

## REFERENCIAL DE RVCC PROFISSIONAL

Área de educação e formação: 523 - Eletrónica e Automação

Qualificação: 523269 - Técnico/a de Eletrónica, Automação e Instrumentação

Nível de Qualificação do QNQ: 4

Nível de Qualificação do QEQ: 4

Data de entrada em vigor do referencial de formação associado: 08 de maio de 2014

### Unidades de Competência (UC) PRÉ-DEFINIDAS\*

Tarefas	Conhecimentos e saberes sociais e relacionais	Ponderação** (1 a 5)
<b>UC 1 - Analisar circuitos em corrente contínua</b>		
UFCD 6008 - Análise de circuitos em corrente contínua		
1.1 - Determina as grandezas elétricas essenciais	Lei de Ohm generalizada (UFCD 6008); Métodos de simplificação de circuitos (UFCD 6008); Divisor de tensão e divisor de corrente (UFCD 6008).	5
1.2 - Calcula as tensões e correntes num circuito elétrico	Lei de Ohm generalizada (UFCD 6008); Leis de Kirchoff para análise de circuitos com resistência (UFCD 6008).	4
1.3 - Dimensiona um circuito elétrico com base na especificação fornecida	Lei de Ohm generalizada (UFCD 6008); Leis de Kirchoff para análise de circuitos com resistência (UFCD 6008); Métodos de simplificação de circuitos (UFCD 6008); Divisor de tensão e divisor de corrente (UFCD 6008); Teorema de Thevenin e teorema da sobreposição (UFCD 6008); O condensador em corrente contínua (UFCD 6008).	4
1.4 - Monta um circuito elétrico e verifica o seu desempenho medindo as tensões e correntes	Lei de Ohm generalizada (UFCD 6008); Leis de Kirchoff para análise de circuitos com resistência (UFCD 6008); Métodos de simplificação de circuitos (UFCD 6008); Divisor de tensão e divisor de corrente (UFCD 6008); Teorema de Thevenin e teorema da sobreposição (UFCD 6008); O condensador em corrente contínua (UFCD 6008).	5
<b>UC 2 - Dimensionar, montar e analisar circuitos eletrónicos de potência</b>		
UFCD 6019 - Eletrónica de potência - dispositivos		
2.1 - Dimensiona e executa um circuito de variação de potência numa resistência com transistor e com AMPOP	Tecnologia da eletrónica de potência: estudo dos semicondutores para controlo de potência (UFCD 6019); Díodo retificador de potência (UFCD 6019); Reguladores de potência (UFCD 6019); Transistor como interruptor de potência (UFCD 6019); Conversão da corrente elétrica (UFCD 6019); Circuito para controlo de potência de uma carga a.c. - motor, lâmpada (UFCD 6019); Projeto de eletrónica de potência (UFCD 6019).	5
2.2 - Dimensiona e executa um circuito de retificação AC/DC com ponte de diodos	Tecnologia da eletrónica de potência: estudo dos semicondutores para controlo de potência (UFCD 6019); Díodo retificador de potência (UFCD 6019); Reguladores de potência (UFCD 6019); Transistor como interruptor de potência (UFCD 6019); Conversão da corrente elétrica - tensão contínua regulável (UFCD 6019); Conversor c.c./c.c. - chopper (UFCD 6019); Corrente alternada em corrente contínua - retificação (UFCD 6019); Corrente contínua em corrente alternada - ondulação (UFCD 6019); Projeto de eletrónica de potência (UFCD 6019).	3
