



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Amado
12

CADERNO DE ENCARGOS

REF. N.º CP 02/2022/IQ-DAP

**CONCURSO PÚBLICO PARA A AQUISIÇÃO DE BENS PARA O LABORATÓRIO DIGITAL
INDÚSTRIA 4.0, DO INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM**

PARTE I - CLÁUSULAS GERAIS

Capítulo I - Disposições gerais

Cláusula 1.ª

Objeto

O presente Caderno de Encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar na sequência do procedimento pré-contratual por Concurso Público que tem por objeto principal a aquisição de bens para o Laboratório Digital Indústria 4.0, do Instituto para a Qualificação, IP-RAM (adiante designado de IQ, IP-RAM), de acordo com as especificações técnicas descritas na Parte II do presente Caderno de Encargos e respetivo "ANEXO - Bens Objeto do Contrato (Síntese)".

Cláusula 2.ª

Contrato

1. O contrato é composto pelo respetivo clausulado contratual e seus anexos, regendo-se pelo estabelecido nos artigos 94.º e segs. do Código dos Contratos Públicos (CCP), aprovado em anexo ao Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de agosto, na sua atual redação.
2. Fazem parte integrante do contrato, independentemente da sua redução a escrito, nos termos do n.º 2 do artigo 96.º do CCP:
 - a) Os suprimimentos dos erros e das omissões do Caderno de Encargos identificados pelo concorrente, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo o órgão competente para a decisão de contratar;
 - b) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao Caderno de Encargos;
 - c) O Caderno de Encargos;
 - d) A proposta adjudicada;
 - e) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.
3. Em caso de divergência entre os documentos no número anterior, a respetiva prevalência é determinada pela ordem pela qual aí são indicados.
4. Em caso de divergência entre os documentos referidos no n.º 2 da presente cláusula e o disposto no contrato e seus anexos, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o artigo 99.º e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º, ambos do CCP.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Cláusula 3.ª
Prazo do contrato

O contrato inicia a sua vigência no primeiro dia útil, após a publicitação do contrato no portal dos contratos públicos (www.base.gov.pt) e mantém-se em vigor até à entrega dos bens ao IQ, IP-RAM, em conformidade com os respetivos termos e condições e o disposto na lei, sem prejuízo das obrigações acessórias que devam perdurar para além da cessação do contrato.

Cláusula 4.ª
Preço base do procedimento

1. Para efeitos do presente procedimento e nos termos do disposto no n.º 1 do artigo 47.º do CCP, o preço base (parâmetro base do preço contratual), é de € 363.500,00 (trezentos e sessenta e três mil e quinhentos euros), acrescido de IVA à taxa legal em vigor, acrescido de IVA à taxa legal em vigor.
2. O preço base é o preço máximo que o IQ, IP-RAM se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o objeto do contrato.
3. Sem embargo do referido na alínea anterior, a entidade adjudicante só pagará o que for efetivamente fornecido pelo adjudicatário.
4. Ao abrigo do n.º 3 do artigo 47.º do CCP, o preço base fixado no n.º 1 da presente cláusula foi calculado com base em preços atualizados de mercado obtidos através de consulta preliminar prevista no artigo 35.º-A do CCP.

Cláusula 5.ª
Local de entrega dos bens objeto do contrato

Os bens objeto do contrato devem ser entregues no Laboratório Digital Indústria 4.0, do Centro de Formação Profissional da Madeira (CFPM), do IQ, IP-RAM, sito à Estrada Comandante Camacho de Freitas, 9020-148 Funchal.

