

# Curso de **GEOMETRIA** **DESCRITIVA 2021**

---

## **SISTEMA DUPLA PROJEÇÃO ORTOGONAL**

---

Projeto de intervenção pedagógica  
Formadora: Almerinda Guia



# Índice

1.	<b>Introdução.....</b>	<b>3</b>
2.	<b>Enquadramento.....</b>	<b>4</b>
3.	<b>Ação de formação.....</b>	<b>5</b>
	Público-alvo	
	Pré-requisitos	
	Local de formação	
	Data de início da formação	
	Modalidade de formação	
	Regime de frequência	
	Número de participantes	
	Data limite de inscrição	
	Entidade formadora	
4.	<b>Objetivos da formação.....</b>	<b>6</b>
	Objetivo geral	
	Objetivos específicos	
5.	<b>Conteúdos programáticos.....</b>	<b>8</b>
6.	<b>Métodos e técnicas pedagógicas.....</b>	<b>9</b>
7.	<b>Recursos didáticos/pedagógicos e recursos materiais.....</b>	<b>10</b>
8.	<b>Avaliação.....</b>	<b>11</b>
	Avaliação dos formandos	
	Avaliação do formador	
	Avaliação da formação	
9.	<b>Anexos.....</b>	<b>15</b>
	A1- e-book Geometria descritiva	
	A2- Testes de diagnóstico (link)	
	A3- Exemplo de Avaliação dos formandos	
	A4- Avaliação do formador	
	A5- Avaliação da formação	
	A6- Grelha de avaliação final	

# Introdução

Uma vez que a Geometria Descritiva permite o desenvolvimento das capacidades de *ver, perceber, organizar e catalogar* o espaço envolvente, propiciando instrumentos específicos para o trabalhar - em desenho - ou para criar novos objetos ou situações, pode compreender-se como o seu alcance formativo é extremamente amplo.

Sendo essencial a áreas disciplinares onde é indispensável o tratamento e representação do espaço - como sejam, *a arquitetura, a engenharia, as artes plásticas ou o design* - a sua importância faz-se sentir também ao nível das atitudes dirigindo-se ao formando considerado globalmente enquanto pessoa humana e não apenas funcionalmente enquanto aprendiz de um dado ofício.

# Enquadramento

## 1) Introdução à investigação

Desde sempre que o ensino e a disciplina Geometria Descritiva se revelou um desafio. Porque é que para alguns formandos a GD é encarada como difícil/complicada e para outros não? Este desequilíbrio atribui-se ao fato dos formandos terem dificuldade em materializar/ abstrair o que imaginam ou visualizam.

Sendo a GD, uma disciplina responsável pelo estudo de formas espaciais e representações técnicas, é também uma ferramenta necessária em diversas profissões.

Esta disciplina permite, o desenvolvimento das capacidades de ver, perceber, organizar e catalogar o espaço envolvente, desenvolvendo mecanismos que estimulam a busca de novos caminhos e o encontro de soluções. Pode compreender-se como o seu alcance formativo é extremamente amplo. Trata-se de uma disciplina que estimula e desenvolve o raciocínio, imaginação (capacidade de visualizar/ imaginar objetos com uma linguagem própria, “universal”, organização e rigor).

### **Objetivo:**

- 1) Detetar e enumerar aspetos, ou problemas, que tenham implicações na aprendizagem dos alunos;
- 2) Detetar e enumerar programas 3D, de metodologias projetais e de desenho técnico. Apontar as suas valências/ limitações para o ensino da Geometria Descritiva;
- 3) Encontrar programas, ou outras aplicações disponíveis, que permitam não só a visualização 3D, mas também a conversão em Dupla Projeção Ortogonal;
- 4) Explorar resultados através da aplicação de metodologias tradicionais e de metodologias com recurso a Programas de Geometria Dinâmica;
- 5) Encontrar soluções ou, até mesmo, uma nova proposta, que traga melhorias na compreensão da disciplina de Geometria Descritiva, desenvolvendo o raciocínio espacial, ampliando o rendimento abstrato e estimulando os alunos para a vontade de experimentar uma nova forma de ver a Geometria Descritiva.

