

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DO ENSINO SECUNDÁRIO

PROGRAMA DE
DESENHO DE CONSTRUÇÃO

11º ANO

CURSO TECNOLÓGICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL E
EDIFICAÇÕES

Autores:

João Manuel Arteiro de Carvalho (Coordenador)
Maria da Assunção Bandeira Neves
Maria Irene Carvalhido

Homologação

11/03/2002

ÍNDICE

3.ª Parte - Desenvolvimento do Programa - 11.º Ano

Tema 7 – Levantamentos	3
Tema 8 – Pormenores Construtivos	5
8.1 – Coberturas	5
8.2 – Paredes	7
8.3 – Pavimentos	8
8.4 – Escadas e rampas	10
8.5 - Portas e janelas	10
Tema 9 – Projectos de Estabilidade	11
Tema 10 - Projectos de Instalações Técnicas	13
10.1 - Projecto de redes de abastecimento de água	13
10.2 - Projecto de redes de águas residuais e pluviais	14
10.3 - Projecto de redes de abastecimento de gás	16
10.4 - Projecto de redes de instalações eléctricas	17
10.5 - Projecto de redes de instalação de telecomuni- cações	18
10.6 - Projecto de redes de incêndios	20
Bibliografia	21

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

<p>TEMA 7 – Levantamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidade dos levantamentos. - Métodos e técnicas de levantamentos. - Representação rigorosa de levantamentos. 	<p>Conhecer métodos e técnicas de levantamentos. Compreender a finalidade dos levantamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade dos levantamentos. - ... <p>Aplicar métodos e técnicas de levantamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descreve métodos e técnicas de levantamentos. - Selecciona métodos e técnicas de levantamentos. - Executa levantamentos à fita de edifícios e outras construções. - ... <p>Conhecer métodos de representação rigorosa de levantamentos. Aplicar métodos de representação rigorosa de levantamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descreve métodos de representação rigorosa de levantamentos. - Executa representações rigorosas de levantamentos topográficos. - Representa com rigor levantamentos de edifícios e outras construções. - ... 	<p>Em todos os temas a abordar ao longo do 11º ano, o professor deverá, sempre que possível, documentar-se com trabalhos reais, de modo a permitir ao aluno uma melhor compreensão da matéria, bem como ter noção do rigor, apresentação etc. necessários para os seus trabalhos.</p> <p>As salas de aula deverão estar devidamente equipadas com estiradores com as respectivas máquinas de desenho, com placares em cortiça ou outro material onde o professor possa afixar os trabalhos que expõe. Deverão ainda existir na sala arquivos verticais e horizontais para que os alunos possam guardar os seus trabalhos da melhor forma.</p> <p>Os alunos deverão efectuar os seus trabalhos utilizando material de desenho normalizado, papel vegetal de esquisso, papel vegetal de engenharia, canetas para passar a tinta.</p> <p>Tema 7</p> <p>Para este tema sugere-se que o professor, para além da exposição verbal, execute, em conjunto com os alunos, um levantamento à fita de um terreno e de uma construção, de modo a que estes possam ter a noção das diferenças de rigor dos resultados.</p>	<p>Tendo em atenção os conteúdos propostos, sugere-se:</p> <p>Tema 7</p> <p>Para este tema prevê-se um total de 5 aulas.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos, na qual os alunos farão a apresentação do trabalho realizado.</p>
---	---	--	--

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

		<p>O professor deverá apresentar as normas de representação de levantamentos, tendo em seguida o aluno que executar o levantamento que efectuou em vegetal de esquisso e passá-lo a tinta com canetas próprias, sobre papel vegetal com as dimensões normalizadas.</p> <p>Sempre que possível, deverá estar em sintonia com as disciplinas de Tecnologia e Práticas de Construção.</p> <p>A avaliação deverá basear-se no interesse e participação do aluno, no rigor dos trabalhos executados em esquisso, e dos trabalhos executados a tinta. A apresentação dos trabalhos é igualmente fundamental, bem como o cuidado na utilização das normas em vigor.</p> <p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser igualmente contabilizado para a avaliação.</p> <p>Poderá ser elaborada uma ficha de avaliação sumativa, a qual deverá ter apenas 45% de influência na avaliação deste tema.</p>	
--	--	---	--