Cláusula 6.ª
Prazo de entrega dos bens objeto do contrato

1. Os bens objeto do contrato devem ser entregues no IQ, IP-RAM, no prazo máximo de 90 (noventa) dias ou inferior, se indicado na proposta, a contar do primeiro dia útil, após a publicitação do contrato, nos termos da cláusula 3.ª, com a epígrafe "Prazo do contrato".
2. O fornecedor obriga-se a disponibilizar, simultaneamente com a entrega dos bens objeto do contrato, todos os documentos, que sejam necessários para a boa e integral utilização daqueles, nomeadamente a documentação técnica (manuais de funcionamento e instruções dos equipamentos). Essa documentação poderá ser redigida em língua inglesa, salvo os itens em que o IQ, IP-RAM, na Parte II - Especificações Técnicas deste Caderno de Encargos, indica, expressamente, que a mesma deverá ser fornecida em língua portuguesa.

Capítulo II - Obrigações contratuais

Cláusula 7.ª
Obrigações principais do fornecedor dos bens objeto do contrato

1. Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável, no presente Caderno de Encargos ou nas cláusulas contratuais, da celebração do contrato, decorrem para o fornecedor, a obrigação principal de

Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

entregar os bens de acordo com o previsto no presente Caderno de Encargos e na proposta adjudicada, e a obrigação de garantia dos bens.

2. A título de obrigações acessórias, o fornecedor fica ainda obrigado, designadamente a recorrer a todos os meios humanos, materiais e informáticos que sejam necessários e adequados à execução do contrato, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário, à perfeita e completa execução do contrato a seu cargo.

Cláusula 8.ª
Inspeção e testes

1. Efetuada a entrega dos bens objeto do contrato, o IQ, IP-RAM, por si ou através de terceiro por ele designado, procede, no prazo de 7 (sete) dias úteis, à inspeção quantitativa e qualitativa dos mesmos, com vista a verificar, respetivamente, se os mesmos correspondem às quantidades, se reúnem as características, especificações e requisitos técnicos e operacionais definidos na Parte II do presente Caderno de Encargos e na proposta adjudicada, bem como outros requisitos exigidos por lei.
2. Durante a fase realização de testes, o fornecedor deve prestar ao IQ, IP-RAM toda a cooperação e todos os esclarecimentos necessários, podendo fazer-se representar durante a realização daqueles, através de pessoas devidamente credenciadas para o efeito.
3. Os encargos com a realização dos testes, devidamente comprovados, são da responsabilidade do fornecedor.

Cláusula 9.ª
Inoperacionalidade, defeitos ou discrepâncias

1. No caso dos testes previstos na cláusula anterior não comprovarem a total operacionalidade dos bens objeto do contrato, bem como a sua conformidade com as exigências legais, ou no caso de existirem defeitos ou discrepâncias com as características, especificações e requisitos técnicos definidos na Parte II - Especificações Técnicas e respetivo "ANEXO - Bens Objeto do Contrato (Síntese)" do presente Caderno de Encargos, o IQ, IP-RAM deve disso informar, por escrito, o fornecedor.
2. No caso previsto no número anterior, o fornecedor deve proceder, à sua custa e no prazo razoável que for determinado pelo IQ, IP-RAM, às reparações ou substituições necessárias para garantir a operacionalidade dos bens e o cumprimento das exigências legais e das características, especificações e requisitos técnicos exigidos.
3. Após a realização das reparações ou substituições necessárias pelo fornecedor, no prazo respetivo, o IQ, IP-RAM procede à realização de novos testes de aceitação, nos termos da cláusula anterior do presente Caderno de Encargos.

Cláusula 10.ª
Aceitação dos bens

1. Caso os testes, a que se refere a cláusula com a epígrafe "Inspeção e testes", comprovem a total operacionalidade dos bens objeto do contrato, bem como a sua conformidade com as exigências legais, e neles não sejam detetados quaisquer defeitos ou discrepâncias com as características, especificações e requisitos técnicos definidos na Parte II – Especificações Técnicas e respetivo "ANEXO - Bens Objeto do Contrato (Síntese)" do presente Caderno de Encargos, deve ser emitido, no prazo máximo de 5 (cinco) dias



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

a contar do final dos testes, um auto de receção, assinado pelos representantes do fornecedor e do IQ, IP-RAM.

