida.

Pensando especificamente no PowerPoint, o mesmo é uma ferramenta versátil e interativa que permite a criação de uma apresentação de slides com a inserção, por exemplo, de textos, de gráficos, de tabelas, de imagens, de gifs, de vídeos e de áudio; é possível ainda adicionar, nos slides e em seu conteúdo, transições e efeitos. O PowerPoint pode ser utilizado em computadores e, também, em dispositivos móveis, como os smartphones (Figura 1).

**Figura 1 – Tela do Microsoft PowerPoin**



Fonte: Captura de tela realizada pelos autores.

Embora o PowerPoint não seja um software criado especificamente com finalidades educacionais, o professor, a partir dos seus objetivos de ensino e da sua intencionalidade, pode criar apresentações de slides para explorar os conteúdos de ensino em sua sala de aula.

Pensando nisso, a seguir indicamos alguns materiais que tratam sobre o PowerPoint. Primeiramente sugerimos uma postagem no Blog Tecnologia na Educação da Nova Escola que apresenta algumas dicas para a elaboração de apresentações de slides. Posteriormente, propomos alguns vídeos do Canal do YouTube Nespól que tratam dos processos de criação e edição de uma apresentação de slides, bem como são explorados alguns dos recursos de animação, transição, design, efeitos e exibição do PowerPoint na criação de apresentações para o uso em sala de aula. Conheça e explore esse material!



Acesse: Dicas para uma boa apresentação de slides  
<https://novaescola.org.br/conteudo/99/dicas-para-preparar-uma-boa-apresentacao-de-slides>



Assista ao vídeo: Fazer uma videoaula com o PowerPoint  
<https://youtu.be/JCC3YkugDcQ>



Acesse e Assista: Adicionar ou gravar áudios no PowerPoint  
<https://tinyurl.com/slidesgogravaraudio>  
<https://youtu.be/M9Q34ZE6T9w>

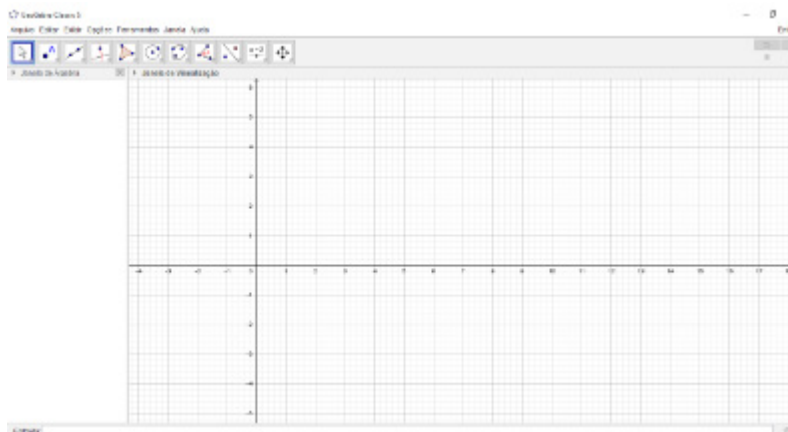


Assista aos vídeos:  
Playlist sobre o PowerPoint  
[https://www.youtube.com/playlist?list=PL\\_kr7bLL0C\\_QQbZrIoI-c7nVEWW1q\\_LHu](https://www.youtube.com/playlist?list=PL_kr7bLL0C_QQbZrIoI-c7nVEWW1q_LHu)

## B) GEOGEBRA

O GeoGebra, criado em 2001 pelo austríaco Markus Hohenwarter, é um software livre de Matemática dinâmica que reúne Geometria, Álgebra, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em uma única aplicação e que pode ser empregado em ambiente de sala de aula de todos os níveis de ensino (Figura 2). É um software gratuito compatível com diferentes sistemas operacionais, como Windows, Mac e Linux.

Figura 2 – Tela do GeoGebra



Fonte: Captura de tela realizada pelos autores.

O software GeoGebra é um recurso que valoriza a exatidão nas construções geométricas e, ao mesmo tempo, a flexibilidade de construção e reconstrução; possibilita representações geométricas e algébricas, exibindo gráficos, áreas, equações de reta, dentre outros, além de permitir visualizar às construções de diversas maneiras (BOLZON; FRANCO, 2013).

Acreditamos que você estudante já teve a oportunidade de conhecer e utilizar o software GeoGebra em disciplinas ofertadas em semestres anteriores neste curso. Mesmo assim, indicamos a seguir alguns materiais sobre o GeoGebra, para que você possa revisitar, explorar e, até mesmo, rememorar elementos e aspectos desse software.

Disponibilizamos: o link para que você possa realizar o download e um vídeo com os processos para a instalação do software; um link de acesso a materiais gratuitos, simulações, exercícios, aulas e jogos para Matemática e Ciência utilizando o GeoGebra; e o site e o Canal O Geogebra no YouTube, em que há diversos vídeos sobre o software, além de artigos, dicas, palestras, vídeos tutoriais, aulas, dentre outros. Acesse, conheça e explore esse material!



Acesse: Download: GeoGebra

<https://www.geogebra.org/>



Assista: Instalação: GeoGebra

<https://youtu.be/ltHe4nRfC2g>



Acesse: Site O GeoGebra

<https://ogeogebra.com.br/>



Assista: Canal O Geogebra

<https://www.youtube.com/c/ogeogebra>



Acesse: Materiais Didáticos com o GeoGebra

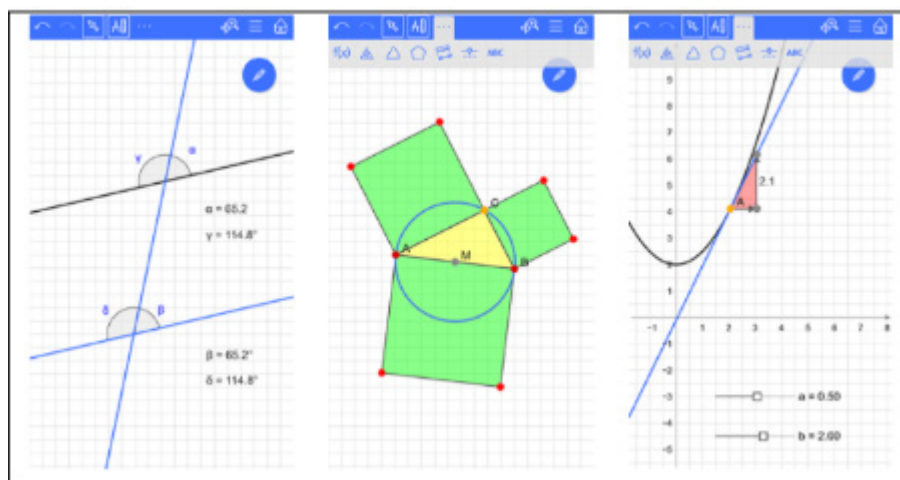
<https://www.geogebra.org/materials>



### C) SKETCHOMETRY

Sketchometry é um software/aplicativo gratuito de geometria dinâmica que converte instantaneamente os desenhos (esboços) construídos a mão, ou com o mouse, em construções geométricas que podem ser arrastadas e manipuladas. Isto é, trata-se de um recurso interativo de construção e exploração para geometria euclidiana plana, que a partir do esboço de objetos em sua tela, o software reconhece o objeto desenhado e cria uma construção geométrica. Para explorar as relações matemáticas e estabelecer relações entre seus elementos, os objetos geométricos podem ser “pegos nas mãos” e girados e alterados conforme desejado. Os projetos criados são salvos localmente ou em um serviço de armazenamento em nuvem (Figura 3).

Figura 3 – Algumas telas do Sketchometr



Fonte: <https://sketchometry.org/en/documentation/gui/index.html>.

O Sketchometry permite: a construção de pontos, retas, semirretas, segmentos de retas, polígonos regulares e não regulares, retas paralelas, retas perpendiculares, círculos, pontos médios, ângulos e gráficos de funções. Ele ainda calcula medidas e o usuário pode incluir textos. Produzido por Alfred Wassermann da Universidade de Bayreuth, na Alemanha, o Sketchometry é gratuito e possui uma versão em Língua Portuguesa. O Sketchometry está disponível para dispositivos móveis (smartphones e tablets, por exemplo), para download e instalação em computadores, e também para uso de modo on-line diretamente no navegador de internet (ASSIS, 2013; RHENIUS; MEIER; BASSO, 2015).

Para download e instalação do Sketchometry, e/ou para utilizá-lo de modo on-line, acesse o seu site oficial: <https://sketchometry.org/>. No referido site, há também orientações quanto a interface do software e a sua utilização, e principalmente os gestos para construção

e manipulação de objetos em sua tela (abaixo disponibilizamos a tradução, para a Língua Portuguesa, dos gestos indicados no site em Inglês). As orientações no site do Sketchometry estão em Inglês, mas no lado superior esquerdo há a opção de alteração do idioma.

Salientamos que você consegue realizar o download do Sketchometry para o smartphone a partir ou pelo site do software ou pela loja de aplicativos de seu celular. Abaixo, indicamos materiais sobre o Sketchometry. Acesse e conheça mais sobre esse software!



Acesse: Sketchometry: Gestos (Em Inglês)

<https://sketchometry.org/en/documentation/index.html>



Acesse: Sketchometry: Gestos (Em Português)

<https://tinyurl.com/gestosketchometry>



Acesse: Sketchometry

<http://somaesta.blogspot.com/2013/01/avaliacao-do-software-sketchometry.html>



Assista: Tutorial Sketchometry

<https://youtu.be/1J6s5-RxLNA>

#### D) VIDEOSCRIBE

O VideoScribe é um software que permite criar animações a partir de um quadro branco em que você pode inserir personagens e imagens (que o próprio software oferece ou que estão em seu computador), textos, áudios (que podem ser gravados diretamente pelo software ou que você pode importar do seu computador), transições e efeitos. Assim, o VideoScribe permite que você crie vídeos animados no estilo de mão desenhando. Ele está disponível para os sistemas operacionais Windows e Mac (Figura 4).

Figura 4 – Tela do VideoScribe



Fonte: <https://jumpstreet.org/videoscribe-review/>.

Atenção: O VideoScribe é um software pago! Entretanto, ao acessar o site oficial do VideoScribe, o usuário pode criar uma conta gratuita, realizar o download e instalação do software, e utilizar uma versão de teste de forma gratuita do VideoScribe por um período de sete dias. Após esse período, caso o usuário queira continuar utilizando o software, será necessário adquirir uma licença paga via assinaturas mensais, anuais ou únicas.

Trouxemos esse software, mesmo sabendo que se trata de um software pago, para que você estudante conheça possibilidades de criação de vídeos a partir do uso de softwares e fique instigado a, porventura, realizar buscas por outros softwares e recursos on-line gratuitos que possam ser utilizados, a depender de sua intencionalidade enquanto professor, em suas (futuras) aulas de Matemática<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Como uma sugestão, disponibilizamos um vídeo do Canal Nespol no YouTube em que são indicamos outros softwares e sites que também permitem a criação de vídeos animados (Powtoon, Doodly, Toonly, Animator). Assista ao vídeo: [https://youtu.be/XXL6Asmo\\_\\_A](https://youtu.be/XXL6Asmo__A). (Acesso em: 28 fev. 2021).

Com relação ao VideoScribe, o site oficial de acesso ao software é: <https://www.videoscribe.co/en/>. A seguir, indicamos um website em que é tratado de características do referido software, bem como três vídeos do Canal Nespól no YouTube que abordam como criar um vídeo animado com o VideoScribe.



Acesse: Sketchometry: Gestos (Em Inglês)  
<https://sketchometry.org/en/documentation/index.html>



Acesse: Sketchometry: Gestos (Em Português)  
<https://tinyurl.com/gestosketchometry>



Acesse: Sketchometry  
<http://somaesta.blogspot.com/2013/01/avaliacao-do-software-sketchometry.html>



Assista: Tutorial Sketchometry  
<https://youtu.be/1J6s5-RxLNA>

## E) EXCEL

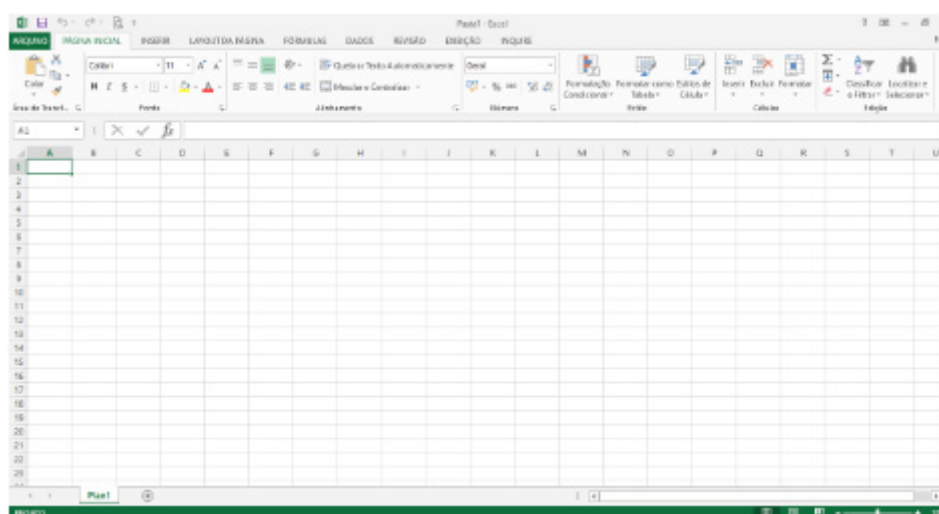
O Microsoft Excel é um software que integra o Pacote Microsoft Office (assim como o PowerPoint), e permite a criação e a edição de planilhas eletrônicas, e pode ser utilizado nos sistemas operacionais Windows e Mac, e em dispositivos móveis. O Microsoft Office, como já dissemos anteriormente, é um pacote de aplicativos/softwarewares para escritório produzido pela Microsoft. Por via de regra, para ter acesso ao Pacote Microsoft Office é necessário adquirir uma licença válida.

O Microsoft Excel possui recursos que incluem uma interface intuitiva com ferramentas de cálculo, de construção de tabelas e de gráficos. Trata-se, assim, de um software que permite criar tabelas, inserir informações e valores numéricos, calcular, criar gráficos e analisar dados<sup>3</sup>. Além disso, permite que o usuário altere as informações e valores inseridos, de modo que, à medida que esses valores são atualizados, os cálculos e os gráficos construídos com base neles, são modificados automaticamente (Figura 5).

---

<sup>3</sup> Fonte: <https://www.aprenderexcel.com.br/2013/tutoriais/o-que-e-excel>. Acesso em: 04 dez. 2020.

Figura 5 – Tela do Microsoft Excel



Fonte: Captura de tela realizada pelos autores

Do mesmo modo que dissemos a respeito do PowerPoint e do VideoScribe, o Excel pode ser utilizado nas aulas de Matemática, a partir da construção de planilhas e gráficos para explorar conteúdos matemáticos, segundo a intencionalidade do professor na organização e na condução do seu ensino.

É relevante que na construção das planilhas com o Excel o professor instigue e mobilize os seus estudantes a refletirem e analisarem os comandos e inserções feitos no software, além de interpretarem cuidadosamente, problematizarem e questionarem as informações mostradas pelo software, tanto individualmente como em grupo. Ou seja, para além de somente digitar valores numéricos em planilhas e anotar os resultados apresentados na tela, é interessante que o estudante compreenda e reflita sobre o que está solicitando que o software/máquina “faça”, bem como interprete e reflita sobre as respostas/informações, o porquê foi essa resposta e não outra, mostradas/processadas pelo software/máquina. E esse movimento poderá se constituir a partir da organização e condução intencional do ensino pelo professor.

A seguir indicamos alguns materiais sobre o Excel para a sala de aula de Matemática. Explore o material abaixo nesta sequência: i) o vídeo do Canal no YouTube Cafemática e o site SOS Tecnologia e Educação que tratam da tabulação de valores e da realização de operações no Excel; ii) um vídeo, o blog LUZ e o blog do Prof. Edigley que tratam sobre o estudo de funções matemáticas via planilhas no Excel; iii) um post do site Nova Escola sobre como usar o Excel para ensinar Matemática; iv) materiais educacionais elaborados pelo Prof. José Brito da Silva com simulações produzidas no Excel; e v) o site Portal do Professor do MEC.



Acesse:

Como tabular valores no Excel

<https://youtu.be/s41k8Wv6MW0>



Operações básicas no Excel

<https://tinyurl.com/sosexcel>



Acesse:

Como usar o Excel para

Ensinar Matemática

<https://novaescola.org.br/conteudo/11622/como-usar-o-excel-para-ensinar-matematica>



Acesse:

Funções Matemáticas com o Excel



Função Quadrática

<https://youtu.be/QHt6D1490-E>



Funções Afim e Quadrática

<https://blog.luz.vc/excel/como-criar-o-grafico-de-uma-funcao-no-excel/>



Função Exponencial

[https://www.prof-edigleyalexandre.com/2011/08/estudo-de-funcoes-matematicas-usando-o\\_30.html](https://www.prof-edigleyalexandre.com/2011/08/estudo-de-funcoes-matematicas-usando-o_30.html)

Acesse:  
Simulações com o Excel



Seno e cosseno

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=20003>



Geometria Espacial

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=20069>

*Ao acessar os links, clique na opção “Download do recurso”.*

Acesse o Portal do Professor e busque por sugestões de aulas que utilizam o Excel

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/buscarAulas.html>

*Ao acessar o link, em “buscar em Aulas”, digite Excel e clique em buscar*

Para além desses softwares/aplicativos abordados, indicamos também o site Educação Matemática e Tecnologia Informática (EDUMATEC) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em que é possível ter acesso a uma seleção de softwares, de atividades, artigos, links e materiais que tratam das tecnologias informáticas no âmbito da Educação Matemática escolar. Buscando no YouTube pelo nome dos softwares indicados no site EDUMATEC, você encontrará diversos vídeos sobre cada um deles. Além do EDUMATEC, sugerimos também o SÓ MATEMÁTICA, um site educacional com diversos materiais sobre o ensino de Matemática. Entre os materiais disponíveis no SÓ MATEMÁTICA, há também uma relação de softwares matemáticos que podem ser acessados e baixados de maneira gratuita.

Acesse os sites indicados, conheça e explore o material disponível!

Então, neste item, apresentamos algumas possibilidades de softwares/aplicativos que podem ser utilizados na sala de aula de Matemática. Reiteramos, mais uma vez, que o uso desses e/ou de outros softwares está relacionado aos objetivos do professor e à sua intencionalidade na organização e condução do seu ensino. Desse modo, guiado por sua intencionalidade, o professor buscará, conhecerá, selecionará e utilizará os softwares que melhor atenderão às suas necessidades de organização do ensino.



Acesse: EDUMATEC

[http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/softwares/softwares\\_index.php](http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/softwares/softwares_index.php)



Acesse: SÓ MATEMÁTICA

<https://www.somatematica.com.br/softwares.php>

## ATIVIDADE 6 – Fórum de Discussão: TIC para o Ensino de Matemática: cuidados, possibilidades e limitações



Diante aos estudos realizados até agora no Módulo 1, nesta terceira semana, chegou o momento de dialogarmos em um Fórum! A partir da leitura do Guia (Atividade 1), da sua participação na aula on-line (Atividade 2), da leitura do artigo dos autores Reginaldo Fernando Carneiro e Carmen Lúcia Brancaglioni Passos (Atividade 3), do estudo do material complementar, da exploração dos softwares que foram indicados (Atividade 4), e das suas anotações em seu Diário de Bordo, participe deste Fórum de Discussão, que tem por objetivo conversar e sistematizar ideias a respeito da utilização de TIC para o Ensino de Matemática: cuidados, possibilidades e limitações.

A partir dos estudos realizados no módulo até o momento, apresente reflexões, comentários e converse com os seus colegas sobre os cuidados, as possibilidades e as limitações do uso de TIC no Ensino de Matemática.



- Os critérios de avaliação observados em sua participação neste fórum serão:
- Você manteve-se na proposta apresentada e no objetivo do fórum;
- Você apresentou reflexões e comentários fundamentados no material de estudo;
- Você articulou a sua postagem com as postagens do tutor e de seus colegas;
- Você dialogou/comentou/respondeu/interagiu com o tutor e com os seus colegas;
- Você cumpriu a atividade no prazo definido.

O prazo de participação neste Fórum está informado no Moodle da disciplina.

*Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu **Diário de Bordo** dessa experiência com o diálogo no Fórum de Discussão.*

#### 1.4 Videoaula

### ATIVIDADE 7 – Aula on-line: Videoaulas



Nesta terceira semana, teremos uma aula on-line a respeito do tema “Videoaulas”, em que dialogaremos sobre os cuidados, as potencialidades e os processos de planejamento, gravação e edição de Videoaulas.

O dia, o horário e o endereço de acesso a sala virtual para a realização desta aula on-line estão disponíveis no Moodle da disciplina.

Durante a aula on-line, faça anotações, formule questões; é um momento de diálogo e compartilhamento! Além disso, nas próximas semanas você participará de outras atividades que demandaram do conteúdo abordado nessa aula.

Aguardamos a sua presença!

*Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu **Diário de Bordo**.*

## ATIVIDADE 8 – Leitura do Guia da Disciplina



Continuando os nossos estudos sobre videoaula, realize a leitura de todo este **item 1.4** deste Guia, que tratará do processo de produção de videoaulas, desde as fases de organização e planejamento, passando pelos momentos de gravação e edição, até a fase de compartilhamento do vídeo. Anote os pontos que considerar mais interessantes durante sua leitura.

*Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu **Diário de Bordo**.*

Você já parou para pensar o que é uma videoaula? Em como produzir uma videoaula? Como gravar? Como editar? Como divulgar sua videoaula no YouTube, por exemplo? Essas são algumas das questões que conversaremos neste item.

Para responder o que é um videoaula, recorreremos a Santiago e Mazzeu (2018). Esses autores colocam que videoaula é um material audiovisual, isto é, contém imagens em movimento e sons, e é produzida com *intenção*, visando mediatizar e ser um elemento de mediação no processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, o vídeo como um material de ensino, pode apresentar e abordar um conteúdo por imagens, voz, sons, texto, dentre outros elementos, envolvendo assim diferentes linguagens.

Atualmente, os vídeos se destacam como um recurso que cada vez mais se populariza em nossa sociedade. As pessoas, sobretudo com os seus smartphones, estão sempre prontas a registrarem acontecimentos, fatos, sua rotina, e compartilhar tais registros em redes sociais e plataformas de compartilhamento *on-line* de vídeos. A popularização desse recurso/meio, o seu custo muitas vezes reduzido, e a viabilidade de seu compartilhamento quase que instantâneo, conferiram às pessoas a possibilidade de produzirem o seu próprio material digital.

O mundo em que vivemos está repleto de imagens e sons, entre outros estímulos; é um mundo de comunicação, em que os sentidos, as emoções e a razão são estimulados e interagem criando a nossa cultura e humanidade. As imagens e sons que guardamos dos acontecimentos são alguns exemplos que ilustram a força e a presença dos audiovisuais em nossa sociedade (BONETTI, 2008, p. 9).

Nesse sentido, encontramos na internet vários vídeos produzidos e compartilhados por inúmeras pessoas, e que possuem centenas, milhares e milhões de acessos, bem como podemos nos colocar como produtores/autores e produzirmos nossos próprios vídeos. Carneiro e Passos (2014) afirmam que a internet tem possibilitado as pessoas terem acesso e compartilharem uma grande quantidade de informações, inclusive a vídeos sobre inúmeras temáticas, entre elas, a Matemática e a Educação Matemática.

Entretanto, quando pensamos nas videoaulas, ou seja, pensamos no uso de vídeos para *o* e *no* processo de ensino e aprendizagem, é preciso que tenhamos bastante cuidado e atenção. A intencionalidade do professor, com vistas aos seus objetivos de ensino, é imprescindível.

Com relação aos vídeos disponibilizados na internet, por exemplo no YouTube (<https://www.youtube.com>), refletir e questionar quanto a confiabilidade e a fidedignidade dos aspectos apresentados e discutidos neles é extremamente relevante. Existem inúmeros vídeos educacionais e muitos são lançados todos os dias no mercado, e disponibilizados pelo seu autor no YouTube, de modo que “ter essa capacidade de analisar e distinguir o que é de boa qualidade é fundamental para o professor” (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p.113). Destaca-se a importância e a necessidade de os professores analisarem e refletirem profundamente sobre os materiais disponibilizados na internet, não apenas no que diz respeito aos vídeos, mas, também, à série de recursos/informações que se pode ter acesso pela rede mundial de computadores, a fim de selecionar informações confiáveis e que estejam de acordo com os objetivos que ele busca desenvolver em sua sala de aula. Esta análise e reflexão deveriam ser realizadas no coletivo escolar para que diversos olhares e opiniões surgissem para haver uma melhor escolha do material.

Sobre a produção de videoaulas, Santiago e Mazzeu (2018) destacam alguns elementos estruturantes: *Intencionalidade; Método; Conteúdo; Sujeito; e Suporte*. Para os autores, o fato de gravar alguém falando em uma sala de aula, ou em qualquer outro espaço, à uma pessoa ou a um grupo de pessoas, não constitui, necessariamente, uma videoaula. É preciso que exista uma *intencionalidade*: um objetivo, o que se pretende alcançar, o que se pretende mobilizar e provocar nos estudantes com esse recurso. É partir dessa *intenção* que o professor irá ponderar e refletir sobre o modo de atingi-la com a produção de sua videoaula.

Por exemplo: imagine uma situação de aula presencial. O professor está lá, ensinando um conteúdo para um grupo de alunos que está no mesmo espaço que ele. Agora imaginemos que ele tenha colocado uma câmera na sala de aula, com a intenção de apenas registrar aquela atividade. Ao fim da aula o professor pensa, nossa, essa atividade ficou muito legal. Vou aproveitar esse vídeo e usá-lo com meus alunos da EaD. Quando os alunos da EaD assistem ao vídeo, percebem que o professor, em nenhum momento, conversa com eles. Sua figura está distante e mal se ouve sua voz. Isso aconteceu porque a intenção original não era a de produzir um conteúdo voltado para os alunos a distância. Por isso não houve preocupação com o enquadramento, com o som, e nem mesmo de dialogar com os alunos que não estavam na sala de aula. Isso não significa que não possamos aprender com materiais que não tenham sido produzidos com esta intenção. Mas sim, que um material produzido com este intuito poderá ser muito mais interessante e eficaz. A aula que o professor hipotético gravou dificilmente poderia ser considerada uma videoaula. Poderíamos chamá-la de uma aula em vídeo (MAZZEU, 2020a, p. 2).

O segundo elemento estruturante na produção de videoaulas apresentado por Santiago e Mazzeu (2018) é o *método*, que está relacionado ao como, ao modo que será abordado o conteúdo que se pretende tratar na videoaula. Ao longo da videoaula: será uma pessoa falando ou haverá uma alternância entre duas ou mais pessoas falando? Será utilizado um software para tratar de determinado aspecto do conteúdo abordado? Será empregado um quadro, uma apresentação de slides? Será gravado apenas a tela do seu computador ou será utilizado uma câmera na qual aparecerá sua imagem?

O método diz respeito às suas escolhas pedagógicas aliadas ao uso da linguagem audiovisual. Se nas suas aulas presenciais você evita longos períodos de aula expositiva, procura aumentar a participação de seus alunos... como podemos fazer o mesmo com um material em vídeo? Uma forma de quebrar a fala e aumentar a atenção do aluno é usando vinhetas, trechos com música e outros com silêncio, variando os planos, ou mesmo buscando abordagens diferentes para tratar de um tema. Por exemplo chamar um especialista e fazer uma entrevista com ele, gravar o vídeo num local diferente... (MAZZEU, 2020a, p. 3).

Outro elemento estruturante na produção de videoaulas é o *conteúdo* que efetivamente será abordado na videoaula (o qual está relacionado com o elemento anterior, o método). Qual é o conteúdo, qual é o conceito que será tratado na videoaula? Relacionado a estas questões podemos também indagar: “é possível abordar o conteúdo integralmente em uma única videoaula? Ou será que ficará muito maçante? Como dividi-lo em vídeos mais curtos? Será que o formato vídeo é o mais adequado?” (MAZZEU, 2020a, p. 3). Qual a duração

estimada para a videoaula? Videoaulas muitas longas podem ser cansativas de ser estudadas pelos estudantes!

O *sujeito* é o outro elemento a se considerar, e um dos mais importantes: uma videoaula está sempre direcionado a alguém. Dessa maneira, é importante refletir-nos sobre: para qual público a minha videoaula está direcionada? Quem será o estudante que realizará seus estudos com a videoaula que irei produzir (ensino fundamental, ensino médio, ensino superior)?

Temos sempre que lembrar que, na videoaula, estamos nos direcionando a um ser humano, ou seja, a uma pessoa que pensa, que ouve, que sente, que tem emoções; então “despejar” informações em frente a uma câmera como se o estudante fosse um repositório, pode, de repente, não ser interessante, não mobilizar o estudante a um processo de aprendizagem com a videoaula.

Ao contrário de uma aula presencial, em que podemos olhar os alunos nos olhos, saber se eles estão acompanhando nosso raciocínio, na videoaula não há qualquer troca síncrona entre alunos e professor. Devemos, portanto, tomar cuidado para não desconsiderar este aluno que não vemos; porque ele estará lá, nos vendo e nos ouvindo. Assim, precisamos ser bastante didáticos na construção de nosso raciocínio, devemos dar tempo para que os alunos compreendam nossa fala e buscar tornar esta fala menos passiva, por exemplo, estimulando a reflexão dos alunos por meio de perguntas. *Lembre-se que há uma pessoa do outro lado da tela* (MAZZEU, 2020a, p. 4, grifos nossos).

Por fim, chegamos ao último elemento estruturante de uma videoaulas segundo Santiago e Mazzeu (2018), o *suporte*. Ao pensar no suporte, buscamos criar um material mais adequado ao meio em que ele será visualizado.

Por exemplo, você vai divulgar essa videoaula num grupo de whatsapp ou vai colocar no youtube? Vai transmitir para uma televisão ou um projetor em uma sala de aula? Porque um detalhe importante que não abordamos, é que a videoaula também pode ser complementar a uma atividade de ensino presencial. Mas o que interfere na criação do vídeo saber se ele vai para um grupo de whatsapp ou para o youtube? Uma diferença que devemos ter conta é que *no whatsapp as pessoas costumam estar com o celular na vertical*. Já *no youtube, predominam vídeos com formato de tela mais tradicionais - ou seja, filmados na horizontal*. Então se o vídeo vai ser visto num computador, ou em uma televisão, faz mais sentido que ele seja gravado na horizontal. Mas se ele vai ser visto num grupo de whatsapp, talvez o vertical seja mais interessante. Outro ponto é que, se o vídeo vai ser visto

majoritariamente em celulares, é preciso tomar cuidado com o tamanho da fonte que usamos em inserções de texto, e com o nível de detalhes das imagens que estamos inserindo no vídeo (MAZZEU, 2020a, p. 4-5, grifos nossos).

Com relação ao formato de tela da videoaula, **é importante destacar que ao realizar a gravação pelo celular, o mais recomendado é que você posicione o aparelho na horizontal.** Trata-se do formato na proporção 16:9, mais conhecido como *widescreen*, um formato mais adequado a maioria dos *players* digitais, como Facebook e YouTube.

#### 1.4.1 Planejamento de Videoaulas

Pensar no planejamento e roteirização de uma videoaula passa, em um primeiro momento, pelos elementos que pontuamos no item anterior: Intencionalidade, Método, Conteúdo, Sujeito e Suporte (SANTIAGO; MAZZEU, 2018).

Entretanto, é importante destacar que planejar uma videoaula, não significa somente pensar no seu conteúdo, no conceito que será abordado, mas também em como abordá-lo, em qual a melhor forma de tratar esse conceito em uma videoaula dentro das condições objetivas de produção que você tem.

Se você tem duas câmeras, pessoas que podem ajudar na operação dos equipamentos, outras que podem trabalhar com a edição do material, você pode produzir algo mais complexo, com variações de enquadramentos que ora mostrem um close do seu rosto e ora mostrem sua sala de trabalho [e que contenha trilha sonora, vinhetas, trechos de filmes ou de outros vídeos, fotos, música] (MAZZEU, 2020b, p. 2).

Agora, por exemplo, se é apenas você e seu celular, talvez seja preciso gravar tudo em um único plano. Ou, se é apenas você e seu computador, ou se deseja produzir uma videoaula a partir da gravação da tela do seu computador, você pode elaborar uma apresentação de slides e realizar a gravação da tela com a sua voz.

Um aspecto extremamente relevante nesse movimento de produção de uma videoaula é um *roteiro*. Nele é realizado, registrado e sistematizado todo o planejamento e todas as ideias para a produção de uma videoaula. Além disso, o roteiro pode lhe auxiliar no

momento de gravação e, posteriormente, em uma possível edição do vídeo. No roteiro você pode

[...] organizar o conteúdo, controlar seu tempo e planejar como será construída sua imagem diante dos alunos. No presencial pode existir bastante abertura para o improviso. Você pergunta para os alunos se eles entenderam, você pode repetir uma explicação se for o caso, buscar novos exemplos, trabalhar uma informação a partir de uma coleta dos alunos... Já na videoaula, não há esse espaço todo para improviso. Assistir um vídeo em que o professor se confunde, erra, volta e se corrige, demonstra insegurança, não é muito legal. Por isso, planejar bem a nossa fala, durante o roteiro, ajuda a contornar essas dificuldades tão comuns em quem está começando a gravar videoaulas (MAZZEU, 2020b, p. 3).

Por outro lado, uma videoaula na qual o professor parece ler um texto, também não é interessante, pois pode se tornar cansativo e não convidativo para se assistir e compreender o que se pretende mobilizar. É preciso que o professor pense em um equilíbrio entre planejamento e testes. Com a prática, esse processo pode ficar mais fácil e mais rápido.

Ao falar de roteiro é preciso ponderar que há diversos tipos e estruturas, por exemplo: podemos sistematizar um roteiro com falas detalhadas, mas também podemos organizar um outro apenas com tópicos. Qual o nível de detalhamento de um roteiro? “Bom, essa escolha depende de alguns fatores: quão confortável você se sente para ler um texto diante da câmera? Quanto domínio você tem do conteúdo? Você consegue controlar bem o seu tempo de fala? Que equipamento você vai usar na gravação?” (MAZZEU, 2020b, p. 4).

Escrever um roteiro em tópicos pode ser bem mais rápido do que escrever o texto todo. Contudo, lembra Mazzeu (2020b), empregando o método de escrita do roteiro por tópicos, “durante a gravação você vai ter que ficar atento ao tempo da sua fala, à escolha das melhores palavras e à construção lógica do seu raciocínio” (p. 4). Agora, ao escrever o texto integralmente, “você pode planejar melhor cada parte da sua videoaula. Mas ler o texto diante da câmera sem soar artificial é uma atividade que requer um pouco de prática. Uma sugestão é: pratique das duas formas e veja com qual você se sente mais confortável” (p. 5) para produzir uma videoaula para seus estudantes.

A escolha por redigir um roteiro com o texto integral ou por escrever um roteiro em tópicos depende também do que você vai utilizar para visualizar este material durante a gravação. Lembre-se: *é importante que você olhe e dialogue com a câmera enquanto fala, assim você estabelece um contato mais próximo com o estudante* (MAZZEU, 2020b).

### 1.4.2 Gravação de Videoaulas

Realizado o planejamento de sua videoaula e elaborado o roteiro, chegou o momento de realizar efetivamente a gravação do vídeo. Essa gravação pode ocorrer: i) por intermédio da sua imagem diante a câmera, empregando câmeras digitais, filmadoras, câmera do smartphone, *webcam* do computador (seja externa, seja integrada ao computador – caso dos notebooks e dos tablets); e ii) a partir da captura da tela do computador e de sua voz, ou mesclar entre a tela do seu computador e a sua imagem diante a câmera.

No primeiro caso, será preciso que você tenha um cuidado redobrado com o equipamento de gravação de imagem, com o enquadramento, com a luz, com o ambiente/cômodo/local onde realizará a gravação e também com a captação do som. No segundo caso, será preciso que você tenha um cuidado com a captação do som da sua voz e empregar um software para realizar a captação da tela do seu computador.

Considerando ambos os casos para a gravação do vídeo, destacaremos nesse item três aspectos importantes para a realização deste processo: imagem, som, gravação.

#### 1.4.2.1 Imagem

Um estudante realizando seus estudos a partir de uma videoaula com a qual não enxerga direito o que está sendo apresentado, ou não escuta direito o que está sendo falado, ou ainda que lhe obriga a fazer um esforço exaustivo para compreender o que está sendo abordado, provavelmente terá dificuldades de realizar seus estudos com essa videoaula.

Pensando no formato de videoaula em que uma pessoa está falando diante da câmera e no formato em que a pessoa organiza uma apresentação de slides e grava a tela do seu computador: quais elementos posso inserir na imagem? Como fazer um bom uso da tela/imagem considerando o meio em que estamos, sem poluí-lo com um excesso de informações? Posso colocar textos, imagens, gráficos, slides e animações, mas preciso ter cuidado com os exageros, com as letras muito pequenas, com muita informação em uma única tela, por exemplo.

A maneira como cuidamos da imagem que será veiculada em nossa videoaula passa sensações, ideias e nos auxilia no que estamos tratando na videoaula. Como seria uma forma,



- A luz é um aspecto fundamental. “Sem luz não há imagem. [...] Nós queremos que nossa imagem seja bem visível e que não exista muitas sombras no nosso rosto” (p. 5). Posicionando bem a luz, podemos garantir que exista luz suficiente para que a câmera/celular não precise utilizar um ganho artificial – o que em alguns equipamentos pode distorcer a imagem – além de evitar que o ambiente fique sem luminosidade, dificultando a identificação de quem está falando por quem assiste. Para resolver isso, busque um local mais iluminado, mas se você estiver em um local muito escuro, com pouca iluminação, de repente será preciso utilizar uma segunda fonte de luz, por exemplo: uma luminária ou um abajur, ou até mesmo, quando possível, um *ring light* (Figura 6). É importante que essa luz, tanto natural como uma segunda fonte, que porventura você venha a utilizar, não atrapalhe demais o seu olhar para a câmera.

**Figura 6** – Um tipo de *ring light*



Fonte:

<https://tinyurl.com/imagenringlight>

#### 1.4.2.2 Som

Recursos sonoros também podem ser incorporados nas videoaulas, por exemplo uma trilha sonora ao fundo. Contudo, um dos elementos sonoros mais importantes nestas produções é a sua voz! Por isso, precisamos ter alguns cuidados com a captação de nossa voz. Ao escolher um local para a gravação, além da luz e do cenário de fundo, é importante levar em consideração se o local é suficientemente silencioso (MAZZEU, 2020d).

A reverberação do som no ambiente também pode ser um problema, pois deixa a fala um pouco embotada. Cômodos vazios, por exemplo, costumam apresentar maior reverberação. Existem duas formas práticas para contornarmos este problema. Uma é colocando anteparos para o som sofrer mais refrações e absorções no caminho. Móveis e tapetes, por exemplo, já ajudam bastante. Outra forma, é aproximando a fonte de emissão de som (nossa boca) da fonte de captação (o microfone) (MAZZEU, 2020d, p. 3).

A captação de som/voz pode ser considerada como um dos mais importantes elementos no processo de gravação de uma videoaula. Nesse sentido, ter um microfone para realizar essa captação é um primeiro e relevante passo no processo de produção de videoaulas. Há diversos tipos de microfones, com diferentes níveis de sensibilidade, tipo de conexão, e alcance.

Há, por exemplo, os microfones de lapela, com e sem fio (Figuras 7 e 8), os microfones de mesa (Figura 9); você pode utilizar também o microfone que vem junto do fone de ouvido do seu celular (Figura 10); ou ainda, a própria câmera digital, filmadora, smartphone, *webcam* e notebook, que, geralmente, já possuem microfone integrado e pode ser também utilizado, a depender de como será gravada a videoaula e da distância que você estará do equipamento.

**Figura 7** – Microfone de Lapela com fio



Fonte:

<https://tinyurl.com/microflapela>

**Figura 8** – Microfone de Lapela sem fio



Fontes:

<https://tinyurl.com/lapelasemfio1>

<https://tinyurl.com/lapelasemfio2>

**Figura 9** – Microfone de Mesa com fio



Fonte:

<https://tinyurl.com/microfmesa>

**Figura 10** – Microfone junto ao fone de ouvido



Fontes: <https://tinyurl.com/fonemicrof1> e

<https://tinyurl.com/fonemicrof2>

*Então, a escolha do microfone para a gravação da videoaula está relacionada a sua intencionalidade, ao método que empregará, ao local que será utilizado para gravação, a distância que você estará do equipamento que fará a gravação, ao ruído do ambiente. O importante é que haja uma boa captação do som de sua voz, de modo que o estudante, ao assistir sua videoaula, consiga ouvir de modo claro o que você está falando, sem ter que realizar esforços ou um exercício de adivinhação do que você está falando. “Aprender já demanda bastante energia. É nisso que os alunos devem se concentrar” (MAZZEU, 2020d, p. 6).*

### 1.4.2.3 Gravação

Conforme destaca Mazzeu (2020e), a caracterização dos personagens e dos espaços em que eles transitam, pode ajudar a transmitir, de forma não verbal, informações do mundo em que acontece a narrativa. Assim, o espaço/local em que você está gravando, comunica informações para os estudantes. Não é o intuito aqui, dizer qual é o local certo ou errado, pois isso vai depender da sua intencionalidade.

Entretanto, alguns cuidados são importantes. Por exemplo, se você está em um local que possui paredes brancas, usar uma roupa também na cor branca pode talvez não ser uma boa ideia. “Com relação a cores, o importante é tentar se destacar do fundo. [...] O que buscamos é um contraste entre a nossa figura e o fundo” (MAZZEU, 2020e, p. 2). Além disso, o local onde está realizando a gravação, não deve chamar mais atenção do que você. Por outro lado, um fundo muito vazio, sem profundidade pode deixar a imagem um pouco monótona.

A comunicação com a câmera, ou melhor, a comunicação com os seus estudantes por intermédio da câmera, pode ser um desafio.

Essa questão da inibição é difícil de ser contornada. O que eu sugiro para quem tem dificuldade em aparecer na própria videoaula é que tente fazer isso em ao menos dois momentos distintos: no começo do vídeo, ao introduzir o assunto, e no final, ao fazer suas considerações finais e agradecer a atenção ou convidar os alunos para os próximos vídeos. Aí durante a aula você pode deixar só a sua voz falando sobre slides, por exemplo. E, com o tempo, você vai se colocando mais vezes ao longo do vídeo (MAZZEU, 2020e, p. 4).

A linguagem é um outro aspecto importante. Então, “tente não ser muito rebuscado no seu linguajar, seja mais direto e converse com a câmera. Veja o seu aluno do outro lado da tela. [...] tente se aproximar dessa pessoa que você não está vendo [...]. Olhar para a câmera é olhar para seu aluno” (MAZZEU, 2020e, p. 4).

Ao falarmos anteriormente do roteiro em uma videoaula, apontamos para o roteiro em tópicos e o roteiro com falas na íntegra. Como utilizar esse roteiro no momento da gravação? Mazzeu (2020e) nos oferece algumas dicas importantes:

- **Sobre o roteiro em tópicos.** *Se você está gravando a sua imagem em frente a câmera, você pode imprimir o roteiro, anotar os tópicos em alguma folha, e utilizá-los diante a*

câmera. “Neste caso, a dica é: assuma que você está com este material de apoio. Não tente escondê-lo. Incorpore suas anotações na videoaula [...] O mais importante é: consultou o material, olha para câmera e converse com ela” (p. 5).

- Diante da câmera, você pode também criar uma apresentação de slides e utilizar o computador com uma fonte de informação enquanto ministra a sua aula. Como foi apontado com relação as anotações em papel, “deixe o computador aparecer no vídeo. Tentar disfarçar o acompanhamento do material de apoio vai chamar muito mais atenção para o fato de que você está buscando informações em algum lugar, do que você, de fato, assumir que está consultando este material” (p. 6).
- **Sobre o roteiro na íntegra.** Da mesma maneira, *se você está gravando a sua imagem em frente a câmera e deseja realizar a leitura do texto escrito, poderá utilizar algum software de teleprompter.* “Em situações de estúdio, o teleprompter é um monitor, que por meio de um jogo de espelhos, projeta diante da lente da câmera o texto que será lido” (p. 6). Como provavelmente não teremos acesso a um teleprompter profissional (Figura 11), podemos simular um. Há alguns sites e aplicativos gratuito ou pagos que oferecem essa possibilidade de simularmos um teleprompter.
- Um exemplo de uma versão de teleprompter gratuito e *on-line* é o **cueprompter**, que pode ser acessado pelo site: <https://cueprompter.com/>. Ao acessar o site, digite ou cole o texto no espaço indicado, defina configurações da fonte, e clique em “Start Prompter”. Na próxima página que surgir, você consegue definir a velocidade, iniciar, voltar ou parar a rolagem automática do texto.
- Uma outra possibilidade é utilizar um aplicativo de teleprompter no seu próprio smartphone. Há várias opções de software de teleprompter na loja de aplicativos do seu celular, tanto gratuitos como pagos. Um exemplo, é o **Elegant Teleprompter**<sup>4</sup> que possui uma versão gratuita e uma versão paga; na sua versão paga, não há limite de caracteres de texto. Esse aplicativo possui a função de “janela flutuante”, ou seja, você pode utilizá-lo juntamente com um outro aplicativo no seu celular, por exemplo usar a câmera enquanto utiliza o teleprompter. Sugerimos que você baixe alguns aplicativos gratuitos na loja de aplicativos do seu celular e veja o qual funciona melhor para você.

**Figura 11** – Teleprompter profissional



Fonte:

<https://tinyurl.com/teleprofis>

Até aqui neste tópico de “gravação”, foi dado um destaque para videoaulas em que você se coloca diante da câmera,  *você está gravando a sua imagem em frente a câmera*. Mas se eu desejar gravar a tela do meu computador? Ou seja, se eu desejar produzir uma videoaula na qual eu realizo a gravação da tela do meu computador e minha voz falando/narrando uma

<sup>4</sup> Neste vídeo elaborado por Pâmela Sausen, você encontra algumas informações sobre o Elegant Teleprompter: <https://youtu.be/Dwqlv7shRdU> (Acesso em: 15 nov. 2020).

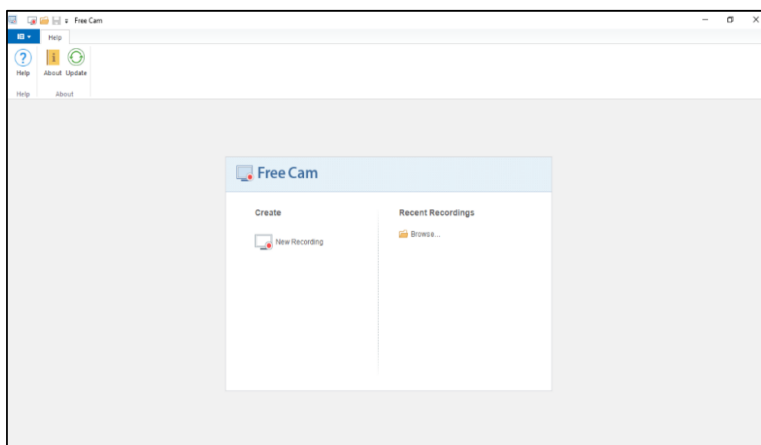
apresentação de slides? Como gravar uma videoaula nesse formato? Basicamente os mesmos aspectos pontuados até o momento se aplicam a este formato de videoaula. Além disso, este é um formato bastante aberto no qual você pode ou organizar uma apresentação de slides, ou utilizar um software para a resolução de um exercício, dentre outras possibilidades.

Para realizar a gravação de uma videoaula nesse formato, será necessário utilizar um software específico que efetue a captura da tela do seu computador/notebook. A seguir apresentamos algumas opções de software que oferecem essa possibilidade.

#### A) SOFTWARE FREE CAM

O Free Cam é um software gratuito e intuitivo que lhe auxiliará na gravação da sua videoaula, oferecendo um conjunto de recursos para você gravar a tela do computador em vídeo.

**Figura 12** – Tela inicial do Software Free Cam



**Fonte:** Captura de tela do software realizada pelos autores.

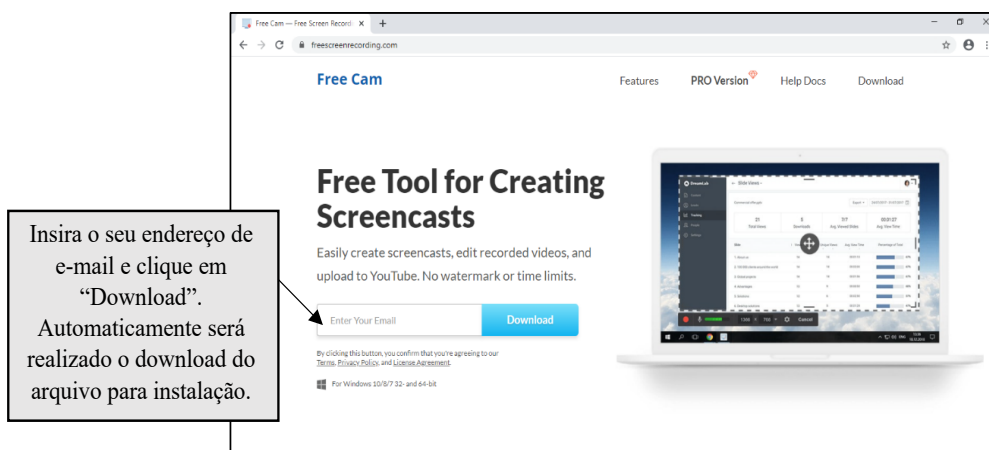
Com o Free Cam você pode fazer a gravação da tela inteira, de uma área selecionada da tela, ou de uma única janela de um programa aberto, ou seja, é possível definir o tamanho da área que você pretende gravar. Além disso, é possível ativar gravação do microfone, gravar sons do sistema, definir teclas de atalho e realçar o cursor do mouse.

Finalizada a gravação, o Free Cam permite editar o vídeo criado, salvar o vídeo no computador ou fazer o *upload* para o YouTube. A ferramenta de edição do Free Cam permite

recortar trechos desnecessárias do vídeo, remover ruídos, ajustar o volume, silenciar o som em trechos selecionadas; os vídeos são salvos no formato WMV<sup>5</sup>.

Para realizar o **download** do software Free Cam, acesse: <https://www.freescrerecording.com/> (Figura 13).