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

<p>TEMA 8 – Pormenores Construtivos.</p> <p>8.1- Coberturas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidade. - Tipologia. - Traçado. - Materiais, normas e simbologia. - Impermeabilização. - Drenagem de águas pluviais. - Isolamento térmico e acústico. - Revestimentos. - Ventilação. 	<p>8.1</p> <p>Compreender a finalidade das coberturas planas e inclinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade das coberturas. - ... <p>Conhecer tipos de coberturas planas e inclinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classifica tipos de coberturas planas e inclinadas. - Descreve tipos de coberturas planas e inclinadas. - ... <p>Resolver traçado de coberturas planas e inclinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolve problemas de traçado e coberturas planas e inclinadas. - ... <p>Conhecer materiais, normas e simbologia.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas a coberturas planas e inclinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selecciona normas e simbologia adequadas. - Utiliza normas e simbologia adequadas na representação de coberturas planas e inclinadas. - ... <p>Compreender pormenores de impermeabilização de coberturas planas e inclinadas.</p> <p>Reconhecer pormenores de impermeabilização de coberturas planas e inclinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica pormenores de impermeabilização de coberturas planas e inclinadas. - Representa pormenores de impermeabilização de coberturas planas e inclinadas. - Legenda e cota pormenores de impermeabilização de coberturas planas e inclinadas. - ... <p>Compreender pormenores de isolamento térmico e acústico de coberturas planas e inclinadas.</p> <p>Reconhecer pormenores de isolamento térmico e acústico de coberturas planas e inclinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de isolamento térmico e acústico de coberturas 	<p>Tema 8</p> <p>O professor, ao abordar este tema e os seus diferentes conteúdos, deverá apoiar-se em catálogos e outros documentos com os pormenores que os alunos devem executar, devendo ser explicada ao aluno a função de cada elemento interveniente no desenho.</p> <p>Deverá realçar os aspectos que podem ser fundamentais para diferenciar os diversos pormenores.</p> <p>O professor deverá apresentar ao aluno os trabalhos em esquisso e em seguida o aluno deverá executá-los em vegetal de esquisso, à escala, e passá-los a tinta com canetas próprias e em papel vegetal com as dimensões normalizadas.</p> <p>Quanto às dimensões do papel, deverá evitar-se o A4, sempre que possível utilizar o A3 ou superior, para que o aluno tome contacto com os grandes formatos.</p> <p>O aluno deverá ter acesso às normas de representação dos diferentes materiais bem como às normas de desenho, as quais deverão estar disponíveis na sala de aula.</p> <p>Sempre que for possível, deverá ter-se na sala de aula amostras dos diversos materiais.</p> <p>Deverá estar em sintonia com as disciplinas de Tecnologia e Práticas de Construção.</p>	<p>Tema 8</p> <p>Para este tema prevê-se um total de 30 aulas, distribuídas da seguinte forma:</p> <p>8.1 – 6 aulas.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos, na qual os alunos farão a apresentação do trabalho realizado.</p>
---	---	---	---

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

	<p>planas e inclinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica pormenores de isolamento térmico e acústico de coberturas planas e inclinadas. - Representa pormenores de isolamento térmico e acústico de coberturas planas e inclinadas. - Legenda e cota pormenores de isolamento térmico e acústico de coberturas planas e inclinadas. - ... <p>Compreender pormenores de revestimentos de coberturas planas e inclinadas.</p> <p>Reconhecer pormenores de revestimentos de coberturas planas e inclinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de revestimento de coberturas planas e inclinadas. - Explica pormenores de revestimento de coberturas planas e inclinadas. - Representa pormenores de revestimento de coberturas planas e inclinadas. - Legenda e cota pormenores de revestimento de coberturas planas e inclinadas. - ... <p>Compreender pormenores de ventilação de coberturas planas e inclinadas.</p> <p>Reconhecer pormenores de ventilação de coberturas planas e inclinadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de ventilação de coberturas planas e inclinadas. - Explica pormenores de ventilação de coberturas planas e inclinadas. - Representa pormenores de ventilação de coberturas planas e inclinadas. - Legenda e cota pormenores de ventilação de coberturas planas e inclinadas. - ... 	<p>A avaliação deverá basear-se no interesse do aluno, no rigor dos trabalhos executados em esquisso e dos trabalhos executados a tinta. A apresentação dos trabalhos é igualmente fundamental, bem como o cuidado na utilização das normas em vigor.</p> <p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser igualmente contabilizado para a avaliação.</p> <p>Poderá ser elaborada uma ficha de avaliação sumativa, a qual deverá ter apenas 45% de influência na avaliação deste tema.</p>	
--	---	--	--

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

<p>8.2- Paredes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidade. - Tipologia. - Materiais, normas e simbologia. - Impermeabilização. - Isolamento térmico e acústico. - Ventilação. - Revestimentos e acabamentos. 	<p>8.2</p> <p>Compreender a finalidade das paredes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade das paredes. - ... <p>Reconhecer tipos de paredes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica tipos de paredes. - Distingue tipos de paredes. - ... <p>Conhecer materiais de paredes e sua representação simbólica.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais de paredes e sua representação simbólica. - Selecciona normas e simbologia adequadas à representação de pormenores de paredes. - Utiliza as normas e simbologia adequadas na representação de paredes. - ... <p>Interpretar pormenores de impermeabilização de paredes.</p> <p>Reconhecer pormenores de impermeabilização de paredes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de impermeabilização de paredes. - Explica pormenores de impermeabilização de paredes. - Representa pormenores de impermeabilização de paredes. - Legenda e cota pormenores de impermeabilização de paredes. - ... <p>Compreender pormenores de isolamento térmico e acústico de paredes.</p> <p>Reconhecer pormenores de isolamento térmico e acústico de paredes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de isolamento térmico e acústico de paredes. - Explica pormenores de isolamento térmico e acústico de paredes. - Representa pormenores de isolamento térmico e acústico de paredes. - Legenda e cota pormenores de isolamento térmico e acústico de paredes. - ... <p>Compreender pormenores de ventilação de paredes.</p> <p>Reconhecer pormenores de ventilação de paredes.</p>		<p>8.2 – 6 aulas.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos, na qual os alunos farão a apresentação do trabalho realizado.</p>
---	--	--	---