2. Com a assinatura do auto a que se refere o número anterior, ocorre a transferência da posse e da propriedade dos bens objeto do contrato para o IQ, IP-RAM, bem como do risco de deterioração ou perecimento dos mesmos, sem prejuízo das obrigações de garantia que impendem sobre o fornecedor.
3. A assinatura do auto a que se refere o n.º 1 do presente Caderno de Encargos não implica a aceitação de eventuais defeitos ou de discrepâncias dos bens objeto do contrato com as exigências legais ou com as características, especificações e requisitos técnicos previstos na Parte II – Especificações Técnicas e respetivo “ANEXO - Bens Objeto do Contrato (Síntese)”, do presente Caderno de Encargos.

Cláusula 11.ª
Garantia técnica

Nos termos da presente cláusula e da lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas no que respeita à responsabilidade e obrigações do fornecedor, este garante os bens objeto do contrato, pelo prazo de 2 (dois) anos a contar da data da entrega dos bens, contra quaisquer defeitos ou discrepâncias com as exigências legais e abrangendo as características, especificações e requisitos técnicos previstos na Parte II do presente Caderno de Encargos, que se revelem a partir da respetiva aceitação do bem.

Cláusula 12.ª
Objeto do dever de sigilo e informação

1. O fornecedor deve guardar sigilo sobre toda a informação e documentação, técnica e não técnica, comercial ou outra, relativa ao IQ, IP-RAM, de que possa ter conhecimento ao abrigo ou em relação com a execução do contrato.
2. A informação e a documentação cobertas pelo dever de sigilo não podem ser transmitidas a terceiros, nem objeto de qualquer uso ou modo de aproveitamento que não o destinado direta e exclusivamente à execução do contrato.
3. Por informação e documentação confidencial, entende-se toda a informação escrita, verbal ou constante de suporte informático, que contenha dados de natureza organizativa, técnica, comercial, financeira ou outra, ou qualquer outra informação relativa à atividade da entidade adjudicante.
4. Exclui-se do dever de sigilo previsto a informação e a documentação que fossem comprovadamente do domínio público à data da respetiva obtenção pelo fornecedor ou que este seja legalmente obrigado a revelar, por força da lei, de processo judicial ou a pedido de autoridades reguladoras ou outras entidades administrativas competentes.

Cláusula 13.ª
Prazo do dever de sigilo

As obrigações previstas na cláusula anterior, mantêm-se em vigor até ao termo do prazo de 5 (cinco) anos a contar do cumprimento ou cessação, por qualquer causa, do contrato, sem prejuízo da sujeição subsequente a quaisquer deveres legais relativos, designadamente, à proteção de sigilo ou da credibilidade, do prestígio ou da confiança devidos às pessoas coletivas.



Cofinanciado por:





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Cláusula 14.^a
Patentes, licenças e marcas registadas

1. São da responsabilidade do fornecedor quaisquer encargos decorrentes da utilização, no fornecimento de marcas registadas, patentes registadas ou licenças.
2. Se no caso do IQ, IP-RAM, vier a ser demandando por ter infringido na execução do contrato ou *a posteriori* do mesmo, os direitos anteriormente mencionados, terá direito de regresso contra o fornecedor por quaisquer quantias pagas, seja a que título for.