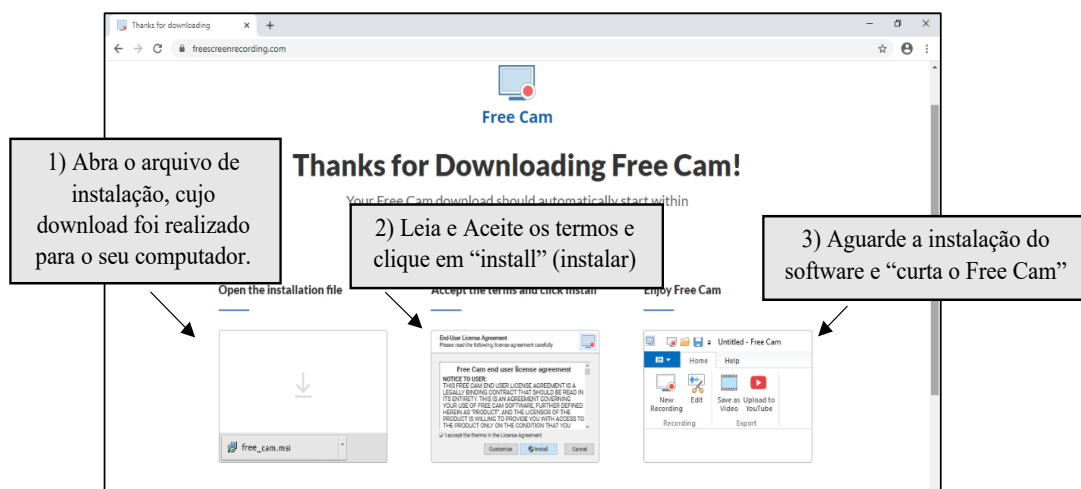
Figura 13 – Site para download do Free Cam



Fonte: Captura de tela realizada pelos autores.

Os procedimentos para a **instalação** do software em seu computador, são indicados pelo próprio site do Free Cam, após o download do arquivo para instalação (Figura 14):

Figura 14 – Procedimentos para instalação do Free Cam



Fonte: Captura de tela realizada pelos autores.

<sup>5</sup> Fonte: <https://www.softdownload.com.br/grave-tela-computador-video-free-cam-windows.html>. Acesso em: 15 nov. 2020.

Preparamos um vídeo em que comentamos sobre o processo/procedimento de gravação de tela do computador utilizando o Free Cam. Para assisti-lo, clique no link abaixo:

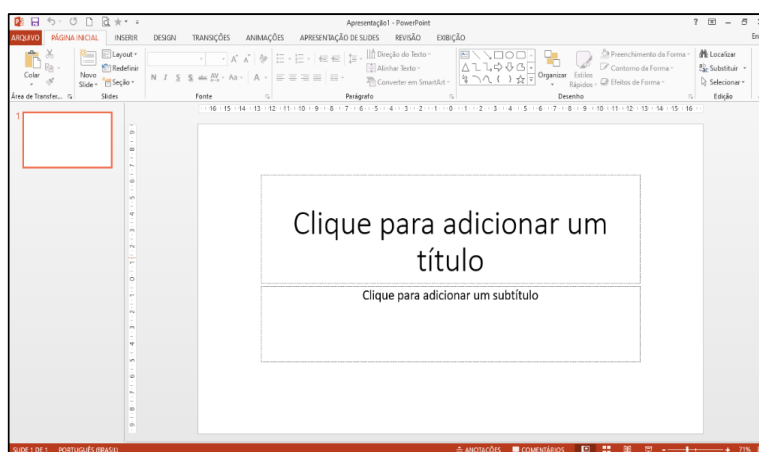


Assista ao vídeo: Software Free Cam  
<https://youtu.be/iCCM-MPrQ9E>

## B) POWERPOINT

Outra opção de gravação de vídeoaulas a partir da captura de tela do computador, é por meio do Microsoft PowerPoint. Conforme já apresentamos anteriormente, o PowerPoint é um software que integra o Pacote Microsoft Office, é utilizado para criação, edição e exibição de apresentações para os sistemas operacionais Windows e Mac. A partir, por exemplo, de uma apresentação de slides, você pode gravar uma vídeoaula diretamente no PowerPoint. Você tem a possibilidade de gravar a tela do seu computador e a sua voz, e posteriormente incorporar a gravação a um slide do PowerPoint, ou salvá-lo como um arquivo separado.

Figura 15 – Tela do Microsoft PowerPoint



Fonte: Captura de tela realizada pelos autores.

Com relação aos procedimentos de realização da gravação de tela pelo Microsoft PowerPoint, disponibilizamos a seguir: um link para o site de Suporte da Microsoft; e um vídeo elaborado pelo Canal Nespól no YouTube.



Assista aos vídeos: Transformar slide em vídeo com o PowerPoint  
<https://youtu.be/B4yaUVUfUPg>



Versões recentes do PowerPoint  
(2019 ou superior)  
<https://youtu.be/DGYoByvDkxQ>



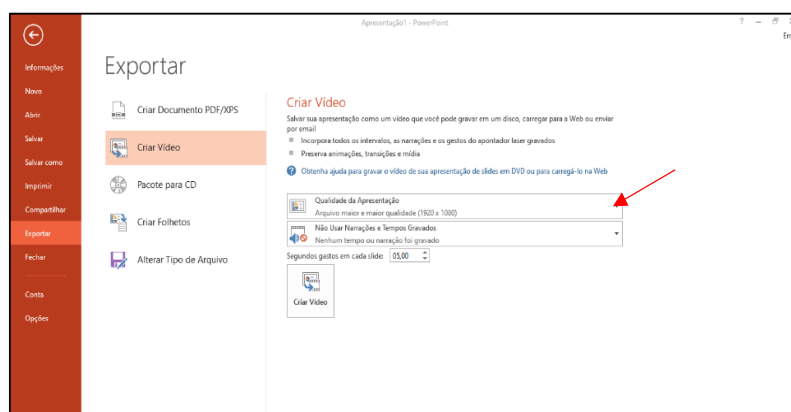
Acesse: Gravar sua tela no PowerPoint

<https://tinyurl.com/gravartelapowerpoint>

PowerPoint, ou seja, exportar o vídeo. Observe que no link e no vídeo acima, são mostradas duas opções para realizar esse mesmo procedimento: i) clicar com o botão direito sobre o vídeo e selecionar a opção “Salvar Mídia como...”, e ii) menu Arquivo, Exportar, Criar Vídeo.

Observe que nesse segundo modo de realizar a exportação do vídeo, ao chegar no passo “Criar Vídeo”, haverá algumas opções, entre elas a “Qualidade de Apresentação” (Figura 16).

**Figura 16** – Tela do Microsoft PowerPoint – Qualidade de Apresentação de exportação de vídeo



Fonte: Captura de tela realizada pelos autores.

Lembre-se: quanto melhor for a qualidade escolhida e quanto maior for a duração do vídeo gravado, geralmente, mais tempo o PowerPoint levará para realizar a exportação/renderização do vídeo. Além disso, comumente, o arquivo em vídeo gerado pelo PowerPoint fica com um tamanho relativamente “grande/pesado”. Assim, a depender da sua

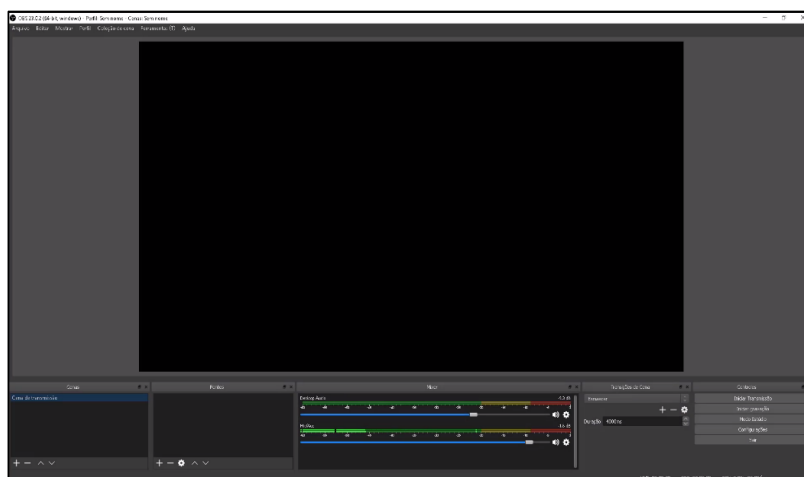


intenção acerca da criação da videoaula, elaborar uma apresentação de slides no PowerPoint e utilizar um outro software para realizar a captura de tela (como os apresentados aqui neste Guia) pode ser interessante.

### C) OBS (Open Broadcaster Software)

Open Broadcaster Software (OBS) é um programa de streaming e gravação gratuito e de código aberto mantido pelo OBS Project. Ele permite a gravação de videoaulas com slides, tela, imagens, legenda e texto. O OBS é um software livre e gratuito, desse modo, basta realizar o download do instalador e executar, seguindo as instruções para instalação.

Figura 17 – Tela do OBS



Fonte: <https://obsproject.com/pt-br>.

Para realizar o download do OBS acesse o site: <https://obsproject.com/pt-br/download>.

A seguir disponibilizamos alguns materiais relacionados ao OBS para que possa conhecer os seus procedimentos de download e instalação, e de gravação de tela.

Inicialmente indicamos: um guia de Introdução ao OBS; um primeiro vídeo que trata de estratégias de uso do Google Meet, e entre os minutos 28:16 e 31:45 é abordado especificamente sobre o OBS (propomos este vídeo, pois, mais adiante, falaremos do Google Meet); um segundo vídeo sobre gravação de videoaulas com o OBS; e um terceiro e um quarto

vídeos que tratam da gravação de aulas com o OBS utilizando o PowerPoint, e ainda enuncia apontamentos sobre um software de edição de vídeos (temática que será tratada mais adiante neste Guia).



Acesse: Introdução ao OBS

<https://tinyurl.com/ifmgintroducaoobs>



Assista ao vídeo: Como propor atividades (dinâmicas) em grupo utilizando Google Meet

<https://youtu.be/luyqVcFMjN0> (OBS: entre os minutos 28:16 e 31:45)



Assista ao vídeo: Gravando videoaulas com o OBS

<https://youtu.be/eyojMG6CYRs>



Assista ao vídeo: Gravar aula com o PowerPoint no OBS e editar

[https://youtu.be/w\\_xPQQV1QqM](https://youtu.be/w_xPQQV1QqM)

<https://youtu.be/ZFo1VgI0UoM>

#### D) SKYPE E GOOGLE MEET

Estudaremos agora dois serviços de comunicação *on-line*, o Skype e o Google Meet, que, além de se constituírem como instrumentos para a realização de reuniões *on-line*, podem se constituir também como ferramentas para viabilizar um trabalho coletivo na gravação de videoaulas. Vale destacar que ambos os serviços possuem versões gratuitas.

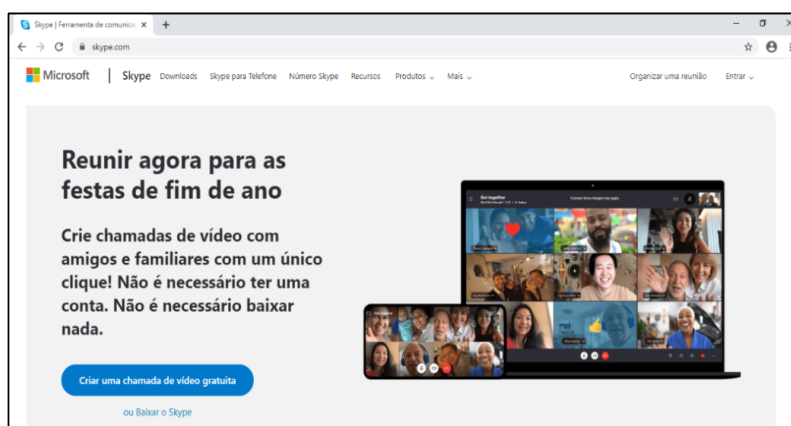
Suponhamos que você e um outro colega desejam produzir uma videoaula, desde o planejamento até a gravação, estão impossibilitados de se encontrarem presencialmente e, dessa forma, trabalharão de forma remota. Vocês podem planejar e organizar a videoaula, e se encontrarem *on-line*, utilizando um dos referidos serviços de comunicação, e procederem com a gravação da videoaula, com os dois contribuindo, falando, compartilhando a tela do computador com uma apresentação de slides, um software, uma imagem. Para realizar efetivamente a gravação, o Skype já oferece essa funcionalidade diretamente no aplicativo. A gravação de chamada do Skype é completamente baseada em nuvem, assim você não precisa se preocupar com o espaço de armazenamento do seu dispositivo enquanto grava. No Google Meet, em sua *versão gratuita*, não há a possibilidade (ao menos ainda) de realizar a gravação

diretamente no aplicativo, no entanto você pode utilizar, por exemplo, o software Free Cam para gravar a reunião, a videoaula no caso de nosso exemplo.

### ***i) Skype***

O Skype é um software que pertence à Microsoft e possui as funções de chamadas com voz e vídeo, chat e transferência de arquivos, para conversas individuais e/ou em grupo. O serviço também permite ligar para telefones comuns ou enviar mensagens por SMS, via um sistema pré-pago ou uma assinatura. O Skype possui versões para computador e celular.

**Figura 18** – Site do Skype



Fonte: <https://www.skype.com/pt-br/>.

O uso do Skype é gratuito para enviar mensagens e fazer chamadas de áudio e vídeo com um grupo de até 50 pessoas. Quem já tem uma conta da Microsoft (Outlook – Hotmail) pode usar o mesmo endereço de e-mail e senha para fazer login no Skype. Caso ainda não tenha uma conta, basta visitar a página de registro do Skype (<http://login.skype.com/join>).

No modo de chat, o Skype oferece possibilidade de compartilhamento de texto, imagens e arquivos. Em ligações por voz ou vídeo, é possível gravar chamadas para ouvir ou assistir depois, e compartilhar a tela do computador com os membros da conferência para fazer uma apresentação, por exemplo. É possível também desfocar o fundo da sua câmera.

Para iniciar uma reunião, abra o Skype e clique no botão “Reunião” para obter um link compartilhável. Por esse link, o convidado pode clicar e entrar instantaneamente, seja por meio do computador ou celular com o aplicativo instalado, seja pelo navegador de internet.

É possível também no site do Skype (<https://www.skype.com/pt-br/free-conference-call/>), criar uma reunião instantânea e compartilhar o link com convidados, sem a necessidade de ninguém ter conta ou realizar login. Basta criar um link e compartilhar com as pessoas que

você quer que participem da chamada<sup>6</sup>.

Para realizar o **download** do Skype para o seu computador, acesse: <https://www.skype.com/pt-br/get-skype/>. Para realizar o download do Skype para o seu smartphone, acesse e o busque na loja de aplicativos de seu celular.

A seguir disponibilizamos dois vídeos, em que são apresentadas algumas funcionalidades do Skype. Neste caso, partiu-se do pressuposto que ao menos um usuário tenha conta e realizado o download do aplicativo do Skype para o seu computador.



Assista ao vídeo: Como usar as novas funcionalidades do Skype  
 <https://youtu.be/JYgIPa38kdc>



Assista ao vídeo: Gravação de videoaulas com o Skype  
 <https://youtu.be/dMxMUL-vNcg>

## ii) Google Meet

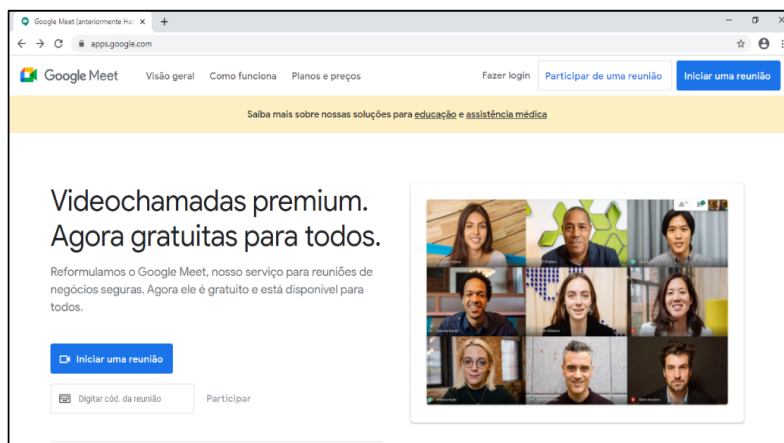
O Google Meet é um serviço de comunicação por áudio e vídeo desenvolvido pela Google. O Hangouts Meet e o Hangouts Chat passaram a ser Google Meet e Google Chat a partir de abril de 2020. Sobre o Google Meet, há uma versão paga mais voltada ao meio empresarial integrando o pacote GSuite, e uma versão gratuita. A versão gratuita foi anunciada em abril de 2020 pela Google a todos os usuários que possuem um endereço de e-mail do Gmail.

Na versão gratuita do Google Meet, qualquer usuário de uma conta do Google (Gmail) pode criar uma videochamada, convidar até 100 participantes e fazer reuniões de até 60 minutos gratuitamente (por um período limitado, em razão da Pandemia de COVID-19, foi ampliada a duração das chamadas pelo Google Meet gratuito, bem como a quantidade de pessoas que podiam participar de uma reunião). Na versão gratuita do Google Meet, todos os participantes têm que fazer login com uma Conta do Google (Gmail) para participar de um reunião *on-line*.

<sup>6</sup> Fontes: <https://www.skype.com/pt-br/about/> e <https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/03/como-funciona-o-skype-conheca-os-recursos-e-veja-como-fazer-download.ghtml>. Acessos em: 16 nov. 2020.

Entretanto, vale destacar que algumas funcionalidades da versão paga não estão disponíveis na versão gratuita, como a gravação da reunião. Para realizar tal gravação, na versão gratuita, é necessário utilizar um outro software, por exemplo, o Free Cam, que já apresentamos.

**Figura 19 – Site do Google Meet**



Fonte: <https://apps.google.com/meet/>.

Para iniciar ou ingressar em uma reunião pelo Google Meet, em sua versão gratuita, pelo computador não é necessário realizar download de aplicativos específicos. Já pelo smartphone é necessário fazer o download do aplicativo Google Meet disponível na loja de aplicativos do seu celular.

Para iniciar uma reunião, na versão gratuita, logado em seu e-mail Gmail, clique na opção “nova reunião” disponível na própria interface da sua caixa de e-mail ou acesse o endereço: <https://apps.google.com/meet/>. Após seguir os passos indicados pelo próprio Google Meet para a abertura de uma sala de reunião virtual, copie o endereço da reunião e compartilhe com as pessoas para que elas possam ingressar na sala virtual criada.

A seguir, indicamos o Canal no YouTube do professor Wilton Filho, em que há vários vídeos sobre o Google Meet com sugestões de ferramentas, extensões, possibilidades e dicas de uso desse serviço de comunicação para a realização de aulas. Disponibilizamos também um vídeo no qual conversamos sobre como gravar uma videoaula no Google Meet com o Free Cam.



Acesse e Assista: Canal do YouTube professor Wilton Filho  
<https://www.youtube.com/c/WiltonFilho>



Assista ao vídeo: Gravação de videoaulas com o Google Meet  
<https://youtu.be/QTEoUwL4ULo>

Por fim, neste item sobre Gravação de Videoaulas, indicamos abaixo um site em que há sugestões de cinco aplicativos para a gravação da tela do seu smartphone. Na loja de aplicativos do seu celular, há outras opções tanto pagas como gratuitas. Sugerimos que pesquise, conheça e depois compartilhe conosco outras opções.



Acesse: Aplicativos para gravar a tela do celular  
<https://tecnoblog.net/266259/5-aplicativos-para-gravar-a-tela-do-celular/>

### 1.4.3 Edição de Videoaulas

Concluída a gravação de sua videoaula, chegou o momento em que você pode, se achar necessário, realizar a edição do material. Quando falamos de edição de vídeos, geralmente nos vêm à mente: cortar as partes que não gostamos do material, aqueles trechos em que erramos o que queríamos falar, ou que fizemos longas pausas; juntar partes talvez gravados em tempos diferentes; escrever um texto em algum trecho do vídeo; inserir uma trilha sonora; dentre outros.

Na edição podemos inserir elementos extras diretamente na videoaula, por exemplo, palavras na tela, gráficos, trilha sonora. “Mas lembre-se: não é porque podemos usar um recurso que devemos abusar dele. Muitos elementos na tela poluem o vídeo e podem tirar a atenção do aluno” (MAZZEU, 2020f, p. 6); a inserção de uma trilha sonora em que o volume

está mais alto do que a voz de quem fala na videoaula, pode prejudicar a compreensão do que é tratado.

Para realizar a edição de uma videoaula, temos alguns softwares e recursos *on-line* que podem auxiliar-nos nessa atividade. A seguir, apresentamos algumas sugestões de **editores básicos** de vídeo. Orientamos que explore as opções que apresentamos, mas que também busque outras opções que possam melhor atender às suas necessidades.

#### **A) SOFTWARE FREE CAM**

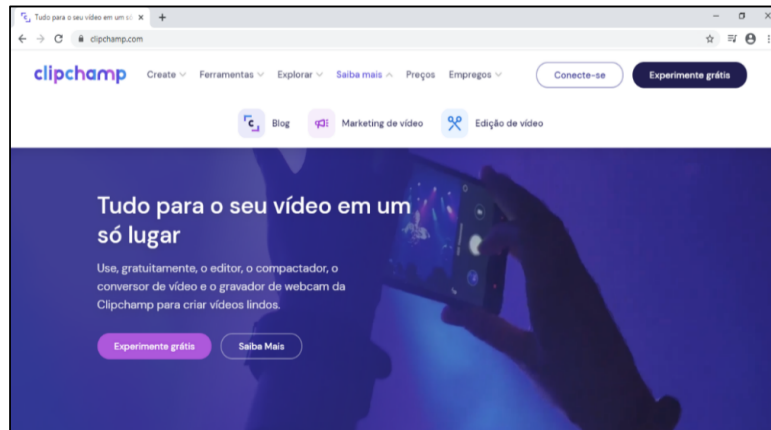
Conforme já vimos, o Free Cam permite realizar a gravação da tela do computador e possui, também, a funcionalidade de edição que, dentre outras possibilidades, realiza cortes e remove ruídos. Reveja o material que indicamos anteriormente sobre o Free Cam!

*Atenção:* é possível utilizar o recurso de edição do software Free Cam somente para os vídeos que foram gravados por ele, ou seja, não é possível inserir um vídeo, gravado em outro software ou equipamento, no Free Cam e realizar ali a sua edição.

#### **B) CLIPCHAMP**

O Clipchamp é um editor de vídeo que possui ferramentas que incluem: cortar, recortar, aparar, girar, controlar velocidade, adicionar texto, faixas de áudio e imagens, ajustar cores e aplicar filtros, dentre outros. O Clipchamp é um editor de vídeo *on-line*, ou seja, você realiza o upload do arquivo de vídeo para o site do Clipchamp e trabalha com a edição em seu navegador de internet, tanto no computador como no smartphone, sem a necessidade de fazer download de softwares. Ele possui funções gratuitas e funções pagas. Entretanto, são variadas as ferramentas e possibilidades de edição de vídeo que são oferecidas de maneira gratuita.

Figura 20 – Site do Clipchamp



Fonte: <https://clipchamp.com/pt-br/>.

Para utilizar o Clipchamp, acesse: <https://clipchamp.com/pt-br/>. É necessário realizar um cadastro e criar uma conta gratuita para que você possa utilizar os serviços oferecidos. Sugerimos que ao acessar o site do Clipchamp, você explore as opções e links disponíveis, especialmente no menu “Sabia Mais”, pois são apresentadas várias dicas e informações que pode lhe auxiliar tanto na gravação quanto na edição de vídeos. A seguir, indicamos um vídeo em que é apresentado o funcionamento do Clipchamp para a e na edição de vídeos.



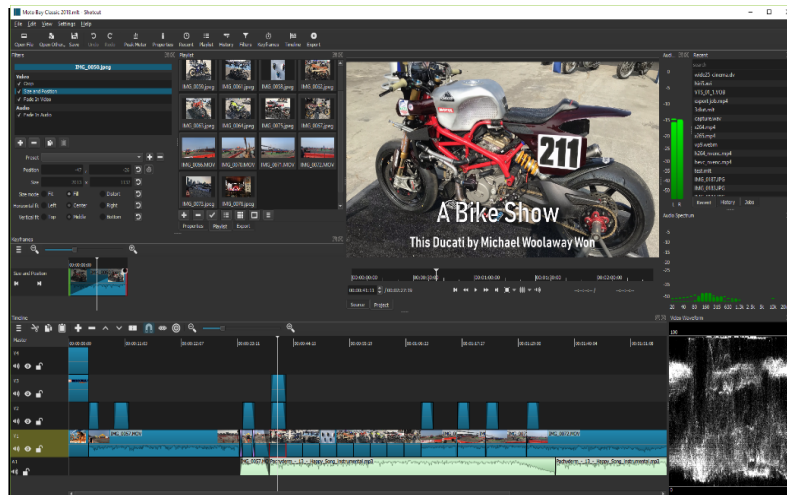
Assista ao vídeo: Editor de vídeo online - Clipchamp  
<https://youtu.be/voot6Sw53QE>

### C) SHOTCUT

O software Shotcut é um editor de vídeo multiplataforma (disponível para Windows, Mac e Linux), gratuito, de código aberto, que aceita diversos formatos de áudio, vídeo, e imagem para edição ou conversão, e tem praticamente todos os recursos de um programa de edição profissional.



Figura 21 – Tela inicial do Shotcut



Fonte: <https://shotcut.org/>.

O **download** do arquivo de instalação do Shotcut pode ser feito pela página oficial do software: <https://shotcut.org/>.

Indicamos abaixo dois materiais: um guia de introdução ao Shotcut, em que são apresentados os procedimentos de download e instalação do software e os procedimentos de edição de vídeo no referido programa; e um vídeo sobre como editar vídeos no Shotcut. Lembramos que este é um material inicial para o uso do Shotcut. Para aqueles que desejarem aprofundar e conhecer mais sobre esse software, sugerimos que busque também por outros materiais no YouTube, por exemplo.



Acesse: Introdução ao Shotcut  
<https://tinyurl.com/ifmgshotcut>

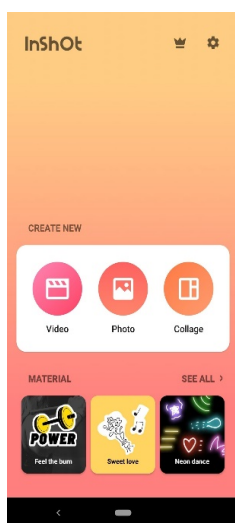


Assista ao vídeo:  
Como editar vídeos no Shotcut  
<https://youtu.be/eyojMG6CYRs>

## D) INSHOT

Para realizar edições de vídeo diretamente no seu celular, uma opção é o aplicativo InShot. Trata-se de um editor de foto e vídeo disponível para iOS ou Android e está disponível na loja de aplicativos do seu celular. Embora exista a versão paga, a versão gratuita do InShot traz funcionalidades bastante úteis.

**Figura 22** – Tela inicial do InShot



Indicamos abaixo: um site em que há sugestões de como utilizar InShot para a edição de vídeo; e um vídeo com os primeiros passos para edição de vídeos com o aplicativo.

Fonte: <https://tinyurl.com/inshottela>



Acesse: Como usar o aplicativo InShot  
<https://tecnoblog.net/325168/como-usar-aplicativo-inshot-editor-de-video-e-foto/>

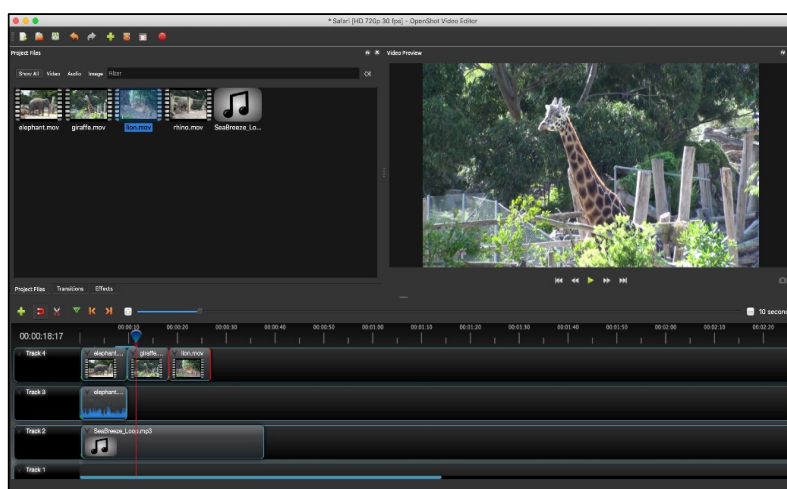


Assista ao vídeo: Como editar vídeo facilmente pelo celular  
[https://youtu.be/\\_lJUHUAU5ps](https://youtu.be/_lJUHUAU5ps)

## E) OPENSOT VIDEO EDITOR

OpenShot Video Editor é um software editor de vídeo gratuito e de código aberto, disponível para Windows, Mac e Linux. Esse editor permite realizar cortes, inserir imagens, músicas, efeitos, trilhas de áudio, marcas d'água, legendas e textos, dentre outras possibilidades, em seus vídeos. O OpenShot tem suporte à vários formatos de vídeo, áudio e imagem.

Figura 23 – Tela inicial do OpenShot



Fonte: <https://www.techradar.com/reviews/openshot-243>.

Para o **download** do OpenShot, acesse: <https://www.openshot.org/pt/>. E para conhecer o software, os procedimentos de instalação e de edição de um vídeo, assista ao vídeo abaixo.



Assista ao vídeo: Editor de Vídeo Grátis e em Português - OpenShot

<https://youtu.be/Tse4tt-ZEn8>

Como dissemos inicialmente, apresentamos aqui algumas sugestões de softwares e recursos *on-line* **básicos** que podem ajudar você na edição de sua videoaula. A partir dessas sugestões e a partir das suas necessidades, você pode buscar outras opções e aprofundar o estudo sobre as apresentadas. Caso você conheça outro software e/ou recurso de edição ou se encontrar outras opções, compartilhe conosco no Fórum de Dúvidas!

#### 1.4.4 Upload de videoaulas para o YouTube

Concluída a produção de nossa videoaula, podemos compartilhá-la com os nossos estudantes, seja por e-mail, seja por redes sociais, seja por algum ambiente virtual de aprendizagem, seja por alguma plataforma *on-line* de compartilhamento de vídeos.

A respeito das plataformas *on-line* de vídeos, o YouTube (<https://www.youtube.com>), tem ganhando cada vez mais espaço e se tornando uma das principais e mais utilizada plataforma *on-line* de compartilhamento digital de vídeos.

Por que hospedar minha videoaula no YouTube? O YouTube é uma das maiores plataformas de streaming de vídeo do mundo; é gratuito; tem o suporte 24 horas e durante 7 dias por semana oferecido pela Google; oferece opções de inserção de legenda e de tradução automática de legenda aos vídeos (o que pode contribuir no aprendizado de pessoas de outros idiomas ou com dificuldade auditiva); têm um software dentro do próprio YouTube que permite que você realize algumas edições do vídeo; oferece a opção de deixar o vídeo aberto ou restrito ao público; facilita o compartilhamento nas redes sociais (se for o caso); o professor fica com o backup de seus vídeos e pode utilizá-los em outros momentos e/ou quando e se lhe convier<sup>7</sup>.

Com a nossa videoaula produzida, para que possamos realizar o seu *upload* para o YouTube é necessário que tenhamos uma conta nessa plataforma. Para tanto, é preciso possuímos uma conta de e-mail no Gmail, para então criarmos um Canal no YouTube e, posteriormente, proceder com o *upload* do vídeo.

A seguir, apresentamos os três procedimentos: A) Criação de uma conta/e-mail no Gmail; B) Criação de um Canal no YouTube; e C) *Upload* de vídeos para o YouTube.

Partimos da criação de uma conta/e-mail no Gmail, porque quando possuímos um e-mail Gmail temos acesso a vários outros serviços do Google, como o Drive<sup>8</sup>, entre outros.

##### A) CRIAÇÃO DE UMA CONTA/E-MAIL NO GMAIL

Para aqueles que **não** possuem conta/e-mail no Gmail:

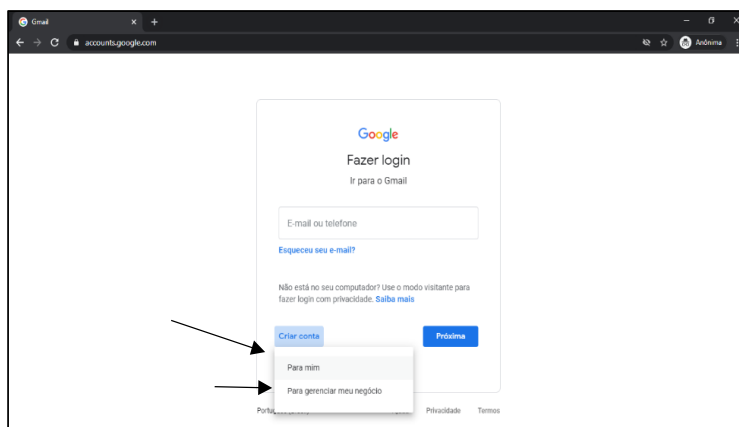
- Acesse: <https://www.gmail.com>.
- Clique em “Criar conta” e, em seguida, selecione “Para mim” (Figura 24).

<sup>7</sup> Fonte: Curso Como configurar meu curso EaD (CEAD/UFU) – 2020.

<sup>8</sup> <https://www.google.com.br/drive/apps.html>. Acesso em 16 nov. 2020.

- Preencha os dados solicitados, e clique em “Próximo” (Figuras 25 e 26).

**Figura 24** – Tela para criação de uma conta/e-mail no Gmail



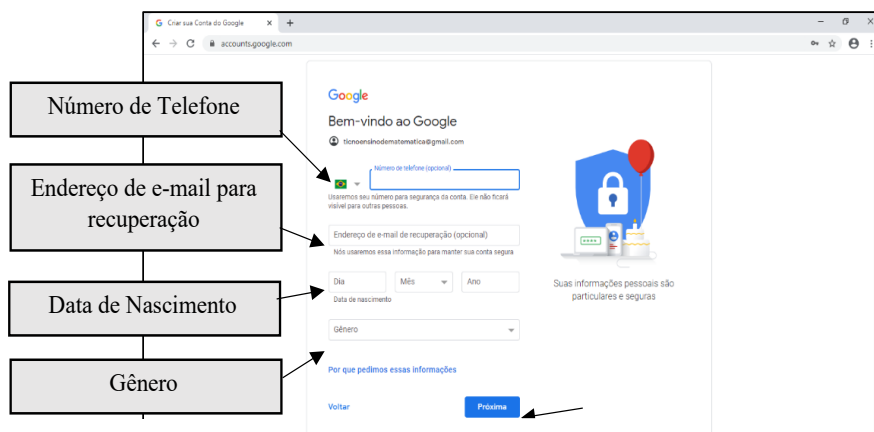
Fonte: <https://www.gmail.com>.

**Figura 25** – Tela 1 de preenchimento de dados para criação de uma conta/e-mail no Gmail



Fonte: <https://www.gmail.com>.

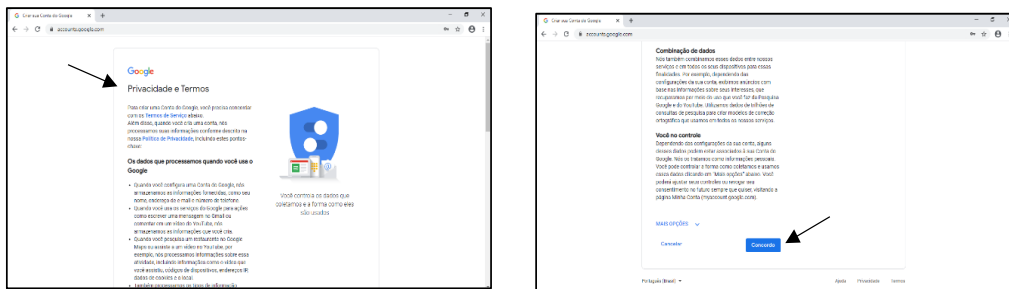
**Figura 26** – Tela 2 de preenchimento de dados para criação de uma conta/e-mail no Gmail



Fonte: <https://www.gmail.com>.

- Leia os Termos de Serviço e clique em “Concordo” ao final da página (Figura 27).

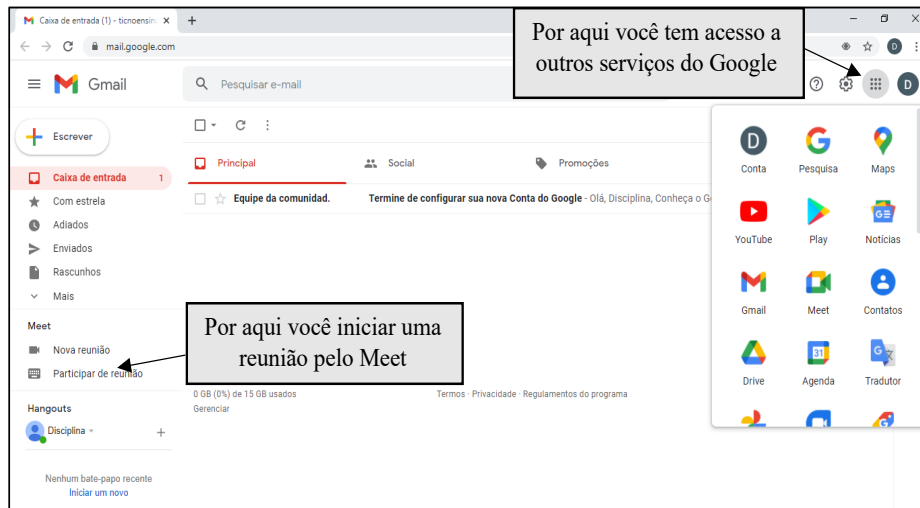
**Figura 27** – Tela 3 de preenchimento de dados para criação de uma conta/e-mail no Gmail



Fonte: <https://www.gmail.com>.

- Pronto sua conta/e-mail Gmail foi criada (Figura 28).

**Figura 28** – Tela 4 interface da conta/e-mail no Gmail



Fonte: <https://www.gmail.com>.

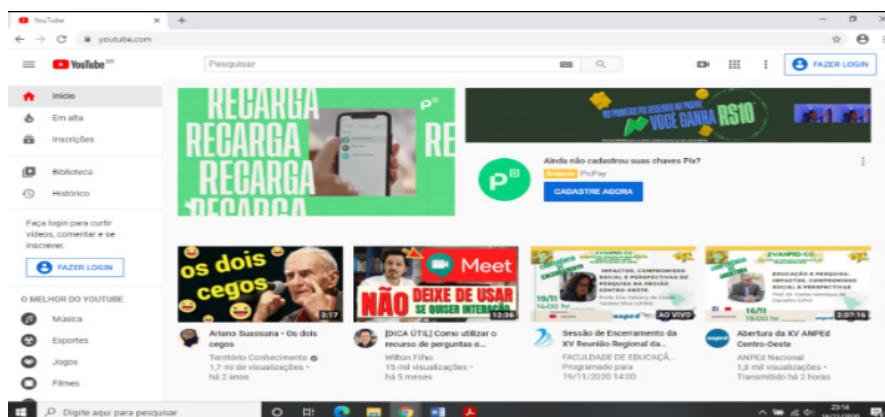
- Para mais informações sobre a criação de uma conta de e-mail no Gmail, acesse: <https://support.google.com/mail/answer/56256?hl=pt-BR>.

## B) CRIAÇÃO DE UM CANAL NO YOUTUBE

Criada uma uma conta/e-mail no Gmail, ou caso já possua uma conta no Gmail, você agora terá de criar o seu Canal no YouTube para realizar o *upload* de sua videoaula. Para isso:

- Acesse o YouTube: <https://www.youtube.com/>.
- Caso não esteja logado em sua conta Gmail, clique em “Fazer Login” no lado superior direito da tela e realize o login em sua conta (Figura 29).

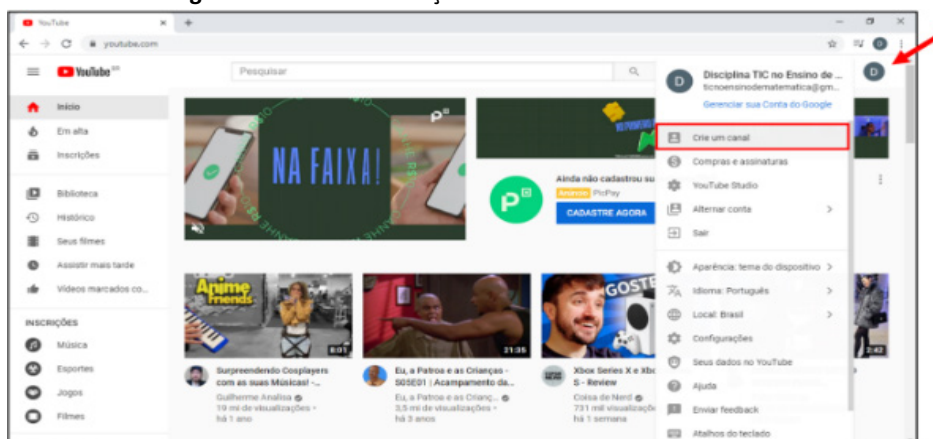
Figura 29 – Tela 1 de criação de um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Logado no YouTube, clique em seu nome no lado superior direito; e selecione “Criar um canal” (Figura 30).

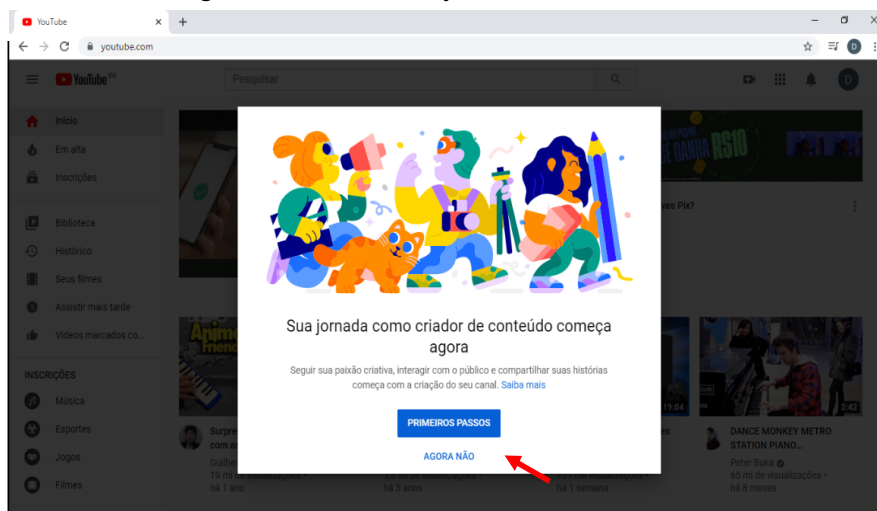
Figura 30 – Tela 2 de criação de um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Em seguida, aparecerá uma janela do tipo pop-up com algumas informações; realize a leitura e clique em “Primeiros Passos” (Figura 31).

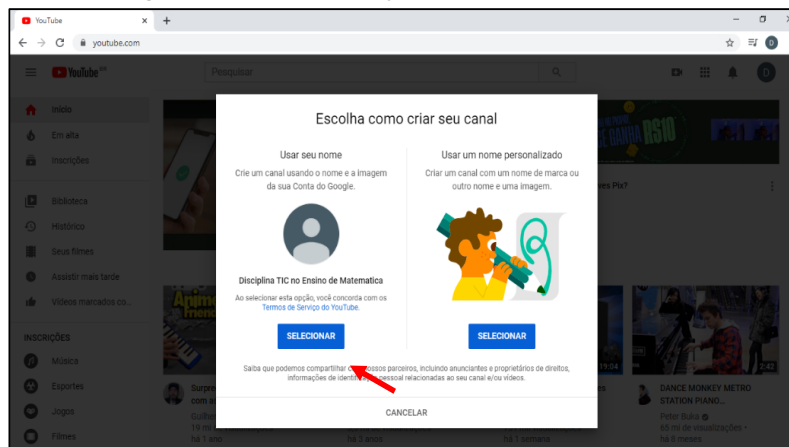
Figura 31 – Tela 3 de criação de um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Surgirá a opção de escolha do nome para o seu Canal que está sendo criado. Você pode utilizar o nome que consta em seu e-mail ou criar um nome personalizado. Aqui neste exemplo, foi selecionado o nome que consta no e-mail – a primeira opção (Figura 32).

Figura 32 – Tela 4 de criação de um Canal no YouTube

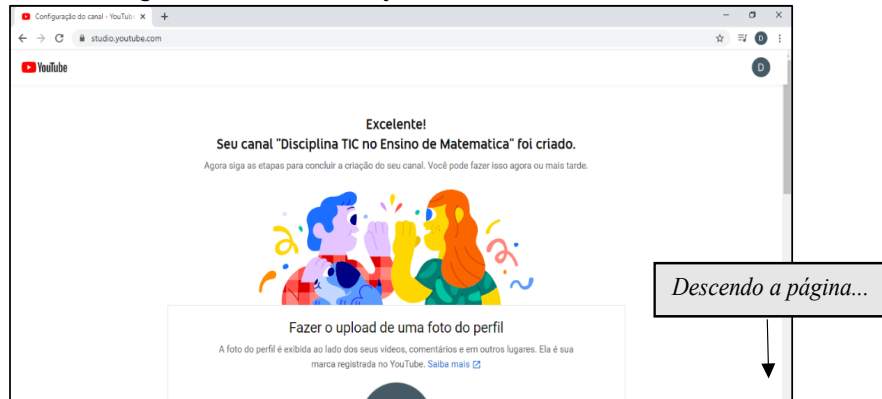


Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Em seguida, o seu Canal será criado (Figura 33). Neste momento, caso queira, *descendo a página*, você pode adicionar uma imagem que represente o seu Canal, inserir uma descrição e links de suas redes sociais (Figuras 34 e 35).

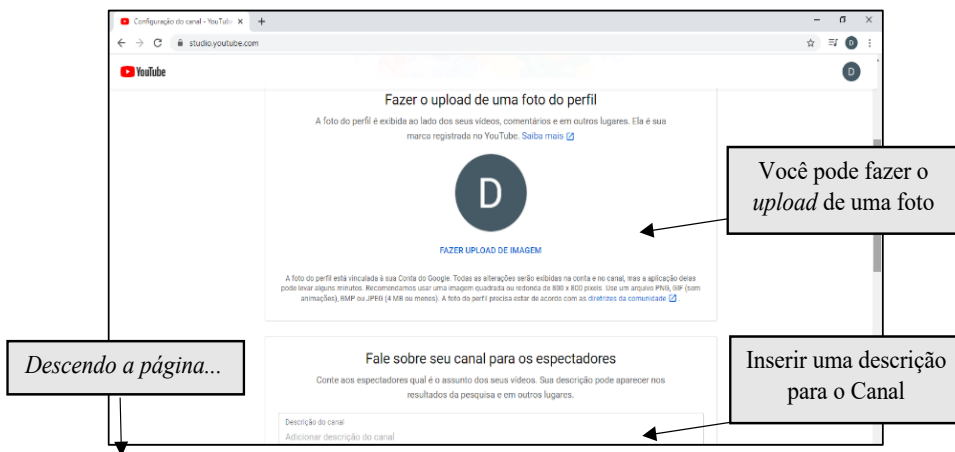


**Figura 33 – Tela 5 de criação de um Canal no YouTube**



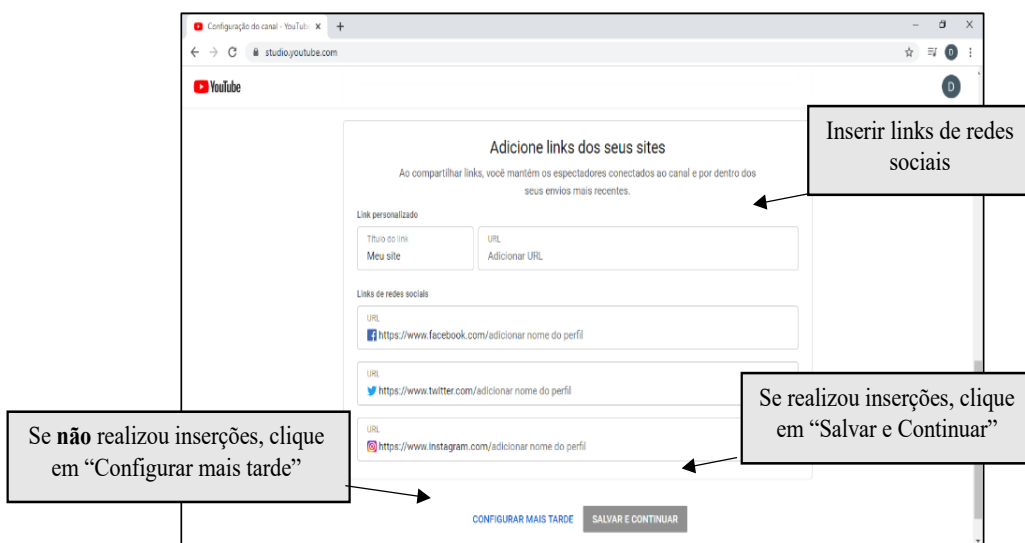
Fonte: <https://www.youtube.com/>.

**Figura 34 – Continuação Tela 5 de criação de um Canal no YouTube**



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

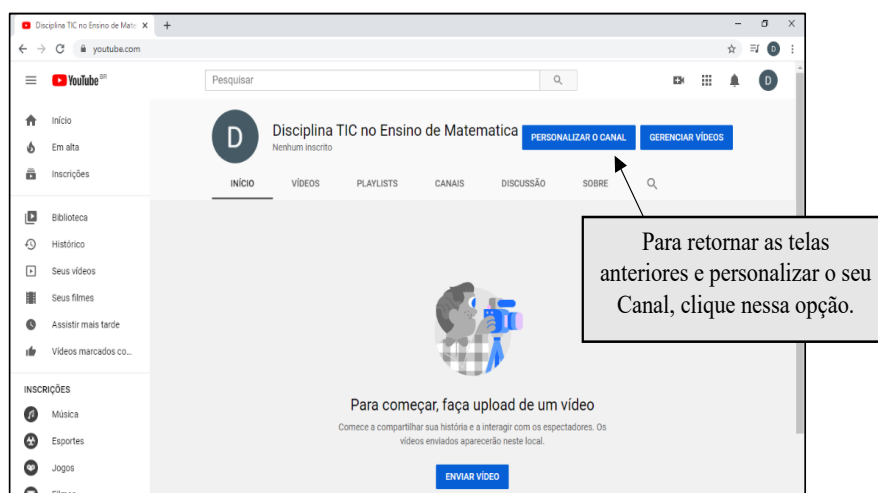
**Figura 35 – Continuação Tela 5 de criação de um Canal no YouTube**



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Na próxima página, em “Personalizar o Canal” você continua com a possibilidade de personalizar o seu Canal, ou seja, a qualquer momento você pode inserir e/ou atualizar as informações de perfil do seu Canal (Figura 36).