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

<p>8.3.- Pavimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidade. - Tipologia. - Materiais, normas e simbologia. - Drenagem de águas pluviais. - Impermeabilização. - Isolamento térmico e acústico. - Revestimentos e acabamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de ventilação de paredes. - Explica pormenores de ventilação de paredes. - Representa pormenores de ventilação de paredes. - Legenda e cota pormenores de ventilação de paredes. - ... <p>Compreender pormenores de revestimentos e acabamentos de paredes.</p> <p>Reconhecer pormenores de revestimentos e acabamentos de paredes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de revestimento de paredes. - Explica pormenores de revestimento e acabamentos de paredes. - Representa pormenores de revestimento e acabamentos de paredes. - Legenda e cota pormenores de revestimento e acabamentos de paredes. - ... <p>8.3</p> <p>Compreender a finalidade dos pavimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade dos pavimentos. - ... <p>Conhecer tipos de pavimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classifica tipos de pavimentos. - Descreve tipos de pavimentos. - ... <p>Conhecer materiais, normas e simbologia.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas a pavimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selecciona normas e simbologia adequadas a pavimentos. - Utiliza normas e simbologia adequadas na representação de pavimentos. - ... <p>Compreender pormenores de drenagem de pavimentos.</p> <p>Reconhecer pormenores de drenagem de pavimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica pormenores de drenagem de pavimentos. - Representa pormenores de drenagem de pavimentos. - Legenda e cota pormenores de drenagem de pavimentos. - ... 		<p>8.3 – 6 aulas.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos, na qual os alunos farão a apresentação do trabalho realizado.</p>
--	---	--	---

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

	<p>Interpretar pormenores de impermeabilização de pavimentos. Reconhecer pormenores impermeabilização pavimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de impermeabilização de pavimentos. - Explica pormenores de impermeabilização de pavimentos. - Representa pormenores de impermeabilização de pavimentos. - Legenda e cota pormenores de impermeabilização de pavimentos. - ... <p>Compreender pormenores de isolamento térmico e acústico de pavimentos. Reconhecer pormenores de isolamento térmico e acústico de pavimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de isolamento térmico e acústico de pavimentos. - Explica pormenores de isolamento térmico e acústico de pavimentos. - Representa pormenores de isolamento térmico e acústico de pavimentos. - Legenda e cota pormenores de isolamento térmico e acústico de pavimentos. - ... <p>Compreender pormenores de revestimentos de pavimentos. Reconhecer pormenores de revestimentos de pavimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de revestimento de pavimentos. - Explica pormenores de revestimento de pavimentos. - Representa pormenores de revestimento de pavimentos. - Legenda e cota pormenores de revestimento de pavimentos. - ... 		
--	--	--	--

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

<p>8.4.- Escadas e rampas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidade. - Tipologia. - Dimensionamento. - Materiais, normas e simbologia. - Representação de escadas. <p>8.5.- Portas e janelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidade. - Tipologia. - Materiais, normas e simbologia. - Representação de portas e janelas. - Mapa de vãos. 	<p>8.4</p> <p>Compreender a finalidade das escadas e rampas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade das escadas e rampas. - ... <p>Conhecer tipos de escadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classifica tipos de escadas. - Define tipos de escadas. - ... <p>Conhecer a relação piso/espelho.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Define a relação piso/espelho. - Aplica a relação piso/espelho. - Utiliza a relação piso/espelho. - ... <p>Conhecer materiais, normas e simbologia.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas a escadas e rampas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais, normas e simbologia adequados a escadas e rampas. - Selecciona materiais, normas e simbologia adequados a escadas e rampas. - Utiliza normas e simbologia adequadas na representação de escadas e rampas. - ... <p>Compreender pormenores de escadas e rampas.</p> <p>Reconhecer pormenores de escadas e rampas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de escadas e rampas. - Explica pormenores de escadas e rampas. - Representa pormenores de escadas e rampas. - Legenda e cota pormenores de escadas e rampas. - ... <p>8.5</p> <p>Compreender a finalidade de portas e janelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade de portas e janelas. - ... <p>Conhecer tipos de portas e janelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classifica tipos de portas e janelas. 		<p>8.4 – 6 aulas.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos, na qual os alunos farão a apresentação do trabalho realizado.</p> <p>8.5 – 6 aulas.</p> <p>A avaliação final do tema 8 deverá basear-se na avaliação contínua efectuada ao longo dos diferentes</p>
--	---	--	---