Cláusula 15.^a
Proteção de dados

1. São considerados dados pessoais designadamente nome, morada, contatos telefónicos e endereços eletrónicos, data de nascimento, género, filiação, estado civil, naturalidade, nacionalidade, composição do agregado familiar, identificação civil, identificação e enquadramento fiscal, autorização de residência, passaporte, currículo profissional, profissão, habilitações académicas, formação profissional e ainda dados biométricos.
2. No decurso da execução do contrato a celebrar, as partes ficam vinculadas ao cumprimento escrupuloso do regime legal da proteção de dados pessoais, empenhando-se em proceder a todo o tratamento de dados pessoais que venha a mostrar-se necessário ao desenvolvimento do contrato, no estrito e rigoroso cumprimento da Lei.
3. Ao abrigo do disposto no número anterior, as partes ficam obrigadas, designadamente a:
 - a) Tratar e usar os dados pessoais nos termos legalmente permitidos, em especial recolhendo, registando, organizando, conservando, consultando ou transmitindo os mesmos, apenas e somente nos casos em que o seu titular tenha dado o consentimento inequívoco e expresso, ou nos restantes casos legalmente previstos;
 - b) Tratar os dados de modo compatível com as finalidades para os quais tenham sido recolhidos;
 - c) Conservar os dados pessoais durante o período necessário à prossecução das finalidades da recolha ou do posterior tratamento, garantindo a sua confidencialidade;
 - d) Implementar as medidas técnicas e organizativas necessárias para proteger os dados pessoais contra a destruição, acidental ou ilícita, a perda acidental, a alteração, a difusão ou o acesso não autorizado, bem como contra qualquer outra forma de tratamento ilícito dos mesmos, limitando o seu tratamento apenas às finalidades autorizadas; adotando todas as medidas adequadas para assegurar a exatidão, integridade e confidencialidade dos dados pessoais, bem como todos os demais direitos que assistem aos titulares dos dados pessoais;
 - e) Informar imediatamente a outra parte caso exista alguma quebra de segurança, ou suspeita da mesma, independentemente de colocar ou não em causa a segurança e integridade dos dados pessoais, devendo prestar toda a colaboração necessária a qualquer investigação que venha a ser realizada;
 - f) Garantir o exercício, pelos titulares dos respetivos dados pessoais, o direito ao acesso, à retificação, ao apagamento, à limitação no tratamento, à oposição ao tratamento, a retirar o consentimento e à portabilidade de dados, nos termos previstos na legislação vigente;
 - g) Assegurar que os respetivos colaboradores ou os prestadores de serviços externos por si contratados e que venham a ter acesso a dados pessoais no contexto do contrato a celebrar, cumprem as disposições

Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

legais aplicáveis em matéria de proteção de dados pessoais e confidencialidade, designadamente, não cedendo ou divulgando tais dados pessoais a terceiros, nem deles fazendo uso para quaisquer fins que não os estritamente consentidos pelos respetivos titulares.

4. No âmbito do contrato a celebrar, o contraente público:

- a) Será o responsável pelo tratamento dos dados pessoais fornecidos pelo cocontratante;
- b) Procederá à recolha, conservação e tratamento de dados pessoais do cocontratante, por imposição do cumprimento de obrigações legais, no âmbito do contrato a celebrar, e nos termos da sua vinculação ao presente Caderno de Encargos (entenda-se consentimento deste);
- c) Poderá comunicar ou transferir em parte ou na sua totalidade os dados pessoais do cocontratante, a entidades públicas sempre que tal decorra de obrigação legal, ficando para tal expressamente autorizada pelo cocontratante;
- d) Conservará os dados pessoais do cocontratante pelos prazos necessários para o cumprimento das obrigações legais decorrentes da legislação nacional ou comunitária aplicável;
- e) Procederá ao tratamento de dados pessoais cuja finalidade se destina à gestão contabilística, fiscal e administrativa, gestão de faturação, gestão de pagamentos, gestão de fornecedores e histórico de relações comerciais.

5. O cocontratante deverá:

- a) Assegurar o tratamento dos dados pessoais do contraente público em conformidade com o que venha a ter acesso no âmbito da execução do contrato a celebrar, de acordo com as orientações deste e em conformidade com a legislação aplicável;
- b) Assegurar, quando aplicável, que em caso de subcontratação, a entidade subcontratada cumpre com os termos do presente Caderno de Encargos, do contrato a celebrar e da legislação aplicável em matéria de proteção dados pessoais do contraente público, nos exatos termos em que o cocontratante se vinculou;
- c) Colaborar com o contraente público, nas auditorias ou controlos que este venha a ser sujeito nos termos da legislação nacional ou comunitária aplicável.

6. Em caso de violação de dados pessoais, ambas as partes ficam obrigadas a notificar o responsável pelo tratamento de dados, bem como comunicar esse facto à Comissão Nacional de Proteção de Dados, nos termos e condições previstos na lei.