**Figura 36** – Tela 6 de criação de um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Pronto! Você criou o seu Canal no YouTube.

### C) UPLOAD DE VÍDEOS AO YOUTUBE

Você produziu sua videoaula e criou um Canal no YouTube. Então, agora você consegue realizar o *upload* de sua videoaula para o seu Canal. Para isso:


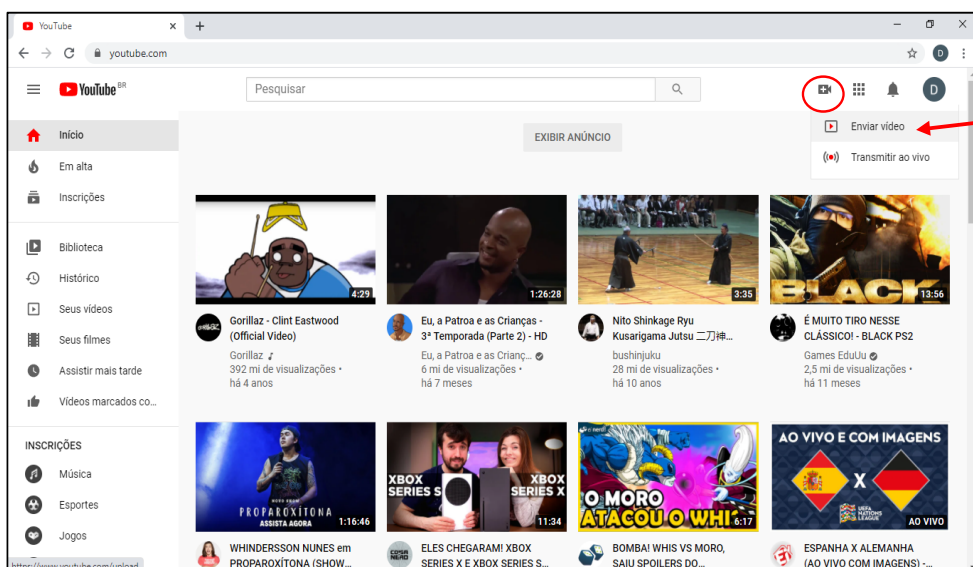
- Acesso o YouTube: <https://www.youtube.com/>.
- Caso não esteja logado, realize o seu login.
- Na tela inicial do YouTube, na parte superior direita, há um ícone de uma câmera com um sinal de mais:  Clique neste ícone e escolha “Enviar vídeo” (Figura 37).

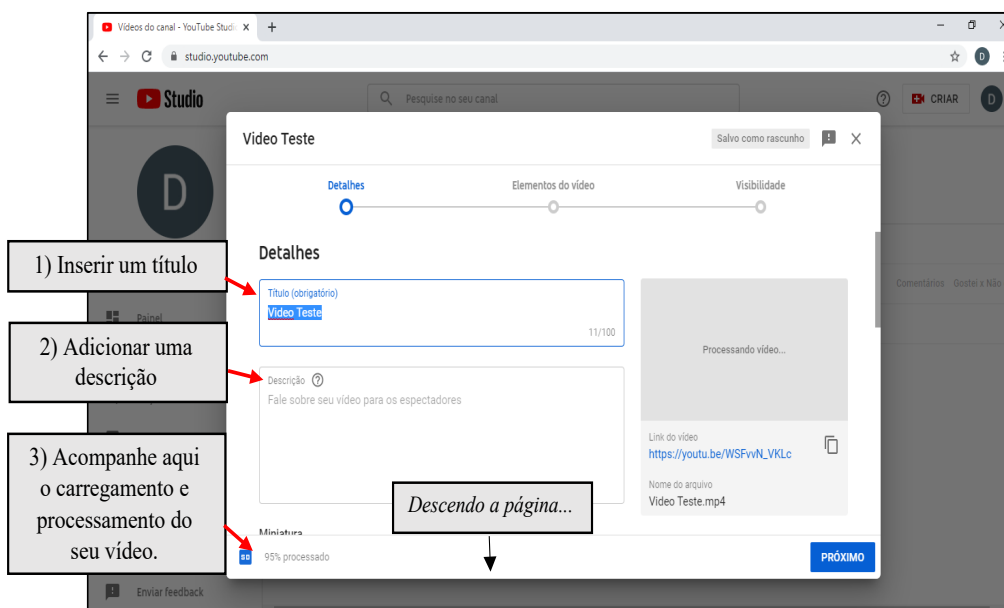
Figura 37 – Tela 1 de upload de vídeo para um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

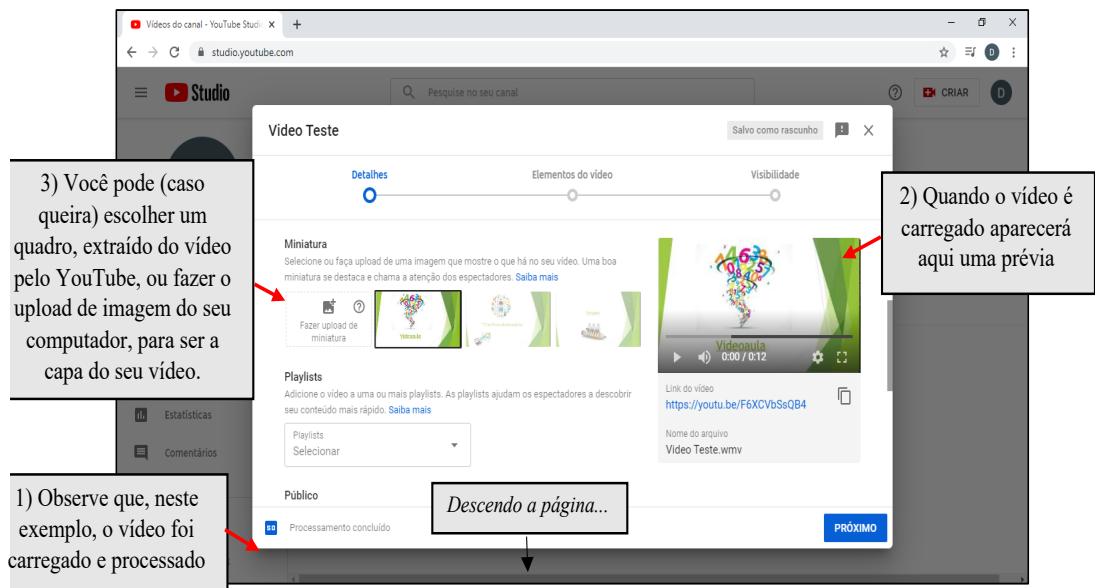
- Na próxima tela, clique em “Selecionar Arquivos”, escolha o arquivo da videoaula salva em seu computador, e clique em abrir (Figura 38).

Figura 39 – Tela 3 de upload de vídeo para um Canal no YouTube



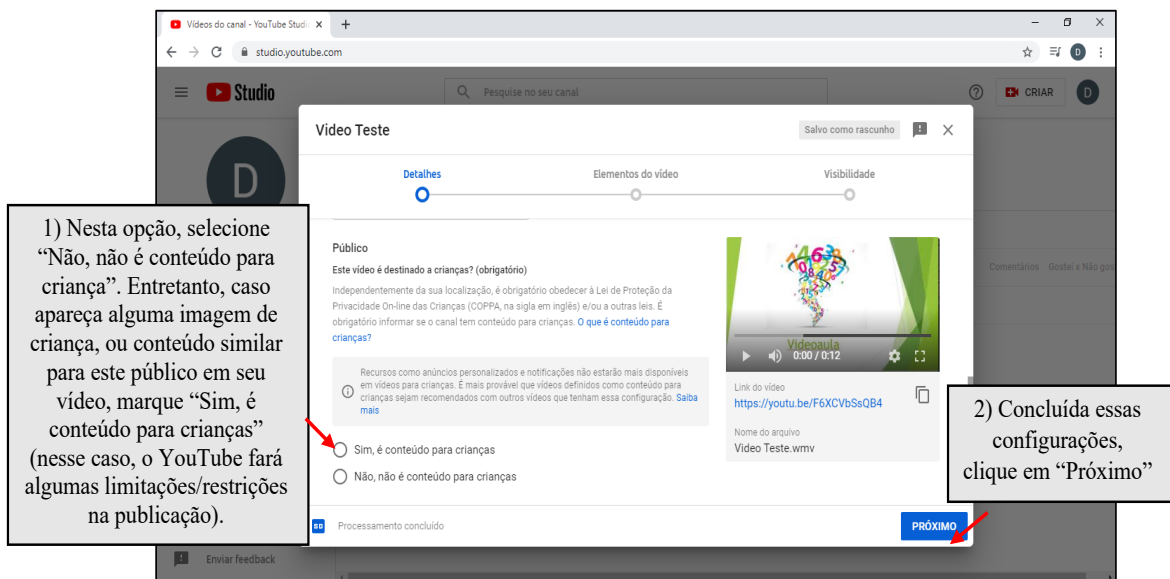
Fonte: <https://www.youtube.com/>.

Figura 40 – Continuação Tela 3 de upload de vídeo para um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

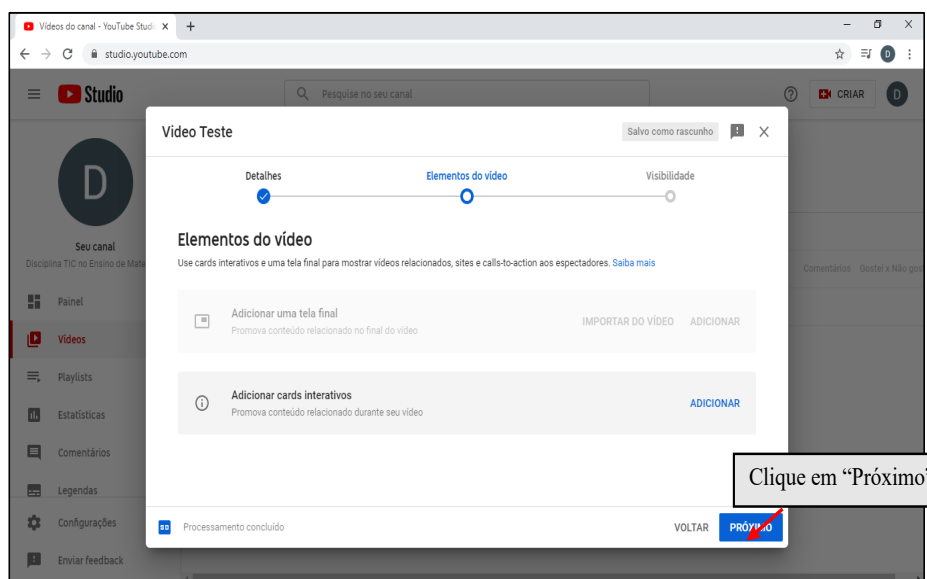
Figura 41 – Continuação Tela 3 de upload de vídeo para um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- A próxima tela é chamada de “Elementos do vídeo”. Nela, você pode inserir *cards* interativos e uma tela final para mostrar vídeos relacionados. Essas opções, nessa tela, são **opcionais** (Figura 42).

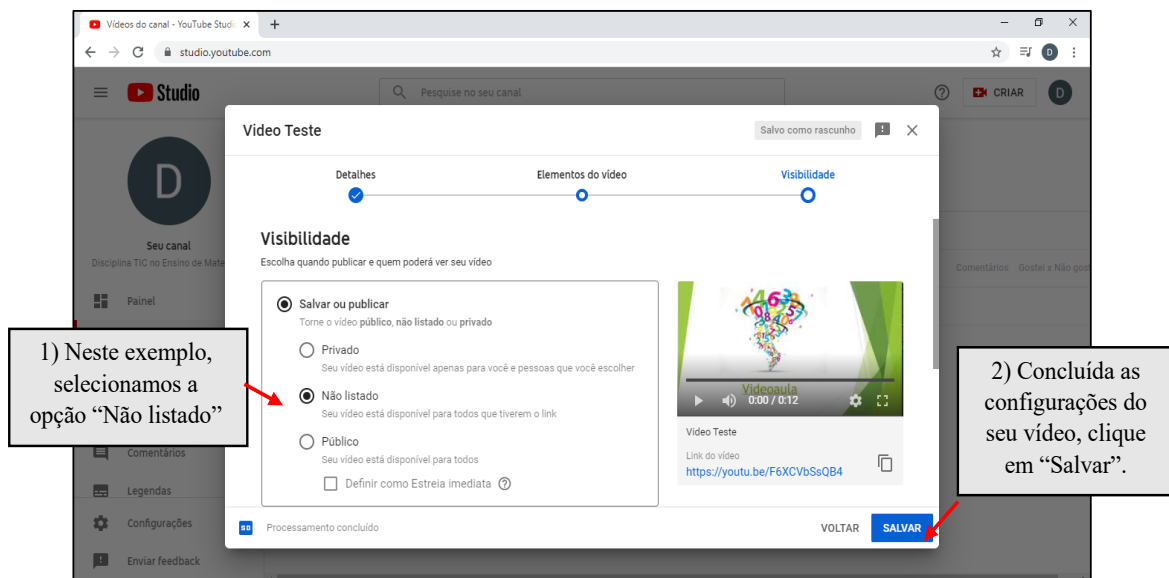
Figura 42 – Tela 4 de upload de vídeo para um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- A próxima será a tela de configuração de visibilidade, na qual você tem três opções: privado, não listado ou público (Figura 43).
  - **Privado:** o seu vídeo estará disponível apenas para você e para as pessoas que você escolher.
  - **Não listado:** o seu vídeo estará disponível para você e apenas para as pessoas que tiverem o link, ou seja, para as pessoas para quem você compartilhar o link.
  - **Público:** o seu vídeo estará disponível para todas as pessoas no YouTube.
- Caso você não tenha a pretensão de divulgar os vídeos no YouTube para o público em geral, a opção **não listado** pode ser uma boa alternativa; inclusive, até mesmo, para você armazenar seus vídeos no YouTube, uma vez que, como **não listados**, somente terão acesso a eles aquelas pessoas para as quais você enviar o link do vídeo.

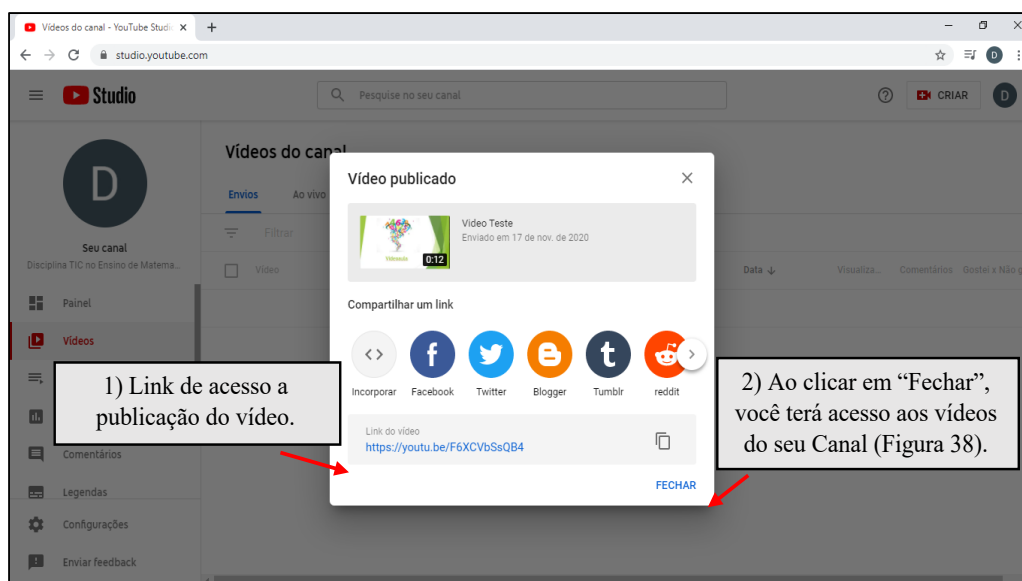
**Figura 43** – Tela 5 de upload de vídeo para um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Ao clicar em “Salvar”, seu vídeo será salvo e aparecerá uma janela pop-up com o link de acesso, o qual pode ser compartilhado com as pessoas que você deseja que assistam o seu vídeo (Figura 44). Pronto, você finalizou o *upload* da videoaula para o YouTube!
- Ao fechar essa janela pop-up (Figura 44), você terá acesso aos vídeos do seu Canal. Neste espaço, você pode realizar a edição das informações adicionadas nas configurações do seu vídeo, como: título, descrição e visibilidade (Figura 45).

**Figura 44** – Tela 6 de upload de vídeo para um Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

Figura 45 – Tela Vídeos do seu Canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

Neste item 1.4, foi conversado sobre o processo de produção de videoaulas, desde o planejamento, gravação, edição, até o *upload* para o YouTube. A seguir, propomos uma atividade no qual você é convidado a colocar em prática o que foi dialogado neste item.

## ATIVIDADE 9 – Criando um Canal no YouTube e Fazendo o upload de vídeos

A partir do que conversamos sobre videoaulas, chegou o momento de colocarmos em prática! Recorra sempre ao material e aos processos que estudamos quando julgar necessário!

Para realizar esta atividade:

1. Crie um Canal no YouTube (caso já possua um, pode utilizá-lo).
2. Realize a gravação de uma videoaula utilizando um dos softwares que estudamos:
  - A videoaula deverá ter entre 2 e 5 minutos.
  - O tema da videoaula é livre. Pode ser, por exemplo, a resolução de um exercício, a explicação de um conteúdo, dentre outros.
  - Você pode decidir a maneira como prefere realizar a gravação. Pode ser a gravação da tela do seu computador com o uso de um PowerPoint, por exemplo.

3. Realize o upload desta videoaula para o seu Canal no YouTube:
  - A visibilidade de sua videoaula no YouTube é livre; você pode colocá-la como “pública” ou “não listada”.
4. No AVA, no **Fórum de Socialização** desta Atividade 8, realize a postagem dos links: **i)** do seu Canal no YouTube recém-criado; e **ii)** do vídeo que gravou e fez o upload para o YouTube em seu Canal. Assista e comente os vídeos dos colegas!
5. Comente também no **Fórum de Socialização**: se você fez um roteiro para sua videoaula, qual(is) software(s) você utilizou para gravar e editar a videoaula, e quais suas impressões sobre eles; você conhece outros softwares para a produção de videoaulas? Compartilhe conosco!

A data de entrega desta atividade está disponível no Moodle da disciplina.

*Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo.*

## ATIVIDADE COMPLEMENTAR – Leitura de Artigo



Convidamos você a realizar a leitura do texto Videoaula, escrito por Glauber Santiago e Ian Rittmeister Mazzeu, em que são aprofundados alguns aspectos que tratamos neste tópico.

*Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo.*

Referência: SANTIAGO, Glauber; MAZZEU, Ian Rittmeister. Videoaula. In: MILL, Daniel (org.). Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância. Campinas: Papirus, 2018. p. 675-679.

### PARTE II – TIC em propostas de ensino de Matemática

Nesta segunda parte do Módulo 1, teremos a oportunidade de vivenciar, nas próximas três semanas, as TIC em uma proposta de ensino de Matemática, ou seja, estudar e explorar um conceito matemático *com* TIC. Desejamos a todas e todos ótimos estudos!

#### 1.5 TIC no Ensino de Matemática: História Virtual “Rota de Fuga”





## ATIVIDADE 10 – Fórum de Discussão: História Virtual “Rota de Fuga”

Neste Fórum de Discussão, você é convidado(a) a realizar uma leitura cuidadosa e atenciosa da História Virtual “Rota de Fuga”, disponibilizada abaixo. A partir da análise da situação proposta e das questões disparadoras apontadas pela referida História, você deverá refletir, dialogar e compartilhar ideias com os seus colegas, tutor e professores neste Fórum. **Apresente comentários e análises, aponte possibilidades e caminhos para as proposições apontadas pela História Virtual.** Desse modo, o objetivo deste Fórum de Discussão é estabelecer diálogos, reflexões e interações em torno da História Virtual “Rota de Fuga”.

- Os critérios de avaliação observados em sua participação neste fórum serão:
- Você manteve-se na proposta apresentada e no objetivo do fórum.
- Você apresentou reflexões, comentários, análises, possibilidades e caminhos a partir das proposições da História Virtual “Rota de Fuga”.
- Você cumpriu a atividade no prazo definido.

O prazo de participação neste Fórum está informado no Moodle da disciplina.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo a respeito dessa vivência com o diálogo no Fórum de Discussão.

## HISTÓRIA VIRTUAL “ROTA DE FUGA”

*Esta História Virtual é uma adaptação de algumas cenas do filme “Armadilha” (1999). ARMADILHA. Direção de Jon Amiel. Estados Unidos, 20th Century Fox, 1999. (113 min).*

O ano era 1999, a 15 dias do milênio, quando Gin Baker, uma investigadora que trabalha em um Companhia de Seguros, e Mac Douglas, um dos maiores ladrões de obras de arte do mundo, se unem e começam a planejar um dos roubos que, se concretizado, poderia se tornar um dos mais ousados e bilionários golpe no mercado financeiro internacional da Ásia.

Gin é designada por seus superiores para investigar Mac, responsável por realizar vários roubos e causar prejuízos milionários a empresa de seguros. Nesta investigação, Gin e Mac acabam selando uma aliança

**Figura 46** – Gin e Mac



Fonte: Cena do filme Armadilha

**Figura 47** – Petronas Twin Towers



Fonte:

<https://tinyurl.com/pettowers>

conta bancária da dupla.

O dia escolhido para colocar o audacioso plano em ação foi a virada de 1999 para 2000, em razão do Bug do Milênio<sup>9</sup>. Assim, em virtude do Bug do Milênio todos os sistemas de segurança do Banco Internacional, em suas várias filiais, estavam passando por várias atualizações e testes de simulação, com o propósito de que a exatamente 30 segundos

e iniciando um plano arriscado que poderia levar bilhões de dólares para suas contas bancárias. O foco deles era o Petronas Twin Towers, os dois prédios mais altos do mundo à época, localizado em Kuala Lumpur, capital da Malásia, onde funciona uma filial do Banco Internacional. Presente em vários países, esta filial do Banco Internacional especificamente controla todas as transações financeiras do sudeste da Ásia. O plano era acessar o servidor do banco, instalar um software que transferiria, sem ser percebido, pequenas quantidades de dinheiro de várias empresas para a

**Figura 48** – Central de segurança do Banco



Fonte: Cena do filme Armadilha

<sup>9</sup> Bug do Milênio foi um acontecimento do final do século 20 relacionado aos sistemas informáticos da época, que interpretavam datas com dois dígitos no ano, e que gerou o receio de na virada do milênio os computadores reconhecessem o ano 2000 como 1900, causando uma desordem no sistema econômico mundial

antes da virada do milênio (no dia 31/12/1999), os computadores se desconectassem do servidor principal, atualizassem e reiniciassem as 0h do novo ano/milênio (01/01/2000).

Eram esses 30 segundos que dupla Gin e Mac precisavam para invadir o servidor do banco e realizar o golpe que lhes renderia 8 bilhões de dólares. Além disso, pelo fato das festividades de réveillon, a dupla teria mais facilidade de ingressar nas dependências do prédio, e, com os vários testes de atualização dos softwares do banco acontecendo antes da virada do ano, a dupla conseguiria invadir o sistema de segurança e ter acesso ao servidor do banco.

Para organizarem o plano de assalto ao Banco Internacional, Gin e Mac se mudaram para um apartamento em frente aos dois edifícios, o que lhes daria uma visão privilegiada do arranha-céu. E, além disso, iniciaram uma série de observações e visitas ao

**Figura 49** – Apartamento de Gin e Mac



**Fonte:** Cena do filme Armadilha

**Figura 50** – Observações do prédio



**Fonte:** Cena do filme Armadilha

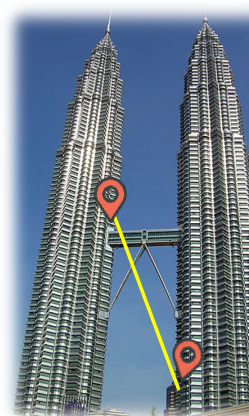
prédio a fim de identificar a rotina dos agentes de segurança, a localização das câmeras de segurança, os elevadores e escadas, o horário de trabalho do gerente do Banco, entre outras informações.

Um aspecto desse plano recebeu especial atenção de Gin e Mac: identificar uma rota de fuga,

para que, caso ocorresse qualquer contratempo, e mesmo após aplicarem o golpe ao servidor do banco localizado no último andar do edifício, ambos pudessem rapidamente descer os 88 andares sem serem, porventura, capturados ou vistos pela segurança do banco.

Com as diversas observações feitas do prédio, Gin e Mac perceberam que haviam várias luzes afixadas nas torres por cabos de aço para as comemorações do réveillon. E notaram ainda que havia um cabo que ligava uma extremidade da passarela, que une as duas torres, até o solo/base de uma das torres. Dessa forma, eles pensaram em utilizar esse cabo ancorado na extremidade da passarela e na base de uma torre para se deslocarem/descerem do prédio, como em uma tirolesa, se configurando assim em sua rota de fuga.

**Figura 51** – Rota de Fuga



**Fonte:** Adaptação de <http://tinyurl.com/Pettwin>

Essa é uma ação que precisava ser muito bem pensada e organizada, para que Gin e Mac conseguissem sair do prédio sem serem capturados pela equipe de segurança do Banco e sem que nenhum tipo de acidente ocorresse e colocasse as suas vidas em risco.

**Figura 53** – Novas observações do prédio



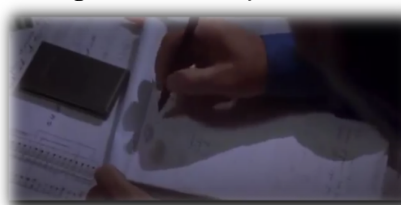
Fonte: Cena do filme Armadilha

Desse modo, a dupla inicia uma séria de novas observações do edifício, empregando diferentes instrumentos com o intuito de fazer todas as medições que fossem necessárias e que lhes ajudassem a planejar e organizar todos os materiais (roldanas, mosquetões, freios, entre outros) que fossem necessários para a sua rota de fuga.

Enquanto realizavam as observações, Gin e Mac também faziam anotações, esquemas e cálculos para que cada passo da fuga fosse cuidado e organizado detalhadamente.

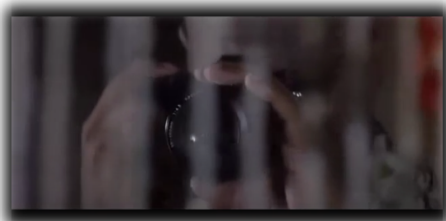
Entretanto, o que Gin e Mac não esperavam é que eles estivessem sendo monitorados pelas autoridades policiais locais de Kuala Lumpur e federais da Malásia, tendo em vista que Mac era um ladrão com histórico internacional de crimes. As

**Figura 52** – Anotações de Mac



Fonte: Cena do filme Armadilha

**Figura 54** – Monitoramento dos policiais



Fonte: Cena do filme Armadilha

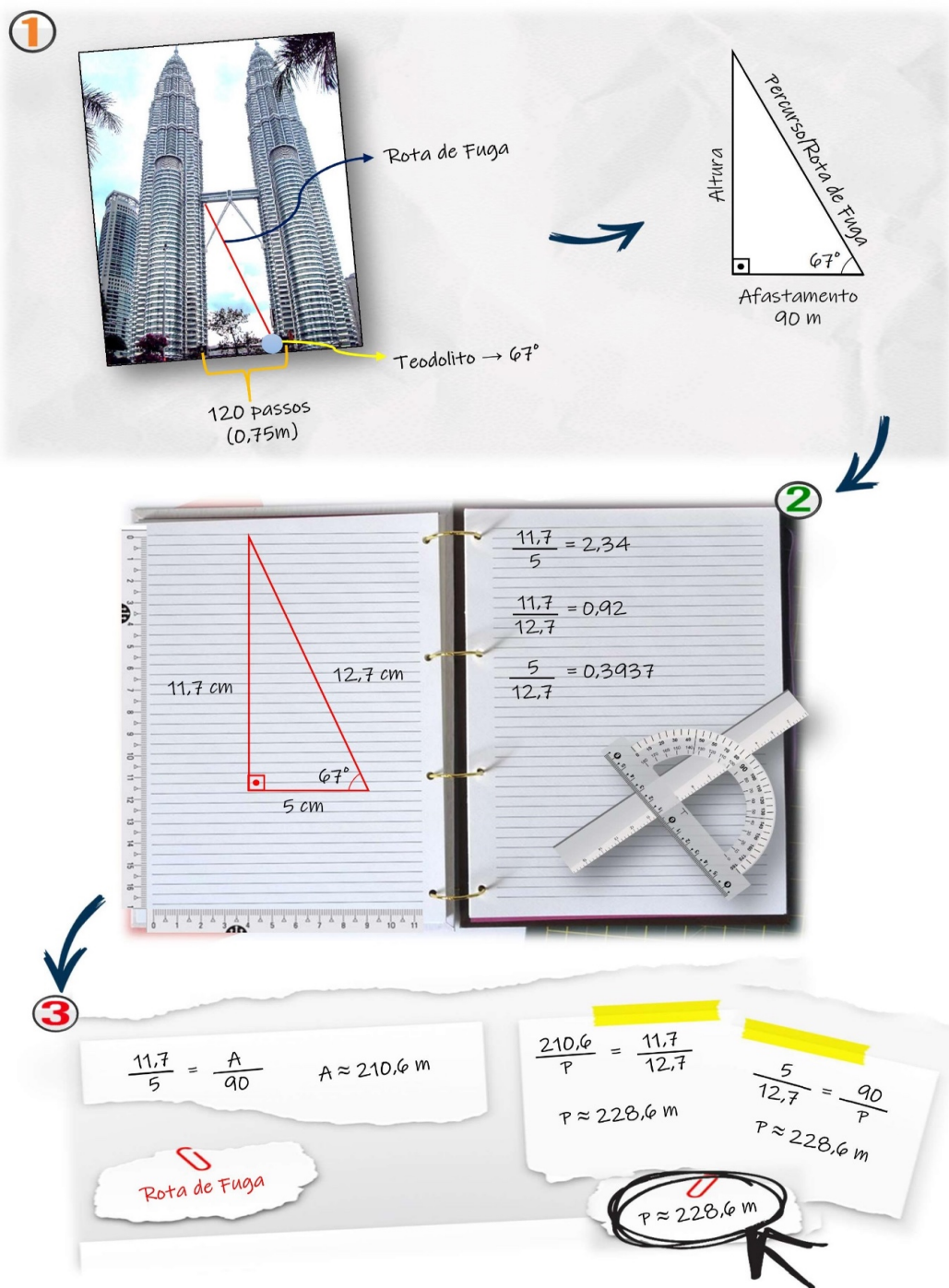
autoridades policiais já os monitoravam há semanas e perceberam indícios de que a dupla tramava alguma ação para os próximos dias. Com o intuito de neutralizar qualquer atuação de Gin e Mac, os policiais invadiram o apartamento da dupla no dia 31/12/1999 (o dia planejado para o roubo). Percebendo a chegada dos policiais, os dois conseguiram fugir rapidamente, mas deixaram para trás todas as suas anotações e esquemas que há semanas estavam produzindo e que serviriam para a organização e definição do seu plano de roubo do Banco Internacional.

Os policiais confiscaram e recolheram todos os materiais e os levaram até os investigadores do departamento de polícia local, que têm a missão agora de analisar e tentar interpretar todos aqueles registros a fim de identificar o plano arquitetado por Gin e Mac.

As anotações que mais intrigaram os investigadores foram exatamente as que diziam respeito a rota de fuga pensada pela dupla, e é sobre as quais os investigadores estão

empenhando todos os seus esforços neste momento. Tais anotações estão apresentadas abaixo:

**Figura 55** – Anotações apreendidas pelos policiais sobre a Rota de Fuga



Fonte: Elaborado pelos professores utilizando imagens disponíveis em: <https://tinyurl.com/Petronastt>; <https://tinyurl.com/cadernoargola>; <https://tinyurl.com/transferidorregua>; <https://tinyurl.com/papelrasgado>; <https://tinyurl.com/setacircular> (acessos em: 2 mar. 2021).

Para prosseguir com as verificações, a polícia da Malásia está convocando mais investigadores para auxiliá-los na análise e interpretação das anotações de Gin e Mac, especialmente as relacionadas a rota de fuga pensada pela dupla. E você estudante foi um dos convocados!

Desse modo, agora você faz parte da equipe de investigadores da polícia da Malásia e deverá analisar os registros de Gin e Mac, realizar postagens, reflexões, comentários e interagir com os seus colegas investigadores neste Fórum de Discussão, a fim de que possam compreender as anotações realizadas pela dupla de assaltantes sobre sua rota de fuga, e que foram apreendidas pelos policiais malaios.

Considerando a História Virtual, responda:

- a) Quais eram os objetivos das personagens?
- b) Quais foram suas necessidades?
- c) Analisando os registros da rota de fuga, qual era o obstáculo que Gin e Mac tinham de superar para concluírem a fuga, com sucesso?
- d) Quais recursos ou ferramentas as personagens podem ter utilizado para elaborar o plano de fuga?
- e) Quais conhecimentos foram utilizados pelas personagens para planejarem a rota de fuga?
- f) Ao analisar os registros de Gin e Mac, como você explicaria à equipe de investigadores, da qual você faz parte, o raciocínio das personagens em cada um dos três registros encontrados e as possíveis conexões entre eles?
- g) Quais conhecimentos matemáticos Gin e Mac mobilizaram para elaborar seu plano de fuga?

**Observação:** Lembre-se que as suas postagens neste Fórum de Discussão devem ser bem detalhadas de modo a garantir a compreensão dos demais membros da equipe de investigadores.

### Esperou-se que o licenciando na Atividade 10 – História Virtual “Rota de Fuga”:

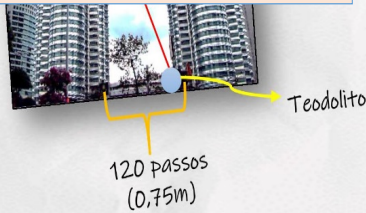
- Entendesse o problema desencadeador: auxiliar os investigadores a compreender as anotações de Gin e Mac.
- Reconhecesse a necessidade de fazer medições (solucionar uma situação que envolve a realização de medidas: comprimento, altura e distância).
- Identificasse a partir da análise dos registros/esquema que as personagens têm a necessidade de saber: a medida, o comprimento do cabo de aço que liga a passarela até o solo, ou seja, de fazer a medição da “rota de fuga”.
  - **Anotação 1:** Compreendesse que para satisfazer essa necessidade, houve a realização de observações, o uso e/ou desenvolvimento de instrumentos para medir distâncias e ângulos (passos e teodolito).
  - Identificasse a constituição de um triângulo retângulo na situação proposta pela História Virtual que possui altura, afastamento e percurso de descida, bem como a necessidade de determinar a medida da distância do percurso de descida, a partir da medida do ângulo e do afastamento entre as torres (informações que são conhecidas).
  - **Anotação 2:** Reconhecesse que se em dois triângulos retângulos (a representação da situação real e o desenho), em que se conheça dois ângulos (e no caso também o terceiro, pelo fato de a soma dos ângulos internos ser  $180^\circ$ ), é possível estabelecer uma relação de semelhança, se os ângulos correspondentes são congruentes;
  - Reconheça que a partir das medidas conhecidas (um ângulo e um lado) é possível construir em uma folha de papel (com régua e transferidor) um triângulo retângulo semelhante a uma situação real (traçar um segmento de reta, marcar o ângulo de  $67^\circ$  e traçar os demais segmentos de modo a constituir um triângulo retângulo), com ângulos correspondentes congruentes (a medida dos ângulos deve ser respectivamente congruente). Com a régua é possível determinar a medida dos lados desse triângulo construído no papel, que são proporcionais aos lados correspondentes (homólogos) do triângulo da situação real.
  - Reconheça que é possível estabelecer relações entre a medida dos lados de um triângulo retângulo de um determinado ângulo, a partir da razão da medida dos segmentos (lados) associados a um ângulo – no caso referente ao ângulo de  $67^\circ$ .

- Identifique que um “índice” (razão trigonométrica) relacionado a inclinação pode ser obtido pela razão entre segmentos (altura e afastamento, por exemplo). Tal relação/razão é chamada de razão trigonométrica. Posteriormente, ao retomar no final – reconheça que tais razões apresentadas correspondem a tangente, seno e cosseno, respectivamente, do ângulo de  $67^\circ$ .
  - **Anotação 3:** Compreendesse que por semelhança de triângulos, independentemente do “tamanho” de dois triângulos retângulos, se os seus ângulos internos são respectivamente congruentes, as medidas dos lados correspondentes são proporcionais.
  - Identificasse que é possível estabelecer relações de proporção entre a medida de lados de triângulo retângulo considerando um determinado ângulo, a partir da razão da medida dos segmentos (lados) associados a um ângulo (razão trigonométrica).
  - Reconhecesse que a altura do solo até a passarela e o percurso (a “rota de fuga”) podem ser obtidas mediante a razão entre as medidas proporcionais dos lados dos triângulos (“o desenho” e “o real”).
  - Reconhecesse que tais razões entre medidas de lados estão associadas a um ângulo (de  $67^\circ$ , no caso). **Posteriormente**, identificar que o que estamos fazendo para encontrar a altura é a tangente do ângulo  $67^\circ$  e que para encontrar a “rota de fuga” é o seno e o cosseno do ângulo  $67^\circ$  (fez-se duas vezes, para confirmar a “rota de fuga”).
- Reconhecesse que tanto a razão entre as medidas dos lados do “desenho” quanto a razão entre as medidas dos lados do “real” correspondem a um mesmo valor constante (razões trigonométricas do ângulo de  $67^\circ$  no caso). *Conexão, no bate-papo on-line, para o GeoGebra.*
  - Conversassem, **posteriormente** ou já neste momento caso apareça esta discussão, sobre a necessidade de instrumentos que permitam a realização de medidas com precisão e sobre o arredondamento das casas decimais (*na Atividade 13, há mais detalhes*).
  - A intenção, neste primeiro momento, não foi utilizar termos como cateto oposto, cateto adjacente e hipotenusa, nem nomear as razões trigonométricas. Buscou-se indicar que é possível estabelecer razões entre os lados de um triângulo retângulo associados a um determinado ângulo.
  - Esquema com alguns apontamos do que se espera em cada item:

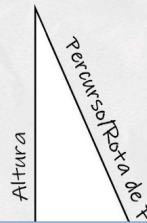


1

- Espera-se que reconheçam a necessidade de fazer a medição da “rota de fuga” (cabo de aço que liga a passarela ao solo);
- Reconheçam o uso de modos de realizar mediação (passos) algo que ao longo da história o homem realizou;
- Reconheçam o desenvolvimento e/ou uso de instrumentos (teodolito) para mediar ângulos horizontais ou verticais (no caso vertical) algo que também ao longo da história o homem pode ter realizado, com outros instrumentos.



Fuga



- Reconheça que a partir da necessidade das personagens, é possível constituir um triângulo retângulo, com altura, afastamento entre as torres e percurso (rota de fuga).
- Reconheça que é conhecido desse triângulo retângulo, a medida do ângulo e do afastamento entre as torres; surge a necessidade de identificar o percurso de descida (rota de fuga), a partir das informações conhecidas. Como fazer?

- Reconheça que a partir das medidas conhecidas (ângulo e um lado) é possível construir em uma folha de papel um triângulo retângulo semelhante à uma situação real, com ângulos correspondentes congruentes (e se os triângulos são semelhantes as medidas dos lados correspondentes são proporcionais).
- São conhecidas a medida de dois ângulos (o reto e o de 67° - e também o terceiro ângulo em razão da soma dos ângulos internos de um triângulo ser 180°) e a medida de um lado.
- A partir do uso de uma régua e de um transferidor, é possível traçar um segmento de reta, marcar o ângulo de 67° e traçar os demais segmentos de modo a constituir um triângulo retângulo semelhante ao esquema que representa uma situação real (os ângulos devem ser respectivamente congruentes – os lados correspondentes serão proporcionais).
- Com a régua é possível determinar a medida dos lados desse triângulo construído no papel, que são proporcionais aos lados correspondentes (homólogos) do triângulo da situação real.
- Compreenda que por semelhança de triângulos, independentemente do “tamanho” de dois triângulos retângulos, se os seus ângulos internos são respectivamente congruentes, as medidas dos lados correspondentes são proporcionais.

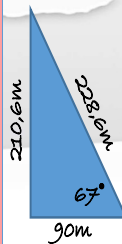
2

- Reconheça que é possível estabelecer relações entre a medida dos lados de um triângulo retângulo de um determinado ângulo, a partir da razão da medida dos segmentos (lados) associados a um ângulo – no caso aqui referente ao ângulo de 67°.
- Isso se assemelha ao realizado por Hiparco (astrônomo grego): a primeira tabela trigonométrica.
- Identifique que um “índice” (razão trigonométrica) relacionado a inclinação pode ser obtido pela razão entre segmentos (altura e afastamento, por exemplo).
- Tal relação/razão é chamada de razão trigonométrica.
- Posteriormente, ao retomar no final – reconheça que tais razões apresentadas correspondem a tangente, seno e cosseno, respectivamente, do ângulo de 67°.

3

$$\frac{11,7}{5} = \frac{A}{90} \quad A \approx 210,6 \text{ m}$$

- Reconheça que a altura do solo até a passarela pode ser obtida mediante a razão entre as medidas proporcionais dos lados dos triângulos (“o desenho” e “o real”).
  - Reconheça que tal razão entre medidas de lados está associada a um ângulo (de 67° no caso).
  - Reconheça que tanto a razão entre as medidas do “desenho” quanto a razão entre as medidas do “real” correspondem a um mesmo valor constante (razões trigonométricas tg do ângulo de 67° no caso).
- Posteriormente, identificar que o que estamos fazendo é a tangente do ângulo 67°.



- Identificar que o percurso/descida (a rota de fuga) pode ser obtida mediante a razão entre as medidas proporcionais dos lados dos triângulos (“o desenho” e “o real”).
  - Reconheça que tais razões entre medidas de lados estão associadas a um ângulo (de 67° no caso).
  - Reconheça que tanto a razão entre as medidas do “desenho” quanto a razão entre as medidas do “real” correspondem a um mesmo valor constante (razões trigonométricas sen, cos, tg do ângulo de 67° no caso).
- Posteriormente, identificar que o que estamos fazendo é o seno e o cosseno do ângulo 67° (fez duas vezes, seno e cosseno para tirar a prova/confirmar).
- Ressaltar e conversar sobre a necessidade de instrumentos que permitam a realização de medidas com precisão e sobre o arredondamento das casas decimais.



## ATIVIDADE 11 – Bate-papo on-line: Sínteses e Encaminhamentos

Neste Bate-papo on-line, conversaremos sobre os diálogos desenvolvidos no Fórum de Discussão da Atividade 10, procurando realizar aqui, em conjunto, uma síntese das discussões e dos apontamentos estabelecidos em torno da História Virtual “Rota de Fuga”. Ainda neste Bate-papo on-line, buscaremos propor encaminhamentos para a continuidade dos nossos estudos sobre a referida História Virtual.

O dia, o horário e o endereço de acesso a sala virtual para a realização deste Bate-papo on-line estão disponíveis no Moodle da disciplina.

A sua presença é extremamente importante! Aguardamos você!

Não se esqueça de realizar *anotações/reflexões em seu Diário de Bordo*. Em sua reflexão aponte como está sendo para você a vivência e a exploração dessa História Virtual. Apresente reflexões sobre a sua participação neste bate-papo on-line:

- a. O que foi mais significativo?
- b. Quais aspectos lhe chamaram mais atenção?
- c. Quais sínteses você teceria até o momento acerca do conceito estudado? Seu conhecimento se modificou? Por quê?

### Esperou-se na Atividade 11 – Bate-papo on-line: Sínteses e Encaminhamentos:

- Retomar a História Virtual e, em conjunto, destacar aspectos relacionados ao contexto/situação por ela mobilizada: as necessidades, o uso de instrumentos, a intencionalidade e as ações das personagens, o problema desencadeado/disparador.
- Retomar as postagens dos licenciandos no Fórum de Discussão (Atividade 10) e procurar realizar uma síntese das discussões estabelecidas em torno da História Virtual, com vistas a encontrar caminhos para situação disparadora/problema desencadeador (auxiliar os investigadores a compreender as anotações de Gin e Mac – compreender os cálculos realizados pelas personagens para medir o percurso de descida/rota de fuga).
- Encaminhar reflexões quanto a compreensão do emprego de razão, semelhança de triângulos (ângulos correspondentes e lados proporcionais em função de um ângulo referência) na solução/compreensão do problema desencadeador da História Virtual (retomar “o que se espera da Atividade 10”).
- Retomar e explorar a ideia de que independentemente do “tamanho” de dois triângulos retângulos, se os seus ângulos internos são respectivamente congruentes, as medidas dos lados correspondentes são proporcionais (semelhança de triângulo).
- Retomar essa ideia e também a ideia de que a razão das medidas (associadas a um ângulo – no caso de  $67^\circ$ ) tanto no “desenho” como no “real” deram o mesmo valor; questionar:
  - E se alterarmos o ângulo, o que iria acontecer? (Relações/razões irão se alterar).
  - E se mantivéssemos o ângulo, e prolongássemos esses segmentos, o que aconteceria? (Relações/razões irão se manter).
  - A partir dessa ideia encaminhar ações para a construção no *GeoGebra* (a partir dos diálogos realizados, levar e explorar as ideias conversadas no software), a fim de visualizar e analisar essa relação com o auxílio do software, ou seja, identificar a constância da razão entre as medidas do lado de triângulos semelhantes, quando o ângulo em referência é o mesmo.



## ATIVIDADE 12 – Construção no GeoGebra

A partir das sínteses e encaminhamentos que conversamos e propomos no Bate-papo on-line da Atividade anterior, neste momento você deverá realizar construções e análises utilizando o software GeoGebra.

Então, você deverá realizar o download e a instalação desse software em seu computador. Caso ainda não tenha realizado tais procedimentos, revise o material da 2ª Semana de estudos do Módulo 1 desta disciplina.

Para que possa desenvolver esta Atividade, disponibilizamos no AVA um arquivo que contém as orientações quanto as construções e análises que você deverá realizar no GeoGebra. Nesse arquivo, você encontrará também as questões que deverão ser respondidas a partir das suas análises e reflexões mediante, e à medida que você for realizando, as respectivas construções no software. Você poderá responder/digitar suas respostas/reflexões às questões propostas diretamente nesse arquivo, ou utilizar um outro documento identificando sempre o número da questão à qual às suas respostas/reflexões se referem.

No AVA disponibilizamos duas versões do referido arquivo: uma versão em formato Word e outra versão em formato PDF. Sugerimos que realize o download das duas versões e, preferencialmente, siga as orientações pelo arquivo em PDF, pois a versão em formato Word pode desconfigurar.

Os critérios de avaliação observados em sua participação neste fórum serão:

- Você apresentou, para cada questão, reflexões e comentários que demonstram estar fundamentadas na construção proposta no software GeoGebra.
- Você argumentou e justificou as suas respostas.
- Você cumpriu a atividade no prazo definido.

Concluído o desenvolvimento desta Atividade, você deverá postar o referido arquivo com suas respostas no Moodle. A data de postagem está disponível no Moodle.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo, acerca da sua vivência com as ações propostas/desencadeadas envolvendo a História Virtual:

- a. O que a proposta está lhe mobilizando a pensar sobre o ensino de Matemática?
- b. Que compreensões você aponta dos conhecimentos matemáticos estudados até o momento?

Apresente também em seu Diário de Bordo reflexões e comentários sobre o software GeoGebra empregado nesta Atividade:

- a. Você conhecia esse software?
- b. Você já tinha utilizado o GeoGebra enquanto discente e/ou enquanto professor?
- c. Agora, 'para o' e 'no' desenvolvimento desta Atividade, quais foram suas facilidades e/ou dificuldades com o uso desse software na construção proposta?
- d. Apareceram algum imprevisto no desenvolvimento desta Atividade? Se sim, qual(is)? Como fez para superar esse(s) imprevisto(s) (caso tenha se deparado com algum)?
- e. Você como (futuro) professor ministrando aulas no Ensino Fundamental, e/ou Ensino Médio, se sentiria seguro para utilizar o GeoGebra na sala de aula com seus (futuros) alunos?
- f. Você utilizaria esse software em suas aulas? Por quê/por quais razões?

Pensando especificamente na construção com o GeoGebra, registre ainda no seu **Diário de Bordo**:

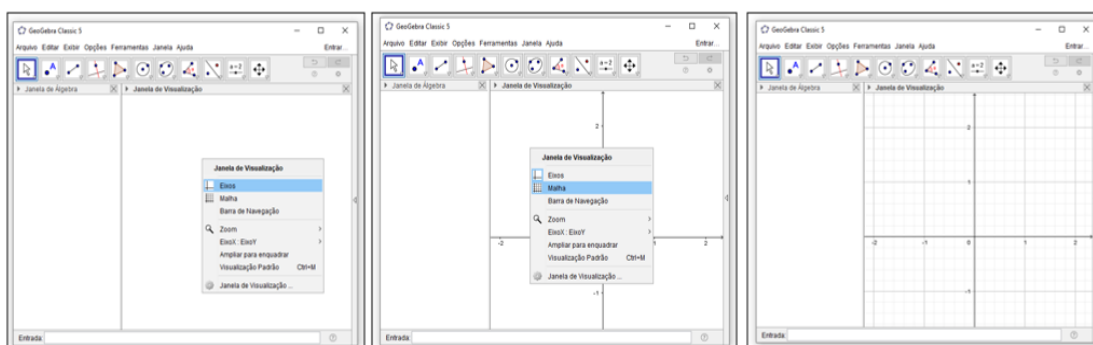
- a. Quais as facilidades e/ou dificuldades que encontrou?
- b. Você se deparou com algum obstáculo com relação a compreensão das orientações quanto as construções solicitadas? Se sim, qual(is)? Como fez para superar esse(s) obstáculo(s)?

## CONSTRUÇÕES E REFLEXÕES COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA<sup>10</sup>

Para uma melhor visualização das imagens deste arquivo, sugerimos que aumente o zoom deste documento.

Para começarmos nossa proposta, abra o software GeoGebra. No ambiente do software, recomendamos que na *Janela de Visualização* você mantenha os “Eixos” e a “Malha”. Caso na sua *Janela de Visualização* não os apareça: clique com o botão direito do mouse e selecione “Eixos”; clique novamente com o botão direito do mouse e selecione “Malha”.