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
<p>TEMA 9 – Projectos de estabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidades. - Tipos de projectos. - Materiais, normas e simbologias. - Representação de plantas estruturais. - Representação de pormenores estruturais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Define tipos de portas e janelas. - ... Conhecer materiais, normas e simbologia. Interpretar normas e simbologia adequadas a portas e janelas. Aplicar normas e simbologia adequadas a portas e janelas. <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais, normas e simbologia adequados a portas e janelas. - Selecciona materiais, normas e simbologia adequados a portas e janelas. - Utiliza normas e simbologia adequadas na representação de portas e janelas. - ... Compreender pormenores de portas e janelas. Reconhecer pormenores de portas e janelas. <ul style="list-style-type: none"> - Distingue pormenores de portas e janelas. - Explica pormenores de portas e janelas. - Representa pormenores de portas e janelas. - Legenda e cota pormenores de portas e janelas. - ... Reconhecer mapas de vãos. <ul style="list-style-type: none"> - Distingue mapas de vãos. - Explica mapas de vãos. - Representa mapas de vãos. - Legenda e cota mapas de vãos. - ... Tema 9 Compreender a finalidade dos projectos de estabilidade. <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade dos projectos de estabilidade. - ... Conhecer tipos de projectos de estabilidade. <ul style="list-style-type: none"> - Identifica tipos de projectos de estabilidade. - Descreve projectos de estabilidade. - ... Conhecer materiais, normas e simbologia. Interpretar normas e simbologia adequadas a projectos de 	<p>Tema 9</p> <p>Para este tema o professor deverá apresentar diversos projectos de estabilidade, de modo a que o aluno possa ficar sensibilizado para a variedade e complexidade de representação que pode ter um projecto destes, a interligação que existe entre os diferentes elementos estruturais e a necessidade de rigor de representação.</p>	<p>pontos. Deverá também ser realizada uma ficha de avaliação sumativa para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos.</p> <p>Tema 9</p> <p>Para este tema prevê-se um total de 6 aulas.</p> <p>A avaliação final do tema 9 deverá basear-se na avaliação contínua efectuada</p>

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

	<p>estabilidade. Aplicar normas e simbologia adequadas a projectos de estabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais, normas e simbologia adequados a projectos de estabilidade. - Selecciona materiais, normas e simbologia adequados a projectos de estabilidade. - Utiliza normas e simbologia adequadas na representação de projectos de estabilidade. - ... <p>Conhecer plantas estruturais. Interpretar plantas estruturais. Aplicar normas e simbologia adequadas a plantas estruturais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica plantas estruturais. - Explica plantas estruturais. - Representa plantas estruturais. - Cota e legenda plantas estruturais. - ... <p>Conhecer pormenores estruturais, sapatas, pilares, vigas e outros. Interpretar pormenores estruturais, sapatas, pilares, vigas e outros. Aplicar normas e simbologia adequadas a pormenores estruturais, sapatas, pilares, vigas e outros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica pormenores estruturais, sapatas, pilares, vigas e outros. - Explica pormenores estruturais, sapatas, pilares, vigas e outros. - Representa pormenores estruturais, sapatas, pilares, vigas e outros. - Cota e legenda pormenores estruturais, sapatas, pilares, vigas e outros. - ... 	<p>O trabalho que o aluno realizar deverá ter sempre por base um projecto de arquitectura, devendo o professor explicar a interligação de ambos, a necessidade do rigor da cotagem do projecto de estabilidade etc.</p> <p>O trabalho a apresentar ao aluno deverá ser em esquisso, devendo o aluno realizá-lo à escala em papel de esquisso e, em seguida, passá-lo a tinta em papel vegetal de preferência grandes formatos, evitando o A4.</p> <p>O aluno deverá ter acesso às normas de representação dos diferentes materiais bem como às normas de desenho, as quais deverão estar disponíveis na sala de aula.</p> <p>Sempre que for possível, deverá ter-se na sala de aula amostras dos diversos materiais, bem como de vigas, pilares, cofragens, etc.</p> <p>Deverá estar em sintonia com as disciplinas de Tecnologia e Práticas de Construção.</p> <p>A avaliação deverá basear-se no interesse do aluno, no rigor dos trabalhos executados em esquisso, e dos trabalhos executados a tinta. A apresentação dos trabalhos é igualmente fundamental, bem como o cuidado na utilização das normas em vigor.</p> <p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a</p>	<p>ao longo das diferentes fases do trabalho. Deverá também ser realizada uma ficha de avaliação sumativa para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos.</p>
--	---	---	--

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

<p>TEMA 10 – Projectos de instalações técnicas.</p> <p>10.1- Projecto de redes de abastecimento de água.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidades. - Tipos de redes. - Materiais, normas e simbologias. - Representação em planta e corte de redes de abastecimento de águas. - Representação de pormenores em redes de abastecimento de água. 	<p>10.1</p> <p>Compreender a finalidade dos projectos de redes de abastecimento de água.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade dos projectos de redes de abastecimento de água. - ... <p>Conhecer tipos de projectos de redes de abastecimento de água.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica tipos de projectos de redes de abastecimento de água. - Descreve projectos de redes de abastecimento de água. <p>Conhecer materiais, normas e simbologia.</p> <p>Interpretar normas e simbologia adequadas a projectos de redes de abastecimento de água.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais, normas e simbologia adequados a projectos de redes de abastecimento de água. - Selecciona materiais, normas e simbologia adequados a projectos de redes de abastecimento de água. - ... <p>Conhecer a representação em planta e corte de redes de abastecimento de água.</p> <p>Interpretar a representação em planta e corte de redes de abastecimento de água.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação em planta e corte de redes de abastecimento de água.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação em planta e corte de redes de 	<p>entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser igualmente contabilizado para a avaliação.</p> <p>Poderá ser elaborada uma ficha de avaliação sumativa, a qual deverá ter apenas 45% de influência na avaliação deste tema.</p> <p>Tema 10</p> <p>Ao abordar os diferentes projectos de especialidades, o professor deverá sempre apoiar-se em trabalhos reais, através dos quais irá explicar a finalidade de cada um dos projectos.</p> <p>Deverá ainda relembrar a legislação aplicável a cada projecto (pois a mesma já deveria ter sido analisada em Tecnologia ou irá ser ainda abordada nessa disciplina), a simbologia adequada a cada situação, as cores convencionais, etc.</p> <p>O professor deverá ainda mostrar ao aluno as cópias heliográficas em poliéster, que são as que na prática se utilizam para a realização dos projectos das diferentes instalações técnicas, bem como o ozalide ou cópia em papel, permitindo assim ao aluno conhecer os diferentes tipos de papel em que se trabalha. Sempre que possível, deverá organizar-se uma visita de estudo a um centro de cópias</p>	<p>Tema 10</p> <p>Para este tema prevê-se um total de 26 aulas, distribuídas da seguinte forma:</p> <p>10.1- 6 aulas.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos, na qual os alunos farão a apresentação do trabalho realizado.</p>
---	---	---	--