## **2- Planificação e estratégias de investigação**

Pretende-se apresentar o desenvolvimento prático, sustentando o desenvolvimento teórico. As sessões planificadas serão aplicadas ao longo da formação do curso de Geometria descritiva de 2021.

## **3- Constituição do plano de investigação**

As sessões foram planificadas com o objetivo de explorar resultados, quer através da aplicação das metodologias tradicionais, quer através de metodologias com recursos a programas de geometria dinâmica.

Os programas selecionados foram o AEIOU- Geometria Descritiva, o Sketchup e o Cabri 3D pelas características práticas já reveladas, que os qualificam positivamente para a aprendizagem.

# Ação de formação

**Público – alvo:** Este curso é destinado a pessoas que não tenham o 12º ano de escolaridade completo e tenham mais de 18 anos de idade

**Pré- requisitos:** O formando tem obrigatoriamente de ter acesso á internet e a um computador ou equipamento equivalente que lhe permita trabalhar com programas 3D;

**Local da formação:** E-Learning, plataforma zoom (sessões síncronas),  
Classroom Google (sessões assíncronas)

**Data de início da formação:** 1 de Março de 2021

**Modalidade de formação:** Teórica e prática

**Regime de frequência:** 48 horas- é admitida 5% de faltas nas sessões síncronas

**Números de participantes:** Mínimo de 10 participantes por sessão, máximo 15 participantes por sessão

**Data limite para inscrição:** 15 de Fevereiro de 2021

**Entidade formadora:** I9PROJECT

# Objetivos da formação

## Objetivos gerais:

1. Desenvolver a capacidade de percepção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas;
2. Desenvolver a capacidade de visualização mental e representação gráfica, de formas reais ou imaginadas;
3. Desenvolver a capacidade de interpretação de representações descritivas de formas;
4. Desenvolver a capacidade de comunicar através de representações descritivas;
5. Desenvolver as capacidades de formular e resolver problemas;
6. Desenvolver a capacidade criativa;
7. Promover a auto- exigência de rigor e o espírito crítico;
8. Promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia, solidariedade e cooperação.

## **Objetivos específicos:**

1. Conhecer a fundamentação teórica dos sistemas de representação diédrica e ser capaz de a representar corretamente;
2. Identificar os diferentes tipos de projeção e os princípios base dos sistemas de representação diédrica claramente;
3. Reconhecer a função e vocação particular do sistema de dupla projeção ortogonal e fazer uso correto na representação gráfica;
4. Representar graficamente os elementos geométricos, segundo o SDPO, com exatidão;
5. Conhecer o vocabulário específico da Geometria Descritiva e aplicá-lo corretamente na representação gráfica;
6. Conhecer aspetos da normalização relativos ao material e equipamento de desenho e às convenções gráficas para se ter uma leitura correta da representação;
7. Utilizar corretamente os materiais e instrumentos cometidos ao desenho rigoroso;
8. Relacionar-se responsabilmente dentro de grupos de trabalho, adotando atitudes comportamentais construtivas, solidárias tolerantes e de respeito.

# Conteúdo programático

Módulo	Carga horária
<b>Módulo 1</b> - Noções básicas de geometria descritiva; sistema de dupla projeção ortogonal; representação diédrica; <b>Formador:</b> Almerinda Guia	<b>8h</b>
<b>Módulo 2</b> — Representação do ponto, do segmento de reta; da reta; do plano; intersecções; paralelismo; perpendicularidade; <b>Formador:</b> Carlos alberto	<b>15h</b>
<b>Módulo 3</b> - Métodos geométricos auxiliares; rebatimento; figuras planas ou polígonos; <b>Formador:</b> João pedro	<b>15h</b>
<b>Módulo 4</b> - Sólidos; Sombras; <b>Formador:</b> Ana marques	<b>10h</b>

A atribuição de carga horária, expressa em números de aulas de 60 minutos cada, à abordagem de cada ponto do programa é uma sugestão passível de alteração, quer causada por demoras imprevistas nas atividades de desenvolvimento dessas abordagens, quer pela necessidade de organização dos formandos em grupos com ritmos de aprendizagem diferentes ou com trabalhos de execução de diferentes durações.