**Figura 56** – Inserção dos Eixos e da Malha na Janela de Visualização do software GeoGebra



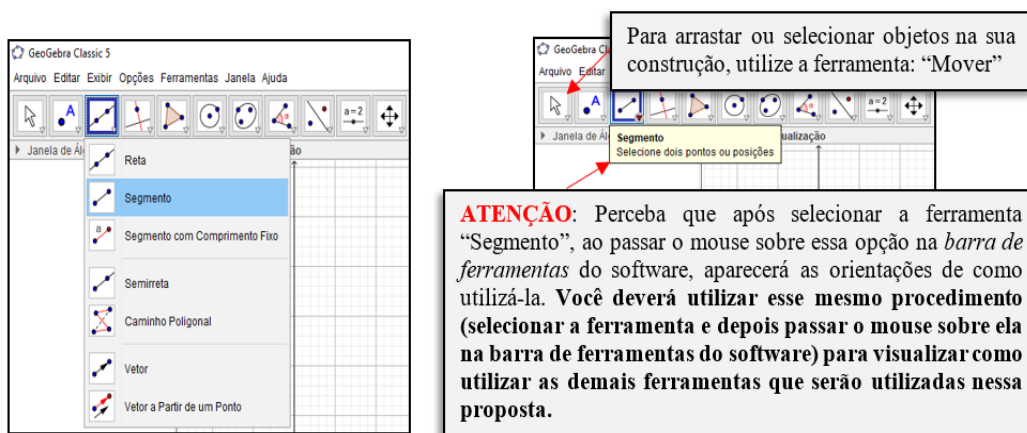
Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

### PRIMEIRO MOMENTO: Construindo um triângulo retângulo e calculando a medida dos ângulos internos

Crie e considere um triângulo retângulo ABC, reto em B (utilizaremos o primeiro quadrante):

a) - Trace um segmento de reta AB horizontal ao eixo x ou sobre o próprio. Use a ferramenta “Segmento”.

**Figura 57** – Construção de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta Segmento

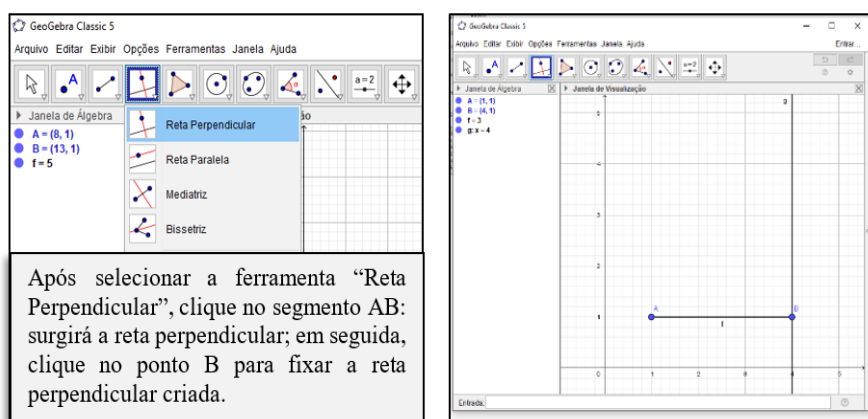


Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

10 Essa proposta foi organizada com base em Fritzen (2011), Coelho et al. (2014), Oliveira (2018), tendo como referência a versão “GeoGebra Clássico 5” do software GeoGebraUberlândia.

b) - Trace uma reta, perpendicular ao segmento AB passando por B. Use a ferramenta “Reta Perpendicular”.

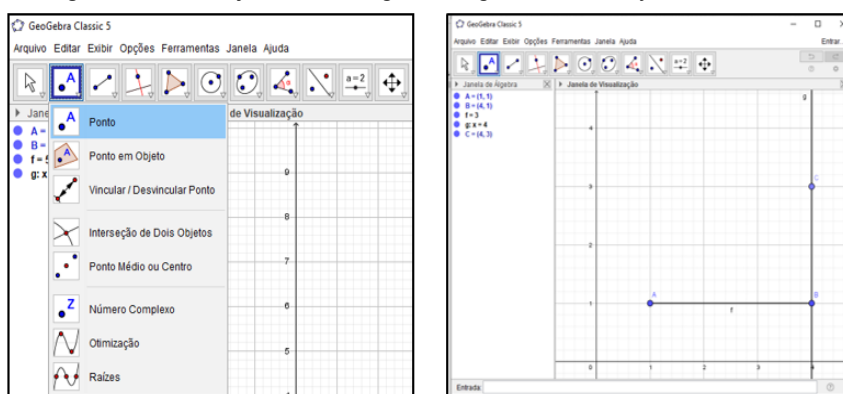
**Figura 58** – Construção de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta Reta Perpendicular



Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

c) - Marque um ponto C sobre a reta construída no item acima. Use a ferramenta “Ponto”.

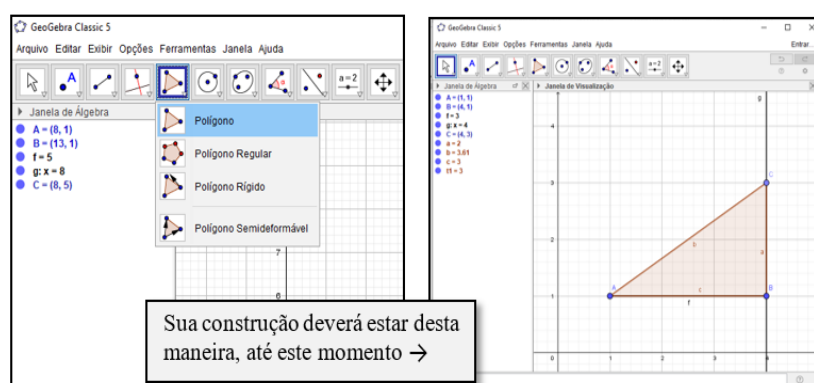
**Figura 59** – Construção de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta Ponto



Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

d) - Construa o triângulo retângulo ABC. Use a ferramenta “Polígono”.

**Figura 60** – Construção de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta Polígono

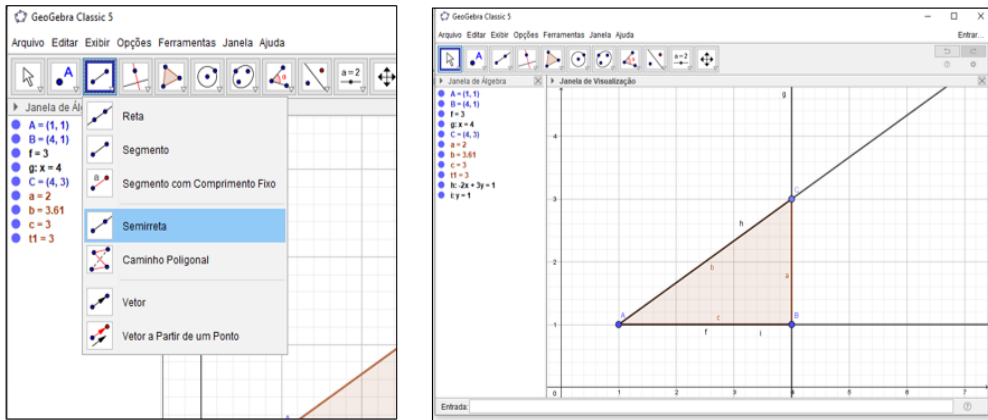


Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

Agora, vamos prolongar os segmentos (lados do triângulo): AB e AC. Em seguida, traçaremos segmentos paralelos à BC.

e) - Para prolongar os lados AB e AC do triângulo ABC, utilize a ferramenta: “Semirreta”.

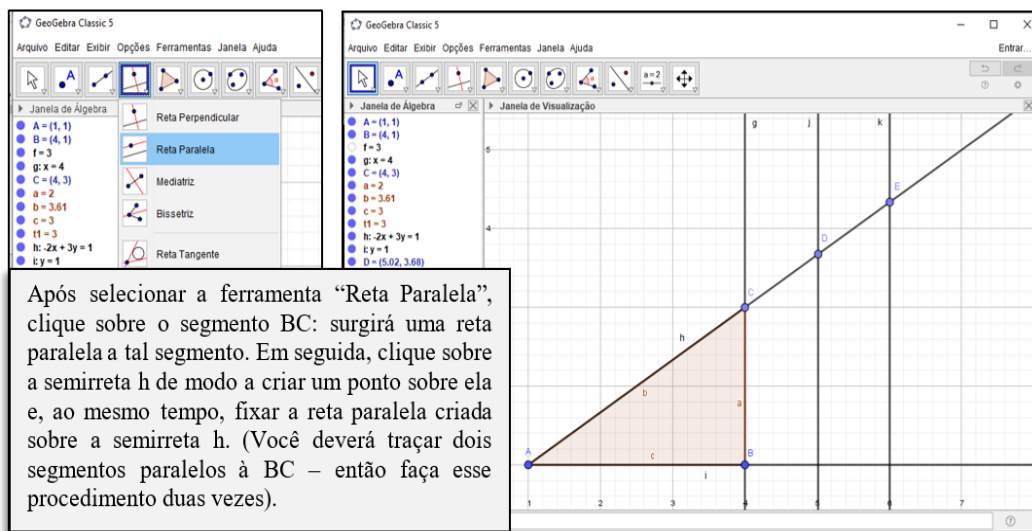
**Figura 61** – Prologando os lados de um triângulo retângulo ABC: uso da ferramenta Semirreta



Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

f) – Para traçar segmentos (trace dois) paralelos à BC, utilize a ferramenta: “Reta Paralela”.

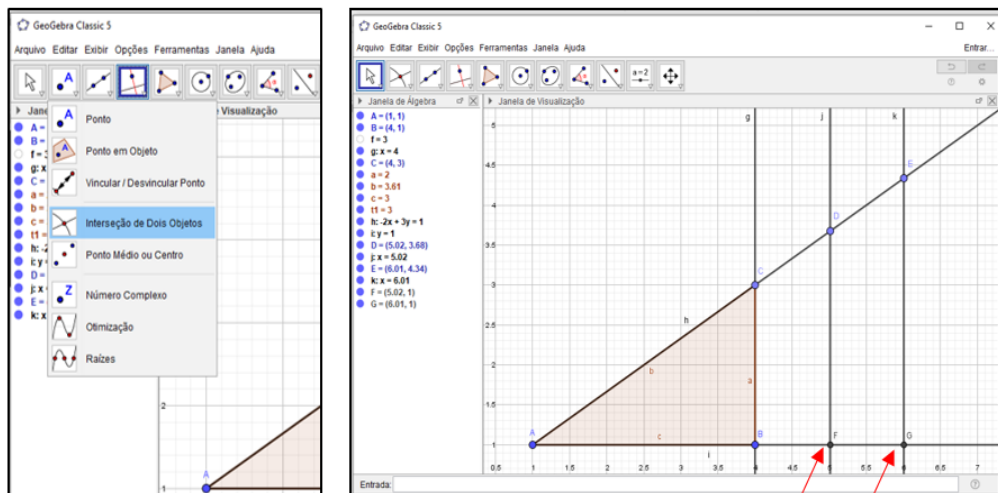
**Figura 62** – Desenhando segmentos paralelos à BC: uso da ferramenta Reta Paralela



Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

g) - Acesse a ferramenta “Interseção de Dois Objetos” e marque as interseções entre a semirreta i e as retas g, j e k.

**Figura 63** – Interseção entre semirreta e retas: uso da ferramenta Interseção de Dois Objetos



Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.



## ATIVIDADE

QUESTÃO 1: Analise a sua construção e diga:

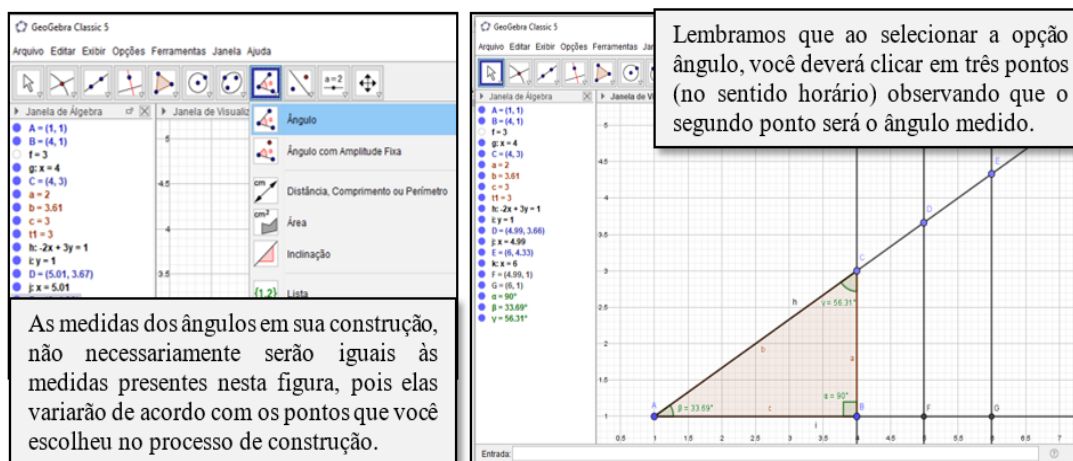
- Qual a quantidade de triângulos que você identifica? Cite-o(s).
- Há algum ângulo que é comum aos triângulos identificados? Cite-o(s).

Respostas/Reflexões:

Na questão 1, quantos triângulos você identificou em nossa construção? Três triângulos, certo? Continuando, calcularemos a medida dos ângulos desses três triângulos.

**h)** - Acesse a ferramenta “Ângulo” e determine a medida dos três ângulos do triângulo ABC.

**Figura 64** – Medida dos ângulos: uso da ferramenta Ângulo



Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

**i)** - Acesse a ferramenta “Ângulo” novamente, e determine a medida dos três ângulos do triângulo AFD e do triângulo AGE.

QUESTÃO 2: Analise a sua construção:

- O que pode ser observado em relação às medidas dos ângulos internos dos triângulos ABC, AFD e AGE?
- Faça uma captura da tela do seu software GeoGebra e cole aqui.

Caso esteja utilizando o seu computador, use a tecla Print Screen ou PrtSc (pressione essa tecla e, em seguida, cole a imagem aqui). Caso esteja utilizando o seu smartphone, verifique como realizar a captura de tela em seu aparelho, pois cada equipamento possui um modo de realizar tal procedimento.

QUESTÃO 3: Selecione a ferramenta “Mover” (reveja o item a).

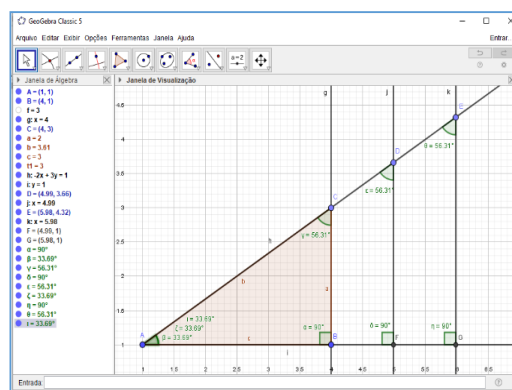
i) Clique no ponto E, e o mova sobre a semirreta h, tanto em direção ao ângulo A, quanto em direção oposta. O que pode ser observado em relação às medidas dos ângulos internos do triângulo AGE? Comente.

ii) Clique no ponto D, e o mova sobre a semirreta h, tanto em direção ao ângulo A, quanto em direção oposta. O que pode ser observado em relação às medidas dos ângulos internos do triângulo AFD? Comente.

QUESTÃO 4: Como você explicaria o que foi observado nas questões 2 e 3? Registre sua explicação.

Esperou-se que os licenciandos, na **Questão 1**, citassem que há 3 triângulos: ABC, AFD, AGE; e que o ângulo  $\hat{A}$  é comum aos três. O intuito foi começar a instigá-los para a semelhança entre esses triângulos.

**PONTO CHAVE 1:** Esperou-se que os licenciandos na **Questão 2** dissessem que as medidas dos ângulos internos dos três triângulos é a mesma, que reconhecessem que o ângulo A é comum aos três (e cole um print da tela do software). E na **Questão 3**, que dissessem que movendo tanto o ponto D como o ponto E, as medidas dos ângulos dos respectivos triângulos permanecem a mesma (*todas as vezes que movemos esses pontos, estamos criando um triângulo diferente – com medidas de lados diferentes*).



Assim, na **Questão 4**, esperou-se que eles reconhecessem que nos três triângulos a medida dos ângulos internos correspondentes são respectivamente congruentes (possuem a mesma medida). Com isso poderíamos estabelecer que os triângulos ABC, AFD e AGE são triângulos semelhantes.

Isso quer dizer que se as medidas dos ângulos internos de dois ou mais triângulos são respectivamente congruentes, esses triângulos são semelhantes, independentemente do “tamanho” que esses triângulos tenham.

Aqui podemos lembrar da História Virtual Rota de Fuga, na qual o triângulo que representava a situação real e o triângulo desenhado no caderno, eram semelhantes, porque ambos possuíam como ângulos internos: um de  $67^\circ$ , um ângulo reto e, conseqüentemente o outro também era conhecido e de medida igual em ambos. Ou seja, as personagens da História Virtual partiram da semelhança de triângulos para resolver o problema.

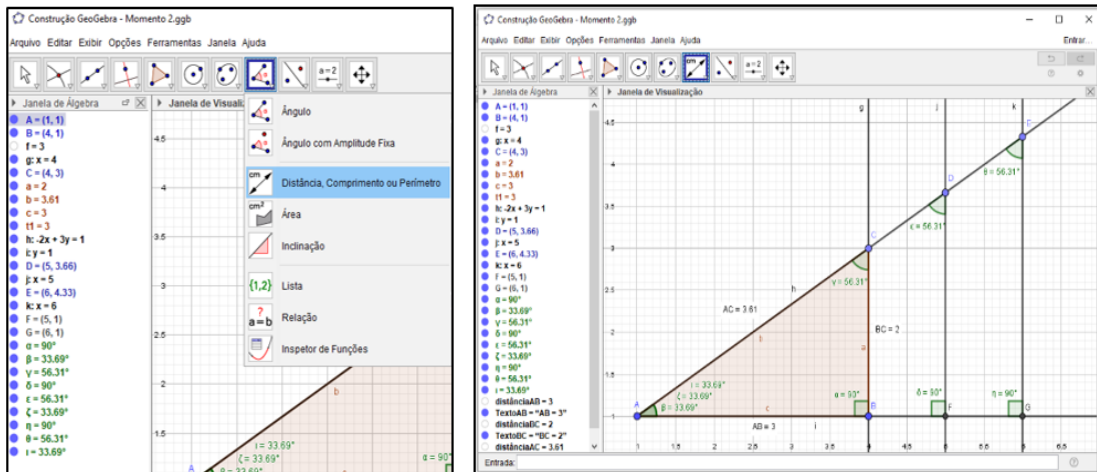
Então, os três triângulos são semelhantes. Quais relações podemos estabelecer a respeito das medidas dos lados (segmentos) destes triângulos (medida dos segmentos que expressam os lados de cada triângulo)? *Encaminhar para a segunda parte da construção no GeoGebra.*

**SEGUNDO MOMENTO: Determinando as medidas e as razões entre os segmentos (lados) do triângulo retângulo**

Considerando a construção feita até o momento, determinaremos as medidas dos segmentos:

j) - Acesse a ferramenta “Distância, Comprimento ou Perímetro” e determine as medidas dos lados AB, BC e AC (triângulo ABC).

**Figura 65 – Medida dos lados: uso da ferramenta Distância, Comprimento ou Perímetro**

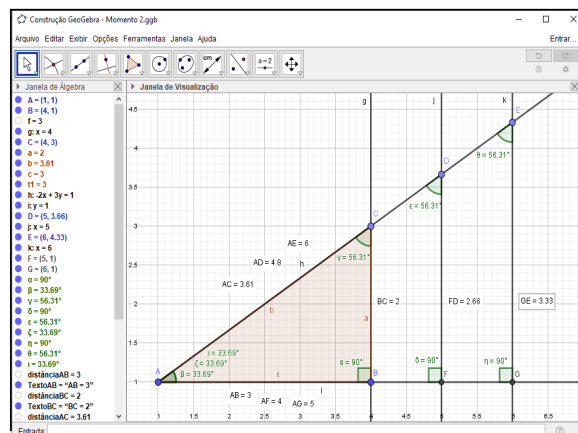


Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

k) - Acesse a mesma ferramenta de “Distância, Comprimento ou Perímetro” e determine as medidas dos lados AF, FD e AD referente ao triângulo AFD.

l) - Acesse a mesma ferramenta de “Distância, Comprimento ou Perímetro” e determine as medidas dos lados AG, GE e AE referente ao triângulo AGE.

**Figura 66 – Medida dos lados**



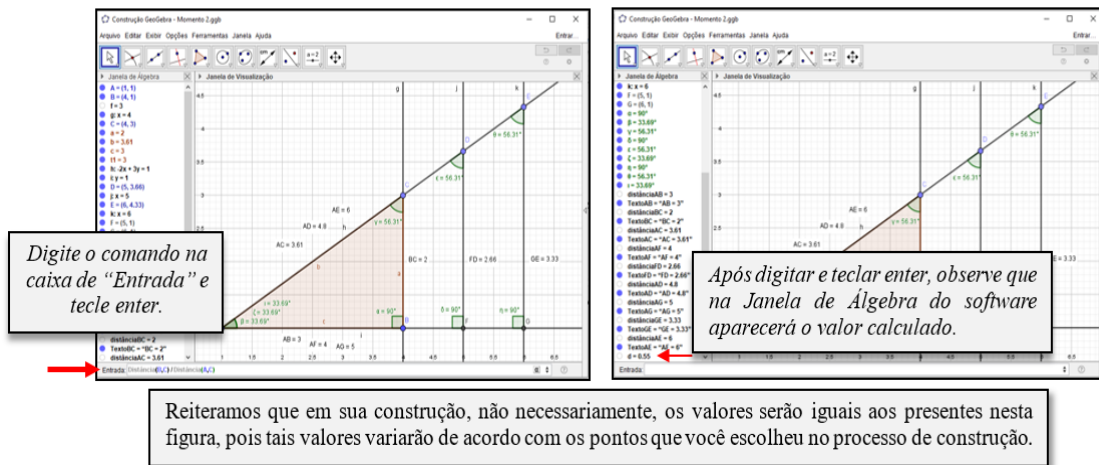
Fonte: Captura de tela realizada pelos professores.

Utilizando a ferramenta caixa de “Entrada” (localizada no rodapé da janela do software), determinaremos a **razão** entre os segmentos que constituem os lados dos triângulos.

m) – Começando pelo **triângulo ABC**:

- Na caixa de “Entrada” digite e teclie enter (escreva exatamente desta forma):  
**Distância(B,C) / Distância(A,C)**
  - Note que estamos solicitando que o software determine a razão entre as medidas dos segmentos BC e AC.

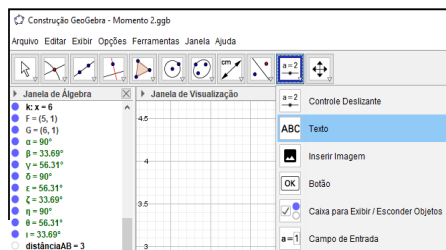
**Figura 67** – Determinando a razão entre lados/segmentos: uso da ferramenta caixa de Entrada



Fonte: Capturas de tela realizadas pelos professores.

n) - Para inserir na *Janela de Visualização* do software o valor calculado no item anterior referente a razão entre os segmentos BC e AC do triângulo ABC, utilize a ferramenta “Texto”.

**Figura 68** – Inserção de texto na Janela de Visualização: uso da ferramenta Texto

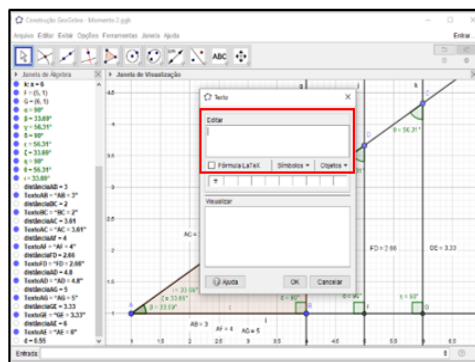


- Após selecionar a ferramenta “Texto”, clique no local que deseja inserir o texto na *Janela de Visualização* do software.
- Feito isso, surgirá uma nova janela.

Fonte: Captura de tela realizada pelos professores.

Figura 69 – Uso da ferramenta Texto

- Na nova janela, em “Editar”, digite:  $\frac{BC}{AC} =$ 
  - O comando  $\frac{BC}{AC}$  cria a representação de fração/divisão.



Fonte: Captura de tela realizada pelos professores.

Figura 70 – Configurando/Inserindo informações de texto: uso da ferramenta Texto

1)- Note que em “Visualizar” você consegue ver como o texto aparecerá na *Janela de Visualização* do software.

2)- Após digitar, em “Editar”, o comando:  $\frac{BC}{AC} =$  é preciso agora informarmos ao software qual é o valor que corresponde, neste caso, a razão entre os segmentos BC e AC.

3)- Para isso, clique em “Objetos” e, na lista que surgir, procure pelo objeto que corresponde a razão entre BC e AC que foi calculado no *item m* (veja esse item).

4)- Aqui em nosso caso, esse objeto é o *d*. Assim, basta clicar nele.

5)- Note que ao passar o mouse sobre os objetos da *Janela de Álgebra* do software, será exibida a descrição do objeto.  
 No nosso caso, o *objeto d* corresponde a razão entre a distância entre os segmentos BC e AC (o que nós fizemos no *item m*).

Para “descobrir” esse objeto, caso não lembre, você pode passar o mouse sobre os objetos da *Janela de Álgebra* do software, pois assim será exibida uma descrição daquele objeto.

Fonte: Captura de tela realizada pelos professores.

Figura 71 – Inserindo informações de texto na *Janela de Visualização*: uso da ferramenta Texto

6)- Realizadas todas as configurações, clique em “OK”.

7)- Pronto! Observe que a razão será inserida na *Janela de Visualização*.

Fonte: Capturas de telas realizadas pelos professores.

Figura 70 – Configurando/Inserindo informações de texto: uso da ferramenta Texto

1)- Note que em “Visualizar” você consegue ver como o texto aparecerá na *Janela de Visualização* do software.

2)- Após digitar, em “Editar”, o comando:  $\frac{BC}{AC} =$  é preciso agora informarmos ao software qual é o valor que corresponde, neste caso, a razão entre os segmentos BC e AC.

3)- Para isso, clique em “Objetos” e, na lista que surgir, procure pelo objeto que corresponde a razão entre BC e AC que foi calculado no **item m** (veja esse item).

4)- Aqui em nosso caso, esse objeto é o **d**. Assim, basta clicar nele.

5)- Note que ao passar o mouse sobre os objetos da Janela de Álgebra do software, será exibida a descrição do objeto.

No nosso caso, o **objeto d** corresponde a razão entre a distância entre os segmentos BC e AC (o que nós fizemos no **item m**).

Para “descobrir” esse objeto, caso não lembre, você pode passar o mouse sobre os objetos da Janela de Álgebra do software, pois assim será exibida uma descrição daquele objeto.

Fonte: Captura de tela realizada pelos professores.

Figura 71 – Inserindo informações de texto na Janela de Visualização: uso da ferramenta Texto

6)- Realizadas todas as configurações, clique em “OK”.

7)- Pronto! Observe que a razão será inserida na *Janela de Visualização*.

Fonte: Capturas de telas realizadas pelos professores.

**o)** - Utilize os mesmos procedimentos descritos nos **itens m e n**, e determine a razão entre as medidas dos demais segmentos do **triângulo ABC**. Considerando que acabamos de realizar a razão entre as medidas dos segmentos BC e AC e a sua inserção na *Janela de Visualização*:

i) Determine a razão entre os segmentos: AB e AC.

- Sobre o comando indicado no **item m**, use:  $\text{Distância}(A,B) / \text{Distância}(A,C)$

ii) Determine a razão entre os segmentos: BC e AB.

- Sobre o comando indicado no **item m**, use:  $\text{Distância}(B,C) / \text{Distância}(A,B)$

iii) Insira na *Janela de Visualização* a razão obtida entre os segmentos: AB e AC.

- Sobre o comando indicado no **item n**, use:  $\frac{AB}{AC} =$

iv) Insira na *Janela de Visualização* a razão obtida entre os segmentos: BC e AB.

- Sobre o comando indicado no **item n**, use:  $\frac{BC}{AB} =$

Revisite os procedimentos descritos nos itens m e n

p) - Utilize novamente os mesmos procedimentos descritos nos **itens m e n**, e determine a razão entre as medidas, e a sua inserção na *Janela de Visualização*, dos segmentos do:

#### Triângulo AFD

i) Determine a razão entre os segmentos: FD e AD.

- Sobre o comando indicado no **item m**, use:  $\text{Distância}(F,D) / \text{Distância}(A,D)$

ii) Determine a razão entre os segmentos: AF e AD.

- Sobre o comando indicado no **item m**, use:  $\text{Distância}(A,F) / \text{Distância}(A,D)$

iii) Determine a razão entre os segmentos: FD e AF.

- Sobre o comando indicado no **item m**, use:  $\text{Distância}(F,D) / \text{Distância}(A,F)$

iv) Insira na *Janela de Visualização* a razão obtida entre os segmentos: FD e AD.

- Sobre o comando indicado no **item n**, use:  $\frac{FD}{AD} =$

v) Insira na *Janela de Visualização* a razão obtida entre os segmentos: AF e AD.

- Sobre o comando indicado no **item n**, use:  $\frac{AF}{AD} =$

vi) Insira na *Janela de Visualização* a razão obtida entre os segmentos: FD e AF.

- Sobre o comando indicado no **item n**, use:  $\frac{FD}{AF} =$

Revisite os procedimentos descritos nos itens m e n

#### Triângulo AGE

i) Determine a razão entre os segmentos: GE e AE.

- Sobre o comando indicado no **item m**, use:  $\text{Distância}(G,E) / \text{Distância}(A,E)$

ii) Determine a razão entre os segmentos: AG e AE.

- Sobre o comando indicado no **item m**, use:  $\text{Distância}(A,G) / \text{Distância}(A,E)$

iii) Determine a razão entre os segmentos: GE e AG.

- Sobre o comando indicado no **item m**, use:  $\text{Distância}(G,E) / \text{Distância}(A,G)$

iv) Insira na *Janela de Visualização* a razão obtida entre os segmentos: GE e AE.

- Sobre o comando indicado no **item n**, use:  $\frac{GE}{AE} =$

v) Insira na *Janela de Visualização* a razão obtida entre os segmentos: AG e AE.

- Sobre o comando indicado no **item n**, use:  $\frac{AG}{AE} =$

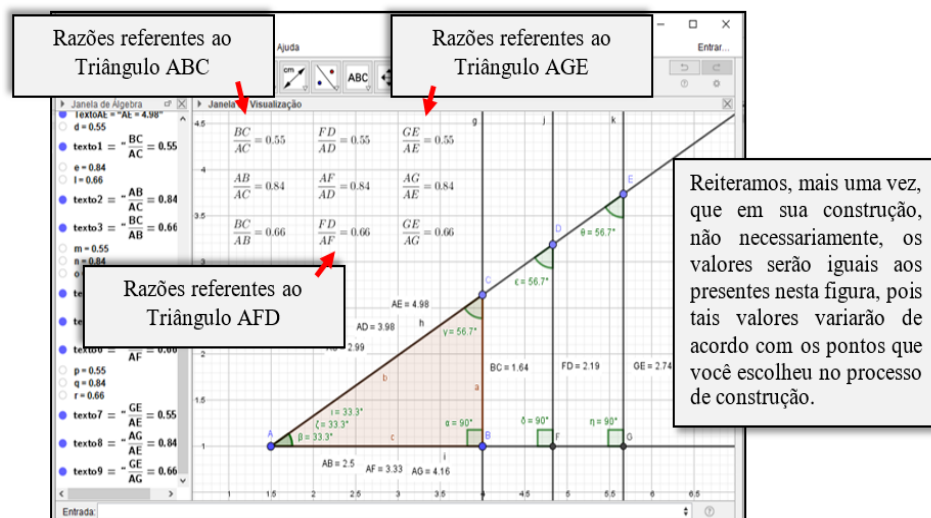
vi) Insira na *Janela de Visualização* a razão obtida entre os segmentos: GE e AG.

- Sobre o comando indicado no **item n**, use:  $\frac{GE}{AG} =$

Revisite os procedimentos descritos nos itens m e n

Ao realizar esses processos indicados, você irá obter a seguinte construção:

**Figura 72** – Razão entre as medidas dos segmentos dos triângulos ABC, AFD e AGE e a sua inserção na Janela de Visualização



Fonte: Capturas de telas realizadas pelos professores.

QUESTÃO 5: Após realizar todos os processos que até agora foram solicitados, faça uma captura da tela do seu software GeoGebra.

Caso esteja utilizando o seu computador, use a tecla Print Screen ou PrtSc. Caso esteja utilizando o seu smartphone, verifique como realizar a captura de tela em seu aparelho, pois cada equipamento possui um modo de realizar tal procedimento.

QUESTÃO 6: Selecione a ferramenta "Mover" (veja o item a).

i) Clique no ponto E, e o mova sobre a semirreta h, tanto em direção ao ângulo A, quanto em

direção oposta. O que pode ser observado em relação às medidas das razões calculadas dos três triângulos? Comente.

ii) Clique no ponto D, e o mova sobre a semirreta h, tanto em direção ao ângulo A, quanto em direção oposta. O que pode ser observado em relação às medidas das razões calculadas dos três triângulos? Comente.

QUESTÃO 7: Como você explicaria o que foi observado na questão 6 em relação as medidas das razões? Registre sua explicação.



QUESTÃO 8: Selecione novamente a ferramenta “Mover” (reveja o item a).

Clique no ponto C, e o mova sobre a reta g na posição vertical (tanto de cima para baixo quanto de baixo para cima).

i) O que pode ser observado em relação as medidas dos ângulos internos dos triângulos? Comente.

ii) O que pode ser observado em relação as medidas das razões calculadas dos três triângulos?

Relate sua análise.

QUESTÃO 9: Como você explicaria o que foi observado na questão 8 em relação a medida dos

ângulos e a medida das razões? Registre sua explicação.

QUESTÃO 10: Ao longo desta proposta de construção no GeoGebra, vários foram os termos mencionados nas orientações, como por exemplo: ponto, reta, semirreta, segmento de reta, reta perpendicular, reta paralela, ângulo e razão.

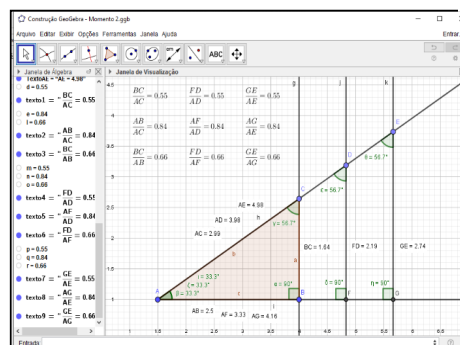
i) Você dominava esses conhecimentos? Você precisou fazer consultas para esclarecer algum aspecto das construções solicitadas? Se sim, quais fontes consultou? O que acrescentou?

ii) Suponhamos que você esteja ministrando aulas no Ensino Fundamental e que um dos seus alunos peça a você para explicar a ele dois desses conceitos. Desse modo, escolha dois desses termos e apresente aqui um relato de como você os conceituaria para o seu futuro aluno.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo a respeito da sua vivência com o desenvolvimento desta Atividade. Lembre-se que nesta Atividade, tanto no Guia como no Moodle da disciplina, são mencionadas questões para lhe auxiliar na produção de sua reflexão

Na **Questão 5** esperou-se que colassem uma captura de tela próxima a esta:

PONTO CHAVE 2: Na **Questão 6**, esperou-se que os estudantes percebessem que, *em relação ao ângulo considerado*, as medidas das razões permaneceram inalteradas, mesmo que modificando os pontos D e E (ao mover o ponto estamos movendo o segmento oposto ao ângulo e criando outros inúmeros triângulos).



Esperou-se que na **Questão 7**, os estudantes reconhecessem que isso ocorre pelo fato de os triângulos serem semelhantes (os três considerados, e também os inúmeros outros criados ao mover os D e E). Os triângulos são semelhantes entre si, porque os ângulos respectivamente correspondentes são congruentes (possuem a mesma medida). E, exatamente por isso (por serem semelhantes), que a medida dos lados correspondentes são proporcionais, ou seja, *os lados de um triângulo são proporcionais aos lados homólogos do outro triângulo*.

Ao determinar a razão entre as medidas desses lados em um triângulo, e determinar a razão entre as medidas desses mesmos lados homólogos no outro triângulo (ou nos outros triângulos), a razão dará o mesmo valor, ou seja, uma constante. Isso ocorre devido esses triângulos possuírem, entre si, as medidas dos seus lados proporcionais. A constante de proporção se manterá então independentemente do tamanho dos triângulos, *tendo sempre o mesmo ângulo como referência*.

**Relação com a História Virtual.** Isso explica o porquê na História Virtual as personagens estabeleceram uma relação de razões e proporção: utilizaram a razão entre as medidas dos lados do *triângulo do desenho* e igualaram com a razão entre as medidas conhecidas (afastamento entre as torres) e desconhecidas (altura e depois a rota de fuga – a fim de descobri-las) dos lados do *triângulo que representava a situação real*, pois os triângulos eram semelhantes (os lados homólogos eram proporcionais). Dessa maneira, eles conseguiram encontrar a altura e a rota de fuga. Então, na História Virtual, as personagens utilizaram a ideia de semelhança (ângulo) e razão entre segmentos (medida dos lados proporcionais) para calcular a rota de fuga.

Esperou-se que os estudantes na **Questão 8 (i)**, percebessem que o **ponto C** controla a “abertura” do ângulo – a medida da inclinação do ângulo A, nesse caso. Ao mover esse ponto, as medidas dos ângulos agudos (A e C) irão se alterar, nos três triângulos considerados. O ângulo B é o reto, portanto, não se altera.

PONTO CHAVE 3: Esperou-se que os estudantes na **Questão 8 (ii)**, percebessem que ao alterar o ângulo, as razões entre os lados também irão se alterar, ou seja, há uma relação entre a medida do ângulo e a medida dos lados (segmentos) associados a esse ângulo.

Nesta questão 8 (ii), esperou-se que os estudantes também percebessem que as razões entre as medidas dos segmentos associados ao ângulo A se alteraram quando a medida desse ângulo se alterou. Entretanto, a nova razão obtida entre os segmentos homólogos nos

três triângulos (os mesmos segmentos que tomei de um, tomei também nos outros), mantêm **uma mesma constante numérica** entre elas.

Isso ocorre (**Questão 9**) porque mudou-se o ângulo de referência, mas os triângulos são semelhantes e os seus lados são proporcionais (os lados de um são proporcionais aos lados homólogos do outro). Portanto, há uma relação entre a medida do ângulo e a medida dos segmentos. Se fixo um ângulo posso alterar a medida dos segmentos correspondentes e o valor se mantém, mas se altero a medida do ângulo, a razão se altera, mas mantém uma mesma constante ao considerar a razão entre os lados homólogos. *Isto é, a constante somente varia quando o ângulo variar, ela não depende do “tamanho” do triângulo, mas da medida do ângulo. A constante varia, mas se mantém a mesma nas razões entre os lados homólogos de triângulos semelhantes.* Destacamos que consideramos ângulo como “[...] a quantidade de inclinação, manifestada de maneira estática (inclinação) ou dinâmica (rotação), e sua representação é dada por um par de semirretas com a mesma origem” (FRAGA, 2016, p. 60).

Esperou-se na **Questão 10** verificar possíveis obstáculos que o estudante possa ter se deparado quanto a compreensão dos termos empregados nas construções solicitadas, e como buscou solucioná-los. Além disso, buscamos verificar como o estudante externaliza a sua compressão sobre dois desses termos e os conceituam.

#### **Esperou-se, portanto, nesta Atividade 12 – Construção no GeoGebra:**

A partir da construção de triângulos retângulos semelhantes a partir de semirretas de mesma origem, da determinação das medidas dos lados, da medida dos ângulos dos triângulos e das razões entre os segmentos (lados dos triângulos) – altura/percurso, afastamento/percurso; altura/afastamento; e, a partir da análise das relações entre as razões dos lados (segmentos) dos triângulos construídos, esperou-se que o licenciando:

- Reconhecesse que independentemente do “tamanho” dos triângulos (a medida de seus segmentos/lados), se os seus ângulos correspondentes são congruentes, temos (dois ou mais) triângulos semelhantes. Se os triângulos são semelhantes, as *medidas dos seus lados são proporcionais*. Se as medidas dos lados são proporcionais, a razão entre as medidas dos lados homólogos de dois triângulos, associados a um mesmo ângulo referência, dará o mesmo valor (uma constante).
- Identificasse a constância da razão entre as medidas do lado de triângulos semelhantes (quando o ângulo em referência é o mesmo).
- Reconhecesse que há uma relação entre a medida do ângulo e a medida dos segmentos. Se fixo um ângulo posso alterar a medida dos segmentos correspondentes e o valor da razão se mantém, mas se altero a medida do ângulo, a razão se altera, mas mantém uma mesma constante ao considerar a razão entre os lados homólogos). *Isto é, a constante somente varia quando o ângulo variar, ela não depende do “tamanho” do triângulo, mas da medida do ângulo. A constante varia, mas se mantém a mesma nas razões entre os lados homólogos de triângulos semelhantes.*

- Ao calcular a razão entre a medida dos lados associado a um ângulo (altura e percurso, afastamento e percurso, altura e afastamento) verificasse que a razão dará um mesmo valor (uma constante). **E o que é essa constante?** (Mobilizar para o Seno, Cosseno e Tangente).



## ATIVIDADE 13 – Bate-papo on-line: História Virtual, GeoGebra e Formalização

Neste Bate-papo on-line, conversaremos sobre a construção e as questões propostas para reflexão utilizando o software GeoGebra na Atividade 12; formalizaremos o conceito matemático estudado; e retomaremos ainda a História Virtual com fins de síntese da proposta.

O dia, o horário e o endereço de acesso a sala virtual para a realização deste Bate-papo on-line estão disponíveis no Moodle da disciplina.

A sua presença é imprescindível! Aguardamos você!

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo. Em sua reflexão retome as suas postagens das últimas duas semanas:

- a) Aponte agora, quais enunciações que você realiza do conceito matemático estudado?
- b) O que de novo você apropriou ao longo dessas três últimas semanas de estudos? O que foi mais significativo para você?
- c) Quais foram suas facilidades e/ou dificuldades e inquietações ao longo dessas três semanas?
- d) O que a proposta envolvendo a História Virtual “Rota de Fuga” lhe mobilizou a pensar sobre o ensino de Matemática?
- e) Como o GeoGebra lhe influenciou a pensar e a apropriar o conceito matemático estudado?
- f) Como você avalia o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos estudados no contexto da História Virtual (como recurso para a problematização) e com o uso do GeoGebra?
- g) Na condição de professor você faria uso desses dois recursos (História Virtual e GeoGebra)? Justifique!

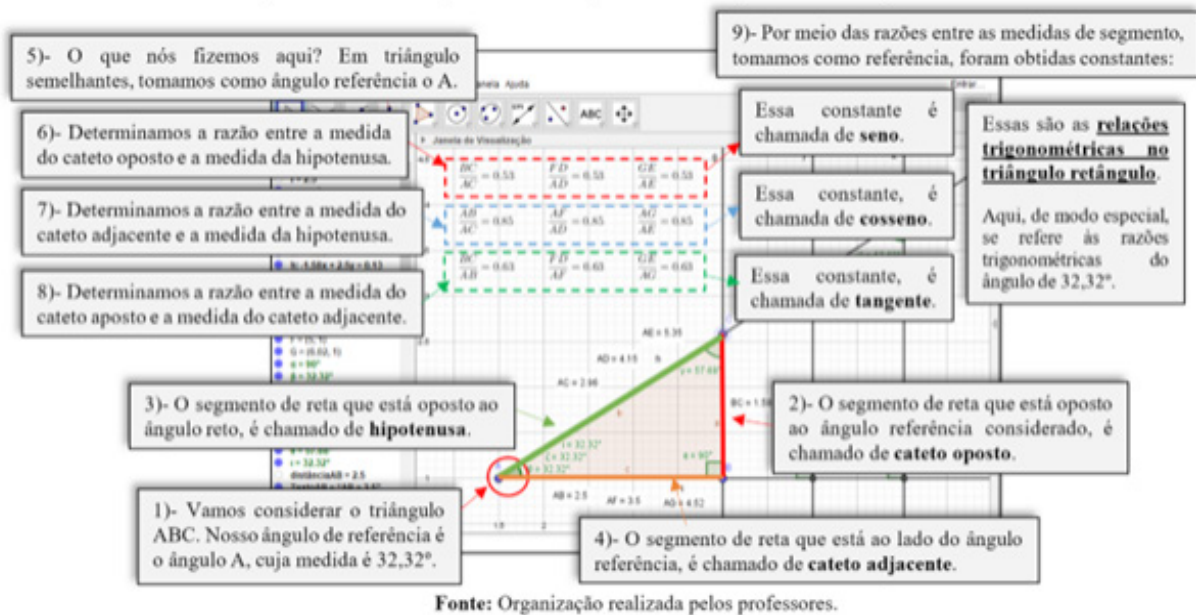
### Esperou-se na Atividade 13 – Bate-papo on-line: História Virtual, GeoGebra e Formalização:

- Conversar sobre a construção realizada no *GeoGebra* e as análises desenvolvidas a partir das questões propostas, **retomando** os pontos chaves da construção no software e relacionando esses pontos chaves a História Virtual:
  - **Ponto Chave 1:** Semelhança de triângulo: independentemente do “tamanho” dos triângulos, se as medidas dos ângulos internos são respectivamente congruentes, os triângulos são semelhantes.
  - **Lembrar da História Virtual Rota de Fuga:** o triângulo que representava a situação real e o triângulo do desenho no caderno eram semelhantes.
  - **Ponto Chave 2:** Se triângulos são semelhantes, as medidas dos seus lados (segmentos) são proporcionais, ou seja, os lados de um triângulo são proporcionais aos lados homólogos do outro triângulo. Ao determinar a razão entre as medidas desses lados em um triângulo, e determinar a razão entre as medidas desses mesmos lados homólogos no outro (ou nos outros triângulos), a razão dará o mesmo valor, uma constante.
  - **Lembrar da História Virtual:** isso explica o porquê na História Virtual as personagens estabeleceram uma relação de razões: entre as medidas dos lados do triângulo desenhado no papel e das medidas do triângulo que representa a situação real – eram semelhantes (ângulo reto e de  $67^\circ$ ) e assim a medida dos lados eram proporcionais. Mobilizar compreensão de que as personagens da **História Virtual** utilizaram semelhança de triângulos, e estabeleceram uma relação de proporção para encontrar as medidas da “Rota de Fuga”.
- Mobilizar estudantes para a relação entre a medida de um ângulo e a medida dos segmentos associados a este ângulo:
  - **Ponto Chave 3:** Ao alterar o ângulo, as razões entre os lados a ele associado também irão se alterar.
  - Entretanto, a nova razão obtida entre os segmentos homólogos nos três triângulos altera-se, mas as razões mantiveram **uma mesma constante numérica** entre elas. Isso ocorre, porque mudou-se o ângulo de referência, mas os triângulos são semelhantes e os seus lados são proporcionais (os lados de um são proporcionais aos lados homólogos do outro). Essa constante numérica está associada ao novo ângulo, ligada à razão entre as medidas dos lados homólogos a esse ângulo dos triângulos semelhantes.
- Instigar o licenciando para a constância da razão entre as medidas do lado de triângulos semelhantes, quando o ângulo em referência é o mesmo.
- Reforçar que independente do comprimento dos segmentos (“tamanho” do triângulo), as respectivas razões entre eles, se tratar do mesmo ângulo, têm sempre o mesmo valor (constante).

- Indagar sobre as percepções do licenciando em relação ao que essa constante poderia indicar e que relações conseguiram estabelecer.
- **Retomar:** Há uma relação entre a medida do ângulo e a medida dos segmentos. Se fixo um ângulo posso alterar a medida dos segmentos correspondes e o valor da razão se mantém, mas se altero a medida do ângulo, a razão se altera, mas mantém uma mesma constante (ao considerar a razão entre os lados homólogos). Isto é, *a constante somente varia quando o ângulo variar, ela não depende do “tamanho” do triângulo, mas da medida do ângulo. A constante varia, mas se mantém a mesma nas razões entre os lados homólogos de triângulos semelhantes.*
- A partir de um ângulo referência, posso obter uma determinada constante, mediante a razão entre determinados segmentos. Então, se temos um ângulo:
  - a razão entre Cateto Oposto e Hipotenusa – altura e distância, teremos uma constante;
  - a razão entre Cateto Adjacente e Hipotenusa – afastamento e distância, teremos uma outra constante;
  - a razão entre Cateto Oposto e Cateto Adjacente – altura e afastamento, teremos uma outra constante;
  - todas essas constantes se referem ao mesmo ângulo considerado, mas estabelecendo diferentes relação com os segmentos associados a este ângulo.
- Para cada ângulo que eu tomar em um triângulo retângulo, eu posso estabelecer razões entre as medidas dos segmentos (lados) desse triângulo, que dará um valor; se eu tomar triângulos semelhantes, as razões entre as medidas dos mesmos segmentos homólogos considerados (para o mesmo ângulo), dará a mesma **constante numérica**.

**Essas constantes, dentro da matemática possuem nomes.** Retomar a nossa construção no software *GeoGebra* (a seguir) e **encaminhar a Formalização do conceito**.

Figura 73 – Sistematização e Formalização do conceito a partir da construção no GeoGebra



- Instigar o licenciando a reconhecer que:
  - na linguagem matemática, a denominação dos lados de um triângulo retângulo, “altura”, “distância” e “afastamento”, pode ser substituída para cateto oposto, cateto adjacente e hipotenusa, respectivamente, a partir do ângulo de referência;
  - as razões constantes identificadas, podem ser obtidas para todo o conjunto de triângulos retângulos semelhantes, que têm o mesmo ângulo de referência, e são o fundamento para os conceitos de seno, cosseno e tangente.
- Assim, na linguagem matemática, em todos os triângulos retângulos semelhantes:
  - A razão entre a medida do cateto oposto de um ângulo agudo e a medida da hipotenusa será sempre constante. Essa razão constante é chamada de **seno do ângulo**.
  - A razão entre a medida do cateto adjacente do ângulo agudo e a medida da hipotenusa, será sempre constante. Essa razão constante é chamada de **cosseno do ângulo**.
  - A razão entre a medida do cateto oposto de um ângulo agudo e a medida do cateto adjacente deste mesmo ângulo, será sempre constante. Essa razão constante é chamada de **tangente do ângulo**.