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

<p>10.2- Projecto de redes de águas residuais e pluviais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidades. - Tipos de redes. - Materiais, normas e simbologias. - Representação em planta e corte de redes de saneamento e águas pluviais. - Representação de pormenores em redes de saneamento e águas pluviais. 	<p>abastecimento de água.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a representação em planta e corte de redes de abastecimento de água. - Representa em planta e corte redes de abastecimento de água. - Legenda a representação em planta e corte de redes de abastecimento de água. - ... <p>Conhecer a representação de pormenores de redes de abastecimento de água.</p> <p>Interpretar a representação de pormenores de redes de abastecimento de água.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação de pormenores de redes de abastecimento de água.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação de pormenores de redes de abastecimento de água. - Explica a representação de pormenores de redes de abastecimento de água. - Representa pormenores de redes de abastecimento de água. - Legenda a representação de pormenores de redes de abastecimento de água. - ... <p>10.2</p> <p>Compreender a finalidade dos projectos de redes de águas residuais e pluviais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade dos projectos de redes de águas residuais e pluviais. - ... <p>Conhecer tipos de projectos de redes de águas residuais e pluviais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica tipos de projectos de redes de águas residuais e pluviais. - Descreve projectos de redes de águas residuais e pluviais. - ... <p>Conhecer materiais, normas e simbologia.</p> <p>Interpretar normas e simbologia adequadas a projectos de redes de águas residuais e pluviais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais, normas e simbologia adequados a projectos de 	<p>para que o aluno tome contacto directo com os diferentes papéis de heliografia etc.</p> <p>Sempre que possível, os trabalhos que os alunos efectuarem deverão ser em cópias heliográficas de poliéster e de preferência do projecto de arquitectura que deu origem ao projecto de estabilidade.</p> <p>10.1</p> <p>No caso das redes de abastecimento de água em que os traçados podem ser diferentes em função do material da tubagem, deverá o aluno ser alertado para esse facto. Neste caso, o professor deverá apresentar ao aluno trabalhos em esquisso, utilizando os diferentes tipos de tubagem, devendo o aluno executá-los de acordo com as normas e legislação em vigor.</p> <p>10.2</p> <p>No caso das redes de águas residuais e pluviais, o professor deverá apresentar trabalhos em esquisso, devendo o aluno executá-los de acordo com as normas e legislação em vigor, e sobre cópia heliográfica em poliéster, sempre que possível do projecto de arquitectura que serviu de base ao projecto de estabilidade.</p> <p>O aluno deverá ainda efectuar a representação de pormenores de</p>	<p>10.2- 6 aulas.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos, na qual os alunos farão a apresentação do trabalho realizado.</p>
--	---	--	---

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

	<p>redes de águas residuais e pluviais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selecciona materiais, normas e simbologia adequados a projectos de redes de águas residuais e pluviais. - ... <p>Conhecer a representação em planta e corte de redes de águas residuais e pluviais.</p> <p>Interpretar a representação em planta e corte de redes de águas residuais e pluviais.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação em planta e corte de redes de águas residuais e pluviais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação em planta e corte de redes de águas residuais e pluviais. - Explica a representação em planta e corte de redes de águas residuais e pluviais. - Representa em planta e corte redes de águas residuais e pluviais. - Legenda a representação em planta e corte de redes de águas residuais e pluviais. - ... <p>Conhecer a representação de pormenores de redes de águas residuais e pluviais.</p> <p>Interpretar a representação de pormenores de redes de águas residuais e pluviais.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação de pormenores de redes de águas residuais e pluviais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação de pormenores de redes de águas residuais e pluviais. - Explica a representação de pormenores de redes de águas residuais e pluviais. - Representa pormenores de redes de águas residuais e pluviais. - Legenda a representação de pormenores de redes de águas residuais e pluviais. - ... 	<p>elementos das redes de águas residuais e pluviais. O professor deverá apresentar os esboços e o aluno deverá desenhá-los em papel de esboço e à escala conveniente, devendo em seguida passá-los a tinta.</p> <p>O aluno deverá ter acesso às normas de representação dos diferentes materiais bem como às normas de desenho, as quais deverão estar disponíveis na sala de aula.</p> <p>Sempre que for possível, deverá ter-se na sala de aula amostras dos diversos materiais.</p> <p>Deverá estar em sintonia com as disciplinas de Tecnologia e Práticas de Construção.</p> <p>Poderá ser elaborada uma ficha de avaliação sumativa, a qual deverá ter apenas 40% de influência na avaliação deste tema.</p>	
--	--	---	--