Para além dos conteúdos referidos, a que corresponde uma carga horária determinada, existem questões transversais que se prendem com a normalização do desenho, relativamente a equipamento (instrumentos e materiais de traçado e medição: critérios de escolha, manutenção e conservação; suportes: critérios de escolha, conservação) e aspetos de representação (princípios gerais de representação; escrita, formatos dos desenhos, material de desenho; termos relativos a desenhos técnicos), que não poderão deixar de ser veiculados.



# Métodos e técnicas pedagógicas

## Módulo1

### **Método expositivo e ativo**

A presente formação apresenta sugestões metodológicas que apontam para um modo preciso de encaminhar as atividades e para uma forma concreta de articulação das abordagens teóricas dos assuntos com a execução prática de problemas e traçados.

As sessões deverão ter um cariz teórico-prático, privilegiando a participação dos formandos. Mesmo nos momentos de explanação teórica de conceitos, o formador deverá conseguir provocar o questionamento das situações que apresenta, dando espaço para a indução ou para a construção dedutiva por parte do formando. Esta postura metodológica envolvente facilitará a compreensão das situações espaciais que se colocam.

Para isso, será indispensável que as respostas sejam testadas e, eventualmente, comprovadas mediante a resolução prática de problemas. Esta metodologia da resolução de problemas, ao promover um processo de ensino-aprendizagem em que o formando segue á investigação, devidamente conduzida pelo professor, deverá ser, por isso mesmo, uma via a explorar.

### **Método demonstrativo e ativo**

Passaremos por uma didática assente no uso de modelos em papel, acrílico ou cartolina em que será demonstrado pelo formador e que os próprios formandos podem executar. Além disso, será da maior conveniência generalizar o uso de software de geometria dinâmica e, se possível, permitir aos formandos a sua manipulação, dadas as potencialidades deste software de promover um tipo de ensino-aprendizagem que se revela altamente estimulante.

### **Método interrogativo**

Serão formuladas questões orais para dissipar dúvidas e questões de avaliação em forma de enunciados escritos, quer sejam noções, conceitos ou exercícios de desenho.

# Recursos

## Módulo 1

A didática sugerida para o ensino de Geometria Descritiva nesta formação específica pressupõe a possibilidade de uso, na sessão, de materiais e equipamentos diversificados:

1. Material de desenho para a sessão e para o trabalho individual (régua, esquadro geométrico /Aristo, compasso, transferidor, porta minas 0,5, borracha de precisão, papel de desenho)

# Avaliação

## Módulo 1

### Avaliação dos formandos

A avaliação em Geometria Descritiva é contínua e integra três componentes: diagnóstica, formativa e sumativa.

Tem como referência os objetivos e as competências adquiridas.

É objeto de avaliação a aplicação dos conceitos decorrentes dos conteúdos do programa:

1. Conhecimento dos fundamentos teóricos do sistema de dupla projeção ortogonal;
2. Conhecimento dos processos construtivos da representação;

A avaliação do conhecimento dos princípios teóricos far-se-á tendo em conta:

1. - A interpretação de representações de formas;
2. - A identificação dos sistemas de representação utilizados;
3. - A distinção entre as aptidões específicas de cada método, com vista à sua escolha na resolução de cada problema concreto de representação;
4. - O relacionamento de métodos e/ou processos.
5. A avaliação do conhecimento dos processos construtivos far-se-á tendo em conta:
6. - A interpretação de dados ou de descrições verbais de procedimentos gráficos;
7. - Aplicação dos processos construtivos na representação de formas;
8. - Economia nos processos usados;
9. - Descrição verbal dos procedimentos gráficos para a realização dos traçados.
10. No domínio da técnica, são objeto de avaliação:
11. - a utilização dos instrumentos de desenho e a execução dos traçados.
12. Quanto à utilização dos instrumentos, a avaliação será feita tendo em conta:
13. - a escolha dos instrumentos para as operações desejadas; - a manipulação dos instrumentos.