- Na **tabela trigonométrica**, as relações ali estabelecidas foram obtidas a partir da razão entre as medidas de segmentos associados a medida de um ângulo. E aquelas relações de um dado ângulo, são constantes numéricas válidas para calcular medidas de triângulos semelhantes aquele respectivo ângulo (da mesma maneira que as personagens da História Virtual fizeram, ou seja, utilizando as medidas conhecidas do triângulo retângulo desenhado para encontrar as medidas do triângulo retângulo que representava a situação real).
- **O nuclear desses conceitos:** uma constante numérica obtida pela razão de medidas (FRITZEN, 2011). O nuclear das relações trigonométricas no triângulo retângulo: constante numérica, obtida pela razão entre a medida de segmentos em um triângulo retângulo associado a um determinado ângulo.
- Os **nexos conceituais**, segundo Silva (2018), a partir do estudo do movimento lógico-histórico da Trigonometria (plana) são (enfocamos nos dois primeiros, as nossas atenções estavam no triângulo retângulo e no ângulo como inclinação/estático):
  - **Razão entre segmentos:** reconhecimento de medidas de comprimentos dos lados de triângulos e sobre as quais se estabelecem as relações;
  - **Ângulos:** movimento de inclinação observado em fenômeno e objetos;
  - **Partes da circunferência:** divisão do círculo e posicionamento do círculo trigonométrico no eixo de coordenadas.
- Hoje, de modo sintético, seno, cosseno e tangente, podem ser referenciados:
  - Seno de um ângulo: cateto oposto pela hipotenusa.
  - Cosseno de um ângulo: cateto adjacente pela hipotenusa
  - Tangente de um ângulo: cateto oposto pelo cateto adjacente

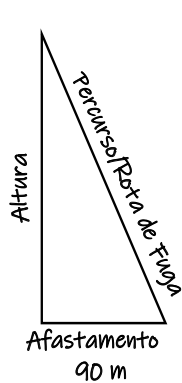
$$\operatorname{sen}(\alpha) = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}} \qquad \operatorname{cos}(\alpha) = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}} \qquad \operatorname{tg}(\alpha) = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

- Mas, o que nós estamos relacionando? Estamos estabelecendo uma relação entre as **medidas** dos lados de um triângulo retângulo, tendo como referência um determinado ângulo. E ao fazer isso, encontramos uma constante, e essa constante recebe um nome de acordo com a medida dos lados que estamos considerando.
- **Retomar a História Virtual**, o problema desencadeador (compreender os cálculos realizados pelas personagens para encontrar a distância do percurso de descida/rota de fuga), rememorar as necessidades das personagens e o modo como eles propuseram a resolução da situação/problema (rota de fuga) via razão.

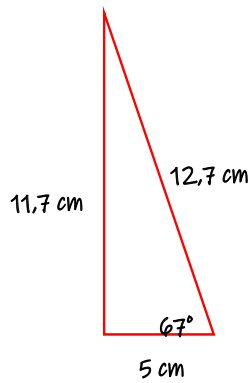


Figura 74 – Formalização do conceito estudado via registros da História Virtual Rota de Fuga

Qual a relação que podemos estabelecer entre eles? São semelhantes (ângulo reto e ângulo de 67°) – se são semelhantes, as medidas dos lados são proporcionais.



Triângulo (representação da situação real) – observação, teodolito, medida.



Triângulo (desenho) – Transferidor e régua

$$\frac{11,7}{5} = 2,34$$

$$\frac{11,7}{12,7} = 0,92$$

$$\frac{5}{12,7} = 0,3937$$

Aqui as personagens estavam estabelecendo as relações trigonométricas do ângulo de 67° (tg, sen, cos)

Para calcular a medida da altura:

Temos dois triângulos semelhantes, com lados de um proporcional aos lados homólogos do outro

Estabelecimento de uma relação entre as razões dos segmentos homólogos desses triângulos – CO e CA

$$\text{Desenho} \quad \frac{11,7}{5} = \frac{\text{Representação do real}}{A} = \frac{A}{90}$$

Está estabelecendo a razão trigonométrica **tangente** do ângulo de 67°.  
Hoje já olhamos direto na tabela trigonométrica.  
**Obtém:**  $\text{tg}67^\circ = 2,34$

Para obter a medida desconhecida, de modo que a razão trigonométrica **tangente** do ângulo 67° (constante referente a este ângulo – obtida no desenho), seja igual/proporcional as medidas da situação real.

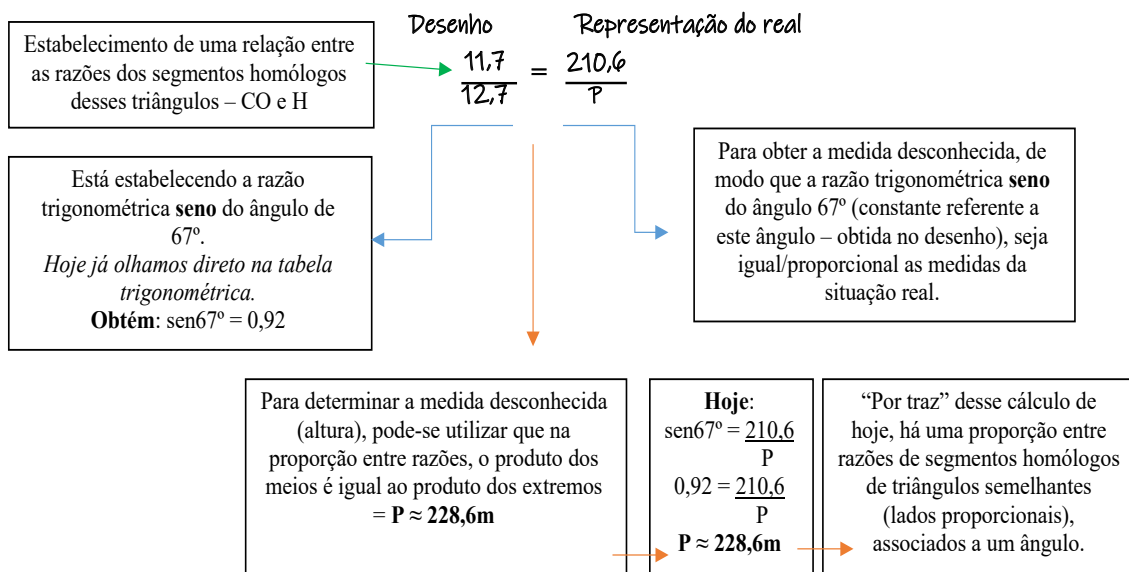
Para determinar a medida desconhecida (altura), pode-se utilizar que na proporção entre razões, o produto dos meios é igual ao produto dos extremos  
 $= A \approx 210,6\text{m}$

**Hoje:**  
 $\text{tg}67^\circ = \frac{A}{90}$   
 $2,34 = \frac{A}{90}$   
 $A \approx 210,6\text{m}$

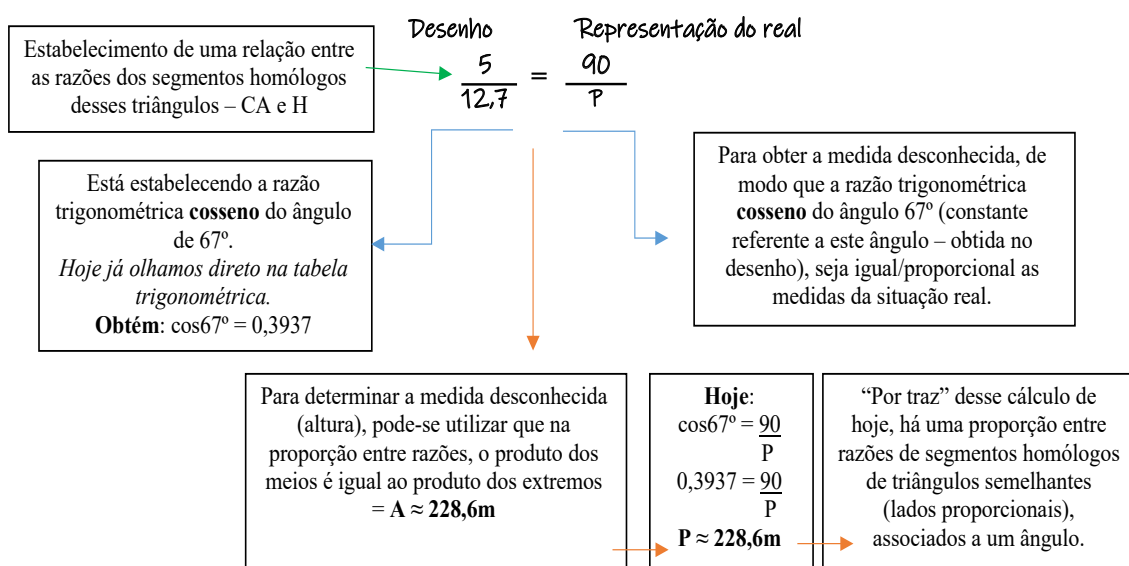
“Por traz” desse cálculo de hoje, há uma proporção entre razões de segmentos homólogos de triângulos semelhantes (lados proporcionais), associados a um ângulo.

Para calcular a medida da  
**rota de fuga:**

Do mesmo modo, temos dois triângulos semelhantes, com lados de um proporcional aos lados homólogos do outro.



Do mesmo modo, temos dois triângulos semelhantes, com lados de um proporcional aos lados homólogos do outro – **conferência**.



Fonte: Sistematização dos professores.

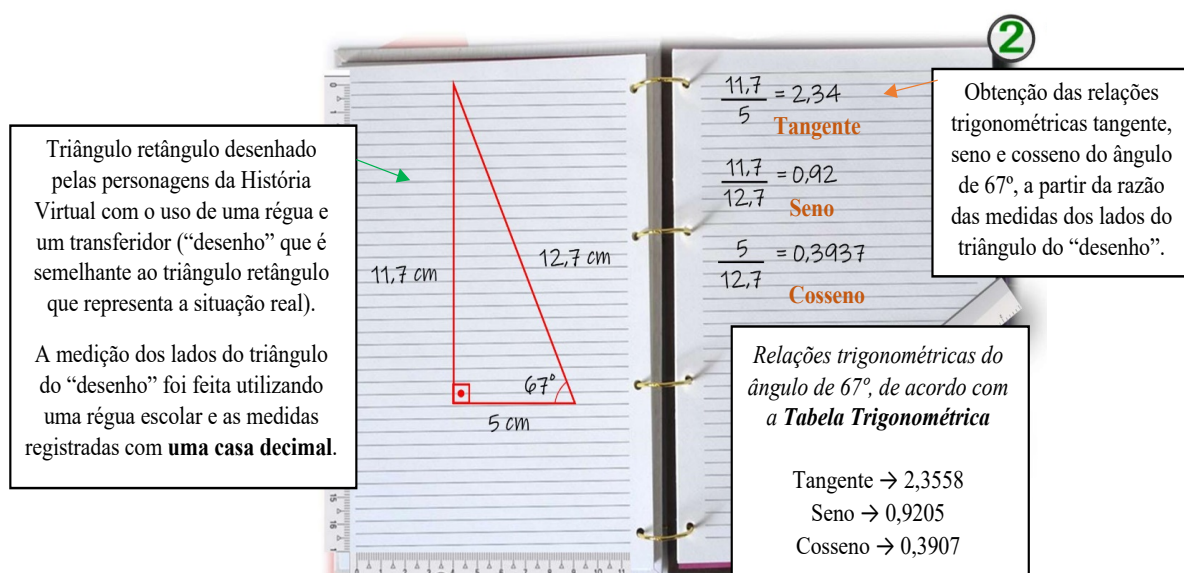
Destacar que o homem, ao longo da história, vivenciou e se deparou com esta necessidade de fazer medições (altura de pirâmides, distância da terra a lua, da trajetória de corpos celestes, distância a percorrer entre portos nas navegações – problemas ligados a astronomia, navegações, agrimensura). Frente a tais necessidades ele realizou observações, desenvolveu instrumentos, realizou cálculos, a semelhança do que vimos na História Virtual, e lançou mão de estratégias para a resolução desses problemas, que foram indicativos do que conhecemos hoje como trigonometria (a razão e ângulos em triângulo retângulo), que ao longo dos tempos foi sendo aperfeiçoado, alterado, ajustado, até chegar ao que conhecemos hoje, como seno, cosseno e tangente.

## IMPORTANTE

- Ressaltar a necessidade de precisão ao medir: da importância do desenvolvimento de instrumentos que permitam a realização de medidas cada vez mais precisas (*conversar sobre as **medidas** e os **instrumentos** utilizados pelas personagens para obtê-las*).
- Salientar sobre o cuidado com o arredondamento das casas decimais, pois a depender das casas decimais utilizadas, as medidas calculadas com esses valores alterarão ficando ou mais ou menos precisas.

Vemos essa necessidade de destaque em nossa História Virtual “Rota de Fuga”. No registro 2, na segunda folha do caderno, os valores que se referem as relações trigonométricas seno, cosseno e tangente de  $67^\circ$  não correspondem exatamente – *a partir da segunda casa decimal para a tangente e da terceira casa decimal para o seno e o cosseno* – aos que estão expressos na Tabela Trigonométrica. Isso ocorre em razão do arredondamento das casas decimais das medidas do triângulo do “desenho”, que consta na primeira folha do caderno no registro 2, e que foram utilizadas para calcular os valores das relações trigonométricas do ângulo de  $67^\circ$ . As personagens da História Virtual obtiveram essas medidas utilizando uma régua escolar, com a qual não é possível ter muita precisão em relação as casas decimais.

Figura 75 – Destaque em relação ao registro 2 da História Virtual Rota de Fuga

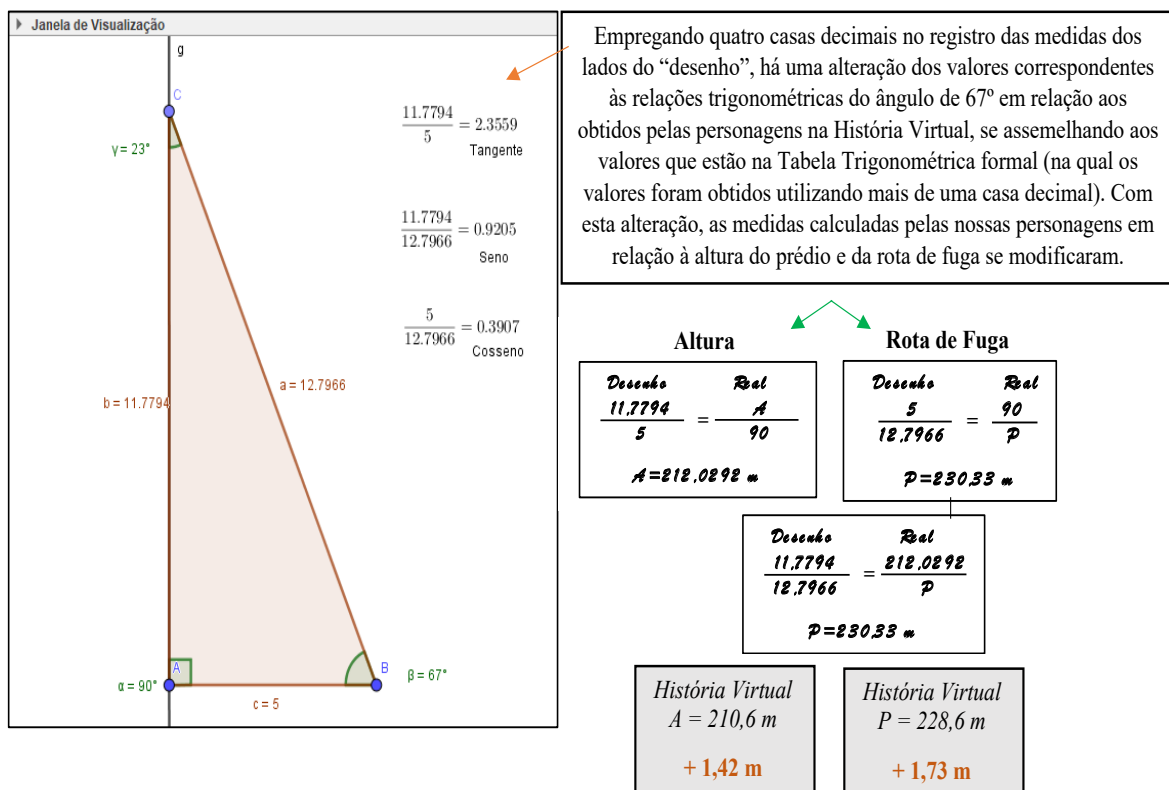


Fonte: Organização dos professores.

Com vistas a esse cenário, em que há diferenças entre os valores obtidos pelas personagens da História Virtual (devido os instrumentos usados na medição) e os valores que constam na Tabela Trigonométrica formal, realizamos a construção do triângulo retângulo do “desenho” no software *GeoGebra* e obtivemos as medidas dos seus lados, bem como as relações trigonométricas do ângulo de  $67^\circ$ , empregando **quatro casas decimais** como arredondamento (conforme veremos a seguir).

Ressaltamos que entendemos que é oportuno realizar esse diálogo sobre medição com precisão e sobre o arredondamento das casas decimais com os estudantes (personagens da História Virtual: uma casa decimal; no *GeoGebra* quatro casas decimais). Desse modo, é importante destacar que homem, ao longo da história, diante da necessidade de medir cada vez com mais exatidão, foi desenvolvendo instrumentos e tecnologias que o possibilitasse realizar tais medições.

Figura 76 – Destaque em relação ao registro 2 da História Virtual Rota de Fuga – Software GeoGebra



Fonte: Sistematização realizada pelos professores.

Neste momento, em relação a História Virtual “Rota de Fuga”, é relevante questionar: considerando as tecnologias que dispomos hoje que nos permitiram “atualizar” com mais precisão as medidas obtidas, e na hipótese de os policiais não terem descoberto e impedido a realização do roubo, as personagens enfrentariam algum obstáculo ao colocar o plano da rota de fuga em prática? Será que teria sido um plano bem-sucedido? Conversar que provavelmente a dupla se depararia com algum problema em relação às suas medições. Entretanto, frente aos instrumentos de medidas que eles dispunham à época/situação, as medidas obtidas lhes ofereceram um importante referencial para o seu plano.

LEMBRANDO: não há “problemas”/erros com o raciocínio matemático empregado pelas personagens da História Virtual, nem com as medidas empregadas. O que há são aspectos e cuidados que precisam ser refletidos sobre a precisão e o arredondamento que os instrumentos, utilizados pelas personagens para medir, lhes ofereceram.

Após esse destaque, por fim, nesta **Atividade 13**, realizar uma reflexão a respeito do uso de TIC no ensino de Matemática a partir do que foi abordado e desenvolvido nesta proposta de ensino:

- Retomar reflexões e estabelecer diálogos no sentido de mobilizar os licenciandos a pensarem na necessidade do uso das TIC com intencionalidade, de organizar cuidadosamente processos de ensino que empreguem as TIC como uma forma de oferecer possibilidades que ajudem e instiguem os estudantes na exploração e na

compreensão do conceito, ou de elementos do conceito, que o professor está abordando em sala de aula, e não apenas como modismo, ou como forma de reproduzir ações convencionais, agora, envernizadas de modernidade.

- Aqui, em nosso caso, a TIC (o software *GeoGebra*), nos ajudou na construção com precisão, nos permitiu movimentar a construção; ou seja, ele nos ajudou compreender e visualizar as relações entre a razão e as medidas dos lados de triângulos semelhantes com um ângulo de referência; *mesmo alterando o ângulo as razões mantêm constante; alterando o ângulo as razões se alteram mantendo uma constante*;
- É possível realizar esses processos aqui desenvolvidos no *GeoGebra*, com *lápiz e papel*, mas com o software conseguimos visualizar a construção e os movimentos de forma precisa e instantânea. Ou seja, o software, em nossa proposta, nos ajudou a explorar um aspecto do conceito, e principalmente ele permitiu dar movimento de arrastar e ver o que acontece com os ângulos e medidas; ele nos deu precisão e rapidez na visualização.
- O uso do software, nesta proposta, nos ajudou a explorar e compreender elementos importantes do conceito estudado, oferecendo subsídios e colaborando e auxiliando com o desenvolvimento e compreensão do conceito (as construções feitas no software não “morrem” só por fazê-las).

#### **Lembretes para comentários no Bate-papo:**

- Falar sobre a condição de existência de um triângulo pela desigualdade triangular: *Em qualquer triângulo, a soma das medidas de dois lados é sempre maior que a medida do terceiro*. Dado um triângulo cujos segmentos medem  $a$ ,  $b$  e  $c$ , esse triângulo somente existirá se:  $a + b < c$        $a + c < b$        $b + c < a$
- Comentar sobre os termos mencionados nas orientações para a construção no *GeoGebra*, por exemplo: ponto, reta, semirreta, segmento de reta, reta perpendicular, reta paralela, ângulo e razão.
- Comentar que há outras formas de realizar os procedimentos no *GeoGebra* para aquela construção que foi proposta. Exemplo: para a construção de um triângulo: marcar 3 pontos e clicar no botão de polígono, depois é só fazer a medição.

### **1.6 Uma breve síntese do movimento lógico-histórico da trigonometria: as relações trigonométricas no triângulo retângulo**

Definido o conceito matemático que seria abordado e que se constituiria como o objeto de nossa situação de ensino, iniciamos os estudos do seu movimento lógico-histórico. Isto é, buscamos indicar e sistematizar o movimento de surgimento e de desenvolvimento histórico do conceito matemático escolhido (relações trigonométricas no triângulo retângulo), olhando para os problemas humanos vividos pela humanidade ao longo da história para os quais os homens tiveram que se mobilizar e elaborar soluções que levaram o aprimoramento e o desenvolvimento do conceito. Também procuramos indicar as sínteses lógicas realizadas pelo homem que culminam no modo que conhecemos hoje o conceito matemático em

questão (KOPNIN, 1978). Assim, tentamos compreender a essência das necessidades humanas pelo conceito, para que, posteriormente, pudéssemos incorporar esses elementos em nossa proposta de ensino.

Esse estudo do movimento lógico-histórico foi realizado a partir de buscas em sites na internet, da leitura de artigos científicos, de dissertações, de teses e de livros, que tratassem, no nosso caso, da trigonometria. Apresentamos em sequência, uma breve síntese desse movimento, especificamente, relacionado às relações trigonométricas no triângulo retângulo. Nos baseamos, de modo especial, no estudo de Silva (2018).

Boyer (1974) e Eves (2011) apontam que não é possível determinar com exatidão a origem da trigonometria. Levanta-se a hipótese de que o seu surgimento e desenvolvimento teórico e utilitário, tenha ocorrido associado a problemas gerados pela Astronomia, Agrimensura e Navegação, por volta dos séculos IV ou V a.C., em civilizações como os egípcios e babilônios (EVES, 2011; FRITZEN, 2011; BEZERRA, 2019).

Boyer (1974, p. 116) também salienta que “a trigonometria, como os outros ramos da matemática, não foi obra de um só homem – ou nação”. Tal afirmação, leva-nos a pensar, como veremos aqui, que a trigonometria, e outros conhecimentos matemáticos, não surgiu em um determinado instante, “de uma única necessidade humana, num movimento linear e atingiu seu apogeu e se estagnou. Pelo contrário, ele foi produzido num movimento de múltiplas significações surgidas por necessidades distintas entre sociais e internas à própria matemática” (FRITZEN, 2011, p. 48).

Os primeiros indícios de relatos sobre o estudo de ângulos em relação a razões entre os lados de triângulos semelhantes são oriundos dos antigos egípcios e babilônios. Entretanto, em virtude da falta do conceito de medida de ângulo no período-helênico, esse estudo seria melhor chamado “trilaterometria”, ou medida de polígonos de três lados. Somente mais tarde, a designação “trigonometria”, ou medida de partes de um triângulo, passou a ser utilizada (BOYER, 1974).

A trigonometria, segundo Kennedy (1992, p. 1), desenvolveu-se mobilizada pela “[...] oferta de teorias Matemáticas aplicáveis e técnicas acessíveis em qualquer momento e a demanda de uma única ciência aplicada, à astronomia”. É possível observar que a trigonometria tem os seus primórdios ligados a astronomia, por exemplo, aos estudos de posições e trajetórias de corpos celestes. Além disso, a necessidade de determinar distâncias entre as cidades portuárias nas navegações marítimas, fazer medições de alturas e distâncias inacessíveis, realizar medições para as construções arquitetônicas, determinar as estações do

ano para preverem o clima mais assertivo para a agricultura a partir da observação dos astros, determinar medição do tempo utilizando sombras, são algumas também das necessidades que fizeram emergir os estudos sobre a trigonometria.

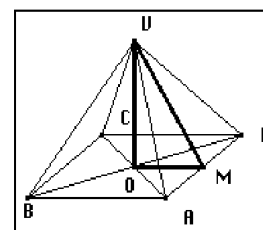
Uma das mais antigas e mais notáveis tábuas matemáticas babilônias, segundo Eves (2011) e Silva (2018), é a Plimpton 322, uma tábua de argila composta por 15 linhas de números apresentados na escrita cuneiforme de aproximadamente 1900 e 1600 anos a.C. Segundo Silva (2018, p. 63), esta tábua/tabela “[...] apresenta quinze triângulos retos com inclinações decrescentes, com uma característica bem peculiar por adotar uma trigonometria baseada em razões e não em ângulos e circunferências [...]”. Acredita-se, ainda de acordo com a mesma autora, que a construção dessa tábua “[...] estava associada a necessidade de realizar cálculos arquitetônicos usados para a construção de templos, pirâmides e palácios” (p. 64). Observa-se então o uso da razão entre segmentos nos triângulos desde a época dos babilônios, o que pode ser um indício de um elemento constitutivo do movimento histórico-lógico da trigonometria.

Um dos impulsionadores do desenvolvimento da trigonometria no Egito foi a necessidade da mensuração de alturas e distâncias (SILVA, 2018). No Papiro Rhind, um texto matemático escrito na forma de manual prático datado de aproximadamente 1650 a.C (FRITZEN, 2011), há situações problemas que envolvem noções de trigonometria, sendo que, entre eles, é possível identificar problemas que envolvem tal necessidade de medição de alturas e distâncias. Conforme afirma Boyer (1974, p. 13-14):

O Prob. [problema] 56 do Papiro de Rhind tem especial interesse por conter rudimentos de trigonometria e uma teoria de triângulos semelhantes. Na construção de pirâmides era essencial manter uma inclinação constante das faces e pode ter sido essa preocupação a levar os egípcios a introduzir um conceito equivalente ao de co-tangente de um ângulo. Na tecnologia moderna é usual medir o grau de inclinação de uma reta por uma razão entre segmentos verticais e horizontais que é recíproco da usada no Egito.

Desse modo, na construção das pirâmides, para manter a inclinação constante das faces, os egípcios utilizavam a palavra *seqt* que significava a razão entre o afastamento horizontal (percurso) de uma reta oblíqua em relação à elevação vertical (altura) (Figura 77).

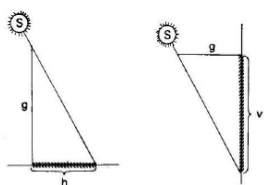
**Figura 77 – Seqt Egípcio**



Ainda no Egito, em torno de 1500 a.C, os egípcios utilizavam

Fonte: Fritzen (2011, p. 43)

**Figura 78** – Representação gnônom



Fonte: Miler (1992, p. 42)

um método associado a sombras projetadas por uma vara vertical (ou gnômon) de relógio solar (Figura 78). Realizando a medição da altura ou da distância e da elevação dessas sombras em relação ao chão ou a uma parede (constituindo a representação de um triângulo retângulo), os egípcios associavam essa medida com as horas do dia (determinadas em tabelas de sombras). Tais processos, *seqt* e relógio de sombras, são os precursores da ideia de tangente e de cotangente.

Vale ressaltar, afirma Silva (2018, p. 68), que os egípcios não eram rigorosos com as sistematizações, “[...] pois estavam mais interessados em aplicações práticas para a trigonometria, ao invés de aprofundamentos na trigonometria pura”.

Percebe-se do exposto até agora, mais uma vez, a presença das razões entre as medidas de segmentos de um triângulo, e também da relação dessas razões com a medida de ângulos (noção de inclinação). Assim, razão de segmentos e ângulo parecem se constituir como conceitos importantes do movimento histórico-lógico da trigonometria (relações trigonométricas no triângulo retângulo).

Fritzen (2011) aponta que as escritas matemáticas feitas em tábuas de argila evidenciam que os babilônicos tinham um grande interesse pela astronomia. E como já dissemos, a trigonometria tem seus primórdios associada aos estudos dos astrônomos. Inclusive, Miler (1992, p. 41) indica que enquanto a tangente e a cotangente emergiram das necessidades mais modestas da medição de alturas e distâncias (como as sombras do relógio de sol), os conceitos de seno e cosseno tiveram a sua origem no contexto da astronomia.

Nesse sentido, Boyer (1974, p. 116) afirma que na Grécia a astronomia também começou a se desenvolver. E foi lá, e associado a astronomia, de acordo com o mesmo autor, que pela primeira vez, encontrou-se estudos sistemáticos de relações entre ângulos ou arcos em uma circunferência e os comprimentos de suas cordas.

Nesse cenário, encontra-se o astrônomo grego Hiparco de Nicéia (190 a. C – 120 a. C), cujos estudos importantes contribuições trouxeram para a astronomia e para a trigonometria. Para a astronomia, uma das suas primeiras contribuições, foi a organização de diversas



informações empíricas oriundas dos estudos dos babilônios. Já para a trigonometria é creditado a Hiparco o compilado, durante a segunda metade do século II a. C, do que foi presumivelmente a primeira tabela trigonométrica com valores do arco e da corda para uma série de ângulos de  $0^\circ$  a  $180^\circ$ . Devido a este fato, Hiparco ganhou o direito de ser chamado “o pai da trigonometria” (BOYER, 1974, p. 118). No entanto, Boyer (1974) destaca que não há registros de como Hiparco fez sua tabela, pois as suas obras se perderam, embora seja “[...] provável que seus métodos fossem semelhantes ao de Ptolomeu, [...], pois Teon de Alexandria, comentando a tabela de cordas de Ptolomeu, referiu que Hiparco antes tinha escrito um tratado em doze livros sobre cordas em um círculo” (BOYER, 1974, p. 118). Aparentemente, Hiparco dividia em sua tabela o valor do comprimento de cordas para um dado arco, pelo valor do raio do círculo (LOWE; SCHANCK, 1992; FRITZEN, 2011; SILVA, 2018).

Vale pontuar que Hiparco desenvolvia esses cálculos como auxiliares para os seus estudos sobre astronomia, para determinar posições, trajetórias e distâncias de corpos celestes (BEZERRA, 2019). Por exemplo, para calcular a distância entre astros, ele imagina triângulos sobre uma esfera imaginária do céu durante a noite e sempre que possível relacionavam os corpos celestes uns com os outros (OLIVEIRA, 2018; SILVA, 2018). Inclusive, Hiparco estimou a medida da distância entre a Terra e a Lua utilizando métodos rudimentares, com observações a olho nu e trigonometria (suas tabelas trigonométricas).

Segundo Bezerra (2019), a obra de Hiparco foi ampliada por Ptolomeu de Alexandria, um célebre astrônomo da Antiguidade que escreveu a *Syntaxis Mathematica*, uma obra de 13 livros que ficou conhecida como Almagesto. No Almagesto, Ptolomeu utilizou o catálogo de posições estelares de Hiparco, porém, afirma Boyer (1974, p. 120), não se sabe se suas tabelas trigonométricas derivam ou não do seu antecessor.

Segundo Fritzen (2011, p. 44), o Almagesto “[...] apresenta uma tabela de valores numéricos (ou aproximações) associados a cordas correspondentes a diversos ângulos, em ordem crescente e em função da metade do ângulo [...]” o que guarda semelhanças a uma tabela de senos. Deve-se lembrar, de acordo com Boyer (1974, p.121):

[...] que desde os dias de Hiparco até os tempos modernos não havia coisas como razões trigonométricas. Os Gregos, e depois deles os hindus e os árabes, usavam linhas trigonométricas. Essas, a princípio, tiveram a forma de cordas num círculo, e coube a Ptolomeu associar valores numéricos (ou aproximações) às cordas.

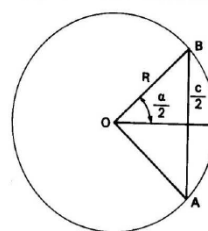
É importante registrar que nesse movimento histórico da trigonometria desses povos, é possível perceber a presença dos conceitos de ângulos, de razões dos segmentos nos triângulos e, agora também, de partes da circunferência (SILVA, 2018).

A trigonometria hindu, segundo Eves (2011, p. 259), tinha uma natureza mais aritmética. Sobre a trigonometria, Silva (2018, p. 72), baseada em Rooney (2012), afirma que

Os matemáticos hindus foram os primeiros a realizar estudos com a razão seno como ela é utilizada nos dias de hoje. Por volta do século V, os hindus já trabalhavam valores para a razão seno de  $3,75^\circ$  até  $90^\circ$ . Em 628, Brahmagupta (598-668), aperfeiçoou a tabela trigonométrica de Ptolomeu com os valores de seno para qualquer ângulo.

Dessa maneira, segundo Boyer (1974, p. 153), “[...] mesmo que os hindus tenham adquirido seu conhecimento de trigonometria do helênico cosmopolita de Alexandria [dos gregos], o material em suas mãos tomou uma forma nova”. Ou seja, continua o autor, a trigonometria de Ptolomeu se baseava na relação entre cordas de um círculo e os arcos, já os autores do *Sūrya Siddhānta* (conjunto de textos matemáticos e regras enigmáticas de Astronomia dos hindus) “[...] converteram isso em um estudo da correspondência entre *metade* de uma corda de um círculo e *metade* do ângulo subtendido no centro pela corda toda” (BOYER, 1974, p. 153, grifos do autor). Então, para os hindus a metade da corda, associada a um ângulo central, dividida pelo raio do círculo é o seno da metade do ângulo central correspondente a todo o arco” (FRITZEN, 2011, p. 46) (Figura 79).

**Figura 79** – Seno dos Hindus



**Fonte:** Lowe e Schanck (1992, p. 38)

Aparentemente, afirma Boyer (1974, p. 153), essa relação que nasceu na Índia é a percussora da relação trigonométrica moderna que chamamos de seno de um ângulo.

Vale destacar que o seno era chamado *jya*, a qual significava corda em hindu. Posteriormente, os árabes a transcreveram para *jyb*, que depois foi incorretamente lida como *jayb*, o qual significa bolso, golfo e seio em árabe. Ao ser traduzido do árabe para o latim, utilizou-se *sinus*, que por sua vez, hoje chamamos de *seno* (LOWE; SCHANCK, 1992, p. 40).

A respeito do movimento histórico da trigonometria dos hindus, percebemos a utilização dos nexos conceituais ângulos, razões de segmentos e divisão de partes da circunferência, “[...] como o aprimoramento dos elementos do movimento histórico e lógico de povos anteriores, entre eles os gregos e babilônios” (SILVA, 2018, p. 72).

Os matemáticos árabes, segundo Eves (2011, p. 265), também consideravam-se primariamente astrônomos e, para realizar os seus estudos, se dedicavam a trigonometria. Na Arábia havia “[...] uma trigonometria cuja substância vinha principalmente da Grécia, mas à qual os árabes aplicaram a forma hindu e acrescentaram novas funções e fórmulas” (BOYER, 1974, p. 175), como a primeira tabela de tangentes e cotangentes. Os matemáticos árabes continuaram com o trabalho de refinar as tabelas e a trigonometria exclusivamente a serviço da astronomia, além de serem os responsáveis por traduções de grandes clássicos gregos e hindus (SILVA, 2018). Ademais, foi pelos árabes, não diretamente pelos hindus, que a trigonometria hindu do seno chegou até a Europa (BOYER, 1974, p. 172).

Em solo europeu o matemático austríaco Georg Rheticus (1514-1576) acrescentou ao estudo trigonométrico da época cálculos a partir do triângulo retângulo, independente do círculo, ou seja, descartou a tradição de considerar as funções trigonométricas apenas com relação ao arco de um círculo (SILVA, 2018). Nesse sentido, Rheticus

[...] tornou-se o primeiro europeu a descartar o arco e a usar as funções trigonométricas como razões entre lados de um triângulo. O seno e outras funções podiam assim ser concebidos como números puros em vez de comprimentos (LOWE; SCHANCK, 1992, p. 40).

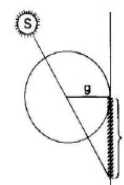
A palavra cosseno surgiu em 1620 com o matemático inglês Edmund Gunter e indicava “[...] o seno do complemento de um ângulo. Gunter sugeriu combinar os termos ‘complemento’ e ‘seno’ em ‘co-sinus’, que logo foi modificado para *cosinus* – em português ‘co-seno’” (LOWE; SCHANCK, 1992, p. 40). A tangente, como já dissemos, nasceu da necessidade de medir alturas e distâncias a partir de sombras

(em relógios de sol, por exemplo). Foi Thomas Fincke, matemático dinamarquês, que usou esta palavra tangente pela primeira vez em 1583, “[...] talvez porque a sombra vertical *v* esteja situada ao longo da tangente ao círculo de raio *g*” (MILER, 1992, p. 42) (Figura 80).

Entretanto, é Leonhard Euler (1707-1783), segundo Silva (2018), que pode ser considerado como o fundador da trigonometria moderna, ao usar sistematicamente o círculo de raio unitário e introduzir os conceitos de seno, do cosseno e da tangente como números, bem como as notações utilizadas hoje.

Do exposto, a síntese que se pode fazer é de que a Trigonometria necessitou da Aritmética para a constituição das tabelas, da Álgebra para estabelecer as fórmulas e da Geometria. Também, no início fora uma auxiliar da Agrimensura e da Astronomia [...] (FRITZEN, 2011, p. 47).

**Figura 80** – Sombras e a Tangente



Fonte: Miler (1992, p. 43)

Assim, desde a sua utilização inicial na arquitetura de construções de templos, palácios e pirâmides pelos povos babilônios e egípcios, a necessidade de aperfeiçoamentos devido à demanda de áreas como a astronomia, agrimensura, navegações, óptica e o próprio aperfeiçoamento da astronomia, levou cientistas e estudiosos de todas as regiões e épocas à procura do saber. Isso contribuiu para tornar a trigonometria um ramo indispensável da Matemática e da Física, e servir como ferramenta para encontrar respostas para futuros problemas e necessidades da humanidade (SILVA, 2018, p. 77).

Apresentamos aqui então, uma breve síntese do movimento lógico-histórico da trigonometria. Para mais informações e aprofundamento, sugerimos consulta aos estudos de Fritzen (2011), Silva (2014), Silva (2018), Oliveira (2018) e Bezerra (2019).

Após o estudo do movimento lógico-histórico é possível identificar que a necessidade ligada ao surgimento e ao desenvolvimento da trigonometria, especialmente, das relações trigonométricas no triângulo retângulo, está relacionada a necessidade de realizar medições.

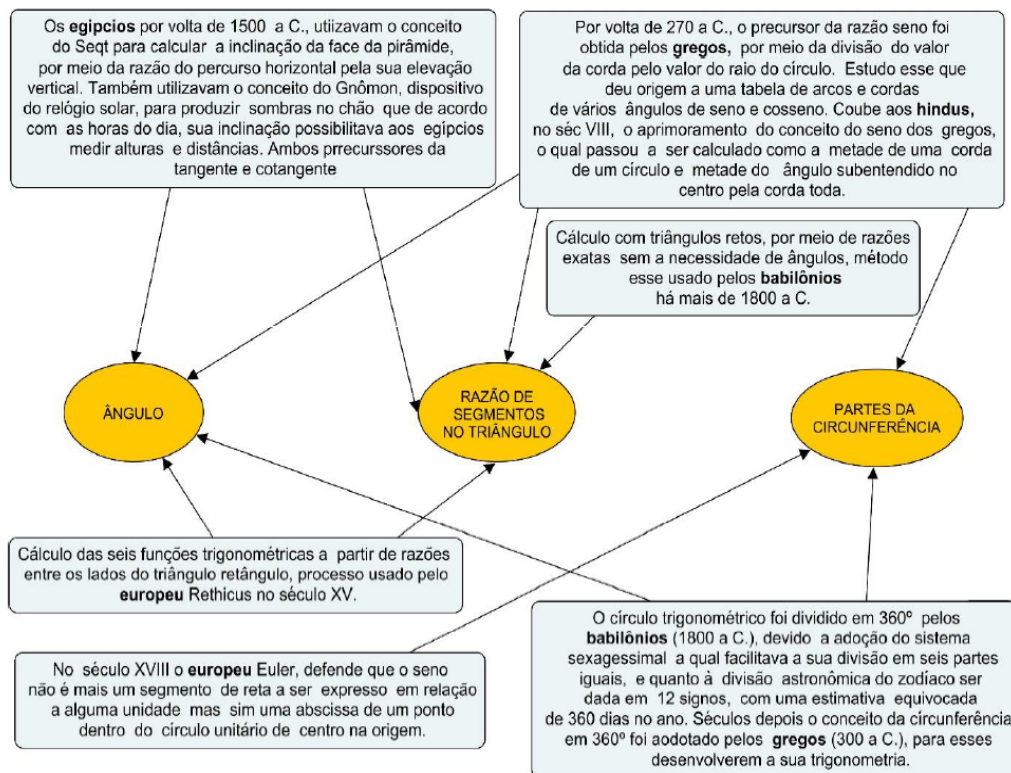
Já com relação aos nexos conceituais, ou seja, os elementos que dão base e sustentam o conceito de seno, cosseno e tangente, e estão presentes ao longo da história de diferentes povos no atendimento de suas necessidades, é possível identificar:

[...] **razão entre segmentos**: reconhecimento de medidas de comprimentos dos lados de triângulos e sobre as quais se estabelecem as relações; **ângulos**: movimento de inclinação observado em fenômeno e objetos; **partes da circunferência**: divisão do círculo e posicionamento do círculo trigonométrico no eixo de coordenadas (SILVA, 2018, p. 80, grifos da autora).

Ressaltamos, assim como faz Silva (2018), que temos consciência de que os referidos nexos conceituais não são os únicos da trigonometria, mas, a partir do estudo empreendido, esses nexos são os que mais estabelecem relação com as relações trigonométricas no triângulo retângulo. Vale ressaltar que o nexo conceitual “parte de circunferência” não será focalizado aqui, pois a intenção é centrar nossas atenções nas relações trigonométricas (seno, cosseno e tangente) no triângulo retângulo.

Na Figura 81, procuramos realizar uma síntese do movimento histórico da trigonometria no estabelecimento dos nexos conceituais: ângulos, razão dos segmentos no triângulo e partes da circunferência. Tais nexos, como mencionado, são considerados elementos relevantes e importantes para o estudo da trigonometria no triângulo retângulo, pois apareceram na história de diversos povos em determinados momentos (SILVA, 2018, p. 79).

**Figura 81** – Nexos Conceituais para o estudo da trigonometria no triângulo retângulo



Fonte: Silva (2018, p. 79).

Fundamentados em Fritzen (2011), entendemos que a essência do conceito de relações trigonométricas (seno, cosseno e tangente) é “[...] uma constante numérica obtida pela razão de medidas” (p. 91). Assim, a razão constante é uma significação definidora do referido conceito.

A partir desses elementos partimos para a organização e elaboração de nossa situação de ensino: uma situação desencadeadora de aprendizagem (MOURA *et al.*, 2016) sobre as relações trigonométricas no triângulo retângulo. A situação desencadeadora de aprendizagem, segundo Moura *et al.* (2016, p. 118-119), deve “[...] contemplar a gênese do conceito, ou seja, a sua essência; ela deve explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito [...]”. Ela se constitui como uma das ações do professor, e precisa gerar uma necessidade de apropriação do conceito no estudante por meio da procura de solução a um problema, ao contemplar aquilo que é essencial para o entendimento do respectivo conceito.

É importante destacar que não foi a nossa intencionalidade reproduzir o passo a passo da história da trigonometria na situação de ensino organizada, mas sim empregar os conceitos (os nexos conceituais), e mobilizar uma necessidade semelhante àquela vivenciada pelo homem ao longo da história, para o desenvolvimento das situações de ensino propostas (SILVA, 2018).

A materialização das situações desencadeadoras de aprendizagem pode ocorrer a partir de diferentes recursos metodológicos, entre eles a História Virtual do Conceito, que coloca o estudante diante de um problema semelhante àquele que pode ter sido vivido pelo homem em algum momento histórico (MOURA; LANNER DE MOURA, 1998, p. 13), ou seja, não se trata necessariamente da história factual, mas a que está impregnada no conceito (MORETTI, 2007). É história, porque se baseia na necessidade da humanidade real; é virtual, em virtude de tal necessidade não ter ocorrido exatamente dentro da situação que está sendo proposta, mas por conter e mobilizar os participantes em torno da essência dessa necessidade humana do conceito.

Nossa História Virtual foi elaborada a partir de uma adaptação de cenas do filme “Armadilha” (1999), e tem como proposta uma situação em que as personagens têm a necessidade de realizar a medição de uma rota de fuga. Entretanto, é posto um cenário em que as autoridades policiais conseguem ter acesso aos planos das personagens, e os investigadores precisam interpretar as informações apreendidas relacionadas a medição da rota de fuga. Tais medições foram realizadas mediante semelhança de triângulos, razão entre as medidas de segmentos tendo um ângulo como referência. O problema desencadeador foi: *auxiliar os investigadores a interpretar as informações referentes a medição da rota de fuga.*

Portanto, procuramos apresentar aqui o nosso movimento de estudo do conceito relações trigonométricas no triângulo retângulo, que foi a base para a organização de situação de ensino proposta: a História Virtual Rota de Fuga.



## REFERÊNCIAS

- ARMADILHA. Direção de Jon Amiel. Estados Unidos, 20th Century Fox, 1999. (113 min).
- ASSIS, A. R. Explorando sketchometry em dispositivos móveis e construções de significados em geometria. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ENEM, 2013. p. 1-8.
- BEZERRA, A. V. R. C. **A atividade orientadora de ensino (AOE) como proposta de apropriação de conceitos trigonométricos no ensino médio**. 2019. 83f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019. (Orientador: Neuton Alves de Araújo).
- BOLZON, I. C.; FRANCO, V. S. O software GeoGebra facilita a aprendizagem de geometria? Uma experiência com alunos do 6º ano do ensino fundamental. *In: CADERNOS PDE. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE*. 2013. p. 1-19.
- BONETTI, M. C. **A linguagem de vídeos e a natureza da aprendizagem**. 2008. 172f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; AMARAL, R. B. **Educação a distância online**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.
- BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1974.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CANTINI, M. C. *et al.* O desafio do professor frente as novas tecnologias. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 6., 2006, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: PUC/PR, 2006. p.875-883.
- CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 8, n. 2, p.101-119, ago. 2014.
- CERCONI, F. B. M.; MARTINS, M. A. Recursos tecnológicos no ensino de matemática: considerações sobre três modalidades. *In: Simpósio Nacional de Ciência e Tecnologia*. Ponta Grossa, 4., 2014, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: SINECT, 2014. p. 1-12. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/2014/down.php?id=3071&q=1>. Acesso em: 8 nov. 2020.

CLÁUDIO, D. L.; CUNHA, M. As novas tecnologias na formação de professores de matemática. *In*: CURY, H. N. (org.). **Formação de professores de matemática**: uma visão multifacetada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 167-188.

COELHO, A. G. V. *et al.* **Razões trigonométricas no triângulo retângulo**: seno, cosseno e tangente com auxílio do software GeoGebra. 2014. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=55279>. Acesso em: 20 fev. 2021.

EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

FRAGA, M. A. **Significação do ângulo**: indícios do conceito em atividades de localização. 2016. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. (Orientador: Manoel Oriosvaldo de Moura).

FRITZEN, K. R. **Estudo do sistema conceitual de trigonometria no ensino fundamental**: uma leitura histórico-cultural. 2011. 97 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011. (Orientador: Ademir Damazio).

GUIMARÃES, Â. M.; RIBEIRO, A. M. **Introdução às Tecnologias da Informação e Comunicação**: tecnologia da informação e comunicação. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.

KENNEDY, E. História da Trigonometria. *In*: KENNEDY, E. **História da Matemática para uso em sala de aula**: trigonometria. São Paulo: Atual, 1992. p. 1-27.

KENSKI, V. Novas tecnologias na educação presencial e a distância I. *In*: BARBOSA, R. L. L. (org.). **Formação de educadores**: desafios e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 2003. p.91-107.

KENSKI, V. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

KOPNIN, Pavel V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LOPES, R. P. **Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das Universidades Estaduais Paulistas**. 2010. 226 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2010.

LOWE, R.; SCHANCK, C. Seno e Co-seno. *In*: KENNEDY, E. **História da Matemática para uso em sala de aula**: trigonometria. São Paulo: Atual, 1992, p. 38-40.

MARCO, F. F. **Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de Matemática**. 2009. 211 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009



MARTINI, C. M; BUENO, J. L. P. O desafio das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial dos professores de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 2, p.385-406, 2014.

MAZZEU, I. R. Produção de videoaulas com celular: O que é uma videoaula? *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 5., 2020, São Carlos. **Minicurso**. São Carlos: CIET:EnPED, 2020a. p. 1-5.

MAZZEU, I. R. Produção de videoaulas com celular: escrever o roteiro. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 5., 2020, São Carlos. **Minicurso**. São Carlos: CIET:EnPED, 2020b. p. 1-5.

MAZZEU, I. R. Produção de videoaulas com celular: gravação, a imagem. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 5., 2020, São Carlos. **Minicurso**. São Carlos: CIET:EnPED, 2020c. p. 1-6.

MAZZEU, I. R. Produção de videoaulas com celular: gravação, o som. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 5., 2020, São Carlos. **Minicurso**. São Carlos: CIET:EnPED, 2020d. p. 1-6.

MAZZEU, I. R. Produção de videoaulas com celular: diante da câmera. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 5., 2020, São Carlos. **Minicurso**. São Carlos: CIET:EnPED, 2020e. p. 1-7.

MAZZEU, I. R. Produção de videoaulas com celular: edição, princípios básicos. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 5., 2020, São Carlos. **Minicurso**. São Carlos: CIET:EnPED, 2020f. p. 1-6.

MILER, R. A. Tangente e Co-tangente. *In*: KENNEDY, E. **História da Matemática para uso em sala de aula: trigonometria**. São Paulo: Atual, 1992, p. 41-44.

MIRANDA, G. L. Limites e possibilidades das TIC na educação. **Revista de Ciências da Educação**, Feira de Santana, n. 3, p. 41-50, 2007. Disponível em: <http://ticsproeja.pbworks.com/f/limites+e+possibilidades.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2020.

MISKULIN, R. G. S.; ESCHER, M. A.; SILVA, C. R. M. A prática docente do professor de matemática no contexto das TICs: uma experiência com a utilização do MAPLE em cálculo diferencial. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 11, p.29-37, 2007.

MISKULIN, R. G. S. *et al.* Identificação e análise das dimensões que permeiam a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática no contexto da formação de professores. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 26, p.1-16, 2006.

MORAES, G. P. *et al.* Diferentes metodologias na formação inicial de professores de ciências da natureza. *In: ENCONTRO MINEIRO SOBRE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA*, 7., 2016. **Anais [...]**. Uberlândia: EMIE, 2016. p.1-6.