2.3 - Dimensiona e executa circuito de controlo de relé de solenoide de lâmpada AC a partir de transistor DC	Tecnologia da eletrónica de potência - estudo dos semicondutores para controlo de potência (UFCD 6019); Díodo retificador de potência (UFCD 6019); Reguladores de potência (UFCD 6019); Transistor como interruptor de potência (UFCD 6019); Conversão da corrente elétrica - tensão contínua regulável - conversor c.c./c.c. - chopper (UFCD 6019); Corrente alternada em corrente contínua - retificação (UFCD 6019); Corrente contínua em corrente alternada - ondulação (UFCD 6019); Circuito para controlo de potência de uma carga a.c. - motor, lâmpada (UFCD 6019); Projeto de eletrónica de potência (UFCD 6019).	4
2.4 - Aplica triacs, tiristores, diac, transistor bipolar e mosfet em circuitos de controlo de potência	Tecnologia da eletrónica de potência: estudo do SCR - tiristor (UFCD 6019); Diac, triac (UFCD 6019); Dispositivos de comando de gate - UJT (UFCD 6019); Relé do estado sólido - conceito e aplicações (UFCD 6019); Projeto de eletrónica de potência (UFCD 6019).	4
<b>UC 3 - Dimensionar, montar e analisar circuitos de fontes de alimentação</b>		
UFCD 6021 - Fontes de alimentação		
3.1 - Dimensiona e executa circuito de estabilização recorrendo a diodo zéner	Fontes de alimentação c.c. (UFCD 6021); Princípio de funcionamento do circuito estabilizador de tensão - regulador série (UFCD 6021); Díodo zéner como elemento estabilizador (UFCD 6021); Circuitos estabilizadores de tensão, usando AO (UFCD 6021).	4
3.2 - Dimensiona e executa circuito estabilizador recorrendo a transistores de potência	Fontes de alimentação (c.c.) (UFCD 6021); Princípio de funcionamento do circuito estabilizador de tensão - regulador série (UFCD 6021); Circuitos estabilizadores de tensão transistorizados (UFCD 6021); Circuitos estabilizadores de tensão, usando AO (UFCD 6021).	4
3.3 - Monta circuito de estabilização com circuito integrado	Fontes de alimentação (c.c.) (UFCD 6021); Princípio de funcionamento do circuito estabilizador de tensão - regulador série (UFCD 6021); Circuitos estabilizadores de tensão transistorizados (UFCD 6021); Circuitos estabilizadores de tensão (UFCD 6021).	5
<b>UC 4 - Utilizar sistemas eletrónicos para controlo de equipamento industrial</b>		
UFCD 6023 - Eletrónica industrial		
4.1 - Implementa circuito de arranque de motor com soft-start	Motor DC - excitação independente (UFCD 6023); Motor de indução trifásico (UFCD 6023); Motores passo-a-passo (UFCD 6023); Contadores eletrónicos (UFCD 6023); Temporizadores eletrónicos (UFCD 6023).	3