No que respeita à avaliação da execução dos traçados, serão tidos em conta:

1. - O cumprimento das normas;
2. - O rigor gráfico;
3. - A qualidade do traçado;
4. - A legibilidade das notações.

Neste domínio da representação, são objeto de avaliação:

1. - competências implicadas na utilização imediata da Geometria Descritiva em situações de comunicação ou registo;
2. - competências que atuam na capacidade de perceção e de visualização.

A avaliação da utilização da Geometria Descritiva como instrumento de comunicação ou registo, será feita tendo em conta:

1. - O recurso à representação de formas, para as descrever;
2. - A legibilidade e poder expressivo das representações;
3. - A pertinência dos desenhos realizados.
4. A avaliação da capacidade de representação de formas imaginadas ou reais terá em conta:
5. - A representação gráfica de ideias;
6. - A reprodução gráfica de formas memorizadas.

No domínio comportamental, consideram-se as atitudes manifestadas no trabalho, incidindo a avaliação sobre:

1. - Autonomia no desenvolvimento de atividades individuais;
2. - Cooperação em trabalhos coletivos;
3. - Planificação e organização.

A recolha de dados para a avaliação far-se-á através de:

1. - Trabalhos realizados nas atividades desenvolvidas nas sessões ou delas decorrentes, quer em termos dos produtos finais quer em termos dos materiais produzidos durante o processo;
2. - Observação direta das operações realizadas durante a execução dos trabalhos;
3. - Intervenções orais;
4. - Provas de avaliação sumativa expressamente propostas;
5. - Atitudes reveladas durante as atividades.

Perfil do formando a avaliar:

Conhecedor	Crítico	Respeitador	Comunicador	Responsável
Sabedor	Análítico	Sistematizador	Auto Avaliador	Autónomo
Culto	Indagador	Organizador	Participativo	Cuidador
Informado	Investigador	Questionador	Colaborador	Criativo

Assim, mediante a explanação dos elementos que serão avaliados, são definidas as classificações de aproveitamento:

Classificação	Nível	Percentagem
Muito insuficiente	1	0% - 19%
Insuficiente	2	20% - 49%
Suficiente	3	50% - 69%
Bom	4	70% - 89%
Muito bom	5	90% - 100%

A avaliação será feita de forma contínua, levando em conta todos os elementos anteriormente mencionados. O formando terá aproveitamento positivo se no global obter o nível 3. A avaliação exemplificada está especificada no Anexo (A3).

### **Avaliação do formador e da formação**

- Questionários no Anexo (A4).