MORETTI, V. D. **Professores de Matemática em atividade de ensino**: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. 2007. 208f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MOURA, M. O. *et al.* A atividade orientadora de ensino com unidade entre ensino e aprendizagem. *In: MOURA, M. O. (org.). A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016. p.93-125.

MOURA, M. O.; LANNER DE MOURA, A. R. **Escola**: um espaço cultural. Matemática na Educação Infantil: conhecer, (re)criar – um modo de lidar com as dimensões do mundo. São Paulo/Diadema: Secel, 1998.

NEVES, A. M.; CARDOSO, C. R. Os desafios do uso do tablet pelos professores do Ensino Médio das escolas públicas do Distrito Federal. *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO COM TECNOLOGIA*, 1., 2013, Pernambuco. **Anais Eletrônicos [...]**. Pernambuco: UFPE, 2013. p.1-22.

OLIVEIRA, K. H. **Caderno de atividades**: Trigonometria no triângulo retângulo com o *software* Geogebra: Produto Educacional vinculado à dissertação “Trigonometria no triângulo retângulo: um experimento didático-formativo fundamentado na teoria do ensino desenvolvimental”. IFG – Câmpus Jataí, 2018. (Orientador Duelci Aparecido de Freitas).

PACHECO, J. A. D.; BARROS, J. V. O Uso de Softwares Educativos no Ensino de Matemática. **Diálogos**, Garanhuns, n. 8, p. 5-13, 2013. Disponível em: [https://www.revistadiálogos.com.br/Dialogos\\_8/Adson\\_Janaina.pdf](https://www.revistadiálogos.com.br/Dialogos_8/Adson_Janaina.pdf). Acesso em: 8 nov. 2020.

PANOSSIAN, M. L.; SILVA, A. L.; PALLU, F.; OLIVEIRA, L. S. A oficina pedagógica de matemática como atividade. **Obutchénie**: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, Uberlândia, v. 1, n. 4, p. 14-39, 2018.

PRETTO, N. L. **Escola sem/com futuro**: educação e multimídia. 8. ed. Salvador: EDUFBA, 2013.

PUENTES, R. V. **Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Matemática**. 1. ed. Uberlândia, MG: UFU, 2017.

QUARESMA, C. R. T. *et al.* Tecnologias na Educação: inclusão digital dos professores da rede estadual a partir da implementação do programa Tablet Educacional. **Revista Renote**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p.1-9, jul. 2014.

RHENIUS, A.; MEIER, M.; BASSO, M. V. A. O Sketchometry e a utilização de tecnologias Touchscreen na Geometria Dinâmica. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 20., 2015, Santiago. **Memórias [...]**. Santiago: TISE, 2015. p. 754-758.

RIBEIRO, O. J. Educação e novas tecnologias: um olhar para além das técnicas. *In*: COSCARELLI, C. V.; RIBEIRO, A. E. (org.). **Letramento digital**: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. Belo Horizonte: Ceale; Autêntica Editora, 2005. p.85-97.

ROCHA, P. S. R.; RAMOS, C. V.; BRASIL, T. A. A Utilização de Softwares no Ensino de Matemática para Ensino Fundamental e Médio. *In*: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4., 2019, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 40-49. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8874>.

SANTIAGO, G.; MAZZEU, I. R. Videaula. *In*: MILL, D. (org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas: Papyrus, 2018. p. 675-679.

SILVA, E. R. **O surgimento das trigonometrias em diferentes culturas e as relações estabelecidas entre elas**. 2014. 201f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

SILVA, J. A. B. **Objetos de Aprendizagem aplicados ao ensino da trigonometria: revelando elementos a partir do movimento histórico e lógico**. 123f. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. (Orientadora: Maria Lucia Panossian).

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU). Faculdade de Matemática. **Projeto Pedagógico (PPC)**: Licenciatura em Matemática a Distância. Uberlândia, MG, 2017.

## MÓDULO 2: TIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA

### *Para início de conversa...*

Olá estudantes! Chegamos no segundo módulo da disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Matemática. A seguir, convidamos você a conhecer o que desenvolveremos, bem como o caminho que percorremos durante as seis semanas de realização deste Módulo 2.

Esperamos estabelecer ótimas parcerias e interações neste módulo que se inicia.

Desejamos a todas e todos ótimos estudos!

<b>MÓDULO 2: TIC no ensino de Matemática (6 semanas)</b>			
<b>Propor a vivência e a produção de propostas de ensino de Matemática com TIC</b>			
<b>Objetivos</b>		<b>Principais Ações</b>	<b>Período</b>
<b>Parte I</b> TIC em propostas de ensino de Matemática	Propor a vivência e a exploração do conceito matemático ligado a Geometria, tomado em seu movimento lógico-histórico com TIC.	<ul style="list-style-type: none"><li>Situação Desencadeadora de Aprendizagem: jogo.</li></ul>	7ª e 8ª semanas
<b>Parte II</b> Produção de situações de ensino de Matemática com TIC	Produção/Organização de uma proposta de ensino pelos licenciandos que possibilite o desenvolvimento de um conceito matemático com tecnologia digital.	<ul style="list-style-type: none"><li>Organização do ensino;</li><li>Regência Simulada;</li><li>Produção de uma video-aula</li></ul>	9ª, 10ª, 11ª e 12ª semanas

### **AVALIAÇÃO**

Como avaliação você desenvolverá atividades no decorrer deste Módulo 2 que totalizarão no máximo 22,0 pontos. As atividades avaliativas serão:

- **Atividade 14** – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar (**10 pontos**).
- **Atividade 16** – Fórum de Discussão: Jogos *on-line* (**3 pontos**).
- **Atividade 24** – Bate-papo *on-line*: apresentação do plano de aula (**4 pontos**).
- **Atividade 26** – Envio do plano de aula e do link da videoaula com a regência simulada (**5 pontos**).



ATENÇÃO: Não se esqueça que você deverá realizar anotações/reflexões semanais em seu Diário de Bordo. Sugerimos que você já visite a atividade Diário de Bordo no AVA e conheça a dinâmica que foi proposta para a sua realização. Em caso de dúvidas, escreva-nos.

## AGENDA DO MÓDULO 2

Reflexões Semanais	Atividade 14 – Diário de Bordo: o caminhar refletindo (10 pontos)	
PARTE I – TIC em propostas de ensino de Matemática		
Semanas	Atividades	Atividades Avaliativa
7ª Semana	<p><b>Atividade 15</b> – Constituição das equipes</p> <p>Atividade de Sorteio: Bate-papo <i>on-line</i> – Definição do jogo <i>on-line</i> para análiseAtividade 3 – Aula <i>on-line</i>: TIC no Ensino de Matemática.</p> <p><b>Atividade 16</b> – Fórum de Discussão: Jogos <i>on-line</i></p>	<p><b>Não se esqueça da reflexão semanal no Diário de Bordo – Atividade 14</b> – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar</p>
8ª Semana	<p><b>Atividade 5</b> – Explorando e se familiarizando com softwares para o Ensino de Matemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura do item 1.3 do Guia da Disciplina.</li> </ul> <p><b>Bate-papo <i>on-line</i></b></p>	<p><b>Atividade 16</b> – Fórum de Discussão: Jogos <i>online</i></p> <p><b>(3 pontos)</b></p>

PARTE II – Produção de situações de ensino de Matemática com TIC

Semanas	Atividades	Atividades Avaliativa
9ª Semana	<p><b>Atividade 10</b> – Leitura do Guia da Disciplina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Item: 2.2</li> </ul> <p>Atividade 20 – Aula on-line: Organização do ensino</p> <p><b>Atividade 21</b> – Constituição das equipes e escolha do conceito matemático para a regência simulada</p> <p><b>Atividade 22</b> – Leitura do Guia da Disciplina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Itens: 2.3 e 2.3.1</li> </ul>	<p><b>Não se esqueça da reflexão semanal no Diário de Bordo</b>  <b>–Atividade 14</b> – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar</p> <p><b>Atividade 24</b> – Batepapo on-line: apresentação do plano de aula</p> <p><b>(4 pontos)</b></p> <p><b>Atividade 26</b> – Envio do plano de aula e do link da videoaula com a regência simulada.</p> <p><b>(5 pontos)</b></p>
10ª Semana	<p><b>Bate-papo on-line:</b> diálogo sobre a Atividade 23</p> <p><b>Atividade 23</b> – Organização de um plano de aula</p>	
11ª Semana	<p><b>Atividade 24</b> – Bate-papo on-line: apresentação do plano de aula.</p> <p><b>Atividade 25</b> – Gravação de uma videoaula e o seu upload para YouTube.</p> <p><b>Atividade 26</b> – Envio do plano de aula e do link da videoaula</p>	
12ª Semana	<p><b>Bate-papo on-line:</b> Finalização das apresentações do plano de aula e encaminhamentos</p> <p><b>Atividade 27</b> – Fórum de Discussão: Socialização das produções.</p>	

## CALENDÁRIO DAS WEBCONFERÊNCIAS DO MÓDULO 2

### Aulas, Bate-papos e Atendimentos on-line

Datas	Webconferência	Horário
7ª Semana	Bate-papo on-line – Sorteio dos jogos on-line	<b>A data, o horário e o endereço de acesso a sala virtual estão disponíveis no Moodle na disciplina.</b>
8ª Semana	Bate-papo on-line - Sínteses e Formalização	
9ª Semana	Aula on-line – Organização do ensino	
10ª Semana	Bate-papo on-line – Diálogo sobre a Atividade 23	
11ª Semana	Bate-papo on-line – Apresentações das propostas	
12ª Semana	Bate-papo on-line – Finalização das apresentações das propostas e encaminhamentos	



Assista ao vídeo:

O que iremos conversar no Módulo 2?

<https://youtu.be/wLQK6F4xGaY>



## ATIVIDADE 14 – Diário de Bordo: reflexões sobre o caminhar

Nessa atividade você deverá realizar postagens/anotações/reflexões semanais em um Diário de Bordo. Ou seja, em cada semana, a partir dos estudos realizadas, das leituras, da participação na aula e bate-papo on-line, você deverá realizar reflexões no seu Diário. A proposta é que o Diário de Bordo lhe acompanhe em todos os seus momentos de estudos ao longo do Módulo 2.

O Módulo 2 está organizado em seis semanas, e para cada uma das semanas você deverá realizar reflexões em seu Diário que somam no mínimo 200 palavras, a partir do que foi estudado na respectiva semana. Desse modo, ao final do Módulo 2 o seu Diário de Bordo deverá possuir 6 reflexões de 200 palavras cada uma.

No vídeo a seguir, detalhamos esse movimento: <https://youtu.be/-s-gujHTkrw>

Neste Módulo 2 é imprescindível que você anote/reflita também em seu Diário de Bordo, sobre todo o movimento de produção da proposta de ensino, dos encontros com os membros de sua equipe, de participação no bate-papo on-line e de gravação da videoaula.

Para lhe auxiliar na produção das suas reflexões semanais, elegemos algumas questões norteadoras:

- O que as atividades/estudos realizados nessa semana me levaram a pensar sobre a Matemática e as TIC? Comente.
- O que as atividades/estudos realizados nessa semana mostraram que eu não sabia? O que foi mais significativo para mim dos momentos vividos? Comente/Justifique.
- O que as atividades/estudos realizados nessa semana me levaram a pensar sobre a minha futura (ou atual) sala de aula? Comente.



- Quais foram às minhas facilidades e/ou dificuldades, inquietações, anseios e dúvidas ao longo dessa semana de estudos? Comente.
- Como eu avalio os momentos de trabalho em equipe?
- O que eu conheci e aprendi nesses momentos de reunião e diálogo com os colegas de equipe, de apresentação da proposta no bate-papo on-line e de gravação de videoaulas?

Lembramos que essas questões serão observadas no momento da avaliação desta atividade de Diário de Bordo, ou seja, observaremos se elas estão presentes em suas postagens no Diário. Além disso, observaremos também no momento da correção do Diário:

- Você contemplou em suas anotações/reflexões as questões norteadoras.
- Você apresentou um texto reflexivo, demonstrando pensamento crítico na elaboração das suas anotações/reflexões.
- Suas reflexões estão relacionadas com as atividades/temáticas propostas para estudo ao longo de cada uma das semanas do Módulo 2.
- Você realizou uma postagem para cada semana do módulo de no mínimo 200 palavras.
- Você realizou (ou integrou em suas postagens) reflexões a respeito dos questionamentos expressos nos feedbacks semanais do professor e/ou tutor.
- Você cumpriu a atividade no prazo definido.

É importante destacar que em algumas atividades propostas ao longo deste Módulo 2, registramos/disponibilizamos também outras questões, para além das que foram aqui mencionadas, a fim de lhe auxiliar na elaboração de suas reflexões/anotações semanais no Diário de Bordo. Atente-se, também, para essas outras questões!

Sugerimos que estruture/organize o seu Diário de Bordo da seguinte maneira:

**7ª Semana:** Jogos on-line

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras

**8ª Semana:** Bate-papo on-line: Síntese e Formalização

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras

**9ª Semana:** Organização do ensino

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras.

**10ª Semana:** Organização de um plano de aula/proposta de ensino

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras.

**11ª Semana:** Bate-papo on-line e gravação de videoaula

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras.

**12ª Semana:** Socialização das videoaulas produzidas

Registre suas anotações/reflexões com no mínimo 200 palavras.

ENTREGA: Verificar as datas de entrega no Moodle da disciplina. Deverão ser realizadas postagens/reflexões semanais no Diário de Bordo. Até ao final do Módulo 2 o seu Diário de Bordo deverá possuir 6 postagens de no mínimo 200 palavras cada uma (uma postagem para cada semana de estudos deste Módulo 2)

### PARTE I – TIC em propostas de ensino de Matemática

Nesta primeira parte do Módulo 2, teremos a oportunidade de também vivenciar, nas próximas duas semanas, as TIC em uma proposta de ensino de Matemática, ou seja, estudar e explorar um outro conceito matemático *com* TIC. Desejamos a todas e todos ótimos estudos!



## ATIVIDADE 15 – Constituição das equipes

Nesta Parte I do Módulo 2, as atividades serão desenvolvidas em equipe, compostas por dois integrantes cada uma.

Portanto, nesta Atividade, você deverá se organizar com seus colegas em dupla, e postar os respectivos nomes dos integrantes que compõem a sua dupla neste Fórum.

A data limite de postagem neste Fórum dos nomes dos integrantes que compõem cada dupla, está disponível no Moodle da disciplina.



## ATIVIDADE DE SORTEIO: Bate-papo on-line – Definição do jogo on-line para análise

Na Atividade 16 estudaremos um conceito matemático a partir de jogos on-line! Assim, na Atividade 16, em duplas, vocês jogarão, conhecerão e analisarão um dos jogos on-line que serão disponibilizados!

Para tanto, neste Bate-papo on-line realizaremos a distribuição entre as duplas, por meio de um sorteio virtual, dos jogos on-line que constituirão o desenvolvimento da Atividade 16. Neste Bate-papo on-line, também conversaremos sobre a dinâmica proposta para a realização da referida Atividade, bem como sobre possíveis dúvidas.

O dia, o horário e o endereço de acesso a sala virtual para a realização deste Batepapo on-line estão disponíveis no Moodle da disciplina.

A sua presença é extremamente importante!

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu **Diário de Bordo**.

### 2.1 TIC no Ensino de Matemática: Jogos *on-line*



## ATIVIDADE 16 – Fórum de Discussão: Jogos on-

Neste Fórum de Discussão, cada equipe é convidada a conhecer e explorar jogos online. Abaixo são disponibilizados seis jogos!

A proposta desta Atividade é que, a partir de um sorteio, cada dupla fique responsável por jogar, refletir, explorar e analisar um jogo *on-line*. Em seguida, cada dupla deverá postar as suas análises, dialogar e interagir com os seus colegas neste Fórum de Discussão, a respeito do jogo que ficou sob a sua responsabilidade.

O objetivo deste Fórum de Discussão é que cada dupla jogue, apresente comentários e análises, e compartilhe as suas sínteses sobre o jogo on-line que ficou sob sua responsabilidade. Como cada dupla ficará responsável por um jogo conheceremos todos os jogos on-line sugeridos. Ainda é objetivo deste Fórum que, a partir das análises apresentadas por cada dupla, que TODOS interajam e dialoguem com os seus colegas, tutor e professores acerca dos jogos on-line estudados.

### DINÂMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DESTA ATIVIDADE

1)- Constituição das duplas (**revisite a Atividade 15**).

- Na Atividade 15 você deverá se organizar em dupla com um de seus colegas e realizar a postagem dos nomes da dupla.
- A data de postagem dos nomes da dupla está informada na Atividade 15 no Moodle.

2)- Em nossa webconferência semanal realizaremos a distribuição, entre as duplas, dos jogos on-line, mediante a realização de um **sorteio**.

- Ainda conversaremos sobre a dinâmica de realização desta Atividade e esclareceremos dúvidas (**revisite a Atividade de Sorteio: Bate-papo on-line**).
- A data de realização desta webconferência está informada no Moodle.

3)- Após a distribuição do jogo, cada **dupla** deverá:

- Jogar e analisar o jogo **on-line** sob sua responsabilidade mediante um roteiro que está disponível abaixo.
- Postar as suas análises e sínteses sobre o seu jogo *on-line* neste Fórum. Tal postagem pode ser feita por meio de texto ou por meio da gravação de um vídeo. A dupla pode escolher qual dessas formas julgar conveniente.
- Interagir e conversar com os seus colegas, tutor e professores, apresentando comentários às postagens realizadas e esclarecer dúvidas que possam surgir.
- O prazo de realização desta Atividade está informado no Moodle.

4)- Mesmo que a sua dupla esteja responsável por um determinado jogo, sugerimos que acesse, conheça e jogue os demais jogos on-line indicados!

### JOGOS ON-LINE

**Jogo 1:** Labirinto

Acesse: <https://scratch.mit.edu/projects/346344178/>

**Jogo 2:** Os ressaltos da bola

Acesso: <https://www.cokitos.pt/os-ressaltos-da-bola/>

**Jogo 3:** Caminho de ângulos

Acesso: <https://scratch.mit.edu/projects/510725946/>

**Jogo 4:** De lá pra cá, daqui pra lá

Acesso: <https://www.jogosdaescola.com.br/daqui-pra-la-de-la-pra-ca/>

**Jogo 5:** Tiro ao alvo

Acesso: <https://scratch.mit.edu/projects/341424932/>

**Jogo 6:** Projeto Space Shooter

Acesso: <https://scratch.mit.edu/projects/336162385/>

### ROTEIRO PARA ANÁLISE DO JOGO ON-LINE DOSSIÊ PEDAGÓGICO DE JOGO

*Ao realizar esta análise você (a sua dupla) está vivenciando uma ação de um futuro professor de Matemática que, a partir dos seus objetivos de ensino, realiza análises e sínteses de jogos (on-line ou não) para uso em sua sala de aula.*

- a) Qual o nome do jogo?
  - b) Qual o cenário do jogo?
  - c) Há personagens? Se sim, quais? Qual o papel das personagens no jogo?
  - d) Quais são as regras do jogo?
  - e) Qual(is) o(s) desafio(s)/problema(s) o jogo possui?
  - f) O que precisa ser realizado/pensado para superar/resolver o(s) desafio(s)/problema(s) apresentado(s) pelo jogo? Como vencer no jogo?
  - g) Qual(is) conhecimento(s) matemático(s) está(ão) presente(s) no jogo? Faça um comentário em que seja explicitado como esse(s) conhecimento(s) matemático(s) está presente e se articula com o cenário/ações do jogo.
  - h) Quais intervenções/diálogos você acredita que seriam necessários de se realizar em sala de aula ao empregar o jogo que está analisando para se desenvolver o(s) conhecimento(s) matemático(s) mencionado(s) no item anterior?
  - i) Após jogar e analisar, qual a avaliação que você faz deste jogo?
  - j) Você (a sua dupla) faria alguma modificação nesse jogo? Qual? Por quê?
- Os critérios de avaliação observados em sua participação neste Fórum serão:

- Você manteve-se na proposta apresentada para este fórum.
- Você apresentou reflexões, comentários, análises e compartilhou ideias, seguindo as orientações apresentadas, a respeito do jogo sob a sua responsabilidade.
- Você dialogou/comentou/respondeu/interagiu e esclareceu possíveis dúvidas que porventura surgiram do tutor, dos seus colegas e dos professores.
- Você cumpriu a atividade no prazo definido.

O prazo de realização desta Atividade, está disponível no Moodle da disciplina.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo a respeito dessa vivência em jogar, analisar e dialogar no Fórum de Discussão a respeito dos jogos online:

- a) O que foi mais significativo para você em seu movimento de jogar, analisar e dialogar no Fórum de Discussão sobre os jogos on-line? Comente.
- b) Como foi desenvolver esta Atividade em dupla? Comente.
- c) O que você conheceu e aprendeu nos momentos de diálogo com o/a seu/sua colega de dupla?

### Esperou-se na Atividade 16 – Fórum de Discussão: Jogos on-line:

Os seis jogos aqui indicados podem ser mobilizadores para se pensar os nexos conceituais do conceito ângulo. Fraga (2016, p. 63) aponta como nexos conceituais internos do conceito de ângulo: **i)** ângulo como grandeza: quantificação da qualidade inclinação; **ii)** ângulo em sua ação mental dinâmica: rotação, que admite sentidos (horário e anti-horário); **iii)** ângulo em sua ação mental estática: inclinação; e **iv)** unidades de medida existentes, entre as mais usadas, graus e radianos.

Em todos os seis jogos indicados está presente, ao menos, um dos nexos conceituais relacionados às ações mentais do conceito de ângulo: rotação e inclinação. Isto é, um desses nexos se articula/relaciona com o problema/desafio que o respectivo jogo mobiliza e/ou com as ações que são requeridas para o andamento dos jogos em busca de atingir seu objetivo maior: vencer. Além disso, a depender das ações de mediação do professor, eles podem mobilizar a possibilidade de diálogo sobre ângulo como grandeza e sobre as unidades de medidas. O conceito de ângulo está presente nos jogos associado a giros ou inclinação, mudanças de direção, orientação e localização.

Esperou-se nesta Atividade 16, desse modo, que o licenciando:

- Conhecesse e jogasse os jogos disponibilizados na proposta, ao menos de modo mais especial, aquele jogo que ficou sob a responsabilidade de sua dupla.
- Vivenciasse em seu movimento de jogar os desafios que surgem nos jogos associados ao conceito de ângulo.
- Analisasse, em dupla, um dos jogos indicados, em semelhança a uma ação de um futuro professor de Matemática que, a partir dos seus objetivos de ensino, realiza análises e sínteses de materiais didáticos para uso em sua sala de aula nos anos finais do ensino fundamental (6º ano, por exemplo).
- Reconhecesse a presença dos nexos conceituais relacionados às ações mentais do conceito de ângulo (rotação e inclinação) nas ações requeridas para o andamento do jogo, associadas a giros e a inclinação. Compreendesse o ângulo como grandeza (quantidade de inclinação), manifestada de maneira estática (inclinação) ou de maneira dinâmica (rotação).

O ângulo é uma qualidade de um objeto que, na história humana, necessitou de quantificação. [...] propomos uma definição que se fundamenta nesse rico e longo processo de formação: ângulo é a quantidade de inclinação, manifestada de maneira estática (inclinação) ou dinâmica (rotação), e sua representação é dada por um par de semirretas com mesma origem (FRAGA, 2016, p. 60).

- Reconhecesse nos seis jogos propostos que o conceito de ângulo está presente:
  - **No jogo 1:** Labirinto – **Rotação (dinâmico) e Inclinação (estático):** essencialmente nos giros do corpo do Pacman (que a cada toque no teclado gira de 90º) a fim de orientar a sua direção para atingir seus objetivos ao longo do caminho no labirinto, bem como chegar ao final desse caminho; e também

na inclinação das paredes do labirinto. No entanto, tais giros e inclinação não são quantificados numericamente no cenário do jogo.

- **No jogo 2:** Os ressaltos da bola – **Rotação (dinâmico) e Inclinação (estático):** nos giros para modificar a inclinação de barras e nas barras fixas que compõem um circuito de lançamento de uma bola que deve atingir uma caçapa. Os giros das barras não são quantificados numericamente, mas giram de 45° em 45°.
  - **No jogo 3:** De lá pra cá, daqui pra lá – **Rotação (dinâmico):** na relação das ideias de localização, direção e giros de uma personagem ao percorrer trajetos em uma cidade. Os giros são quantificados (45° e 90°, que podem ser utilizados mais de uma vez) e combinados com a direção (esquerda e direita) para que a personagem possa se deslocar.
  - **No jogo 4:** Caminho de ângulos – **Rotação (dinâmico):** nos giros da personagem em sua caminhada até a sua casa. Para realizar os giros, e determinar a direção em seu percurso, é preciso informar a personagem a medida do ângulo (digitar a quantidade de graus necessários) e a direção do giro. Desse modo, os giros são quantificados numericamente no cenário do jogo.
  - **Jogo 5:** Tiro ao alvo – **Rotação (dinâmico):** no controle da inclinação do canhão e da força empregada para que o tiro disparado atinja o alvo. A inclinação (para cima e para baixo) é quantificada numericamente (0° a 90°), bem como a força que será empregada, a fim de direcionar o canhão para que o tiro acerte o alvo.
  - **Jogo 6:** Projeto Space Shooter – **Rotação (dinâmico):** nos giros de uma nave, a partir da definição da medida do ângulo e da direção desse giro (prevendo a rotação desse giro), a fim de atirar em aliens. Os giros são quantificados numericamente para se movimentar a nave, ao se escolher a quantidade de graus (0° a 360°) e a direção (esquerda e direita) mediante as setas do teclado.
- Realizasse uma síntese das suas análises acerca do jogo analisado e a socializasse com os seus colegas em um Fórum Discussão, com fins de apresentação do mesmo e de como pensavam o ensino de Matemática (de ângulo no caso) utilizando tal material. E ainda, interagisse com os seus colegas e dirimisse dúvidas que surgisse com relação ao jogo.
  - Reconhecesse a necessidade e o cuidado do professor na organização intencional do ensino com o uso de jogos, tanto na elaboração e na seleção do jogo de acordo com os seus objetivos de ensino, quanto na condução e nos diálogos com os seus estudantes ao longo do desenvolvimento em sala de aula. Isto é, **os jogos, on-line ou não, por si só, não possuem poder mágico.**
  - Reconhecesse o fundamental papel do professor no desenvolvimento do jogo, no sentido de mobilizar reflexões nos estudantes quanto as jogadas, ao pensar as estratégias, ao compreender as ações que estão sendo solicitadas e, também, ao que os personagens e/ou objetos que compõem o cenário reagem/fazem a cada jogada.



Isso é relevante para que o jogo não se resuma apenas em pressionar teclas e/ou em digitar comandos aleatoriamente.

- A seguir apresentamos uma síntese dos jogos indicados *on-line*:

Procuramos organizar os jogos aqui indicados em uma sequência que entendemos que poderia ser seguida na proposição dos seis jogos *on-line* em um cenário de sala de aula, com vistas a abordar o conceito de ângulo e instaurar um movimento de apropriação desse conceito. Compreendemos que esses seis jogos *on-line* em conjunto podem se constituir em uma situação de ensino de Matemática *com* TIC.

### JOGO 1: LABIRINTO

Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/346344178/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

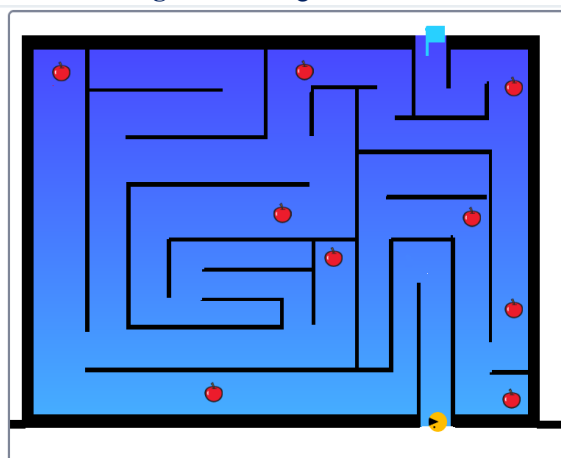
O cenário deste jogo é um labirinto, ou seja, um conjunto de percursos com diferentes divisões por meio do qual é necessário conduzir o personagem do jogo, um Pacman. Para tanto, é preciso pressionar a tecla espaço do teclado para iniciar o jogo (é fundamental essa regra), e utilizar as setas direcionais do teclado do computador para conduzir o Pacman do ponto de partida (entrada) até uma bandeira localizada na saída do labirinto.

Nesse movimento de condução do personagem no labirinto em busca de um melhor caminho até a saída, é necessário recolher todas as cerejas que estão presentes em diferentes pontos do percurso. Além disso, é preciso ter o cuidado de, ao longo do percurso, não tocar o Pacman nas paredes/laterais do labirinto, pois caso isso ocorra,

independentemente do momento que estejamos no jogo, o personagem retorna para o início do percurso. Desse modo, percorrer o percurso, recolher as cerejas e não tocar nas paredes do labirinto são os desafios postos e que precisam de atenção nas ações de movimentar o Pacman para se vencer no jogo (chegar até a saída).

O conhecimento matemático está presente essencialmente nos movimentos de giros do corpo do personagem que são necessários para conduzi-lo/movê-lo ao longo do labirinto. A cada toque nas setas direcionais do teclado do computador (seta para cima, para baixo, para esquerda, para direita), o corpo do Pacman gira  $90^\circ$  (1/4 do giro) no sentido horário ou anti-horário (a depender da situação e do local em que o personagem se encontra no labirinto será necessário girá-lo  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  e/ou  $360^\circ$ ). Já a cada dois ou mais toques nas referidas setas

Figura 82 – Jogo Labirinto



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/346344178/>

direcionais, o Pacman move-se, respectivamente, para frente, para trás, para esquerda ou para direita, no sentido em seu corpo foi girado.

Vale destacar que os giros não são quantificados pelo jogo. Nesse sentido, os diálogos e as intervenções do professor ao longo da proposição desse jogo *on-line* são fundamentais para mobilizar a reflexão nos estudantes quanto as ações realizadas na movimentação do personagem, relacionando e criando a necessidade de pensar o ângulo como partes do giro, meio giro (180º) e um quarto de giro (90º), bem como ao ângulo de inclinação das paredes do labirinto (90º e 180º).

A ideia de ângulo neste jogo está relacionada ao seu nexos conceitual referente: a ação mental de **rotação (inclinação de maneira dinâmica)**, associada a giros, mudanças de direção, orientação e localização; e da ação mental de **inclinação (inclinação de maneira estática)** relacionadas aos ângulos das paredes do labirinto. Entendemos que esse jogo pode ser utilizado como uma primeira ação na introdução do conceito de ângulo, ao abordar a ideia inicial de giro associado a ângulo, a partir do movimento do corpo do Pacman.

## JOGO 2: OS RESSALTOS DA BOLA (*BOUNCE BALL*)

Disponível em: <https://www.cokitos.pt/os-ressaltos-da-bola/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

O cenário deste jogo é um circuito em que há uma base de lançamento de uma bola, barras de ressaltos (que ocasionam o desvio da bola ao se chocar nelas) e uma caçapa. O jogo consiste em organizar e/ou modificar o referido circuito girando e alterando a inclinação das barras, de modo que, ao ser lançada, a bola seja encaminhada a caçapa a partir dos saltos, ou seja, dos desvios provocados pela colisão da bola nas barras. O jogo possui 23 níveis (de 0 a 22).

Há três tipos de barras nesse circuito: as brancas que permitem a alteração de sua inclinação girando-as; as amarelas que são fixas, cuja inclinação é definida pelo jogo de acordo com o nível em que se encontra o jogador; as listradas nas cores preta e branca, que permitem que sua inclinação seja alterada ao girá-las, porém são temporárias, ou seja, se desfazem quando a bola se choca contra elas, além de alterar a trajetória da bola; e as transparentes que permitem ser giradas, mas, em um primeiro momento, a bola consegue atravessá-las, e quando isso acontece, imediatamente a respectiva barra transparente assume características de barra branca (dos níveis 13 ao 22, as barras transparentes devem ser utilizadas para criar estratégias no jogo). Com o avanço dos níveis do jogo o número de barras (dos quatro tipos) aumentam no circuito.



Fonte: <https://www.cokitos.pt/os-ressaltos-da-bola/>

O desafio do jogo está em pensar em estratégias para a organização do circuito alterando a inclinação das barras ao girá-las, de modo combinado com a inclinação das barras fixas. Um ponto importante a destacar é que há níveis do jogo (9 e 10, por exemplo) em que é preciso alterar a inclinação de algumas barras já com a bola em movimento no circuito, em razão das barras temporárias que se desfazem e alteram a direção da bola fazendo com que ela, em alguns casos, regrida em a sua trajetória. Nesses casos especificamente, ao se alterar a inclinação de alguma barra desse caminho já percorrido, é possível impulsionar a bola para ela retome a sua trajetória em direção a caçapa, impedindo-se assim que ela regrida em seu movimento. A alteração da inclinação das barras é feita a partir de cliques com o mouse sobre a referida barra que se deseja alterar a sua inclinação.

O conhecimento matemático está presente nos movimentos de giros das barras de modo a alterar a sua inclinação e conseqüentemente a trajetória da bola ao se chocar contra ela. A cada clique nas barras, as mesmas giram de 45° em 45° para a direita (sentido horário). No entanto, esses giros não são quantificados pelo jogo. Nesse sentido, os diálogos e as intervenções do professor ao longo da proposição desse jogo *on-line* também são fundamentais para mobilizar a reflexão nos estudantes quanto as ações realizadas ao movimentar as barras, criando a necessidade de pensar o ângulo como partes do giro, um oitavo de giro (45°), um quarto de giro (90°) e meio giro (180°), bem como ao ângulo de inclinação das barras fixas, 90°, 180°, 45°.

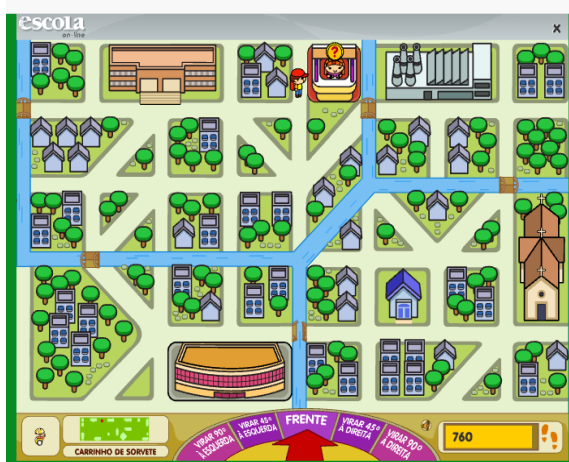
A ideia de ângulo neste jogo também está relacionada ao seu nexos conceitual referente: a ação mental de **rotação (inclinação de maneira dinâmica)**, associada a giros, mudanças de direção, orientação e localização; e a ação mental de **inclinação (inclinação de maneira estática)** para os casos das barras fixas que surgem à medida que se avança os níveis no jogo. Entendemos que esse jogo pode ser utilizado como uma segunda ação na introdução do conceito de ângulo, ao introduzir a ideia inicial de giro associado a ângulo, a partir dos giros das barras e da inclinação para as barras fixas.

### JOGO 3: DE LÁ PRA CÁ, DAQUI PRA LÁ

Disponível em: <https://www.jogosdaescola.com.br/daqui-pra-la-de-la-pra-ca/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

Neste jogo, o cenário é uma cidade em que a personagem recebe diversas tarefas para serem cumpridas que exigem que ela percorra pela cidade realizando as tarefas movimentando-se a partir do menor trajeto possível. A referida cidade, no entanto, está em obras, o que cria dificuldades para o trajeto da personagem, como: pontes que caem, ruas que ficam interditadas e buracos no meio da rua. A partir da apresentação da tarefa, é mostrado ao jogador, no canto inferior esquerdo da tela do jogo, um mapa da cidade com o ponto aonde ele precisa ajudar a personagem a chegar.

Figura 84 – Jogo De lá pra cá, daqui pra lá



Fonte: <https://www.jogosdaescola.com.br/daqui-para-la-de-la-para-ca/>

Para movimentar a personagem ao longo da cidade, o jogo apresenta algumas opções de direção que devem ser selecionadas pelo jogador para cumprir as tarefas estabelecidas: frente, virar à esquerda 90°, virar a direita 90°, virar à esquerda 45°, virar à direita 45° (essas opções podem ser selecionadas mais de uma vez e/ou combinadas). Nesse processo de mover a personagem, a mesma vai ficando cansada. Desse modo, é apresentado ao jogador um gráfico de energia da personagem que a cada passo e opção de direção, vai perdendo energia. Então, o desafio do jogo é cumprir as tarefas determinadas em um menor trajeto, atento as melhores opções de direção e ângulo para que a personagem ande menos e não fique girando de maneira desnecessária, e atento também ao gasto de energia. O jogo possui dois níveis: fácil e difícil.

O conhecimento matemático está presente nos movimentos de giros do corpo da personagem que são necessários para conduzi-la e na definição da direção do seu trajeto ao longo da cidade. Esses giros, como dito, já são estabelecidos e quantificados pelo jogo a priori (45° e 90° ou para esquerda ou para a direita – podendo ser combinados e surgir outros ângulos), cabendo ao jogador escolhê-los de acordo com a sua estratégia para cumprir o trajeto no menor caminho possível.

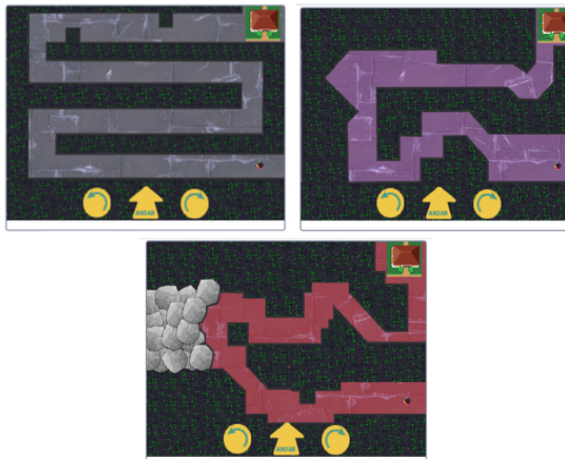
A ideia de ângulo neste jogo está associada ao seu nexos conceitual referente a ação mental de **rotação**, relacionados a giros, mudanças de direção, orientação e localização. Entendemos que esse jogo pode ser utilizado como uma terceira ação ao tratar do conceito de ângulo, ao introduzir a ideia de giro e apresentar quantificações associadas ao ângulo de giro, a partir do movimento do corpo, utilizando o grau como unidade de medida.

#### JOGO 4: CAMINHO DE ÂNGULOS.

Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/510725946/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

O cenário deste jogo *on-line* são caminhos que precisam ser percorridos pela personagem Alice de modo que ele retorne para a sua casa. O jogo possui três fases em que são apresentados três percursos diferentes com níveis cada vez maiores de dificuldade. Para conduzi-la pelo caminho: para frente, pode ser empregado a seta direcional do teclado do computador (seta para cima), ou o botão “Andar” presente no cenário do jogo; para esquerda ou para direita, podem ser utilizadas as setas direcionais do teclado do computador (setas para esquerda, para direita), ou os botões presentes no jogo. Ao selecionar as setas ou os botões para que a personagem vire para a esquerda ou para a direita, é solicitado que seja digitada a quantidade de graus (a medida do ângulo – de  $0^\circ$  a  $360^\circ$ ) que o jogador deseja que a Alice gire.

**Figura 85** – Jogo Caminho de Ângulos (3 fases)



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/510725946/>

Embora não haja um cronômetro, o desafio do jogo é movimentar a personagem pelo caminho movendo-a para frente e para a direita ou para esquerda, digitando a quantidade de graus que se deseja que ela gire o seu corpo, de maneira que a Alice chegue em sua casa de modo mais rápido, pois a depender do ângulo digitado a personagem poderá ficar girando sem direção.

O conhecimento matemático também está presente nos movimentos de giros do corpo da personagem que são necessários para conduzi-la/movê-la em cada fase do jogo ao longo do percurso. Neste jogo especificamente, os giros são quantificados na medida que o jogador deve escolher/digitar quantos graus a personagem deve girar. Da mesma maneira que nos demais jogos, os diálogos e as intervenções do professor ao longo da proposição desse jogo *on-line* são fundamentais para mobilizar a reflexão nos estudantes quanto as ações realizadas ao movimentar a personagem, relacionando e criando a necessidade de pensar no ângulo como partes do giro: um giro ( $360^\circ$ ), meio giro ( $180^\circ$ ), um quarto de giro ( $90^\circ$ ), um oitavo de giro ( $45^\circ$ ) e um doze avos de giro ( $30^\circ$ ) – com um quarto de giro e um oito de giro é possível cumprir o caminho proposto pelo jogo, mas a depender da movimentação que seja dado a personagem a necessidade de outros ângulos pode surgir. Sem esses diálogos por parte do professor junto aos estudantes, o jogador poderá apenas digitar mecanicamente os ângulos sem reflexão.

A ideia de ângulo neste jogo também está relacionada ao seu nexos conceitual referente a ação mental de **rotação**, associada a giros, mudanças de direção, orientação e localização. Entendemos que esse jogo, no âmbito dos seis aqui propostos, pode ser utilizado como uma quarta ação ao se tratar do conceito de ângulo, pois requerer que o estudante já

pense, relacione e digite o ângulo, a partir da unidade de medida grau, que a personagem deve girar.

### JOGO 5: TIRO AO ALVO

Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/341424932/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

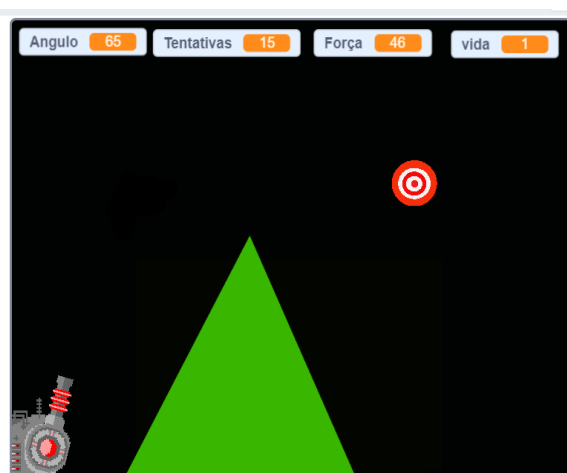
O cenário do jogo Tiro ao Alvo é composto por um canhão e um alvo que está localizado atrás de um obstáculo. A proposta do jogo é fazer com que o tiro acerte o alvo. Para efetuar um tiro é necessário definir o ângulo (a quantidade) de inclinação do canhão (que varia de  $0^\circ$  a  $90^\circ$ ) e a força com que o tiro será disparado.

Pressionando as teclas direcionais do teclado do computador para cima e barra baixo, é possível escolher a força do disparo do canhão. Pressionando as teclas direcionais para esquerda e para direita, escolhe-se o ângulo de inclinação do canhão. Pressionando a tecla espaço do teclado, é possível realizar um disparo com o canhão. O jogo possui cinco fases.

O desafio do jogo é a necessidade de precisão, pois em cada fase o número de tentativas para se acertar o alvo diminui, mas o nível de dificuldade para se realizar esse tiro ao alvo aumenta. Em cada fase do jogo surge um obstáculo diferente em frente ao alvo, e a sua localização também se altera. Assim, exige-se do jogador que o seu tiro seja cada vez mais preciso combinando o ângulo de inclinação e a força do disparo, para que o tiro ultrapasse o obstáculo e acerte o alvo. A partir dessa combinação (inclinação e força), é necessário que o jogador perceba que não é possível atirar diretamente no alvo, mas sim realizar um disparo para que o tiro descreva uma trajetória até o alvo. Lembrando que o ângulo é formado entre o canhão e o seu eixo, e não entre o canhão e o chão.

O conhecimento matemático está presente nesse jogo no movimento de inclinação do canhão de modo a posicioná-lo para se realizar o tiro. Essa inclinação é quantificada pelo jogo, ou seja, quando o jogador altera a inclinação do canhão movendo-o para cima ou para baixo é possível acompanhar o valor do ângulo em um placar posicionado no lado superior da tela do jogo. Igualmente, é possível altear e acompanhar a seleção da força que será empregada no disparo e as tentativas disponíveis em cada fase por meio de placares na mesma posição da tela.

Figura 86 – Jogo Tiro ao Alvo



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/341424932/>

Como nos demais jogos, os diálogos e as intervenções do professor ao longo do desenvolvimento desse jogo *on-line* são fundamentais para mobilizar a reflexão nos estudantes quanto as ações realizadas ao movimentar o canhão, relacionando e criando a necessidade de pensar no ângulo como partes do giro, no caso, os ângulos compreendidos em um quarto de giro ( $0^\circ$  a  $90^\circ$ ): um oitavo de giro ( $45^\circ$ ) e um doze avos de giro ( $30^\circ$ ), por exemplo. Além do cuidado, de perceber que a depender do obstáculo e da localização do alvo é preciso encontrar uma inclinação e uma força que permita a realização de trajetória do tiro ao alvo.

A ideia de ângulo neste jogo também está relacionada ao seu nexos conceitual referente a ação mental de **rotação**, associada ao movimento de inclinação do canhão, mudanças de direção, orientação e localização. Entendemos que esse jogo, no âmbito dos seis aqui propostos, pode ser utilizado como uma quinta ação ao se tratar do conceito de ângulo, pois requer que os estudantes já pensem, relacionem e escolham a inclinação ao ângulo quantificado por meio da unidade de medida grau.

### JOGO 6: PROJETO SPACE SHOOTER

Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/336162385/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

Neste jogo, o cenário é o espaço sideral, em que é necessário girar, ao indicar o ângulo e a direção do giro, e atirar com uma nave em aliens. Tais aliens vão gradativamente se aproximando da nave e o jogador precisa ser ligeiro escolhendo o ângulo de giro de  $0^\circ$  a  $360^\circ$  e a direção (esquerda ou direita) em que a nave deve se movimentar/girar para que seja efetuado disparos com vistas a acertar os aliens e acumular pontos. Além disso, após cada ataque, os aliens tornam-se mais rápidos e o jogador conta apenas com uma vida. Há também um contador de tiros que diminui a cada tiro, e aumenta a cada alien que for atingido.

Nesse sentido, é preciso que o jogador esteja atento para não atirar aleatoriamente, mas sim que busque relacionar e pensar no ângulo de giro necessário e na direção necessária (ter em mente uma projeção desse giro), para que o disparo seja o mais preciso possível e atinja os aliens sem perder munição, mantendo os aliens distantes da nave. Este é o desafio posto pelo jogo.

Ao pressionar as teclas direcionais do teclado do computador, para esquerda ou para direita, é possível indicar a direção que a nave girará; ao pressionar as teclas direcionais para

Figura 87 – Jogo Space Shooter



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/336162385/>

cima e para baixo o jogador consegue definir o ângulo de giro que é mostrado em um placar; ao pressionar a tecla espaço, a nave gira conforme o ângulo e a direção e dispara. Em caso de emergência, quando os aliens estiverem numerosos e próximos da nave, é possível que o jogador pressione a tecla B para usar uma, das três, bombas disponíveis, que destruirá os inimigos ao seu redor.

O conhecimento matemático está presente no movimento de giro da nave a fim de posicioná-la para se realizar o tiro. Esse giro é quantificado pelo jogo, ou seja, o jogador consegue acompanhar na tela do jogo o ângulo de giro que está escolhendo para girar a nave.

Como foi dito nos demais jogos apresentados, os diálogos e as intervenções do professor ao longo do desenvolvimento desse jogo *on-line* também são fundamentais para mobilizar a reflexão nos estudantes quanto as ações realizadas ao girar a nave, relacionando e criando a necessidade de pensar no ângulo como partes do giro, agora, podendo escolher grau por grau o ângulo desejado e a direção do giro da nave.

A ideia de ângulo neste jogo está relacionada ao seu nexó conceitual referente a ação mentais de **rotação**, associada ao movimento de giro da nave, mudanças de direção, orientação e localização. Entendemos que esse jogo, no âmbito dos seis aqui propostos, pode ser utilizado como uma sexta ação ao tratar do conceito de ângulo, pois o jogo requer que o estudante já pense, relacione e escolha o ângulo de giro, mediante a unidade de medida grau, já prevendo o movimento de giro da nave (de  $0^\circ$  a  $360^\circ$ ) necessário para que o disparo atinja o alien.



## ATIVIDADE 17 – Bate-papo on-line: Sínteses e Formalização

Neste Bate-papo on-line, conversaremos sobre os diálogos registrados no Fórum de Discussão da Atividade 16, procurando realizar, coletivamente, uma síntese das discussões estabelecidos sobre os jogos on-line analisados, e também buscando uma formalização do conceito matemático estudado.

O dia, o horário e o endereço de acesso a sala virtual para a realização deste Batepapo on-line estão disponíveis no Moodle da disciplina.

A sua presença é extremamente importante! Aguardamos você!

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo. Em sua reflexão aponte como está sendo para você a vivência, a exploração e os diálogos sobre os jogos on-line. Apresente reflexões sobre a sua participação neste bate-papo on-line:

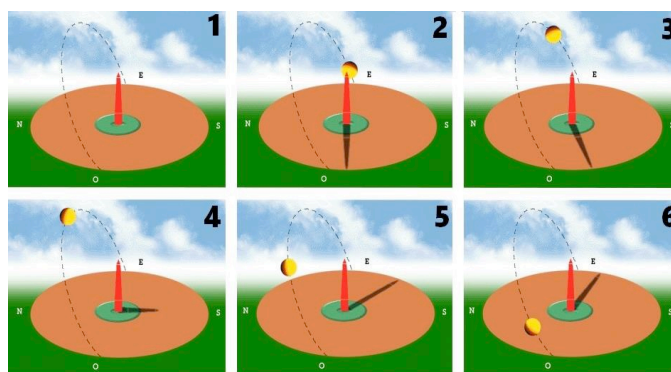


- d) O que foi mais significativo?
- e) Quais aspectos lhe chamaram mais atenção?
- f) Quais sínteses você teceria até o momento acerca do conceito estudado? Seu conhecimento se modificou? Por quê?
- g) Esta proposta trouxe contribuições (ou não) para sua formação? Comente.

#### Esperou-se na Atividade 17 – Bate-papo on-line: Sínteses e Formalização

- Conversar sobre cada um dos jogos propostos, analisados e discutidos na Atividade 16.
- Estimular reflexões sobre o conceito de ângulo presente em cada um dos jogos, e sobre como este conceito se articula com o problema/desafio posto pelos jogos e com as ações requeridas para vencer em cada um dos jogos on-line indicados (retomar o “Esperou-se na Atividade 16”).
- Conversar sobre o movimento lógico-histórico do conceito de ângulo, a partir de Fraga (2016):
  - A necessidade humana que levou o desenvolvimento do conceito de ângulo: foi a partir da **necessidade de determinar a localização** dos corpos celestes que surgiu o conceito de ângulo na observação dos babilônicos da trajetória circular do Sol na eclíptica terrestre (FRAGA, 2016, p. 26). O conceito de ângulo surgiu da observação do movimento aparente do sol na eclíptica terrestre (HOGBEN, 1956).
- Apresentar um *gif* e uma simulação que podem retratar um possível cenário vivido pelo homem em seu processo de determinar a localização dos corpos celestes mediante a observação e estudo do movimento da sombra solar:
  - Sombras projetadas por uma vara vertical (gnômon) de relógio solar, em que é possível observar a regularidade no movimento da sombra projetada pela vara vertical no solo <https://astrofanaticos.files.wordpress.com/2014/02/gnomon.gif> (acesso em: 15 abr. 2021).