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

<p>10.3- Projecto de redes de abastecimento de gás.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidades. - Tipos de redes. - Materiais, normas e simbologias. - Representação em planta e corte de redes de abastecimento de gás. - Representação de pormenores em redes de abastecimento de gás. 	<p>10.3</p> <p>Compreender a finalidade dos projectos de redes de abastecimento de gás.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade dos projectos de redes de abastecimento de gás. - ... <p>Conhecer tipos de projectos de redes de abastecimento de gás.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica tipos de projectos de redes de abastecimento de gás. - Descreve projectos de redes de abastecimento de gás. - ... <p>Conhecer materiais, normas e simbologia.</p> <p>Interpretar normas e simbologia adequadas a projectos de redes de abastecimento de gás.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais, normas e simbologia adequados a projectos de redes de abastecimento de gás. - Selecciona materiais, normas e simbologia adequados a projectos de redes de abastecimento de gás. - ... <p>Conhecer a representação em planta e corte de redes de abastecimento de gás.</p> <p>Interpretar a representação em planta e corte de redes de abastecimento de gás.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação em planta e corte de redes de abastecimento de gás.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação em planta e corte de redes de abastecimento de gás. - Explica a representação em planta e corte de redes de abastecimento de gás. - Representa em planta e corte redes de abastecimento de gás. - Legenda a representação em planta e corte de redes de abastecimento de gás. - ... <p>Conhecer a representação de pormenores de redes de abastecimento de gás.</p> <p>Interpretar a representação de pormenores de redes de abastecimento de gás.</p>	<p>10.3</p> <p>No caso das redes de gás, o professor deverá apresentar trabalhos em esquisso, devendo o aluno executá-los de acordo com as normas, simbologia e legislação em vigor, sobre cópia heliográfica em poliéster, sempre que possível do projecto de arquitectura que serviu de base ao projecto de estabilidade.</p> <p>O aluno deverá ainda efectuar a representação da perspectiva isométrica da rede de gás de acordo com o traçado que executou em planta e de acordo com a legislação em vigor.</p> <p>O aluno deverá ter acesso às normas de representação dos diferentes materiais bem como às normas de desenho, as quais deverão estar disponíveis na sala de aula.</p> <p>Sempre que for possível, deverá ter-se na sala de aula amostras dos diversos materiais utilizados na canalização.</p> <p>Deverá estar em sintonia com as disciplinas de Tecnologia e Práticas de Construção.</p>	<p>10.3- 3 aulas.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos, na qual os alunos farão a apresentação do trabalho realizado.</p>
--	--	--	---

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
<p>10.4- Projecto de redes de instalações eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidades. - Tipos de redes. - Materiais, normas e simbologias. - Representação em planta e corte de redes de instalações eléctricas. - Representação de pormenores em redes de instalações eléctricas. 	<p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação de pormenores de redes de abastecimento de gás.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação de pormenores de redes de abastecimento de gás. - Explica a representação de pormenores de redes de abastecimento de gás. - Representa pormenores de redes de abastecimento de gás. - Legenda a representação de pormenores de redes de abastecimento de gás. - ... <p>10.4</p> <p>Compreender a finalidade dos projectos de redes de instalações eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade dos projectos de redes de instalações eléctricas. - ... <p>Conhecer tipos de projectos de redes de instalações eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica tipos de projectos de redes de instalações eléctricas. - Descreve projectos de redes de instalações eléctricas. - ... <p>Conhecer materiais, normas e simbologia.</p> <p>Interpretar normas e simbologia adequadas a projectos de redes de instalações eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais, normas e simbologia adequados a projectos de redes de instalações eléctricas. - Selecciona materiais, normas e simbologia adequados a projectos de redes de instalações eléctricas. - ... <p>Conhecer a representação em planta e corte de redes de instalações eléctricas.</p> <p>Interpretar a representação em planta e corte de redes de instalações eléctricas.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação em planta e corte de redes de instalações eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação em planta e corte de redes de instalações eléctricas. 	<p>10.4</p> <p>No caso das redes de instalações eléctricas, o professor deverá apresentar ao aluno trabalhos em esquisso, devendo o aluno executá-los de acordo com as normas, simbologia e legislação em vigor, sobre cópia heliográfica em poliéster, sempre que possível do projecto de arquitectura que serviu de base ao projecto de estabilidade.</p> <p>O aluno deverá ter acesso às normas de representação dos diferentes materiais bem como às normas de desenho, as quais deverão estar disponíveis na sala de aula.</p> <p>Sempre que for possível, deverá ter-se na sala de aula amostras dos diversos materiais utilizados na canalização, interruptores, etc.</p> <p>Deverá estar em sintonia com as disciplinas de Tecnologia e Práticas de Construção.</p>	<p>10.4- 4 aulas.</p> <p>A avaliação deste tema poderá efectuar-se ao mesmo tempo que a do tema seguinte, dada a interligação dos dois temas. No entanto, deverá haver sempre uma avaliação contínua.</p>