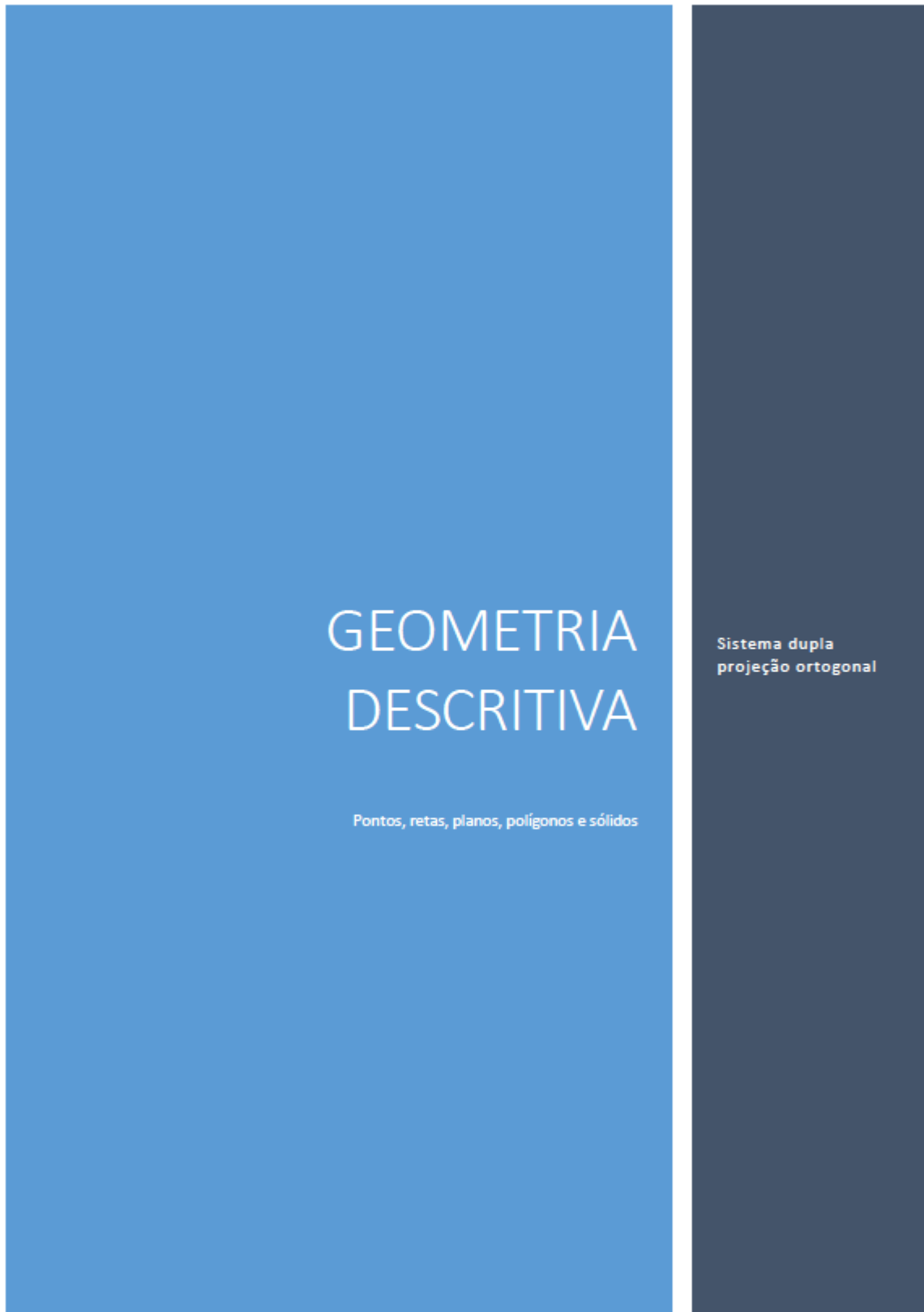
# Anexos

## Índice

<b>E-book Geometria descritiva .....</b>	<b>A1</b>
<b>Hiperligação Teste de diagnóstico .....</b>	<b>A2</b>
<b>Exemplos de avaliação</b>	
Formadores.....	A3
Formador e formação .....	A4
<b>Planos de sessão.....</b>	<b>A5</b>
<b>Grelha de avaliação final.....</b>	<b>A6</b>

# A1

E-Book Geometria Descritiva



# A2

## Módulo 1

### Testes *on-line* para auto diagnóstico

Estes testes estão divididos em temas e subdivididos em 3 níveis de dificuldade.

Estes testes servirão para avaliarem o nível de conhecimento que possuem e a capacidade de interpretar os enunciados e resolver.

Estes testes não são para avaliação quantitativa da formação mas são de carácter obrigatório.

Ao submeterem as respostas, o site automaticamente dá-vos a nota do teste.

O que se exigirá da vossa parte é que façam um *print screen* do resultado do teste e enviem para o formador dentro do prazo estabelecido para que se possa identificar as dificuldades e ajudar a progredir.