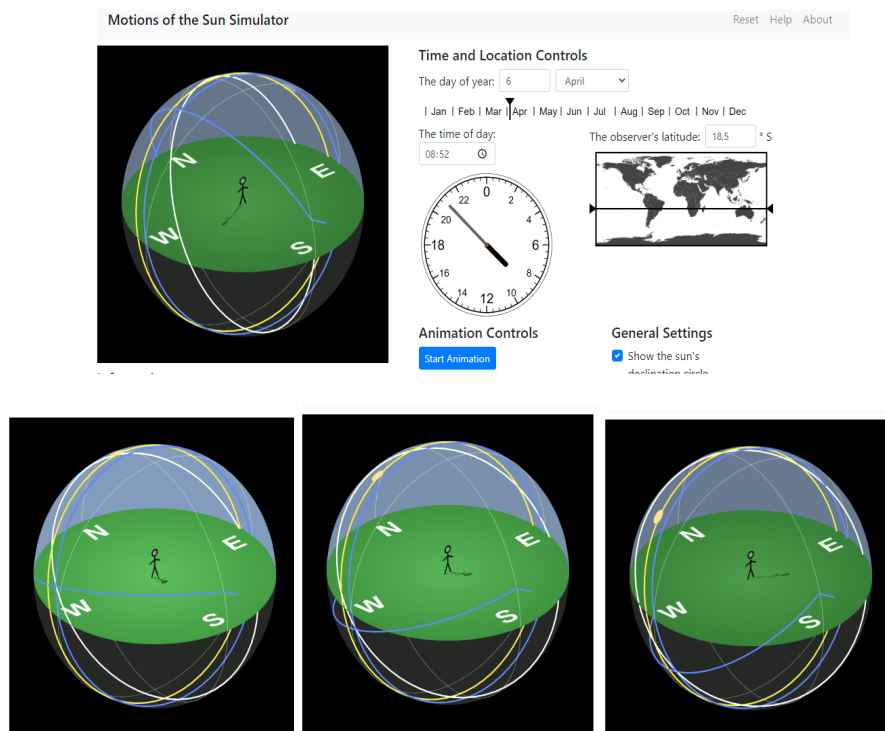
**Figura 88** – Gif de sombras projetadas por um relógio de Sol



Fonte: Pimenta (2019) e <https://astrofanaticos.files.wordpress.com/2014/02/gnomon.gif>

- Simulador on-line dos movimentos do Sol, em que, ao escolher um local a partir da latitude e o dia do ano, é possível observar o deslocamento do sol, bem como a variação da sombra solar projetada do observador no solo: <https://ccnmtl.github.io/astro-simulations/sun-motion-simulator/> (acesso em: 15 abr. 2021).

**Figura 89** – Simulador *on-line* dos movimentos do Sol



Fonte: <https://ccnmtl.github.io/astro-simulations/sun-motion-simulator/>

- Conversar que ao longo da história da humanidade:

[...] a necessidade de quantificação do ângulo manifestou-se na identificação da *posição do sol em seu movimento aparente na eclíptica terrestre*. Dessa forma, pode-se pensar que a definição mais apropriada seria a de ângulo como um giro ou uma rotação. Contudo, na *construção das pirâmides egípcias*, o ângulo esteve presente de maneira estática tanto na inclinação de suas paredes em relação ao solo quanto no formato triangular de suas faces. [...]. Nos exemplos – tanto na rotação aparente do sol quanto na inclinação entre as paredes da pirâmide e o solo ou entre os lados da face da pirâmide –, o que é quantificado não se refere à região delimitada pelos lados do ângulo em questão, já que esta seria uma medida de área [o que é quantificado é a inclinação]. (FRAGA, 2016, p. 60, grifos nossos).

- Conversar sobre o Conceito de Ângulo a partir de Fraga (2016, p. 60): “[...] ângulo é a quantidade de inclinação, manifestada de maneira estática (inclinação) ou dinâmica (rotação), e sua representação é dada por um par de semirretas com mesma origem”.

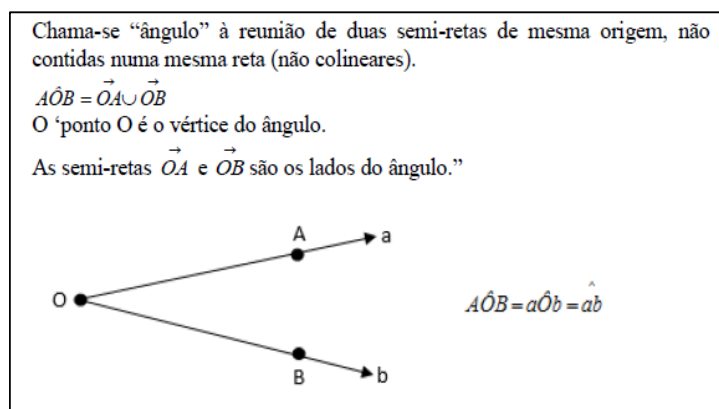
[...] a grandeza ângulo é composta por duas ações mentais: a rotação [oriundo do movimento do sol] e a inclinação [oriundo das faces das pirâmides]. A inclinação corresponde ao estático e faz-se presente em figuras geométricas, em rampas, na construção de estradas e em diversas áreas do conhecimento humano. A rotação manifesta-se no dinâmico, ao alterar a direção de um barco, no movimento dos planetas no sistema solar ou em programações de robótica, ou seja, é o conceito em movimento (CARAÇA, 1951) (FRAGA, 2016, p. 60).

- Apontar que com alicerces no processo lógico-histórico do conceito de ângulo, Fraga (2016, p. 63) sistematiza como **nexos conceituais**:

Ângulo como grandeza: quantificação da qualidade inclinação [...]; Ângulo em sua ação mental dinâmica: rotação, que admite sentidos (horário e anti-horário); Ângulo em sua ação mental estática: inclinação; Unidades de medida existentes, entre as mais usadas, graus e radianos.

- Destacar que: entretanto, nos livros didáticos de Matemática, geralmente, encontramos a seguinte definição formal para o que é ângulo:

**Figura 90** – Conceito de ângulo nos livros didáticos de Matemática



Fonte: Dolce e Pompeu (1993, p. 64 *apud* FRAGA, 2016, p. 24).

- Conforme aponta Fraga (2016), observamos que na escola básica o conceito de ângulo é apresentado aos “estudantes em sua forma acabada e sintética. Dessa maneira, é deixado de lado seu caráter de grandeza, presente em sua essência, suas ações mentais e seus nexos conceituais” (p. 25). Muitas vezes na sala de aula, é deixado de lado o que está “por traz” (rotação e inclinação) dessa representação, pois apresentar

tão somente as sínteses do conceito não explicita, mas esconde o seu longo processo humano de formação.

- “Assim, propusemos uma definição baseada no movimento lógico-histórico do conceito, pois é a partir dele que há uma caracterização do ângulo como uma grandeza e a explicação de suas manifestações, estática e dinâmica” (FRAGA, 2016, p. 145).
- Conversar sobre:
  - O **grau** como a unidade de medida da grandeza ângulo e como ele surge a partir da divisão da circunferência em 360 partes (observações dos babilônicos) (FRAGA, 2016, p. 104), relacionando graus e partes de uma circunferência (um giro –  $360^\circ$ , meio giro –  $180^\circ$ , um quarto de giro –  $90^\circ$ , um oitavo de giro –  $45^\circ$ ).
  - O **radiano**: palavra que é mais recente em relação à palavra ângulo. Segundo Hogben (1956 *apud* FRAGA, 2016), o radiano é a unidade angular que resulta do método da roda, visto que ele relaciona o arco do ângulo em questão com a circunferência correspondente a este arco.

Por fim, nesta Atividade 17:

- Retomar e destacar: a necessidade do cuidado do professor na organização do ensino quanto ao uso de jogos, bem como na condução/desenvolvimento dos jogos juntamente com os seus estudantes. Como já dito: *os jogos, on-line ou não, por si só, não possuem poder mágico*. Ao optar pelo uso de jogos o professor necessita ter o cuidado de realizar uma busca e seleção de jogos que estejam de acordo com os objetivos de ensino. Hoje é possível encontrar na internet diferentes tipos de jogos, de diferentes temas e complexidades. Uma análise previa criteriosa e intencional do jogo se faz necessária! Ao selecionar o jogo, surge a necessidade de previamente o professor: jogar, conhecer, realizar uma análise e uma avaliação quanto as regras e aos conceitos matemáticos presentes e como eles se relacionam naquele jogo; além de definir um plano de ações quanto ao seu desenvolvimento.
- Retomar e destacar: a importância e a necessidade de o professor no desenvolvimento do jogo questionar os estudantes durante as suas jogadas, chamar a atenção para as ações e estratégias para que o jogar se transforme em um ambiente de aprendizagem matemática e não um simples manusear mecanicamente: sejam de teclas em um computador, sejam de peças em um tabuleiro.
- A respeito do uso de TIC em propostas de ensino de Matemática, destacar que empregamos jogos on-line que preservam a ludicidade, trazem a possibilidade de interação, mobilizam a reflexão, desde que a atividade seja intencionalmente organizada pelo professor; e, essencialmente, jogos em que o conceito matemático se articula nas ações e nos desafios propostos pela situação do próprio jogo.

- Comentar sobre o **Scratch** (quatro dos seis jogos on-line foram buscado do Scratch).
  - Scratch é gratuito e se trata de uma linguagem de programação que permite a criação de histórias, animações, jogos e outras produções, bem como o seu compartilhamento. Pode ser utilizada por qualquer pessoa, inclusive por estudantes e professores. É uma sugestão para o uso das TIC no ensino de Matemática tanto na produção de materiais, como na utilização de materiais já disponíveis no repositório do Scratch, a partir da intencionalidade do professor: <https://scratch.mit.edu/> (acesso em: 16 abr. 2021).

## 2.2 Uma breve síntese do movimento lógico-histórico do conceito de ângulo

Com o intuito de organizar uma situação de ensino, iniciamos os estudos do movimento lógico-histórico do conceito ângulo. Buscamos indicar e sistematizar o movimento de surgimento e de desenvolvimento histórico desse conceito matemático, olhando para os problemas humanos vividos pela humanidade ao longo da história para os quais os homens tiveram que se mobilizar e elaborar soluções que levaram o aprimoramento e o desenvolvimento do conceito. Procuramos indicar também as sínteses lógicas realizadas pelo homem que culminaram no modo que conhecemos hoje o conceito matemático em questão (KOPNIN, 1978).

Foi preciso compreendermos as necessidades humanas vividas para o surgimento do conceito, para que, em seguida, pudéssemos incorporar esses elementos em nossa proposta de ensino, ou seja, organizar o ensino visando que a apropriação do conceito pelo estudante que se assemelhasse ao modo com que o homem pode o ter desenvolvido (CARVALHO, 2019).

No estudo do movimento lógico-histórico do conceito de ângulo, encontramos as pesquisas de Fraga (2016) e Carvalho (2019) que, fundamentados em Hogben (1956), alegam que o conceito de ângulo remonta da observação do movimento aparente do Sol na eclíptica<sup>11</sup> terrestre, por volta de 4.000 a.C. Segundo esses autores, na antiguidade, em relação ao

---

<sup>11</sup> O Sol é o centro do sistema do solar e os planetas giram ao seu redor em uma órbita elíptica. Mas aparentemente não é o que um observador terrestre percebe. Durante o dia, se tem a impressão de que o Sol nasce de um lado, se move pela esfera celeste e, finalmente, se põe do outro lado. Um observador na Terra não percebe o movimento da Terra ao redor do Sol. Aparentemente, ele vê o Sol girando ao redor da Terra. O “caminho” do Sol no céu se chama trajetória aparente do Sol. Assim, a translação da Terra em torno do Sol, faz com que o Sol, visto da Terra, descreva uma trajetória (aparente) curva na esfera celeste: a eclíptica (SOUZA, 2010, p. 25; SARAIVA, 2016).

conceito de ângulo havia apenas “ideias intuitivas ligadas às atividades práticas, como, por exemplo, qual a melhor posição da flecha em relação ao arco para acertar um alvo” (CARVALHO, 2019, p. 48).

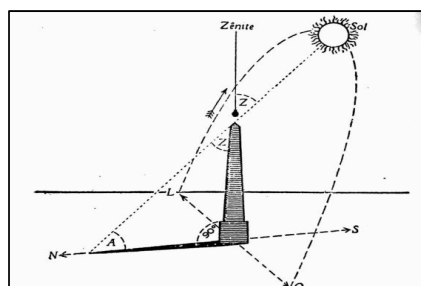
É provável que a necessidade de medição do ângulo seja anterior à dos comprimentos, como relata Hogben (1956, p. 54): “A necessidade de medições exatas surgiu naturalmente, da prática de registrar o tempo, pré-requisito essencial da vida metropolitana. É quase certo que o homem aprendeu a medir ângulos muito antes de se dar o incômodo de medir comprimentos”.

Fraga (2016) aponta que a necessidade de medir o tempo ocorreu a partir do momento em que se iniciaram os trabalhos relacionados com a agricultura e a pecuária, em que se tornou fundamental conhecer, em razão do plantio de vegetais e da criação de animais, as regularidades, as propriedades e a duração dos eventos naturais e estações do ano.

[...] então o homem observou que a lua nasce e se põe um pouco mais tarde cada dia da noite, entre duas luas cheias, e começou a agrupar os dias em luas, ou meses de trinta dias. Observou naturalmente também – como quase todos os povos primitivos – que as constelações do firmamento noturno variam com as estações, e que cada noite, nascem e se põem um pouco mais cedo que na precedente (HOGBEN, 1956, p. 44).

Desse modo, para medir o tempo, tornou-se relevante verificar as localizações e direções dos movimentos dos corpos celestes como o Sol, a Lua e as constelações. Para isso, o homem recorreu à elaboração de dois meridianos, um que liga os pontos norte e sul e outra linha ligando os pontos leste e oeste, a partir do estudo da sombra solar. “A descoberta destas duas referências foi o primeiro problema matemático da experiência social da humanidade” (HOGBEN, 1956, p. 55). Tal proposição pode ser observada no seguinte esquema:

**Figura 91 – Meridiano Norte-Sul**



Fonte: Hogben (1956, p. 45).

Nesse sentido, segundo Fraga (2016, p. 26), “foi a partir da necessidade de determinar a localização dos corpos celestes que surgiu o conceito de ângulo, quando os babilônios, ao observarem a trajetória circular do Sol na eclíptica, dividiram a circunferência em 360 partes”, provavelmente como representação de um ano.

O primitivo ano babilônico tinha trezentos e sessenta dias e o acréscimo de cinco dias santificados aos doze meses egípcios [...]. Por isso a trajetória do sol na eclíptica foi estimada em trezentas e sessenta etapas, cada uma correspondendo a um dia e uma noite. Não resta dúvida que, dessas trezentas e sessenta divisões naturais do passeio do sol pelo arco descrito em sua trajetória circular, completa, se originou o grau. Já dois milênios antes da era cristã, os sacerdotes do mundo mediterrâneo conheciam o valor do ângulo que a trajetória retrógrada do sol [...] fazia com o equador (obliquidade da eclíptica), com aproximação de fração de grau (HOGBEN, 1956, p. 59).

Vale destacar que o conceito de ângulo também foi empregado pelos egípcios nas construções das suas pirâmides, pois eles se preocupavam em manter constante a inclinação das faces das suas construções (FRAGA, 2016; CARVALHO, 2019).

Entretanto, afirma Boyer (1954, p. 26), “nem egípcios, nem babilônios introduziram uma medida de ângulos no sentido moderno”, embora, na tábua de argila Plimpton 322, já mencionada por nós no estudo do movimento lógico-histórico das relações trigonométricas no triângulo retângulo, existisse valores aproximados, em ordem decrescente, por graus, de secante ao quadrado de  $45^\circ$  até a secante ao quadrado de  $31^\circ$ . Porém, mesmo não havendo à época uma unidade de medida para ângulo, este era imprescindível para a realização de suas atividades.

Frente a essas evidências mencionadas, podemos dizer que os babilônios, ao dividirem a circunferência em 360 partes, a partir de suas observações do movimento aparente do Sol mediante as sombras projetadas, criaram o conceito de ângulo atribuindo-lhe uma unidade de medida que, posteriormente, seria denominada grau (FRAGA, 2016).

Foi na Grécia, no entanto, que os termos grau, minuto de grau e segundo de grau, se originaram conforme aponta Maor (2002, p. 16, grifos do autor, *apud* FRAGA, 2016, p. 27):

A palavra *grau* teve origem com os gregos. De acordo com o historiador matemático David Eugene Smith, eles usaram a palavra *μοιρα* (moira), que os árabes traduziram para *daraja* (semelhante ao hebraico *dar'ggah*, um passo em uma escada ou escala); este por sua vez, tornou-se o latim *de gradus*, a partir do qual veio a palavra grau. Os gregos chamaram a sexagésima parte do grau de “primeira parte”, a sexagésima parte desta de “segunda parte”, e assim por diante. Em latim a primeira foi chamada de *pars minuta prima* (“primeira parte pequena”) e a última *pars minuta segunda* (“segunda parte pequena”), a partir do qual veio nosso *minuto* e *segundo*.

A contribuição dos gregos não foi somente com a nomenclatura, mas também com a exploração e sistematização do conceito de ângulo (FRAGA, 2016). Segundo Carvalho (2019, p. 52), no ano 600 a.C., os gregos “iniciaram a sistematização e o aperfeiçoamento dos conhecimentos geométricos, inclusive de outras civilizações, como a babilônica e a egípcia, tornando a Geometria mais teórica e não apenas intuitiva e prática”.

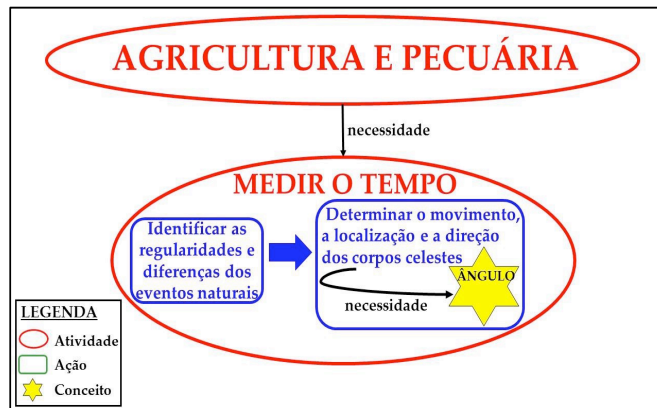
Visando simplificar expressões matemáticas e aperfeiçoar a aproximação de ângulos muito pequenos, surgiu uma nova unidade: o radiano.

A palavra radiano é mais recente em relação à palavra ângulo, tendo sido proposta por James Thomson, em 1871 (MAOR, 2002). Segundo Hogben (1956), o *radiano* é a unidade angular que resulta do *método da roda*, visto que ele relaciona o arco do ângulo em questão com a circunferência correspondente a este arco (FRAGA, 2016, p. 28, grifos do autor).

Desse modo, baseando-nos em Fraga (2016), é possível perceber, pelo percurso histórico de elaboração do conceito ângulo, que a agricultura e a pecuária geraram a necessidade de medir o tempo, o que impulsionou a ação de identificar as regularidades e diferenças dos eventos naturais. Essa ação de medir o tempo, ocasionou o surgimento de uma nova ação: “determinar o movimento, localização e direção dos corpos celestes, que em seu desenvolvimento gera o conceito de ângulo” (p. 28). A seguir, há um esquema elaborado por Fraga (2016) que apresenta uma síntese desse processo humano:



Figura 92 – Processo de surgimento do conceito de ângulo



Fonte: Fraga (2016, p. 28).

Diante ao exposto, Fraga (2016, p. 60) alega que o “ângulo é uma qualidade<sup>12</sup> de um objeto que, na história humana, necessitou de quantificação”. Ainda para esse autor, considerando que a necessidade de quantificação do ângulo manifestou-se na identificação da posição do Sol em seu movimento aparente na eclíptica terrestre, pode-se pensar que a definição mais apropriada seria a de ângulo como um giro ou uma rotação. O autor, no entanto, também pondera que na construção das pirâmides egípcias, o ângulo esteve presente de maneira estática na inclinação de suas paredes em relação ao solo e no formato triangular de suas faces. Nesse sentido, Fraga (2016, p. 60) também entende que “– tanto na rotação aparente do sol quanto na inclinação entre as paredes da pirâmide e o solo ou entre os lados da face da pirâmide –, o que é quantificado não se refere à região delimitada pelos lados do ângulo em questão, já que esta seria uma medida de área”. O que é quantificado é a inclinação<sup>13</sup>.

Assim, a partir dessas ideias e, fundamentado no processo lógico-histórico de formação do conceito de ângulo, Fraga (2016, p. 60, grifos do autor) propõe a seguinte

<sup>12</sup> Fraga (2016) entende o termo qualidade na perspectiva de Caraça (1951, p. 113): o “conjunto de relações em que um determinado ser se encontra com outros seres de um agregado [...]”. Alicerçado em Caraça (1951), Fraga (2016, p. 20, grifos do autor) aponta que “algumas qualidades podem ter graus de intensidade diferentes, admitindo comparações do tipo menor que/menos que, igual ou maior/mais que; a esses tipos de qualidades é possível atribuir uma *quantidade*, definida como um *atributo da qualidade*”.

<sup>13</sup> Com relação a proposição do ângulo como região do plano, Fraga (2016) aponta não adotar essa concepção em razão de ela “possuir alguns equívocos e limitações – por exemplo, a impossibilidade de ângulos negativos –, além de que está mais relacionada ao conceito de área, podendo, inclusive, causar confusão nos estudantes. [...] Assim, não há comparação entre superfície e inclinação, visto que são grandezas de diferentes espécies. [...] as denominações de ângulos côncavo e convexo seriam, na concepção adotada por nós, ângulos obtuso e agudo, respectivamente. Portanto, concepções que se referem a objetos diferentes (uma, à inclinação, e outra, à região do plano) gerarão conceitos diferentes” (FRAGA, 2016, p. 145).

definição: “ângulo é a quantidade de inclinação, manifestada de maneira estática (inclinação) ou dinâmica (rotação), e sua representação é dada por um par de semirretas com mesma origem”. Com essa definição, o autor admite o ângulo como uma grandeza composta por duas ações mentais: a *inclinação* e a *rotação*.

A *inclinação* corresponde ao *estático* e faz-se presente em figuras geométricas, em rampas, na construção de estradas e em diversas áreas do conhecimento humano. A *rotação* manifesta-se no *dinâmico*, ao alterar a direção de um barco, no movimento dos planetas no sistema solar ou em programações de robótica, ou seja, é o conceito em movimento (CARAÇA, 1951) (FRAGA, 2016, p. 60, grifos nossos)

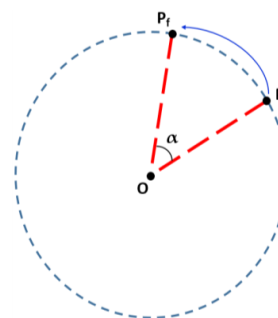
O autor também faz um destaque importante em relação a **rotação**, entendendo-a “como a quantidade de inclinação entre a direção inicial e a direção final (direções formadas pelo centro de rotação – vértice – e as posições, inicial e final, de um ponto do objeto rotacionado)”. (FRAGA, 2016, p. 60).

Na figura ao lado, a direção inicial e final são representadas, respectivamente, por  $OP_i$  e  $OP_f$ , logo, o ângulo  $\alpha$  corresponde a  $P_i\hat{O}P_f$ . “Dessa maneira, entendemos a rotação não como uma definição, mas como uma ação mental do conceito de ângulo em que a inclinação é manifesta de maneira dinâmica, pelo movimento” (FRAGA, 2016, p. 61).

A partir da sistematização do conceito de ângulo, ocorreram grandes avanços nos métodos e nos instrumentos de localização, em seu aperfeiçoamento e desenvolvimento tecnológico, chegando até a localização via satélite empregada atualmente. Entretanto, a utilização do conceito de ângulo transcende os muros da localização, sendo utilizado hoje nos mais diversos ramos da ciência.

Após o estudo do movimento lógico-histórico é possível identificar que a necessidade ligada ao surgimento e ao desenvolvimento do conceito de ângulo está relacionada a necessidade de localização, da determinação do movimento e a direção de corpos celestes.

**Figura 93** – Rotação como inclinação



**Fonte:** Fraga (2016, p. 61)

Com relação aos nexos do conceito, alicerçado no movimento lógico-histórico, Fraga (2016, p. 63, grifos nossos) identificou e sistematizou os seguintes nexos conceituais internos para o conceito de ângulo:

*Ângulo como grandeza: quantificação da qualidade inclinação; [...] Ângulo em sua ação mental dinâmica: rotação, que admite sentidos (horário e anti-horário); Ângulo em sua ação mental estática: inclinação; Unidades de medida existentes, entre as mais usadas, graus e radianos.*

Vale destacar, como exposto a partir do movimento lógico-histórico, que foi a partir da rotação, da variação do ângulo mediante o movimento aparente do sol na eclíptica terrestre, que a humanidade elaborou o conceito de ângulo. Desse modo, é importante que a ação mental dinâmica (rotação), segundo Fraga (2016), seja enfatizada na introdução do conceito de ângulo no desenvolvimento ao se ensinar esse conceito.

A partir dos elementos apresentados, partimos para a organização e elaboração de nossa situação de ensino: uma situação desencadeadora de aprendizagem (MOURA *et al.*, 2016) acerca do conceito de ângulo. Conforme expusemos quando delineamos a proposta de ensino sobre trigonometria, a situação desencadeadora de aprendizagem, segundo Moura *et al.* (2016, p. 118-119), deve “[...] contemplar a gênese do conceito, ou seja, a sua essência; ela deve explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito [...]”. Ela se constitui como uma das ações do professor em atividade de ensino, e precisa gerar uma necessidade de apropriação do conceito no estudante por meio da procura de solução a um problema, ao contemplar aquilo que é essencial para o entendimento do respectivo conceito.

A materialização das situações desencadeadoras de aprendizagem pode ocorrer a partir de diferentes recursos metodológicos, entre eles: a História Virtual do Conceito, a partir da qual desenvolvemos a nossa proposta de trigonometria (relações trigonométricas no triângulo retângulo); e o jogo, que

[...] com o propósito pedagógico pode ser um importante aliado no ensino, já que preserva o caráter do problema. Não é qualquer jogo, não está no jogo a possibilidade de aprender Matemática. *O que devemos considerar é a possibilidade do jogo colocar a criança diante de uma situação-problema semelhante à vivenciada pelo homem ao lidar com os conceitos matemáticos. O jogo é o meio de solicitar a criança a busca de solução do problema gerado no próprio jogo* (MOURA; LANNER DE MOURA, 1998, p. 12, grifos nossos).

Nesta nossa situação de ensino, empregamos seis jogos *on-line*. Procuramos e selecionamos jogos que colocassem os licenciandos diante de situações problemáticas (geradas pelo próprio jogo) que guardassem semelhança as que o homem, ao longo da história, pode ter vivido e que o mobilizou a criar e desenvolver o conceito de ângulo.

Nos seis jogos *on-line* propostos, está presente, ao menos, um dos nexos conceituais relacionados as ações mentais do conceito de ângulo: rotação e inclinação. Isto é, um desses nexos se articula/relaciona com o problema/desafio que o respectivo jogo mobiliza e/ou com as ações que são requeridas para o andamento dos jogos em busca de atingir o seu objetivo maior: vencer. Além disso, a depender das mediações do professor, eles mobilizam a possibilidade de diálogo sobre o ângulo como grandeza e sobre as unidades de medidas. Assim, o conceito de ângulo está presente nos jogos associado a giros ou inclinação, mudanças de direção, orientação e localização.

Portanto, procuramos apresentar aqui o nosso movimento de estudo do conceito de ângulo, que foi a base para a seleção e a proposição da situação de ensino de jogos *on-line*.



## ATIVIDADE 18 – Leitura de Artigo – Organização do Ensino

Nesta atividade, iniciamos o nosso movimento de nos organizar para o desenvolvimento da proposta final desta disciplina que será uma Regência Simulada de uma aula de Matemática.

Desse modo, propomos aqui leitura de um artigo intitulado O conceito matemático (re) significado no contexto da atividade de ensino na formação inicial de professores, de autoria de Fabiana Fiorezi de Marco e Anna Regina Lanner de Moura. Faça uma leitura minuciosa do referido artigo que tem como objetivo principal analisar o papel da atividade de ensino na problematização e (re)significação do conceito de volume do paralelepípedo.

Lembramos que, na próxima webconferência semanal, promoveremos uma aula online que aprofundará aspectos tratados neste texto. Assim, durante a sua leitura, levante questionamentos, reflexões e dúvidas para dialogarmos em nosso próximo momento on-line.

**IMPORTANTE:** Inicie, desde já, a leitura da Parte II do Módulo 2 no Guia da disciplina, mais

especificamente os itens: 2.2 - 2.3 – 2.3.1. Nesses itens é tratado também sobre a organização do ensino, e apresentado de maneira detalhada o movimento pensado para a proposta final da disciplina. Não se esqueça de anotar os pontos que considerar mais interessantes durante sua leitura do Guia.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo.

Referência Artigo: MARCO, Fabiana Fiorezi de; LANNER DE MOURA, Anna Regina. O conceito matemático (re)significado no contexto da atividade de ensino na formação inicial de professores. Revista Contexto & Educação, Ijuí, v. 25, n. 84, p. 161-186, 2010.

DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2010.84.161-186>

## PARTE II – Produção de propostas de ensino de Matemática com TIC

Chegamos na segunda e última parte do Módulo 2 da disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Matemática. A partir dos estudos e vivências anteriores nesta disciplina, chegou o momento de você organizar/produzir propostas de ensino para os seus (futuros) alunos. Recorra sempre que precisar ao material que já



### ATIVIDADE 19 – Leitura do Guia da Disciplina

No início desta segunda parte do Módulo 2, realize a leitura do **item 2.2 deste Guia**, que realizam alguns apontamentos sobre a organização do ensino.

Anote os pontos que considerar mais interessantes durante sua leitura, levante questionamentos, pois, na próxima atividade, você irá participar de uma aula on-line.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu **Diário de Bordo**.

## 2.2 Organização do ensino

O que é organizar o ensino? Qual a relevância de o professor intencionalmente organizar o seu ensino? Você já parou para pensar a esse respeito? Esses serão alguns dos aspectos que conversaremos aqui neste tópico.

Independentemente se uma disciplina é realizada presencialmente, a distância ou remotamente, o seu ensino precisa ser pensado cuidadosamente, com o propósito de possibilitar o desenvolvimento de uma aprendizagem que decorra de um ensino intencional, sistematizado e organizado, e de modo a criar espaços de aprendizagem que viabilizem o processo de ensino e aprendizagem, impulsionando o desenvolvimento dos sujeitos envolvidos nesse movimento.

Assumir a necessidade de organização intencional e cuidadosa do ensino, é tomar o ensino como processo intencional que gere nos estudantes uma necessidade e um motivo para aprender e promova a interação entre eles para que o desenvolvimento do conhecimento possa acontecer (MARCO, 2009). Isto é, um ensino que parta da “necessidade de organizarmos ações pedagógicas de maneira que os sujeitos interajam entre si e com o objeto de conhecimento” (MOURA, 2001, p. 159).

O conhecimento matemático, pensando no Ensino da Matemática, não se consolida como um rol de ideias prontas a serem memorizadas. Muito além disso, destaca Miguel (2005), o ensino e a aprendizagem de Matemática deve conduzir o estudante à exploração de uma variedade de ideias e ao estabelecimento de relações entre fatos e conceitos, a fim de possibilitar-lhe atribuir sentido e se apropriar de significados de ideias matemáticas. Contudo, o fazer pedagógico convencional na escola, via de regra, muitas vezes, prioriza a organização das ideias matemáticas exclusivamente segundo critérios da precedência lógica e “desconsidera todos os demais aspectos psicológicos, socioeconômicos e culturais envolvidos na criação matemática” (MIGUEL, 2005, p. 383). Para Vigotski (2007, p. 103),

[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VIGOTSKI, 2007, p. 103).

Entendendo o desenvolvimento do conhecimento como uma produção histórico-cultural e social (MOURA *et al.*, 2016), o ensino necessita ser marcado pela preocupação em criar e desenvolver atividades que possam conduzir o estudante a conceber o conteúdo matemático como algo dinâmico, apto de ser compreendido e apropriado.

Vale destacar que na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, especialmente em Leontiev (2001), em atividade as necessidades dirigem a ação do sujeito. Dessa maneira, “não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, *satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele*” (LEONTIEV, 2001, p. 68, *itálicos nossos*).

A atividade de ensino, segundo Moura (2000)

Em primeiro lugar, *precisa ser do sujeito*. Isto é, deve provocar no sujeito uma *necessidade* de solucionar algum problema. Ou, melhor ainda: *ter sua nascente numa necessidade*. Esta, por sua vez, só aparece diante de uma situação que precisa ser resolvida e para cuja solução exige uma estratégia de solução. Assim, ela exige um *plano de ação*. Nesse plano, o *sujeito parte de conhecimentos que já possui* e que lhe servem de *instrumento* para poder avaliar a situação vivenciada. É desse seu nível de conhecimento que parte para resolver o problema que lhe é colocado (MOURA, 2000, p. 34)

A **atividade de ensino**, sob essa ótica, é compreendida como uma ação interativa e intencional, que procura “organizar uma sequência de conteúdos escolares que permite cumprir um determinado objetivo educacional” (MOURA 2000, p. 22) e propiciar, aos envolvidos, aprender a pensar os conceitos matemáticos colocados em movimento.

O professor, em atividade de ensino, então, cuida do processo de pensar, organizar, elaborar, desenvolver, intervir e avaliar as ações educativas com vistas a mobilizar a atividade no estudante. Nesse processo, o professor, intencionalmente, define um objetivo como problema comum, organiza situações que favoreçam a aprendizagem dos estudantes e respeitem os seus distintos conhecimentos, e estabelece dinâmicas que permitam a interação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem a partir do movimento instaurado com o conceito (MOURA, 1996).

A atividade de ensino está presente no âmbito da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) proposta por Moura (1996, 2000, 2001) e Moura *et al.* (2016), que, compreendida como uma base teórico-metodológica para a organização do ensino, constitui-se como “elemento

Entendendo o desenvolvimento do conhecimento como uma produção histórico-cultural e social (MOURA *et al.*, 2016), o ensino necessita ser marcado pela preocupação em criar e desenvolver atividades que possam conduzir o estudante a conceber o conteúdo matemático como algo dinâmico, apto de ser compreendido e apropriado.

Vale destacar que na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, especialmente em Leontiev (2001), em atividade as necessidades dirigem a ação do sujeito. Dessa maneira, “não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, *satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele*” (LEONTIEV, 2001, p. 68, *itálicos nossos*).

A atividade de ensino, segundo Moura (2000)

Em primeiro lugar, *precisa ser do sujeito*. Isto é, deve provocar no sujeito uma *necessidade* de solucionar algum problema. Ou, melhor ainda: *ter sua nascente numa necessidade*. Esta, por sua vez, só aparece diante de uma situação que precisa ser resolvida e para cuja solução exige uma estratégia de solução. Assim, ela exige um *plano de ação*. Nesse plano, o *sujeito parte de conhecimentos que já possui* e que lhe servem de *instrumento* para poder avaliar a situação vivenciada. É desse seu nível de conhecimento que parte para resolver o problema que lhe é colocado (MOURA, 2000, p. 34)

A **atividade de ensino**, sob essa ótica, é compreendida como uma ação interativa e intencional, que procura “organizar uma sequência de conteúdos escolares que permite cumprir um determinado objetivo educacional” (MOURA 2000, p. 22) e propiciar, aos envolvidos, aprender a pensar os conceitos matemáticos colocados em movimento.

O professor, em atividade de ensino, então, cuida do processo de pensar, organizar, elaborar, desenvolver, intervir e avaliar as ações educativas com vistas a mobilizar a atividade no estudante. Nesse processo, o professor, intencionalmente, define um objetivo como problema comum, organiza situações que favoreçam a aprendizagem dos estudantes e respeitem os seus distintos conhecimentos, e estabelece dinâmicas que permitam a interação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem a partir do movimento instaurado com o conceito (MOURA, 1996).

A atividade de ensino está presente no âmbito da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) proposta por Moura (1996, 2000, 2001) e Moura *et al.* (2016), que, compreendida como uma base teórico-metodológica para a organização do ensino, constitui-se como “elemento



de mediação entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem” (MOURA *et al.*, 2016, p. 114) com motivo de ambas coincidindo de modo que assim sejam concretizadas.

De acordo com Moraes (2008), as características principais da AOE como base teórico-metodológica para a organização do ensino são:

[...] a intencionalidade pedagógica; a situação desencadeadora de aprendizagem é a materialização da atividade de ensino; a essência do conceito; a mediação é condição fundamental para o desenvolvimento da atividade; a necessidade do trabalho coletivo; torna-se uma atividade do sujeito (MORAES, 2008, p. 232).

Ao tomar os objetivos de ensino, que se revelam em conteúdos a serem apropriados pelos estudantes, o docente organiza uma **situação desencadeadora de aprendizagem** que mobiliza professor e estudante, e que se constitui como uma das ações do professor em atividade de ensino com vistas à efetivação dos seus objetivos de ensino e da materialização de sua atividade no contexto da AOE.

A situação desencadeadora de aprendizagem visa

[...] contemplar a *gênese do conceito*, ou seja, a sua essência; ela deve *explicitar a necessidade* que levou a humanidade à construção do referido conceito, como foram aparecendo os *problemas e as necessidades humanas* em determinada atividade e como os homens foram *elaborando as soluções* ou sínteses no seu movimento lógico-histórico (MOURA *et al.*, 2016, p. 118-119, grifos nossos).

Ao buscar gerar a necessidade de apropriação do conceito no estudante por meio da procura de solução de um problema, que contenha a síntese histórica do conceito e que contempla aquilo que é essencial e indispensável para o entendimento do conceito, a situação desencadeadora de aprendizagem constitui-se, intencionalmente, de um conjunto de ações que objetivam mobilizar os sujeitos a fim de que se coloquem em atividade com vistas a apropriação de um conceito, e está presente permeando todo o processo de ensino e aprendizagem.

A relevância de se criar uma necessidade e mobilizar um motivo para aprender nos estudantes, são elementos de destaque na organização do ensino, pois se o estudante, ao desenvolver propostas em sala de aula, “é colocado pelo planejamento do professor em condições favoráveis para que tenha um envolvimento ativo – ou seja, se tiver uma

necessidade e um motivo pessoal para participar dessas atividades – ele pode se encontrar em condições facilitadoras para aprender” (MARCO, 2009, p.110).

A materialização das **situações desencadeadoras de aprendizagem** pode ocorrer a partir de diferentes recursos metodológicos e, entre eles, Moura e Lanner de Moura (1998) destacam: o *jogo* com o propósito pedagógico que preserva o caráter do problema (p. 12); a problematização de *situações emergentes do cotidiano* que possibilita colocar o estudante diante da necessidade de vivenciar a solução de problemas significativos para ele (p. 14); e a *história virtual do conceito* que coloca o estudante diante de um problema semelhante àquele que pode ter sido vivido pelo o homem em algum momento histórico (p. 13), ou seja, não se trata necessariamente da história factual, mas a que está impregnada no conceito (MORETTI, 2007, p. 98). Tais recursos metodológicos, a depender do modo em que são organizados e propostos – e em cada um o problema está posto de uma maneira e exige determinadas ações – podem ter o potencial de colocar o conceito em movimento no espaço de aprendizagem e mobilizar os sujeitos a compartilhar ações para a solução de uma situação no movimento de resolução de um problema.

Um aspecto importante sobre as situações desencadeadoras de aprendizagem, é que não se está defendendo a ideia de que seja preciso narrar, “contar” a história dos conceitos aos estudantes. Para além disso, ao se compreender a gênese, a origem dos conceitos, os professores poderão elaborar situações de ensino carregadas de historicidade, e não forçosamente idênticas aos processos humanos relacionados a significação dos conceitos decorrentes da sua atividade, nos quais o estudante envolvido possa: “compreender a necessidade humana de produção desse conhecimento”, cuja sistematização foi fruto de homens que viveram problemas e participaram de suas soluções; e desenvolver uma “atividade mental mediada pelo conceito” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 94).

Para continuarmos os nossos estudos, convidamos você para participar de uma aula *on-line*, na qual teremos a possibilidade de conversar e refletir sobre a organização do ensino.



## ATIVIDADE 20 – Aula on-line: Organização do ensino

Nesta semana, teremos uma aula on-line em que conversaremos a respeito do tema a organização do ensino com TIC.

O dia, o horário e o endereço de acesso a sala virtual para a realização desta aula online estão disponíveis no Moodle da disciplina.

Durante a aula on-line, faça anotações, formule questões; é um momento de diálogo e compartilhamento! Além disso, nas demais atividades deste módulo você necessitará do conteúdo abordado nessa aula.

Aguardamos a presença de todos(as)!

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu *Diário de Bordo*.



## ATIVIDADE 21 – Constituição das equipes e escolha do conceito matemático para a Regência Simulada

Nesta atividade:

- 1)- você deverá se organizar com seus colegas em equipe, composta por dois integrantes, e postar os respectivos nomes neste Fórum;
- 2)- cada equipe deverá escolher um conceito matemático para a sua regência simulada, e também postar o conceito escolhido neste Fórum.

**ATENÇÃO:** *A escolha do conceito matemático é livre, mas, reitera-se que deve ser um conceito matemático do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) ou do Ensino Médio. Lembre-se também que as equipes, nas próximas atividades, se colocarão como futuros professores e deverão organizar **uma aula** desse conceito matemático, desenvolvendo-o/trabalhando-o com o uso de alguma TIC.*

A data limite de postagem neste Fórum dos nomes que compõem cada equipe e do conceito matemático escolhido, está disponível no Moodle da disciplina.



## ATIVIDADE 22 – Leitura do Guia da Disciplina

Seguindo nosso movimento de organização de uma proposta de ensino para o desenvolvimento de uma aula/Regência Simulada de Matemática, realize a leitura dos **itens 2.3 e 2.3.1 deste Guia**, que abordam sobre a Regência Simulada e a elaboração de um Plano de Aula. Anote os pontos que considerar mais interessantes durante sua leitura.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu *Diário de Bordo*.

### 2.3 Regência Simulada

A Regência Simulada é um movimento no qual você, licenciando(a), se colocará como futuro(a) professor(a) de Matemática e organizará **uma aula** para os seus possíveis futuros estudantes.

Para a realização da Regência Simulada em nossa disciplina, você deverá: elaborar uma proposta de ensino e sistematizá-la em um plano de aula; socializar/apresentar o seu plano de aula para os seus colegas, tutor e professores; realizar ajustes que porventura se fizerem necessários; realizar a gravação de uma videoaula como um momento da aula; e socializar o plano de aula e a videoaula com os colegas, tutor e professores.

Então, a partir deste momento, iniciaremos um movimento de nos organizar para a elaboração de uma proposta de ensino, para a Regência Simulada de uma aula de um conceito matemático dos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) ou do Ensino Médio com o uso de TIC. A proposta é que a Regência Simulada seja desenvolvida em equipe.

Conforme as orientações que constam nas próximas atividades, *na aula a ser organizada – a Regência Simulada – o conceito matemático necessariamente deve ser desenvolvido/trabalhado com o uso de TIC*. Isto é, as equipes deverão se imaginar como futuros professores que deverão planejar *uma aula* de Matemática utilizando TIC – abordando/trabalhando um conceito matemático com TIC.

### 2.3.1 Elaboração do Plano de Aula<sup>14</sup>

Escolha um dia de sua vida... pode ser o dia de hoje, ontem ou outro memorável. Escolheu? Agora reflita como foi o desencadeamento dos acontecimentos: deu tudo certo? Poderia ter sido melhor? O (in)sucesso teve relação com a organização e o planejamento das ações? Com a definição de objetivos? Com os procedimentos, ações realizadas ou recursos/meios utilizados? Atingiu o objetivo? Fez uma análise sobre esses acontecimentos? Novas propostas/conduas emergiram dessa vivência?

A partir dessa reflexão, podemos perceber que o planejamento está presente em nosso cotidiano, ao nortear a realização das nossas tarefas do dia a dia. O planejamento é de fundamental importância para o êxito de nossas ações, inclusive no trabalho docente. A ausência de um planejamento pode ter consequências caóticas, resultados desastrosos, indesejados, inesperados! No âmbito educacional, pode acarretar em aulas improvisadas, desorganizadas e desestimulantes.

Este é um aspecto que merece nossa atenção de maneira muito cuidadosa, porque o planejamento, ou seja, o refletir e sistematizar o que será realizado, confere uma grande responsabilidade ao professor na organização do ensino com vistas a formação do estudante e no compromisso com a escola, com a educação e com a sociedade.

O professor elabora diferentes planos: plano de curso, plano de ensino e plano de aula. Estes documentos possuem como objetivo geral a previsão de resultados desejáveis e a descrição dos meios necessários para alcançar estes resultados.

O planejamento escolar, segundo Libâneo (2013, p. 245), “é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos de organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino”. Pensando especificamente no plano de aula, este é um instrumento essencial para o professor definir as estratégias pedagógicas conforme os objetivos a serem alcançados, criteriosamente adequadas para as diferentes turmas e com flexibilidade suficiente caso necessite de alterações.

Vale destacar, porém, conforme também explica Libâneo (2013), que a ação de planejar não pode reduzir-se a simples preenchimento de formulários para controle administrativo; é, antes, uma atividade consciente de previsão das ações docentes, uma atividade de reflexão acerca das nossas opções e ações.

---

<sup>14</sup> Este item 4.1.1 foi elaborado a partir de elementos adaptados do material intitulado *Plano de Aula: Fundamentos e Prática* escrito por Lucia Tobase, Denise Maria de Almeida e Débora Rodrigues Vaz, disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4505701/mod\\_resource/content/2/TEXTO%20PLANO%20DE%20AULA.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4505701/mod_resource/content/2/TEXTO%20PLANO%20DE%20AULA.pdf). Acesso em: 18 nov. 2020.

As autoras Tobase, Almeida e Vaz (2020), destacam que na elaboração do plano de aula devemos nos atentar para: a clareza e objetividade; a atualização do plano periodicamente; ao conhecimento dos recursos disponíveis da escola; a noções do conhecimento que os estudantes já possuem sobre o conteúdo abordado; a articulação entre a teoria e a prática; a utilização de metodologias diversificadas, que possam trazer contribuições e auxiliar o processo de ensino e aprendizagem; a sistematização das tarefas conforme o tempo disponível (o tempo de cada aula/carga horária); a flexibilidade frente a situações imprevistas; a busca constante de diferentes referências, como periódicos, livros, entre outros; a organização de aulas de acordo com a realidade sociocultural dos estudantes.

Dessa maneira, ao definirmos o conteúdo/conceito que será tratado em nossa aula (o que será ensinado), algumas perguntas então podem surgir: Para quem vou ensinar? Quem serão os estudantes? Quais os objetivos a alcançar? O que pretendo que o meu estudante alcance/compreenda? Qual a duração da aula? Como ensinar esse conteúdo? Quais as estratégias a utilizar? Quais ações e operações serão adotadas para desenvolver/trabalhar o conteúdo de ensino? Quais os recursos e materiais de ensino disponíveis (jogos, roda de conversa, resolução e problemas; livros, vídeos, artigos, softwares, quadro; dentre outros)? Como verificar a aprendizagem? Como acompanhar o processo educativo?

As reflexões acerca dessas questões, no momento do planejamento, ao longo da organização do ensino, podem ser sistematizadas e organizadas no plano de aula pelo professor. Não há um modelo único para a estruturação do Plano de Aula, mas geralmente consta: identificação do professor, turma, ano de ensino; conteúdo/conceito que será abordado na aula; objetivos da aula; metodologias/estratégias de ensino; recursos/meios/operações para concretização das estratégias; avaliação da aprendizagem dos estudantes e da aula; e referências/bibliografia, o material consultado pelo professor para a organização da sua aula.

Em nossa disciplina, nesta Parte II do Módulo 2, o Plano de Aula será o documento no qual cada equipe irá apontar: o conteúdo que será abordado em sua Regência Simulada, um estudo a respeito desse conteúdo, os objetivos almejados com a sua aula e qual TIC será empregada para abordar/trabalhar o conteúdo matemático escolhido. Além disso, cada equipe deverá sistematizar e definir no Plano de Aula as ações de ensino e demais materiais de ensino que poderão/serão utilizados.

Sendo assim, sistematizamos alguns elementos que deverão estar presentes no Plano de Aula de cada equipe com vistas a organização da proposta de ensino.

- A) Ano de ensino que a proposta está direcionada.
- Indique: para qual ano de ensino você elaborou sua proposta (6º, 7º, 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental; 1º, 2º ou 3º ano do Ensino Médio); e qual a duração prevista para o desenvolvimento da sua proposta de ensino.
- B) O tema central/conceito matemático a ser desenvolvido.
- Aponte o conceito matemático escolhido.
- C) Justificativa pela escolha do conteúdo/conceito matemático.
- Explícite os motivos/razões da equipe ter escolhido o referido conceito matemático.
- D) O(s) objetivo(s) da aula/atividade a ser desenvolvida.
- Indique o(s) objetivo(s) que a equipe deseja alcançar e mobilizar em seus futuros estudantes com o desenvolvimento da aula/proposta de ensino abordando o referido conceito matemático com TIC.
- E) Os fundamentos históricos e lógicos do conceito em desenvolvimento.
- Realize um estudo/leitura sobre o conceito matemático escolhido, e busque indicar e sistematizar o seu movimento de surgimento e desenvolvimento histórico: quais os problemas humanos vividos pela humanidade ao longo da história para os quais os homens tiveram que se mobilizar e elaborar soluções que levaram o aprimoramento e o desenvolvimento do conceito? Indique também as sínteses lógicas realizadas pelo homem que culminam no modo que conhecemos hoje o conceito matemático escolhido.
  - Pense em como a equipe pode incorporar esses elementos, relacionados à necessidade do homem pelo conceito ao longo da história, em sua aula/proposta.
- F) TIC escolhida para desenvolver o conceito matemático escolhido.
- Indique qual(is) TIC a sua equipe utilizará para trabalhar/abordar o conceito matemático escolhido, juntos a seus futuros alunos.
- H) Justificativa pela escolha dessa TIC.
- Explícite os motivos/razões de a equipe ter escolhido a(s) referida(s) TIC para desenvolver o conceito matemático em sua aula/proposta de ensino.