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

<p>10.5- Projecto de redes de instalação de telecomunicações.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidades. - Tipos de redes. - Materiais, normas e simbologias. - Representação em planta e corte de redes de telecomunicações. - Representação de pormenores em redes de telecomunicações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explica a representação em planta e corte de redes de instalações eléctricas. - Representa em planta e corte redes de instalações eléctricas. - Legenda e cota a representação em planta e corte de redes de instalações eléctricas. - ... <p>Conhecer a representação de pormenores de redes de instalações eléctricas.</p> <p>Interpretar a representação de pormenores de redes de instalações eléctricas.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação de pormenores de redes de instalações eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação de pormenores de redes de instalações eléctricas. - Explica a representação de pormenores de redes de instalações eléctricas. - Representa pormenores de redes de instalações eléctricas. - Legenda e cota a representação de pormenores de redes de instalações eléctricas. - ... <p>10.5</p> <p>Compreender a finalidade dos projectos de redes de instalação de telecomunicações.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade dos projectos de redes de instalação de telecomunicações. - ... <p>Conhecer tipos de projectos de redes de instalação de telecomunicações.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica tipos de projectos de redes de telecomunicações. - Descreve projectos de redes de telecomunicações. - ... <p>Conhecer materiais, normas e simbologia.</p> <p>Interpretar normas e simbologia adequadas a projectos de redes de instalação de telecomunicações.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais, normas e simbologia adequados a projectos de 	<p>10.5</p> <p>No caso das redes de telecomunicações, o professor deverá apresentar ao aluno trabalhos em esquisso, devendo o aluno executá-los de acordo com as normas, simbologia e legislação em vigor, sobre cópia heliográfica em poliéster, sempre que possível do projecto de arquitectura que serviu de base ao projecto de estabilidade.</p> <p>Este trabalho deverá incluir redes de telefone, televisão, intercomunicadores, vídeo porteiro, etc.</p>	<p>10.5- 3 aulas.</p> <p>A avaliação do tema 10.5, em conjunto com a do tema 10.4, deverá efectuar-se numa aula de 90 minutos, na qual o aluno deverá apresentar o seu trabalho.</p> <p>A avaliação final do tema 10.5 deverá basear-se na avaliação contínua efectuada ao longo dos diferentes pontos. Deverá também ser realizada uma ficha de avaliação sumativa para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos.</p>
--	---	---	---

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
-----------------	---------------------------------	----------------------------	---

	<p>redes de instalação de telecomunicações.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selecciona materiais, normas e simbologia adequados a projectos de redes de instalação de telecomunicações. - ... <p>Conhecer a representação em planta e corte de redes de instalação de telecomunicações.</p> <p>Interpretar a representação em planta e corte de redes de instalação de telecomunicações.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação em planta e corte de redes de instalação de telecomunicações.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação em planta e corte de redes de instalação de telecomunicações. - Explica a representação em planta e corte de redes de instalação de telecomunicações. - Representa em planta e corte redes de instalação de telecomunicações. - Legendada a representação em planta e corte de redes de instalação de telecomunicações. - ... <p>Conhecer a representação de pormenores de redes de instalação de telecomunicações.</p> <p>Interpretar a representação de pormenores de redes de instalação de telecomunicações.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação de pormenores de redes de instalação de telecomunicações.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação de pormenores de redes de instalação de telecomunicações. - Explica a representação de pormenores de redes de instalação de telecomunicações. - Representa pormenores de redes de instalação de telecomunicações. - Legendada a representação de pormenores de redes de instalação de telecomunicações. - ... 	<p>O aluno deverá ter acesso às normas de representação dos diferentes materiais bem como às normas de desenho, as quais deverão estar disponíveis na sala de aula.</p> <p>Deverá estar em sintonia com as disciplinas de Tecnologia e Práticas de Construção.</p> <p>A avaliação deverá basear-se no interesse do aluno, no rigor dos trabalhos executados sobre a cópia de poliéster. A apresentação dos trabalhos é igualmente fundamental, bem como o cuidado na utilização das normas em vigor.</p> <p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser igualmente contabilizado para a avaliação.</p>	
--	--	--	--