Link para os testes diagnósticos:

**<https://www.gd.elisiosilva.com/escolhaMultipla.php>**



# A3

## Avaliação dos formandos

### Módulo 1

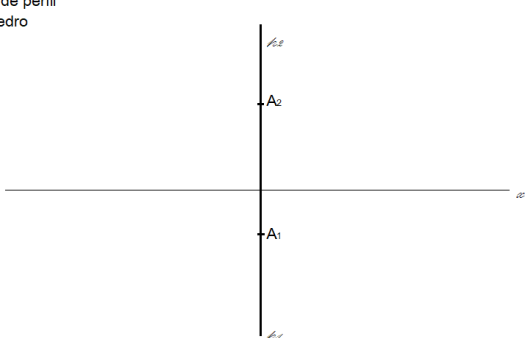
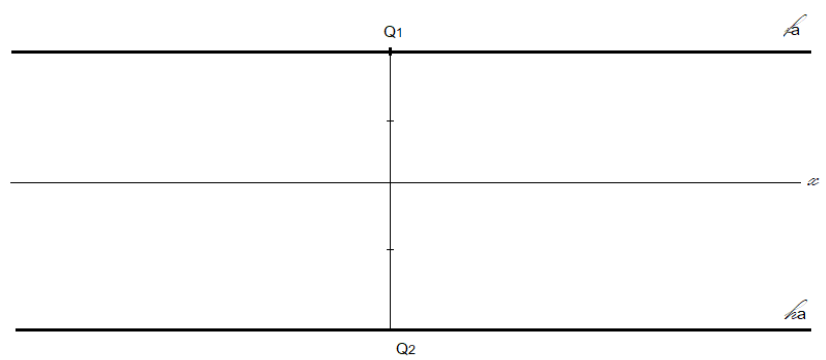
- **Teste de avaliação nº1** - Hiperligação: <https://forms.gle/GvSgaJTcEBjGz7fv5>  
(submissão dos exercícios executados nas próprias questões)

#### 1. Corrigenda do teste Nº1 de avaliação da 1ª sessão do Módulo1:

- a) *Questão 1*: Acima do eixo x.
- b) *Questão 2*: Abaixo do eixo x.
- c) *Questão 3*: No eixo x.

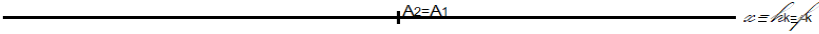
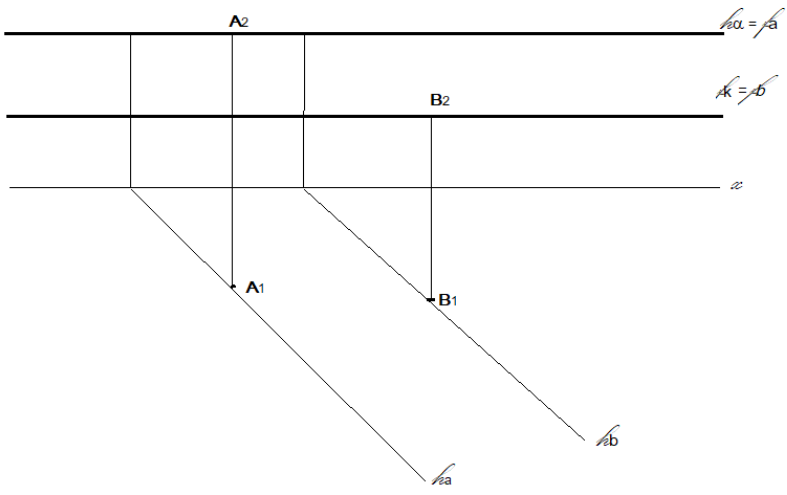
- **Teste de avaliação nº2** - Hiperligação: <https://forms.gle/r1AiCwruXUcNwSpd7>  
(submissão dos exercícios executados nas próprias questões)