4.2 - Implementa circuito de arranque de motor com variador de frequência	Motor DC - excitação independente (UFCD 6023); Motor de indução trifásico (UFCD 6023); Motores passo-a-passo (UFCD 6023); Conversores de frequência (UFCD 6023); Contadores eletrónicos (UFCD 6023); Temporizadores eletrónicos (UFCD 6023).	5
4.3 - Programa controlador eletrónico de temperatura	Controladores de temperatura PID (UFCD 6023); Contadores eletrónicos (UFCD 6023); Temporizadores eletrónicos (UFCD 6023).	3
<b>UC 5 - Projetar e implementar circuitos combinatórios</b> UFCD 6025 - Circuitos combinatórios		
5.1 - Implementa um circuito codificador	Codificadores e decodificadores (UFCD 6025).	3
5.2 - Implementa função lógica com um decodificador	Codificadores e decodificadores (UFCD 6025).	3
5.3 - Implementa um circuito com multiplexer que cumpre função lógica previamente estabelecida	Multiplexers e demultiplexers (UFCD 6025).	4
5.4 - Implementa e analisa funcionamento de circuito comparador	Circuitos comparadores (UFCD 6025).	2
5.5 - Implementa e analisa funcionamento de circuito subtrator	Somadores e subtratores (UFCD 6025).	2
5.6 - Implementa e analisa funcionamento de circuito somador	Somadores e subtratores (UFCD 6025).	2
<b>UC 6 - Projetar e implementar circuitos sequenciais assíncronos</b> UFCD 6026 - Circuitos sequenciais - assíncronos		
6.1 - Interpreta e explica o funcionamento do flip-flop escolhido, representando a sua tabela de verdade, diagrama temporal e portas lógicas utilizadas	Flip-flops - biestáveis (UFCD 6026).	4
6.2 - Representa, em diagrama temporal, as saídas do circuito sequencial	Flip-flops - biestáveis (UFCD 6026).	4
6.3 - Implementa registo de deslocamento	Registos de deslocamento (UFCD 6026).	2
6.4 - Implementa circuitos contadores e divisores de frequência	Contadores e divisores de frequência (UFCD 6026).	2
<b>UC 7 - Projetar e montar equipamento eletrónico</b> UFCD 6030 - Projeto e montagem de um equipamento eletrónico		
7.1 - Esquematiza e simula circuito eletrónico em software de simulação	Análise do circuito eletrónico (UFCD 6030); Seleção dos componentes (UFCD 6030); Especificações de componentes (UFCD 6030); Fatores a considerar na realização de um projeto (UFCD 6030).	3
7.2 - Realiza a montagem do circuito impresso e monta os componentes	Técnica de soldadura manual (UFCD 6030); Cablagens (UFCD 6030); Tecnologia de circuitos impressos (UFCD 6030); Conceção do circuito impresso (UFCD 6030); Produção do circuito impresso (UFCD 6030); Preparação dos componentes e soldadura (UFCD 6030); Planificação da caixa (UFCD 6030); Cablagem e montagem em caixa (UFCD 6030); Ensaio (UFCD 6030).	5
<b>UC 8 - Analisar sistemas trifásicos</b> UFCD 6031 - Sistemas trifásicos		
8.1 - Calcula correntes, tensões e potências num sistema trifásico	Produção de tensões alternadas trifásicas (UFCD 6031); Representação matemática/vetorial de sistemas trifásicos (UFCD 6031); Alimentação de cargas por sistemas trifásicos de tensões (UFCD 6031); Tensões simples e compostas (UFCD 6031); Ligação de receptores trifásicos (UFCD 6031); Cálculo vetorial da corrente no neutro de sistemas em estrela (UFCD 6031); Cálculo vetorial das correntes de linha e de fase nos sistemas em triângulo (UFCD 6031); Potência em sistemas trifásicos (UFCD 6031); Vantagens no uso de sistemas trifásicos (UFCD 6031).	4
8.2 - Mede tensões, corrente e potências num sistema trifásico	Produção de tensões alternadas trifásicas (UFCD 6031); Ligação de receptores trifásicos (UFCD 6031); Medida de potências trifásicas (UFCD 6031); Cálculo de correntes pelo método de Boucherot (UFCD 6031); Fator de potência das instalações trifásicas (UFCD 6031); Vantagens no uso de sistemas trifásicos (UFCD 6031).	5
<b>UC 9 - Instalar e programar autómato programável</b> UFCD 6059 - Autómatos programáveis		
9.1 - Monta autómato em bastidor e verifica o seu funcionamento	Arquitetura de um AP: módulos existentes (UFCD 6059); Métodos de implementação de um automatismo (UFCD 6059); Arquitetura e constituição de um autómato programável (UFCD 6059); Parâmetros e características a ter em conta na seleção de um autómato programável (UFCD 6059); Esquemas de ligação de um autómato programável (UFCD 6059); Ciclo de funcionamento de um autómato programável (UFCD 6059).	4
9.2 - Executa programa em lista de instruções	Ciclo de funcionamento de um autómato programável (UFCD 6059); Linguagens de programação: lista de instruções (UFCD 6059); Endereçamento de entradas/saídas (UFCD 6059); Funções de programação básicas (UFCD 6059).	5