I) As ações de ensino.

- Registre detalhadamente as ações que serão desenvolvidos em sua aula/proposta para trabalhar o conceito matemático com TIC.
- Anote também se a equipe utilizará outros materiais de ensino, para além da TIC escolhida, em sua aula/proposta de ensino para trabalhar o conceito matemático (por exemplo, um vídeo/filme, a leitura de um texto, um jogo).

J) Avaliação.

- Aponte/projete como poderia ser realizado a avaliação de aprendizagem de seus futuros estudantes por meio do desenvolvimento da aula/proposta de ensino.

H) Referências.

- Indique as referências bibliográficas que a equipe porventura tenha utilizado.

Para elaborar a proposta de ensino para o desenvolvimento de uma aula/Regência Simulada solicitada neste Módulo 2, cada equipe deverá organizar o seu plano de aula seguindo essa estrutura apresentada, a qual será observado no momento de avaliação da atividade.



## ATIVIDADE 23 – Organização de um plano de aula

Nesta atividade, a sua equipe deverá organizar/elaborar uma proposta de ensino para uma aula do conceito matemático escolhido, estruturando-a em plano de aula.

No AVA está disponível um **arquivo editável** com os elementos/estruturamentomencionados neste Guia que deverão ser observados e constar em seu plano de aula. Cada equipe deverá organizar a sua aula utilizando esse arquivo indicado.

Revisite o material já estudado no AVA e no Guia. Em caso de dúvida, entre em contato!



Os prazos para a realização desta atividade estão disponíveis no Moodle da disciplina.

Lembramos que cada equipe terá de organizar a sua proposta de ensino e sistematizá-la em um Plano de Aula. Em seguida, todas as equipes deverão apresentar suas propostas em um bate-papo on-line.

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu *Diário de Bordo*. É imprescindível que você anote/reflita também em seu Diário sobre os momentos de encontro e de conversas entre sua equipe no processo de organização do plano de aula:

- a) O que conversaram e o que decidiram?
- b) Como você se avalia e avalia a sua equipe nesses momentos?
- c) O que você conheceu e aprendeu nesses momentos de reunião e diálogo com os colegas de equipe?



## ATIVIDADE 24 – Bate-papo on-line: apresentação do plano de aula

Os momentos de socialização entre os participantes das propostas de ensino produzidas, são extremamente importantes para o compartilhamento de reflexões, análises e sínteses do movimento vivenciado, com o intuito de aprimorar as propostas elaboradas.

Desse modo, nesta semana teremos um bate-papo on-line no qual cada equipe irá apresentar as suas propostas de ensino. Trata-se de um momento de diálogo, um espaço de socialização das produções elaboradas com a possibilidade de apresentação de comentários e de sugestões para, porventura, posteriores ajustes.

### Qual será a dinâmica do bate-papo on-line?

- Cada equipe terá **10 minutos** para apresentar a sua proposta: sendo aproximadamente 5 minutos (de 5 a 6 minutos) para a exposição oral da equipe e mais 5 minutos (de 4 a 5 minutos)

para os diálogos, comentários e sugestões dos colegas, tutor e professores.

- Cada equipe deverá organizar o seu arquivo/plano de aula para projetá-lo no momento de sua apresentação.

#### **Em que dia será realizado o bate-papo on-line?**

O dia, o horário e o endereço de acesso a sala virtual para a realização deste Batepapo on-line estão disponíveis no Moodle da disciplina.

Lembrando que um integrante de cada equipe deverá postar nesta Atividade, o arquivo com a primeira versão do plano de aula até então produzido por sua dupla.

**IMPORTANTE! O objeto de avaliação desta Atividade será a APRESENTAÇÃO do plano de aula neste Bate-papo on-line por cada uma das duplas, no dia e horário estabelecidos e disponíveis no Moodle. Então, não é suficiente, para cumprir esta atividade, somente postar a primeira versão do plano de aula no Moodle!**

#### **O que será observado na avaliação deste momento?**

- Os membros da equipe estavam presentes no bate-papo on-line e apresentaram a sua proposta (plano de aula).
- Cada equipe, ao apresentar a sua proposta de ensino, comentou/falou sobre cada um dos tópicos do plano de aula solicitado.

#### **E após o bate-papo on-line?**

Após o bate-papo on-line, cada equipe deverá realizar os ajustes que considerarem pertinentes em sua proposta de ensino, a partir dos diálogos estabelecidos.

Aguardamos a sua presença e a de sua equipe!

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu **Diário de Bordo**. Aborde em seu Diário todo esse movimento de produção das propostas de ensino, de encontros com os membros de sua equipe, de participação no bate-papo on-line:

- a) Como está sendo a sua vivência com a produção e a apresentação de propostas de ensino?
- b) Como você se avalia e avalia sua equipe nesses momentos?
- c) O que você conheceu e aprendeu nesses momentos de reunião e de diálogo com os colegas de equipe e de apresentação da proposta no bate-papo on-line?



## ATIVIDADE 25 – Gravação de uma videoaula e o seu upload para YouTube

Concluída a elaboração do plano de aula com a proposta de ensino e a sua apresentação no bate-papo on-line, chegou o momento de cada equipe realizar a gravação de uma videoaula com a sua Regência Simulada como uma parte da aula planejada<sup>15</sup>. Para realizar essa atividade, revise o Módulo 1 de nossa disciplina, especialmente, quando tratamos de videoaulas.

Essa atividade será realizada em duas etapas:

**1ª etapa:** realize a gravação de uma videoaula:

A videoaula deverá conter um momento da aula planejada e organizada pela equipe no plano de aula.

- A videoaula deverá possuir duração entre 20 e 30 minutos.
- A gravação poderá ser feita por meio de smartphones, câmeras digitais ou da captação da tela do seu computador. Revise o Módulo 1!
- A videoaula poderá conter ou a sua voz e sua imagem, ou somente sua voz e a tela de seu computador, ou ainda a integração de ambas as formas.
- Sugerimos que todos os integrantes da equipe participem da gravação da videoaula.

**2ª etapa:** após realizar a gravação da videoaula, os integrantes da equipe deverão realizar o upload do vídeo para os seus Canais no YouTube.

<sup>15</sup> Estamos considerando a videoaula como uma parte da aula. Isto é, uma aula organizada não se resume em uma videoaula, tendo em vista que em nosso entender existem outros elementos que precisam ser considerados na realização de uma aula, por exemplo, as interações e os diálogos entre os estudantes e destes com o professor. Assim, na organização de aula aqui proposta, os licenciandos devem organizá-la e considerar que em seu possível desenvolvimento, uma videoaula terá de ser empregado como parte dessa aula planejada.

- A visibilidade de sua videoaula no YouTube é livre; a equipe pode colocá-la como “pública” ou “não listada”. Revisite o Módulo 1!

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu Diário de Bordo. Aborde em seu Diário todo esse movimento de produção das propostas de ensino, de encontros com os membros de sua equipe, de gravação da videoaula:

a) Como está sendo a sua vivência com a produção de propostas de ensino e com a gravação de videoaulas?

b) Como você está se avaliando e avalia a sua equipe nesses momentos?

c) O que você conheceu e aprendeu nesse processo?

d) O que significou para sua formação docente participar de todo este movimento?



## ATIVIDADE 26 – Envio do plano de aula e do link da videoaula

Concluída a organização, apresentação e possíveis ajustes na proposta de ensino, bem como a gravação da videoaula e o seu upload para YouTube, nesta atividade a equipe deverá postar a versão final do plano de aula com o link da videoaula.

No documento em que produziram o plano de aula (arquivo disponível na **Atividade23**), note que no último item há um espaço para que a equipe possa digitar o link da videoaula.

Então, nesta atividade deverá ser postado no AVA: **o arquivo** que contenha a proposta de ensino e o link da videoaula. **Um integrante (ou todos) da equipe** deverá postar no AVA o referido arquivo, no qual deve constar os nomes completos dos demais membros.

Lembramos da necessidade de todos os integrantes da equipe realizarem o upload da videoaula para os seus respectivos canais no YouTube, de modo que os todos os integrantes da equipe tenham a videoaula produzida em seus respectivos canais no YouTube;

Dessa maneira, não se esqueça de postar aqui, junto com a versão final do plano de aula, os links de acesso a videoaula (cada link que dê acesso a videoaula disponível em cada canal do YouTube dos integrantes da equipe). Nesse sentido, cada integrante da dupla poderá postar aqui o arquivo com a versão final do plano de aula da dupla com o link da videoaula disponível em seu canal no YouTube OU apenas um integrante da dupla poderá postar aqui um arquivo com a versão final do plano de aula da dupla com os dois links de acesso a videoaula.

Os critérios utilizados para a avaliação desta atividade serão:

- A equipe apresentou uma proposta de ensino sistematizada em um plano de aula com todos os itens solicitados devidamente preenchidos.
- A equipe apresentou uma proposta de ensino direcionado aos anos de ensino finais do Ensino Fundamental ou do Ensino Médio.
- A videoaula possui entre 20 e 30 minutos e está disponibilizada no YouTube.
- O plano de aula contém uma proposta/aula de um conceito matemático desenvolvido/abordado com TIC.
- A equipe cumpriu a atividade no prazo definido.

**A data de entrega desta atividade está disponível no Moodle da disciplina.**

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu *Diário de Bordo*



## ATIVIDADE 27 – Fórum de Discussão: Socialização das produções

Neste Fórum de Discussão, os planos de aulas e as videoaulas produzidos pelas equipes serão socializados. Assista, ao menos, **três videoaulas e apresente um comentário para cada uma das videoaulas que você assistiu.**

Compartilhe também neste Fórum, como foi a sua vivência com o movimento de organização e produção de propostas de ensino com TIC e de gravação de uma videoaula; cite quais softwares a equipe utilizou para realizar a gravação da videoaula; quais foram as facilidades e/ou obstáculos encontrados; converse com os seus colegas!

**O período de participação neste Fórum está disponível no Moodle da disciplina.**

Não se esqueça de realizar anotações/reflexões em seu *Diário de Bordo*.



## REFERÊNCIAS

- CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Tipografia, 1951.
- CARVALHO, V. E. **Reflexões sobre uma formação inicial de professores que ensinam Matemática discutindo o conceito de ângulo**. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019. (Orientador: Ricardo Fajardo).
- FRAGA, M. A. **Significação do ângulo**: indícios do conceito em atividades de localização. 2016. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. (Orientador: Manoel Oriosvaldo de Moura).
- HOGBEN, L. **Maravilhas da Matemática**: influência e função da matemática nos conhecimentos humanos. Rio de Janeiro: Globo, 1956.
- LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. *In*: VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução Maria da Penha Villalobos. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2001. p. 59-83.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013. p. 245-273.
- MARCO, F. F. **Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de Matemática**. 2009. 211 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009
- MIGUEL, J. C. O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teóricas-metodológicas. *In*: PINHO, S. Z.; ALBUQUERQUE, I. (org.). **Metodologia da Matemática**. Rio de Janeiro: Conquista, 2005. p. 375-394.
- MORAES, S. P. G. **Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em matemática**: contribuições da teoria histórico-cultural. 2008. 260f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- MORETTI, V. D. **Professores de Matemática em atividade de ensino**: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente. 2007. 208f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. *In*: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensinar a Ensinar**: Didática para a Escola Fundamental e Média. São Paulo: Pioneira Thomson, 2001. p. 143-162.
- MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, s/v, n. 12, p. 29-43, 1996.

MOURA, M. O. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública.** 2000. 131f. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MOURA, M. O.; LANNER DE MOURA, A. R. **Escola:** um espaço cultural. Matemática na Educação Infantil: conhecer, (re)criar – um modo de lidar com as dimensões do mundo. São Paulo/Diadema: Secel, 1998.

MOURA, M. O.; SFORNI, M. S. F.; LOPES, A. R. L. V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. *In:* MOURA, M. O. (org.). **Educação Escolar e Pesquisa na Teoria Histórico-Cultural.** São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 71-99.

MOURA, M. O. *et al.* A atividade orientadora de ensino com unidade entre ensino e aprendizagem. *In:* MOURA, M. O. (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2016. p.93-125.

PIMENTA, G. V. **O desenvolvimento do campo conceitual da trigonometria em situações desencadeadoras de aprendizagem mediadas por tecnologias digitais.** 2019. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019. (Orientador: José Antônio Araújo Andrade).

SARAIVA, M. F. O. **Movimento anual do Sol.** Astronomia de Posição. 2016. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/~fatima/fis2016/aulas/mov\\_anual\\_sol.htm](http://www.if.ufrgs.br/~fatima/fis2016/aulas/mov_anual_sol.htm). Acesso em: 18 abr. 2021.

SOUZA, A. C. P. **O movimento aparente do sol e as estações do ano.** 2010. 58f. Unidade Didática (Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná) - Secretaria Estadual de Educação, Universidade Estadual de Maringá, Umuarama, 2010.

TOBASE, L.; ALMEIDA, D. M.; VAZ, D. R. **Plano de Aula:** Fundamentos e Prática. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4505701/mod\\_resource/content/2/TEXTO%20PLANO%20DE%20AULA.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4505701/mod_resource/content/2/TEXTO%20PLANO%20DE%20AULA.pdf). Acesso em: 18 nov. 2020.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

## AVALIAÇÃO FINAL DA DISCIPLINA

AVALIAÇÃO FINAL		
<i>Objetivos</i>	<i>Principais Ações</i>	<i>Período</i>
Mobilizar reflexões sobre o movimento da disciplina – as vivências e a produção de propostas de ensino com tecnologias digitais – com vistas a sistematizar ideias a respeito de (um novo) pensar os conceitos matemáticos e o seu ensino <i>com</i> TIC por parte dos licenciandos, bem como refletir e avaliar as ações de ensino organizadas e desenvolvidas, a partir das quais se instaurou o movimento da disciplina.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bate-papo <i>on-line</i> de encerramento.</li></ul>	<i>13ª Semana</i>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relatório Final Reflexivo escrito (“prova presencial escrita”).</li></ul>	<i>Conforme calendário do Curso</i>

### **BATE-PAPO ON-LINE DE ENCERRAMENTO**

#### ***Reflexão sobre o movimento da disciplina***

Esta primeira ocasião, se materializou na realização de um bate-papo on-line de encerramento, em que se procurou analisar o movimento metodológico da disciplina, culminando em um espaço de diálogo ao vivo, uma roda de conversa, uma plenária final de avaliação da organização da disciplina em que participaram os estudantes, os professores e os tutores.

### **RELATÓRIO FINAL REFLEXIVO ESCRITO**

#### ***Avaliação final escrita da disciplina – 60 pontos***

Esta segunda ocasião, se materializou na proposição de uma avaliação final escrita (com a pontuação de 60 pontos) em que, a partir da avaliação processual desenvolvida ao longo da disciplina, se procurou mobilizar os estudantes a tecitura de reflexões e de sínteses sobre o seu movimento de aprendizagem e sobre as ações de ensino desenvolvidas.

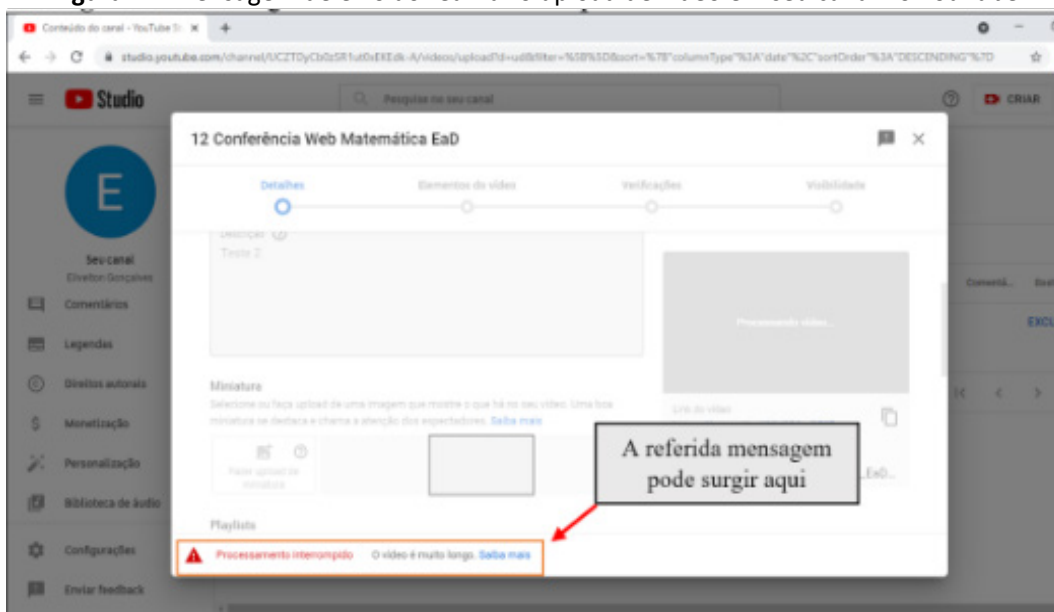


## OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES: Upload de vídeos no YouTube

Ao realizar o upload de vídeos em seu canal no YouTube, pode ocorrer de surgir a seguinte mensagem de erro: “Processamento interrompido. O vídeo é muito longo”.

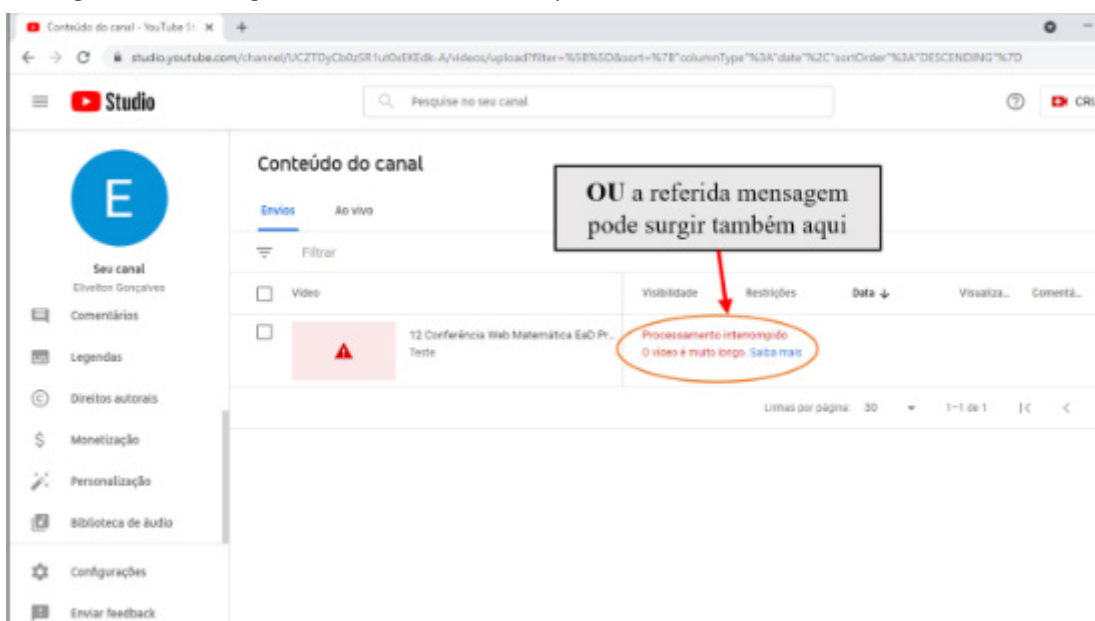
Essa mensagem pode aparecer de duas maneiras diferentes. Veja as Figuras 1 e 2:

**Figura 1** – Mensagem de erro ao realizar o upload de vídeo em seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

**Figura 2** – Mensagem de erro ao realizar o upload de vídeo em seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

Essa mensagem de erro ocorre em virtude de que, por padrão, as contas/canais no YouTube são configuradas, inicialmente, para que o usuário possa enviar **vídeos com até 15 minutos** de duração.

Somente uma “conta verificada” pode enviar vídeos **com mais de 15 minutos**. Além disso, uma “conta verificada” possibilita ao usuário ter acesso a outros recursos que são liberados no seu canal do Youtube, como: vídeos com mais de 15 minutos, miniaturas personalizadas, transmissão ao vivo, dentre outras opções.

### **O que é uma “conta verificada”/verificação do número de telefone no YouTube?**

Trata-se de um procedimento que o YouTube utiliza para saber se realmente é uma pessoa que está subindo um vídeo ou se o canal é *fake* ou está sendo automatizado de alguma forma. Para isso, o YouTube *criou um mecanismo de checagem*, onde você entra em uma página específica do YouTube, digita o *número do seu celular*, e o Google envia uma mensagem SMS ou faz uma ligação. Nesta ligação **ou** nesta mensagem SMS  *você receberá um código*. Inserindo este código no campo designado no YouTube, o Google libera recursos em seu canal<sup>16</sup>.

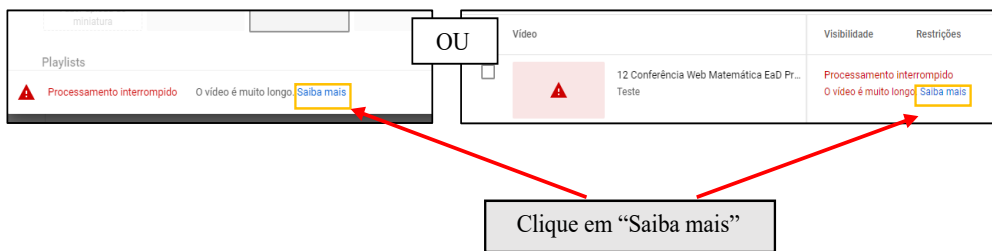
Considerando que em nossa disciplina de Tecnologias de Informações e Comunicação no Ensino de Matemática, na ATIVIDADE 26, cada dupla terá de gravar e realizar o upload de uma videoaula para os seus canais no YouTube com *mais de 15 minutos* de duração (de 20 a 30 minutos de duração), caso apareça a mensagem de erro “Processamento interrompido. O vídeo é muito longo”, quando você estiver realizando o processo de upload da videoaula para o YouTube, será necessário realizar a **verificação de sua conta/verificação do número de telefone** no YouTube. A seguir, apresentamos duas maneiras de realizar tal verificação.

#### **PROCEDIMENTO 1**

- Note que próximo da mensagem de erro há uma opção de “**Saiba mais**”, clique nessa opção que aparece na mensagem de erro.

<sup>16</sup> Fonte: <https://www.michaeloliveira.com.br/como-criar-um-canal-no-youtube-com-conta-verificada/>. Acesso em: 06 jun. 2021.

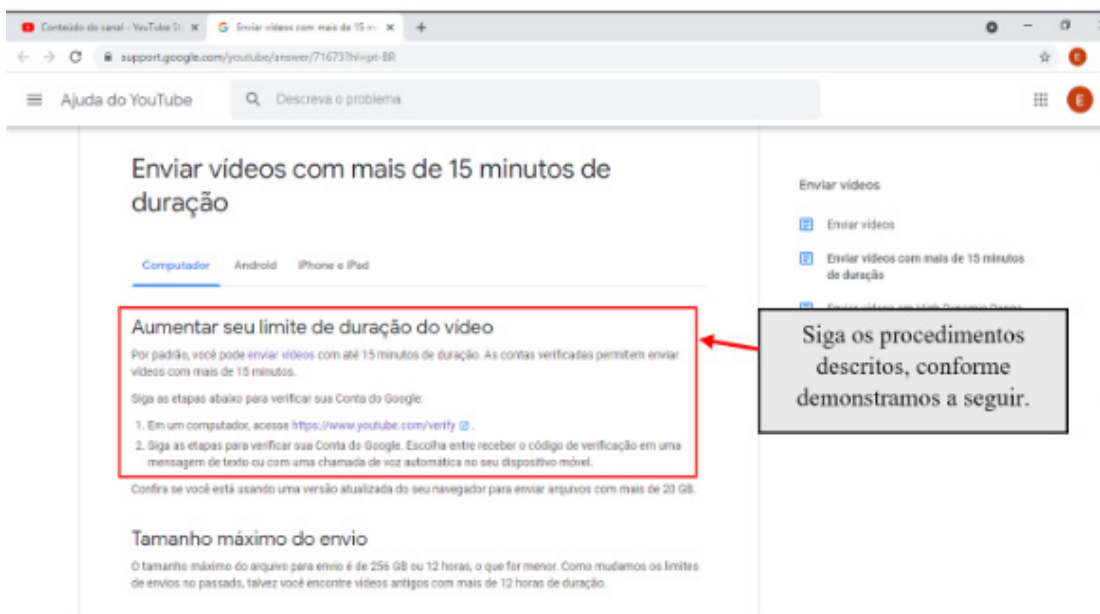
**Figura 3** – “Saiba mais” na Mensagem de erro ao realizar o upload de vídeo no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Ao clicar em “Saiba mais” você será redirecionado para a seguinte página de “Ajuda do YouTube”: <https://support.google.com/youtube/answer/71673?hl=pt-BR>.

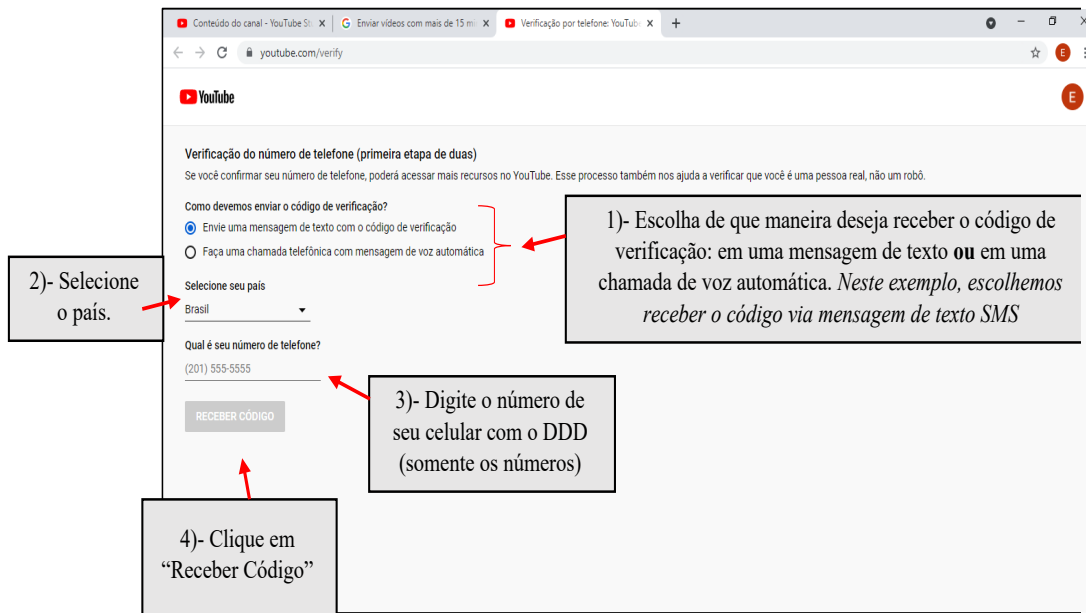
**Figura 4** – “Ajuda do YouTube” sobre o envio de vídeos com mais de 15 minutos



Fonte: <https://support.google.com/youtube/answer/71673?hl=pt-BR>.

- Acesse em seu computador, o site: <https://www.youtube.com/verify>.
- Quando você acessar esse site, que é indicado no item 1 da Figura 4, você será redirecionado para a seguinte página no domínio do YouTube (Figura 5). É nesta página que será realizado o processo de verificação de sua conta no YouTube/verificação do número de telefone. Esse processo verificará que você é uma pessoa real, e não um robô.

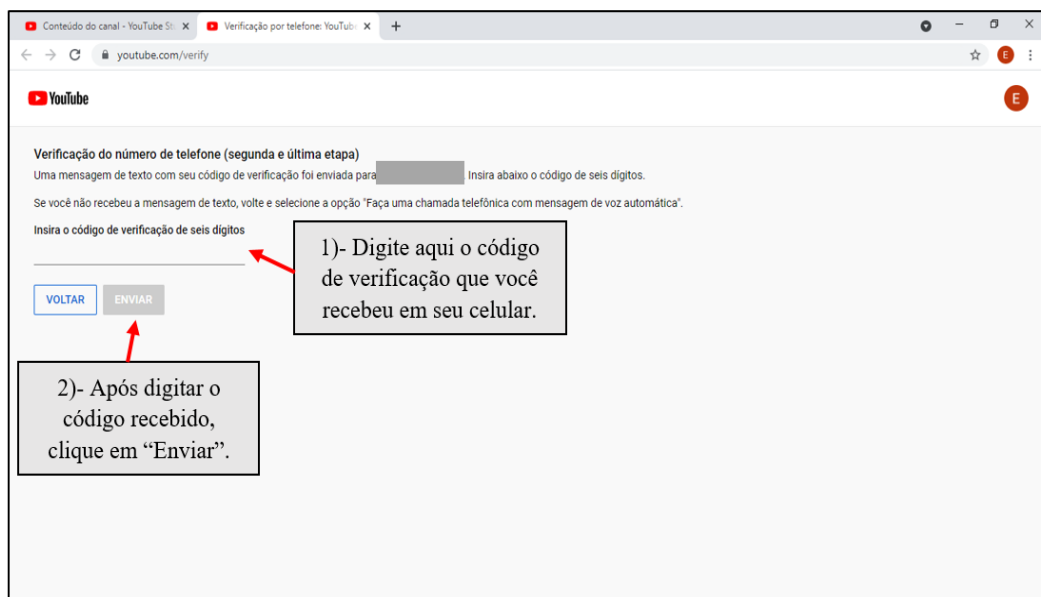
Figura 5 – Verificar conta/número de telefone de seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/verify>

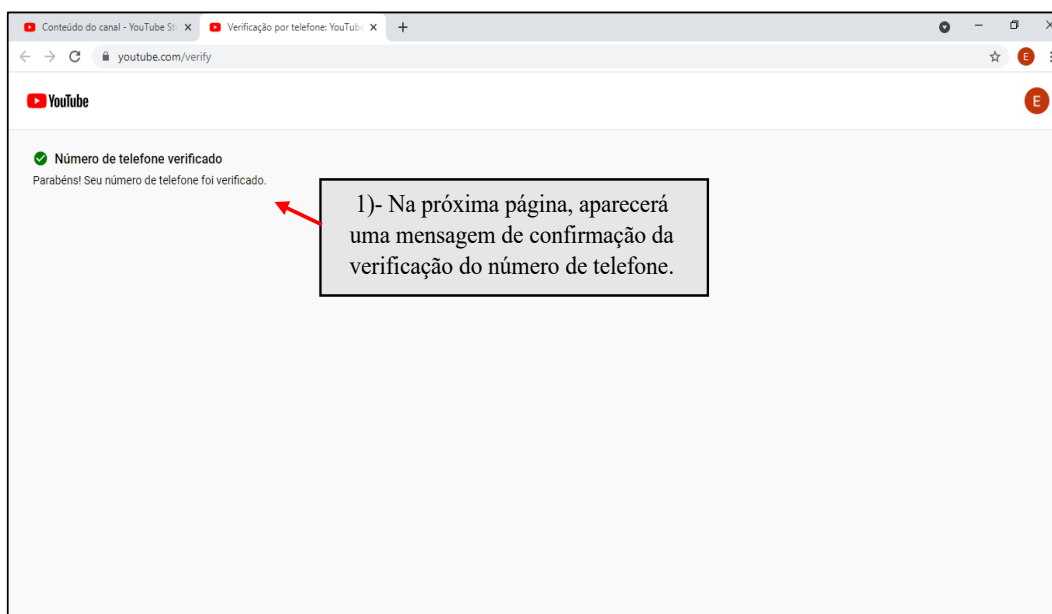
- Como selecionamos a opção de receber o código de verificação via mensagem de texto, após clicar em "Receber Código" será encaminhado ao celular uma mensagem SMS com um código, bem como você será redirecionado para uma outra página (Figura 6), em que há o espaço para que você possa digitar o código que recebeu em seu celular.

Figura 6 – Verificar conta/número de telefone de seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/verify>

**Figura 7** – Verificar conta/número de telefone de seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/verify>

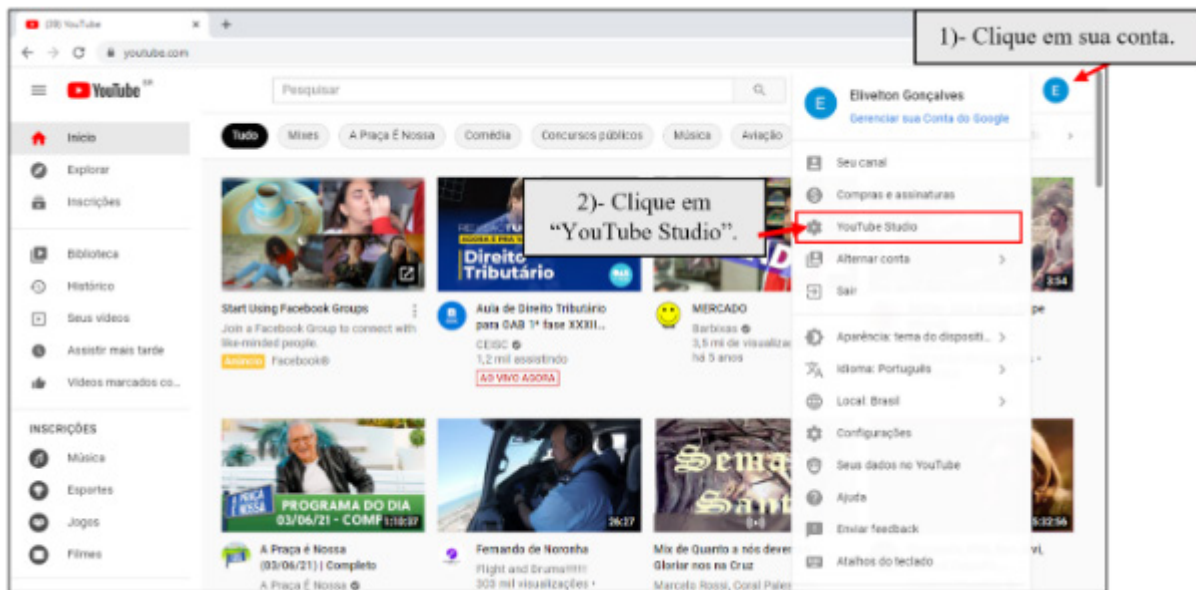
Pronto! O seu canal no YouTube agora está como “conta verificada”/número de telefone verificado. A partir desse momento, você conseguirá realizar o upload de vídeos *com mais de 15 minutos* para o seu canal de YouTube.

Em nossa disciplina, na ATIVIDADE 26, você conseguirá, a partir de agora, realizar o upload de sua videoaula para o seu canal no YouTube. Retorne ao seu canal no YouTube e realize novamente os procedimentos de upload de vídeos.

## PROCEDIMENTO 2

- Acesso o YouTube: <https://www.youtube.com/>
- Caso não esteja logado, realize o seu login.
- Na tela inicial do YouTube, no lado superior direito, acesse o seu canal no YouTube, mais especificamente o “YouTube Studio” (Figura 8):

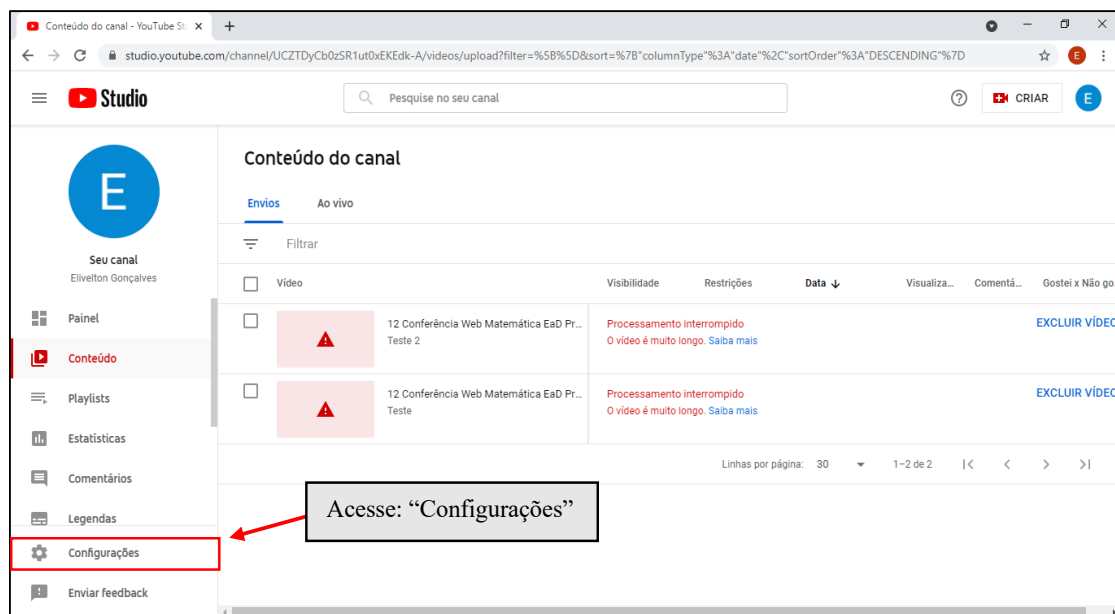
Figura 8 –Acessando o conteúdo de seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Na próxima página, acesse o item “configurações” no lado inferior esquerdo.

Figura 9 –Acessando as configurações do seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Em seguida, acesse o item “Canal” e selecione a guia “Qualificação para recursos”

Figura 10 – Acessando as configurações e recursos do seu canal no YouTube

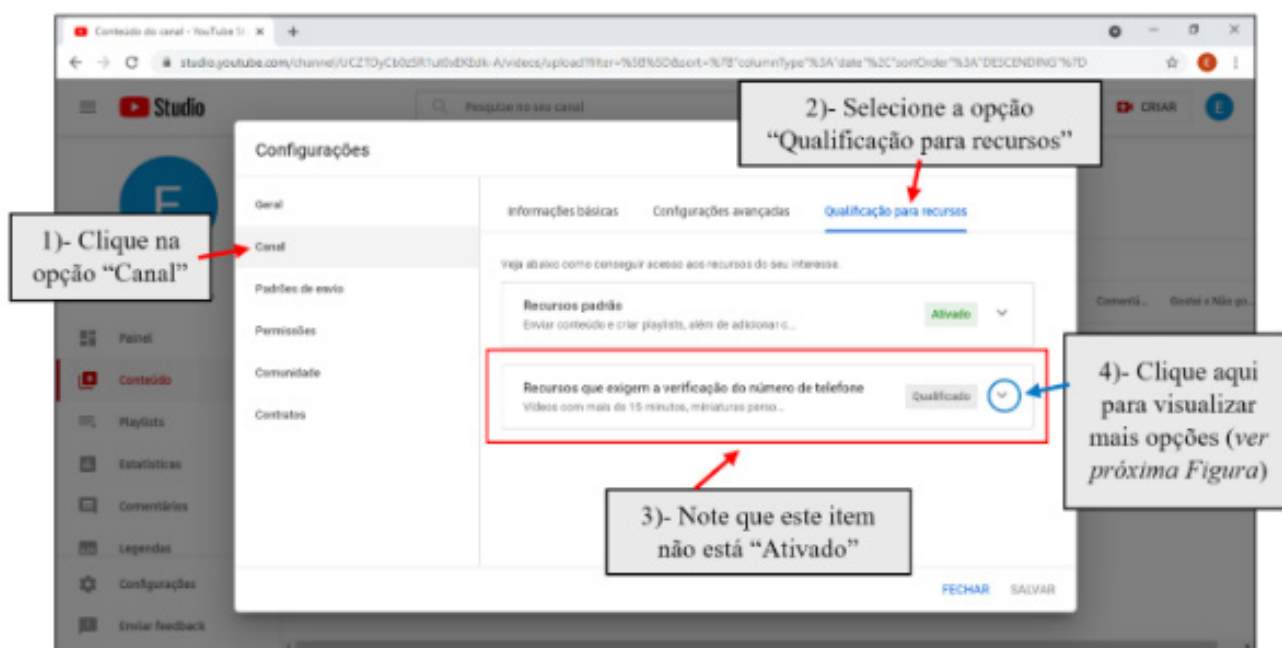
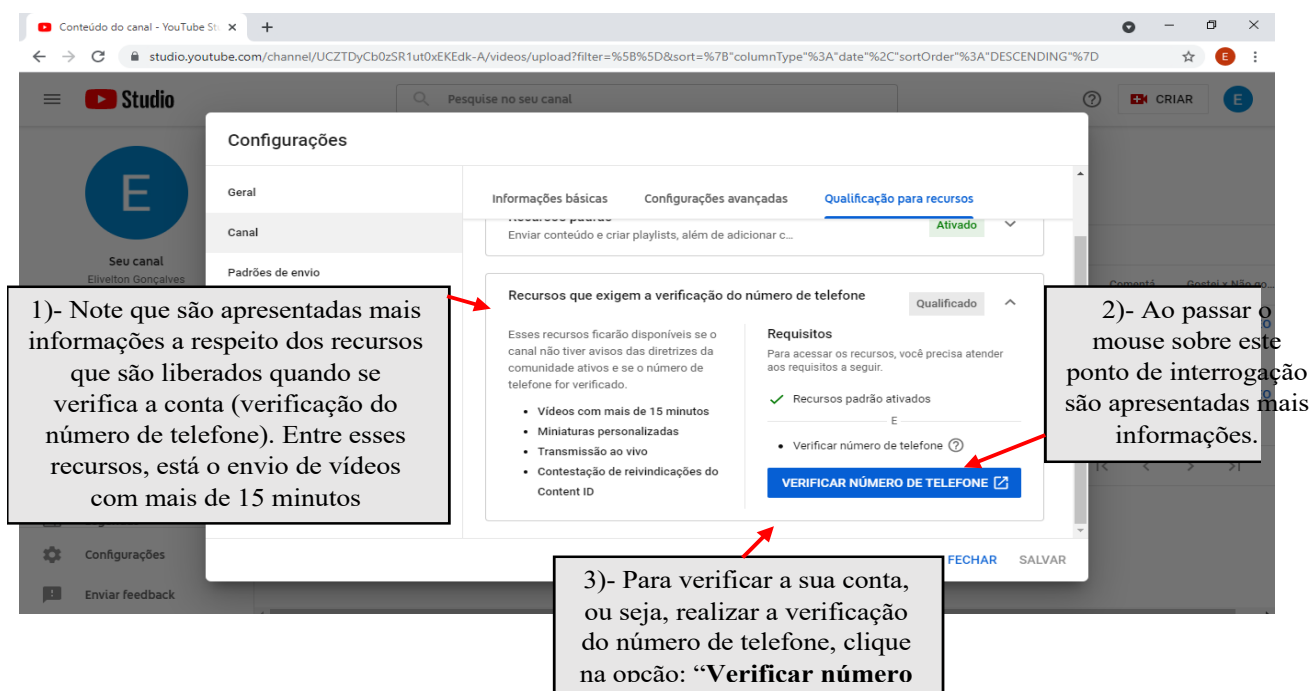


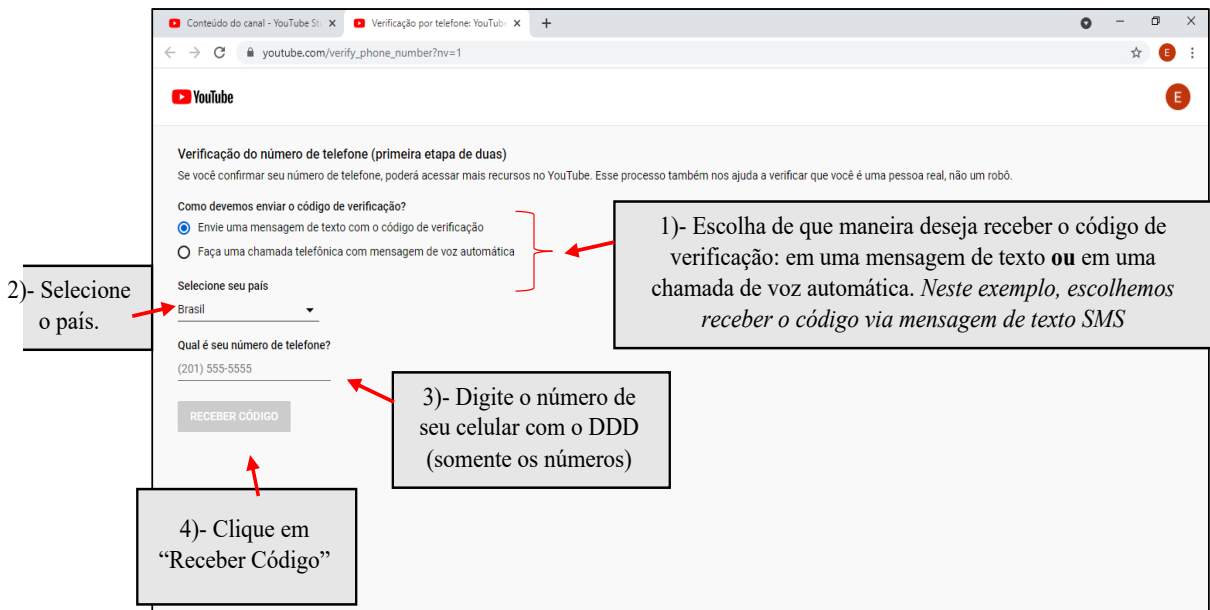
Figura 11 – Acessando as configurações de recursos do seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/>.

- Ao clicar em “verificar o número de telefone”, você será redirecionado para a seguinte página no domínio do YouTube. É nesta página que será realizado o processo de verificação de sua conta no YouTube/verificação do número de telefone. Esse processo verificará que você é uma pessoa real, e não um robô.

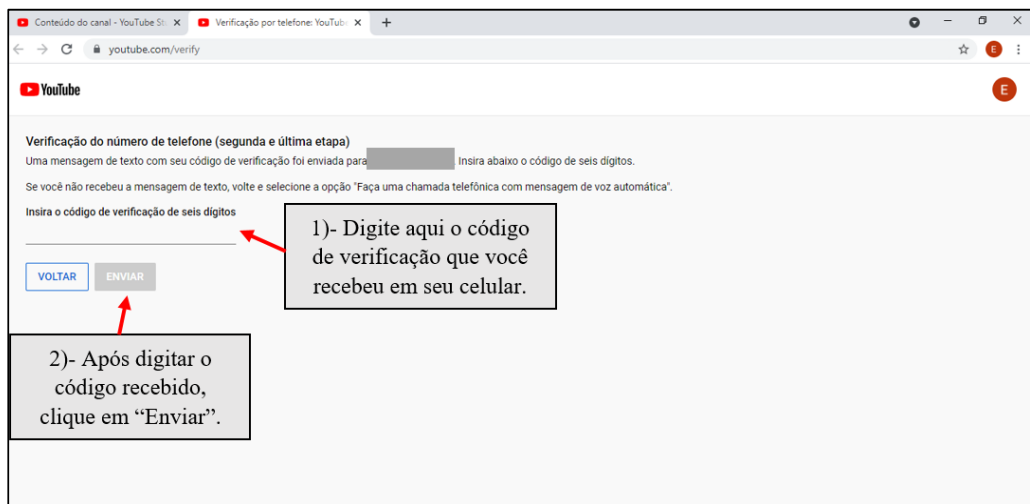
**Figura 12** – Verificar conta/número de telefone de seu canal no YouTube



Fonte: [https://www.youtube.com/verify\\_phone\\_number?nv=1](https://www.youtube.com/verify_phone_number?nv=1)

- Como selecionamos a opção de receber o código de verificação via mensagem de texto, após clicar em "Receber Código" será encaminhado ao celular uma mensagem SMS com um código, bem como você será redirecionado para uma outra página (Figura 13), em que há o espaço para que você possa digitar o código que recebeu em seu celular.

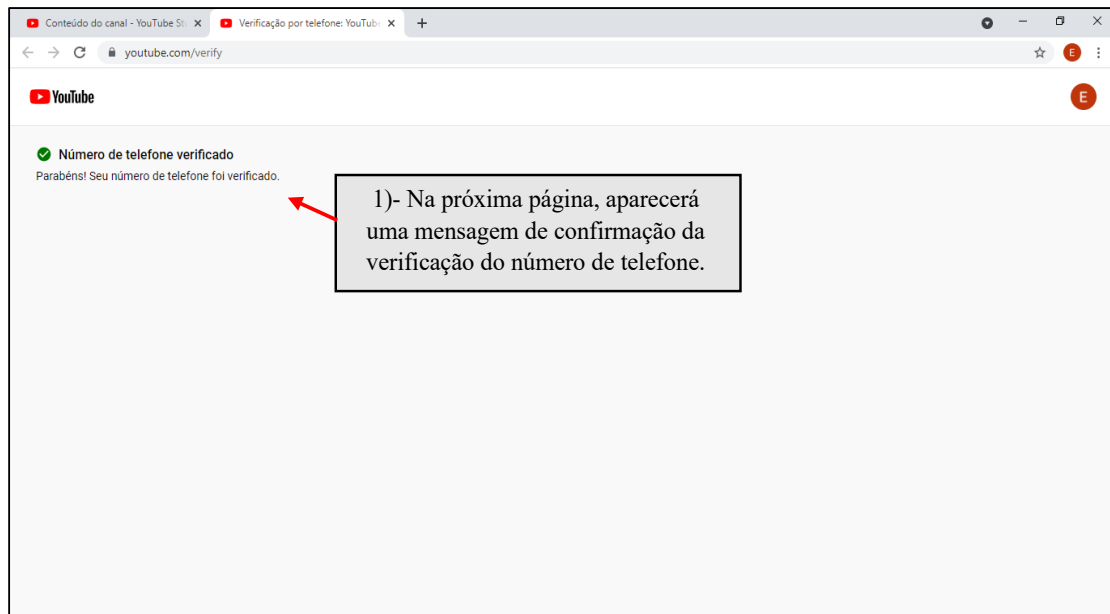
**Figura 13** – Verificar conta/número de telefone de seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/verify>



**Figura 14** – Verificar conta/número de telefone de seu canal no YouTube



Fonte: <https://www.youtube.com/verify>

Pronto! O seu canal no YouTube agora está como conta verificada/número de telefone verificado. A partir desse momento, você conseguirá realizar o upload de vídeos *com mais de 15 minutos* para o seu canal de YouTube.

Em nossa disciplina, na ATIVIDADE 26, você conseguirá, a partir de agora, realizar o upload de sua videoaula para o seu canal no YouTube. Retorne ao seu canal no YouTube e realize novamente os procedimentos de upload de vídeos (tais procedimentos estão disponíveis no guia da disciplina). Lembramos que nas ATIVIDADES 25 e 26 no Moodle da disciplina há mais orientações.

*Bons estudos!*