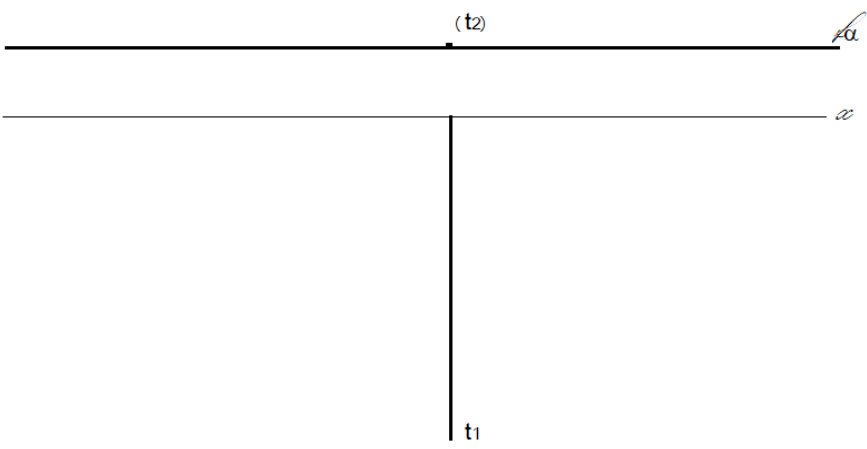
#### 2. Corrigenda do teste nº 2 de avaliação da 2ª sessão do módulo 1:

<b>Questão 1</b>	<p>Reta de perfil 1º Diedro</p> 
<b>Questão 2</b>	<p>Reta fronto-horizontal <math>\beta_{13}</math></p> 

- **Teste de avaliação nº3**- Hiperligação: <https://forms.gle/9PTWKJSd6Ed7dB3W8>  
(submissão dos exercícios executados nas próprias questões)

### 3. Corrigenda do teste de avaliação nº3 da 3ª sessão do módulo1:

<p><b>Questão 1</b></p>	<p>Plano passante 1º Diedro</p> 
<p><b>Questão 2</b></p>	<p>2 Planos paralelos 1º diedro</p> 

<p><b>Questão 3</b></p>	<p>reta de topo plano 1º diedro</p> 
-------------------------	--

As respostas dos formandos aos enunciados das questões formuladas no teste de avaliação são submetidas em formato JPG ou PDF, no próprio formulário on-line.

# A4

## Módulo 1

### **Avaliação do formador**

<https://forms.gle/d98bzNjqWfWVfnn96>

### **Avaliação da formação**

<https://forms.gle/PoSfJJiZeHCcymTr7>

Plano de Sessão

Curso: Geometria Descritiva			Pré – requisitos: Aplicável				Sim x	Não
Ação: Representação do sistema de dupla projeção ortogonal			-Ter um computador e acesso á internet; - Adquirir o material necessário (papel A4, dois lápis ou duas canetas) para a execução dos exercícios práticos;					
Módulo: 1		Nº Sessão: 1						
Local: á distância								
Formador/a: Almerinda Guia Público – Alvo: Adultos								
Data: 1 de Março de 2021			Duração da sessão: 1hora					
Objetivos Gerais: Conhecer as noções básicas da representação diédrica								
Objetivos Específicos: No final da sessão, os formandos terão de ser capazes de representar graficamente os elementos geométricos, segundo o sistema de dupla projeção ortogonal, de forma rigorosa e correta, sem falha.								
Fases	Conteúdos	Métodos e Técnicas Pedagógicas	Recursos Didáticos	Atividades Didáticas	Avaliação	Tempo		
Introdução	Nomenclaturas e posição dos elementos geométricos no espaço	Expositivo- Aula expositiva	Documento	Apresentação do formador;	Diagnostica	15mt		
Desenvolvimento	Sistema de dupla projeção ortogonal: -PHP;PPF;PPP - Cota -Afastamento -Abcissa	Demonstrativo- exercícios práticos Ativo- dinâmica de grupo	Maquete	Trabalho de grupo	Continua-comportamento e participação	25mt		
Conclusão	Revisão de conteúdos Corrigenda do teste	Interrogativo- técnica de formulação de perguntas	Google Forms	Teste de avaliação	Sumativa	20 mt		

Formador/a: Almerinda\_Guia

Coordenador/a:

Plano de Sessão

<b>Curso:</b> Geometria Descritiva	
<b>Ação:</b> Representação do sistema de dupla projeção ortogonal	
<b>Módulo:</b> 1	
<b>Local:</b> á distância	
<b>Formador/a:</b> Almerinda Guia	
<b>Público – Alvo:</b> A dultos	
<b>Data:</b> 4 de Março de 2021	
<b>Objetivos Gerais:</b> Conhecer as noções básicas da representação diédrica	
<b>Objetivos Específicos:</b> No final da sessão, os formandos terão de ser capazes de representar graficamente as retas, segundo o sistema de dupla projeção ortogonal, de forma rigorosa e correta.	
<b>Duração da sessão:</b> 3 horas	
<b>Nº Sessão:</b> 2	
<b>Pré – requisitos:</b> Aplicável	
-Ter um computador e acesso á internet; - Adquirir o material necessário (papel A4/ A3, porta minas 0,5, borracha de precisão, régua 50 cm, Aristo) para a execução dos exercícios práticos.	
<b>Sim x Não</b>	

Fases	Conteúdos	Métodos e Técnicas Pedagógicas	Recursos Didáticos	Atividades Didáticas	Avaliação	Tempo
Introdução	Nomenclaturas e posição das retas no sistema de dupla projeção ortogonal	Expositivo- aula expositiva	Quadro branco		Diagnostica	30 Minutos
Desenvolvimento	Representação no 1º diedro as retas de perfil; de topo; vertical; horizontal; Fronto-horizontal; oblíqua; passante	Demonstrativo- exercícios práticos Ativo- dinâmica de grupo	Quadro branco	Trabalho de grupo	Continua-comportamento e participação	1 Hora
Conclusão	Revisão de conteúdos Corrigenda do teste	Interrogativo- técnica de formulação de perguntas	Google Forms	Teste de avaliação	Sumativa	1h e 30 minutos

Formador/a: Almerinda\_Guia

Coordenador/a:

## Plano de Sessão

<b>Curso:</b> Geometria Descritiva			<b>Pré – requisitos:</b> Aplicável	<b>Sim x</b>	<b>Não</b>
<b>Ação:</b> Representação do sistema de dupla projeção ortogonal			- Ter um computador e acesso à internet;		
<b>Módulo:</b> 1			- Adquirir o material necessário (papel A4/A3, aristo, porta minas 0,5, borracha precisa, régua 50 cms) para a execução dos exercícios práticos;		
<b>Local:</b> á distância					
<b>Formador/a:</b> Almerinda Guia					
<b>Público – Alvo:</b> Adultos					
<b>Data:</b> 8 de Março de 2021					
<b>Objetivos Gerais:</b> Conhecer as noções básicas da representação diédrica					
<b>Objetivos Específicos:</b> No final da sessão, os formandos terão de ser capazes de representar graficamente os planos, segundo o sistema de dupla projeção ortogonal, de forma rigorosa e correta.					

<b>Fases</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Métodos e Técnicas Pedagógicas</b>	<b>Recursos Didáticos</b>	<b>Atividades Didáticas</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Tempo</b>
<b>Introdução</b>	Nomenclaturas e posição dos planos no espaço	Expositivo- aula expositiva	Quadro branco		Diagnostica	30 Minutos
<b>Desenvolvimento</b>	<i>Representação gráfica dos planos de perfil, horizontal, frontal, oblíquo, passante, de rampa</i>	Demonstrativo- exercícios práticos Ativo- dinâmica de grupo	Quadro branco	Trabalho de grupo	Continua- comportament o e participação	1 Hora e 30 minutos
<b>Conclusão</b>	Revisão de conteúdos Corrigenda do teste	Interrogativo- técnica de formulação de perguntas	Google Forms	Teste de avaliação	Sumativa	2h

Formador/a: Almerinda\_Guia

Coordenador/a: \_\_\_\_\_

**Grelha de avaliação Final**

	Avaliação	Nível de sucesso				
		1	2	3	4	5
<b>Competências Gerais</b>	Participação nas atividades					
	Sentido de responsabilidade					
	Relacionamento entre formador e formandos					
<b>Competências Específicas</b>	Capacidade de visualizar o espaço					
	Capacidade de representar graficamente					
	Capacidade de executar os enunciados					
	Uso de vocabulário formal e técnico					
	Domínio da matéria					

**Assinatura**

-----