9.3 - Executa programa em diagrama de contactos	Ciclo de funcionamento de um autómato programável (UFCD 6059); Linguagens de programação: diagrama de contactos - ladder (UFCD 6059); Endereçamento de entradas/saídas (UFCD 6059); Funções de programação básicas (UFCD 6059).	5
9.4 - Implementa automatismo controlado por autómato	Ciclo de funcionamento de um autómato programável (UFCD 6059); Introdução à programação com o método graficet (UFCD 6059); Introdução aos automatismos industriais (UFCD 6059); Elementos de um automatismo (UFCD 6059).	3
<b>UC 10 - Selecionar, aplicar e manter sensores e transdutores</b>		
UFCD 6071 - Sensores e transdutores		
10.1 - Instala controlador de temperatura	Detetores dedicados: sondas de temperatura (UFCD 6071); Transdutores associados aos detetores (UFCD 6071); Sensores (UFCD 6071); Seleção dos detetores e transdutores baseada em catálogos de fabricantes (UFCD 6071); Ligação dos diversos tipos de sensores em sistemas automatizados (UFCD 6071).	5
10.2 - Instala controlador de pressão	Detetores dedicados: pressóstatos (UFCD 6071); Transdutores associados aos detetores (UFCD 6071); Sensores (UFCD 6071); Seleção dos detetores e transdutores baseada em catálogos de fabricantes (UFCD 6071); Ligação dos diversos tipos de sensores em sistemas automatizados (UFCD 6071).	4
10.3 - Instala sistema de deteção de posição	Deteção eletromecânica (UFCD 6071); Deteção eletrónica (UFCD 6071); Detetores dedicados: deteção de níveis (UFCD 6071); Encoders incrementais e absolutos (UFCD 6071); Transdutores associados aos detetores (UFCD 6071); Sensores (UFCD 6071).	3
<b>UC 11 - Analisar sistemas pneumáticos e hidráulicos</b>		
UFCD 6109 - Pneumática e Hidráulica - iniciação		
11.1 - Realiza um esquema de uma linha de produção e distribuição de ar comprimido	Circuitos hidráulicos (UFCD 6109); Circuitos pneumáticos (UFCD 6109); Componentes e aplicações da pneumática e hidráulica (UFCD 6109).	3
11.2 - Implementa um sistema pneumático automático composto por dois cilindros	Cilindros (UFCD 6109); Válvulas (UFCD 6109); Acessórios (UFCD 6109); Circuitos simples (UFCD 6109); Circuitos avançados (UFCD 6109); Combinação de cilindros (UFCD 6109).	4
<b>UC 12 - Programar microcontroladores</b>		
UFCD 6073 - Microcontroladores - aplicações		
12.1 - Programa e simula sistema de controlo de temperatura	Aquisição/tratamento de dados: controlo de temperatura (UFCD 6073); Visualização de dados (UFCD 6073); Software de simulação e programação - compilação e execução de programas (UFCD 6073); Criação de programas em assembly a partir de fluxogramas (UFCD 6073); Portas paralelas (UFCD 6073); Interrupções (UFCD 6073); Hardware periférico (UFCD 6073); Testes de hardware em placa de ensaio (UFCD 6073); Realização de projeto aplicativo de controlo por microcontrolador (UFCD 6073); Ensaio do projeto (UFCD 6073).	3