TEMAS/CONTEÚDOS	OBJECTIVOS (de aprendizagem)	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)
<p>10.6- Projecto de redes de incêndios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finalidades. - Tipos de redes. - Materiais, normas e simbologias. - Representação em planta e corte de redes de incêndios. - Representação de pormenores em redes de incêndios. 	<p>10.6</p> <p>Compreender a finalidade dos projectos de redes de incêndios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica a finalidade dos projectos de redes de incêndios. <p>Conhecer tipos de projectos de redes de incêndios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica tipos de projectos de redes de incêndios. - Descreve projectos de redes de incêndios. - ... <p>Conhecer materiais, normas e simbologia.</p> <p>Interpretar normas e simbologia adequadas a projectos de incêndios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica materiais, normas e simbologia adequadas a projectos de redes de incêndios. - Selecciona materiais, normas e simbologia adequadas a projectos de redes de incêndios. - ... <p>Conhecer a representação em planta e corte de redes de incêndios.</p> <p>Interpretar a representação em planta e corte de redes de incêndios.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação em planta e corte de redes de incêndios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação em planta e corte de redes de incêndios. - Explica a representação em planta e corte de redes de incêndios. - Representa em planta e corte redes de incêndios. - Legenda a representação em planta e corte de redes de incêndios. - ... <p>Conhecer a representação de pormenores de redes de incêndios.</p> <p>Interpretar a representação de pormenores de redes de incêndios.</p> <p>Aplicar normas e simbologia adequadas à representação de pormenores de redes de incêndios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica a representação de pormenores de redes de incêndios. - Explica a representação de pormenores de redes de incêndios. - Representa pormenores de redes de incêndios. - Legenda a representação de pormenores de redes de incêndios. - ... 	<p>10.6</p> <p>No caso das redes de incêndios, o professor deverá apresentar trabalhos já executados, nele mostrando os diferentes tipos de redes de incêndios, diferença de simbologia, etc.</p> <p>Os trabalhos para o aluno executar deverão ser apresentados em esquisso, devendo ser realizados de acordo com as normas, simbologia e legislação em vigor, sobre cópia heliográfica em poliéster, sempre que possível do projecto de arquitectura que serviu de base ao projecto de estabilidade.</p> <p>O aluno deverá ter acesso às normas de representação dos diferentes materiais bem como às normas de desenho, as quais deverão estar disponíveis na sala de aula.</p> <p>Sempre que for possível, deverá ter-se na sala de aula amostras dos diversos materiais utilizados na canalização, a simbologia específica do equipamento destas redes, etc.</p>	<p>10.6- 3 aulas.</p> <p>A avaliação deverá ser contíua, para a qual se prevê 1 aula de 90 minutos, na qual os alunos farão a apresentação do trabalho realizado.</p>

BIBLIOGRAFIA

Boyne, C., Wright, L. (1982). *Best of Architects Working Details. V.1. Externai. V.2. Internai.* London: Architectural Press, Ltd.

Conteúdos: Fotografias e desenhos de pormenores de arquitectura.

Exteriores: Paredes, varandas, escadas, telhados, janelas, portas e passagens cobertas.

Interiores: Escadas, tectos, portas, paredes divisórias, iluminação, lareiras e mobiliário. Recomendado para professores.

Cerver, F. A. (1993). *Instalações domésticas e industriais - Ideias práticas.* Barcelona: Ed. Axis Books AS.

Conteúdos: Projecto de instalações de água, saneamento, gás, electricidade e isolamento em vivendas. Recomendado a professores e alunos.

Cunha, L. V. (1999). *Desenho Técnico (11ª ed.).* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Conteúdos: Normalização, material de desenho e modo de o utilizar, escrita normalizada e legendas; cotagem, complementos de colagem, desenho de estruturas, desenho arquitectónico e de instalações, normas e especificações e tabelas. Recomendado a professores e alunos.

Martinho, J. V., Neves, Baptista, A. (1998). *Desenho Técnico, 12º ano.* Porto: Porto Editora.

Conteúdos: Pormenores construtivos, projecto de estabilidade e projectos de instalações técnicas. Recomendado a professores e alunos.

Neufert, E. (1981). *Arte de Projectar em arquitectura (7ª ed., tradução da 21ª ed. alemã).* S. Paulo: Gustavo Gili do Brasil.

Conteúdos: Medidas e desenhos dos mais variados tipos de edificações e ainda de pormenores de construção e de instalações técnicas.

Normas fundamentais : formatos, desenhos, rótulos, disposição dos desenhos,

convenções, redes de água e de esgotos, instalações de gás e electricidade, símbolos, medidas e relações métricas, aquecimento e ventilação, janelas e portas, escadas e elevadores. Recomendado para professores.

Neves, A., Martinho, J. V., Baptista, A. (1996). *Desenho Técnico, 11º ano*. Porto: Porto Editora.

Conteúdos: Levantamentos e projectos de estabilidade. Recomendado a alunos e professores.

Rodrigues, M. J. M., Sousa, P. F., Bonifácio, H. M. P. (1990). *Vocabulário Técnico e Crítico de Arquitectura*. Coimbra: Editores Quimera.

Conteúdos: Definições e notas explicativas dos termos utilizados na designação de componentes, materiais e técnicas de construção. Recomendado para professores.

Santos, C. A. P., Paiva, J. A. V. (1996). *Regulamento das Características de Comportamento Térmico de Edifícios. Coeficientes de Transmissão Térmica*.

Recomendado a professores.

Schmitt, H. (1986). *Tratado de Construcción* (6ª ed. aumentada e actualizada). Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Manual de construção bastante completo que segue passo a passo as fases de construção dos edifícios desde as fundações às coberturas. Informação e desenhos também de pormenores de construção.

Fundações. Protecção de obras - humidade, térmica, solar, incêndios e acústica. Paredes, tectos e pisos, escadas, varandas e terraços, estruturas, coberturas e chaminés. Recomendado a professores e alunos.