12.2 - Programa e simula sistema de controlo de velocidade de motor por PWM	Aquisição/tratamento de dados: controlo de motores de corrente contínua - motores passo-a-passo, servos, PWM (UFCD 6073); Visualização de dados (UFCD 6073); Software de simulação e programação - compilação e execução de programas (UFCD 6073); Criação de programas em assembly a partir de fluxogramas (UFCD 6073); Portas paralelas (UFCD 6073); Interrupções (UFCD 6073); Hardware periférico (UFCD 6073); Testes de hardware em placa de ensaio (UFCD 6073); Realização de projeto aplicativo de controlo por microcontrolador (UFCD 6073); Ensaio do projeto (UFCD 6073).	3
<b>UC 13 - Conceber e implementar circuitos sequenciais recorrendo a memórias</b>		
UFCD 6074 - Dispositivos programáveis - memórias		
13.1 - Realiza um circuito combinatório usando uma PLA	Memórias (UFCD 6074); Dispositivos programáveis (UFCD 6074).	3
13.2 - Realiza um circuito sequencial usando uma ROM	Memórias (UFCD 6074); Dispositivos programáveis (UFCD 6074); Circuitos sequenciais com PLD (UFCD 6074).	3
13.3 - Realiza um circuito sequencial usando uma PAL	Memórias (UFCD 6074); Dispositivos programáveis (UFCD 6074); Circuitos sequenciais com PLD (UFCD 6074).	3
<b>UC 14 - Selecionar, instalar e manter elementos finais de controlo</b>		
UFCD 6171 - Elementos finais de controlo		
14.1 - Seleciona válvula de controlo para uma aplicação	Válvulas (UFCD 6109); Introdução aos elementos finais de controlo (UFCD 6171); Válvulas de controlo (UFCD 6171).	3
14.2 - Monta em bancada sistema de atuação de cilindro pneumático com eletroválvula	Circuitos pneumáticos (UFCD 6109); Válvulas (UFCD 6171); Instrumentação pneumática (UFCD 6171); Eletropneumática (UFCD 6171).	2
<b>UC 15 - Selecionar, instalar e manter instrumentos industriais de controlo especial</b>		
UFCD 6173 - Técnicas de controlo especiais		
15.1 - Implementa sistema de controlo tudo ou nada	Funcionamento e aplicações de: controlo tudo ou nada (UFCD 6173); Princípios do controlo multivariável (UFCD 6173); Princípios do controlo preditivo (UFCD 6173); Classificação e identificação de processos (UFCD 6172); Análise de resposta temporal (UFCD 6172); Caracterização de um processo (UFCD 6172); O controlador (UFCD 6172); O anel de controlo (UFCD 6172); Controlador proporcional - P.I.D.(UFCD 6172).	4
15.2 - Implementa sistema de controlo split-range	Funcionamento e aplicações de: controlo em cascata (UFCD 6173); Controlo em split-range (UFCD 6173); Princípios do controlo multivariável (UFCD 6173); Princípios do controlo preditivo (UFCD 6173); Classificação e identificação de processos (UFCD 6172); Análise de resposta temporal (UFCD 6172); Caracterização de um processo (UFCD 6172); O controlador (UFCD 6172); O anel de controlo (UFCD 6172); Controlador proporcional - P.I.D. (UFCD 6172).	3

## UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC) DA BOLSA \*\*\*

- Deverão ser selecionadas 4 UC da área Bolsa -

Tarefas	Conhecimentos e saberes sociais e relacionais	Ponderação** (1 a 5)
<b>UC 16 - Dimensionar e construir um transformador</b>		
UFCD 6033 - Transformadores		
16.1 - Dimensiona transformador monofásico	Transformador monofásico (UFCD 6033); Transformador trifásico (UFCD 6033); Transformadores especiais (UFCD 6033); Proteção de transformadores (UFCD 6033); Dimensionamento e construção de transformadores (UFCD 6033).	3
16.2 - Constrói transformador monofásico	Transformador monofásico (UFCD 6033); Transformador trifásico (UFCD 6033); Transformadores especiais (UFCD 6033); Proteção de transformadores (UFCD 6033); Dimensionamento e construção de transformadores (UFCD 6033).	3
<b>UC 17 - Conceber, instalar e manter automatismos baseados em contactores</b>		
UFCD 6056 - Automatismos eletromecânicos - contactores		
17.1 - Monta sistema de arranque estrela-triângulo	Contactores e relés – constituição e funcionamento (UFCD 6056); Contactos principais e auxiliares (UFCD 6056); Temporizadores eletrónicos e eletromecânicos (UFCD 6056); Controlo e arranque de máquinas elétricas (UFCD 6056); Sensores e detetores (UFCD 6056); Acessórios de marcação e ligação (UFCD 6056); Proteções térmicas e magneto-térmicas (UFCD 6056); Sinalização de defeito e funcionamento (UFCD 6056); Montagem de automatismos eletromecânicos (UFCD 6056).	5
17.2 - Monta automatismo com contactores	Contactores e relés – constituição e funcionamento (UFCD 6056); Contactos principais e auxiliares (UFCD 6056); Temporizadores eletrónicos e eletromecânicos (UFCD 6056); Controlo e arranque de máquinas elétricas (UFCD 6056); Sensores e detetores (UFCD 6056); Acessórios de marcação e ligação (UFCD 6056); Proteções térmicas e magneto-térmicas (UFCD 6056); Sinalização de defeito e funcionamento (UFCD 6056); Montagem de automatismos eletromecânicos (UFCD 6056).	3
<b>UC 18 - Projetar sistema eletropneumático</b>		
UFCD 6107 - Eletropneumática - projeto aplicado à mecatrónica		
18.1 - Implementa o circuito para comando de cilindro de duplo efeito	Comando pneumático: princípios de técnicas de comando (UFCD 6107); Técnicas de comando elétrico (UFCD 6107); Comando em ciclo aberto (UFCD 6107); Controlo direto e indireto (UFCD 6107).	2
18.2 - Implementa ciclo eletropneumático	Comando pneumático: método de cascata - exemplificação do método, circuitos com memórias (UFCD 6107); Técnicas de comando elétrico: critérios de diferenciação de comando (UFCD 6107); Diferenciação do processamento de sinais (UFCD 6107); Elementos de entrada (UFCD 6107); Conversores de sinais - elétrico --> pneumático, pneumático--> elétrico (UFCD 6107); Técnicas de comando - utilização de relés como memórias, utilização de PLC's (UFCD 6107).	4
<b>UC 19 - Aplicar técnicas de medição de pressão</b>		
UFCD 6167 - Técnicas de medida de pressão		
19.1 - Instala um manómetro	Noção de medida e métodos de medida (UFCD 6167); Instrumentos de medida (UFCD 6167); Sistema internacional de unidades (UFCD 6167); Conceito e tipos de pressão (UFCD 6167); Definições (UFCD 6167); Captadores de pressão (UFCD 6167).	3
19.2 - Calibra um manómetro	Análise de erros (UFCD 6167); Instrumentos de medida (UFCD 6167); Sistema internacional de unidades (UFCD 6167); Calibração dos instrumentos (UFCD 6167); Calibração e calibradores (UFCD 6167); Pressóstatos (UFCD 6167); Transmissores de pressão (UFCD 6167).	5
19.3 - Instala um transdutor de pressão	Noção de medida e métodos de medida (UFCD 6167); Instrumentos de medida (UFCD 6167); Sistema internacional de unidades (UFCD 6167); Transdutores (UFCD 6167); Conceito e tipos de pressão (UFCD 6167); Definições (UFCD 6167); Captadores de pressão (UFCD 6167); Transdutores de pressão (UFCD 6167).	3
19.4 - Calibra um transdutor de pressão	Análise de erros (UFCD 6167); Instrumentos de medida (UFCD 6167); Sistema internacional de unidades (UFCD 6167); Calibração dos instrumentos (UFCD 6167); Transdutores (UFCD 6167); Calibração e calibradores (UFCD 6167); Pressóstatos (UFCD 6167); Transmissores de pressão (UFCD 6167).	5
<b>UC 20 - Aplicar técnicas de medição de nível</b>		
UFCD 6168 - Técnicas de medida de nível		
20.1 - Instala um instrumento de medição de nível	Medição direta (UFCD 6168); Medida baseada em características elétricas (UFCD 6168); Medição por mergulhador (UFCD 6168); Medição por ultrassons (UFCD 6168); Medição por radar (UFCD 6168); Detetores de nível de ponto fixo (UFCD 6168).	3
20.2 - Calibra um instrumento de medição de nível	Medição direta (UFCD 6168); Medida baseada em características elétricas (UFCD 6168); Medição por mergulhador (UFCD 6168); Medição por ultrassons (UFCD 6168); Medição por radar (UFCD 6168); Detetores de nível de ponto fixo (UFCD 6168).	5
<b>UC 21 - Aplicar técnicas de medição de temperatura</b>		
UFCD 6169 - Técnicas de medida de temperatura		

21.1 - Instala um instrumento de medição de temperatura	Propagação do calor (UFCD 6169); Escala internacional de temperaturas (UFCD 6169); Unidades e conversões (UFCD 6169); Termómetro e interruptor bimetálico (UFCD 6169); Termómetro de vidro (UFCD 6169); Termómetro de bolbo e capilar (UFCD 6169); Termo resistência (UFCD 6169); Termopar (UFCD 6169); Instalação e bainhas (UFCD 6169); Conversores de temperatura (UFCD 6169); Termistor (UFCD 6169); Autoaquecimento (UFCD 6169); Termómetros de radiação e pirómetros (UFCD 6169).	3
21.2 - Calibra um instrumento de medição de temperatura	Propagação do calor (UFCD 6169); Escala internacional de temperaturas (UFCD 6169); Unidades e conversões (UFCD 6169); Termómetro e interruptor bimetálico (UFCD 6169); Termómetro de vidro (UFCD 6169); Termómetro de bolbo e capilar (UFCD 6169); Termo resistência (UFCD 6169); Termopar (UFCD 6169); Conversores de temperatura (UFCD 6169); Termistor (UFCD 6169); Autoaquecimento (UFCD 6169); Termómetros de radiação e pirómetros (UFCD 6169); Calibração (UFCD 6169).	5
<b>UC 22 - Aplicar técnicas de medição de caudal</b>		
UFCD 6170 - Técnicas de medida de caudal		
22.1 - Instala um instrumento de medição de caudal	Tipos de caudal e unidades (UFCD 6170); Tipos de escoamento (UFCD 6170); Viscosidade dos fluidos (UFCD 6170); Perda de carga (UFCD 6170); Caudalímetros volumétricos (UFCD 6170); Medição direta da velocidade (UFCD 6170); Medição indireta da velocidade (UFCD 6170); Caudalímetros de secção variável (UFCD 6170); Caudalímetros mássicos (UFCD 6170); Caudalímetros para canais abertos (UFCD 6170); Caudal em gases (UFCD 6170).	3
22.2 - Calibra um instrumento de medição de caudal	Tipos de caudal e unidades (UFCD 6170); Tipos de escoamento (UFCD 6170); Viscosidade dos fluidos (UFCD 6170); Perda de carga (UFCD 6170); Caudalímetros volumétricos (UFCD 6170); Medição direta da velocidade (UFCD 6170); Medição indireta da velocidade (UFCD 6170); Caudalímetros de secção variável (UFCD 6170); Caudalímetros mássicos (UFCD 6170); Caudalímetros para canais abertos (UFCD 6170); Caudal em gases (UFCD 6170).	5
<b>UC 23 - Analisar processos</b>		
UFCD 6172 - Análise de processos		
23.1 - Testa sistema em anel aberto e traça gráficos de resposta temporal a diferentes entradas	Classificação e identificação de processos (UFCD 6172); Análise de resposta temporal (UFCD 6172); Caracterização de um processo (UFCD 6172).	3
23.2 - Ajustar o controlador PID.	O controlador (UFCD 6172); O anel de controlo (UFCD 6172); Controlador proporcional (UFCD 6172).	5

**Notas:**

\* - Unidades elementares que integram a qualificação e, como tal, constituem unidades de validação e certificação obrigatórias.

\*\* - A ponderação traduz o grau de importância de cada uma das tarefas no âmbito da UC respetiva. As tarefas com ponderação 5, consideradas fundamentais e imprescindíveis no âmbito da UC, assumem um carácter eliminatório para a sua validação.

\*\*\* - Unidades opcionais que apesar de não constituírem o essencial da qualificação, são necessárias para perfazer a qualificação. Para a obtenção da certificação é fixado um número de UC a selecionar da bolsa.