Cláusula 16.ª
Preço contratual

1. Pelo fornecimento dos bens objeto do contrato, bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes do presente Caderno de Encargos, o IQ, IP-RAM deve pagar ao fornecedor o preço constante da proposta adjudicada - preço contratual - acrescido de IVA à taxa legal em vigor, se este for legalmente devido.
2. O preço referido no número anterior inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao IQ, IP-RAM, nomeadamente os relativos ao transporte para o local de entrega, assim como a montagem e instalação dos bens objeto do contrato, no mesmo.
3. O preço contratual inclui ainda todos os encargos relativos a seguros obrigatórios diretamente relacionados com o objeto do contrato.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Cláusula 17.^a
Condições e Prazo de pagamento

1. A forma e o processo de pagamento são aqueles que resultarem da aplicação das disposições legais que regulamentam a realização e processamento de despesas na Administração Pública.
2. As quantias devidas pelo IQ, IP-RAM, nos termos da cláusula anterior, devem ser pagas no prazo de 30 (trinta) dias, após a receção pelo IQ, IP-RAM das respetivas faturas, as quais só podem ser emitidas após o vencimento da obrigação respetiva.
3. Para os efeitos do número anterior, a obrigação considera-se vencida com a entrega dos bens do objeto do contrato, através de um auto de receção como retrata a cláusula “Aceitação dos bens”, deste Caderno de Encargos.
4. Em caso de discordância por parte do IQ, IP-RAM, quanto aos valores indicados nas faturas, deve esta comunicar ao fornecedor, por escrito, os respetivos fundamentos, ficando o fornecedor obrigado a prestar os esclarecimentos necessários ou proceder à emissão de nova fatura corrigida.
5. Desde que devidamente emitidas e observado o disposto nos números anteriores, as faturas são encaminhadas para o IQ, IP-RAM, nomeadamente para a Direção de Serviços de Financeiros e Certificação, a fim de serem pagas através de transferência bancária para o NIB indicado pelo fornecedor.

Capítulo III - Penalidades contratuais e resolução do contrato

Cláusula 18.^a
Penalidades contratuais

1. No caso de incumprimento, ou cumprimento defeituoso do contrato, e por causa imputável ao cocontratante, poderá ser aplicada, sem prejuízo de maior indemnização a haver, uma penalidade de acordo com as seguintes alíneas:
 - a) Em caso de atraso na entrega ou disponibilização dos bens objeto do presente contrato, o contraente público notificará o cocontratante para, no prazo máximo de 8 (oito) dias úteis, regularizar a situação;
 - b) Decorrido o prazo indicado na alínea anterior sem que a entrega ou disponibilização dos bens nos termos contratados tenha sido realizado, o contraente público poderá aplicar ao cocontratante, por cada múltiplo de 8 (oito) dias, uma multa correspondente a 0,1% do preço contratual;
 - c) Em caso de não fornecimento, o IQ, IP-RAM poderá numa situação de necessidade, de recorrer aos meios que julgar mais adequados para suprir tal falta, ficando o excesso de despesas a cargo do fornecedor faltoso;
 - d) Os prazos para os efeitos das penalidades serão contados até integral cumprimento pedido de fornecimento ou até à rescisão do contrato;
 - e) Todos os danos que comprovadamente sejam imputados ao fornecedor, ser-lhe-ão debitados pelo adjudicante pelo valor apurado.
2. A aplicação de sanções pecuniárias, não obsta o direito de o IQ, IP-RAM exigir uma indemnização pelo dano excedente.
3. No caso de incumprimento temporário, o contratante público poderá, sem prejuízo da exigência de cumprimento do contrato, exigir o pagamento de juros moratórios.



Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Cláusula 19.^a
Força maior

1. Não podem ser impostas penalidades ao fornecedor, nem é havida como incumprimento, a não realização de prestações pontuais que resulte por causa de força maior pontual das prestações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior, entendendo-se como tal as circunstâncias que impossibilitem a respetiva realização, alheias à vontade da parte afetada, que ela não pudesse conhecer ou prever à data da celebração do contrato e cujos efeitos não lhe fosse razoavelmente exigível contornar ou evitar.
2. Podem constituir força maior, se se verificarem os requisitos do número anterior, designadamente, tremores de terra, inundações, incêndios, epidemias, sabotagens, greves, embargos ou bloqueios internacionais, atos de guerra ou terrorismo, motins e determinações governamentais ou administrativas injuntivas.
3. Não constituem força maior, designadamente:
 - a) Circunstâncias que não constituem força maior para os subcontratados do cocontratante, na parte em que intervenham;
 - b) Greves ou conflitos laborais limitados às sociedades em que este se integre, bem como a sociedades ou grupos de sociedades dos seus subcontratados;
 - c) Determinações governamentais, administrativas, ou judiciais de natureza sancionatória ou de outra forma resultantes do incumprimento pelo cocontratante ou ónus que sobre ele recaiam;
 - d) Manifestações populares devidas ao incumprimento pelo cocontratante de normas legais;
 - e) Incêndios ou inundações com origem nas instalações do cocontratante cuja causa, proporção ou proporções se devam a culpa ou negligência sua ou ao incumprimento de normas de segurança;
 - f) Avarias nos sistemas informáticos ou mecânicos do cocontratante não devidas a sabotagem;
 - g) Eventos que estejam ou devam estar cobertos por seguros.
4. A ocorrência de circunstâncias que possam consubstanciar casos de força maior deve ser imediatamente comunicada à outra parte.
5. A força maior determina a prorrogação dos prazos de cumprimento das obrigações contratuais afetadas pelo período de tempo comprovadamente correspondente ao impedimento resultante da força maior.

Cláusula 20.^a
Resolução por iniciativa do contraente público

1. Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, o contraente público pode resolver o contrato, a título sancionatório, no caso de o cocontratante violar de forma grave ou reiterada qualquer das obrigações contratuais, designadamente pelo atraso na execução.
2. O direito de resolução referido no n.º 1 da presente cláusula exerce-se mediante declaração enviada ao cocontratante.
3. Nos casos de incumprimento definitivo, poderá haver lugar a rescisão do contrato nos termos gerais de direito, considerando-se, para tal efeito, que há incumprimento definitivo, designadamente, nas seguintes situações:
 - a) Atrasos no fornecimento dos bens por prazo superior a 45 (quarenta e cinco) dias, contados de forma continuada do fim do prazo fixado para a entrega dos bens;



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- b) Não concordância dos bens com as especificações técnicas e jurídicas, sem que o cocontratante proceda às correções necessárias para regularizar essa situação no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias continuados, contados do fim do prazo fixado para a entrega dos bens;
- c) Cessão da posição contratual sem autorização prévia do contraente público;
- d) Quebra grave do sigilo ou de isenção que torne insustentável a manutenção da relação contratual.

Cláusula 21.^a

Resolução por iniciativa do cocontratante

1. Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, o cocontratante pode resolver o contrato quando qualquer montante que lhe seja devido esteja em dívida há mais de 6 (seis) meses.
2. O direito de resolução é exercido por via judicial, nos termos da cláusula “Foro competente”.
3. Nos casos previstos no n.º 1, o direito de resolução pode ser exercido mediante declaração enviada ao IQ, IP-RAM que produz efeitos 30 (trinta) dias após a receção dessa declaração, salvo se este último cumprir as obrigações em atraso nesse prazo, acrescidas dos juros de mora a que houver lugar.
4. A resolução do contrato nos termos dos números anteriores não determina a repetição das prestações já realizadas pelo cocontratante, cessando, porém, todas as obrigações deste ao abrigo do contrato, com exceção daquelas a que se refere o artigo 444.º do Código dos Contratos Públicos.

Capítulo IV - Resolução de litígios

Cláusula 22.^a

Foro competente

Para resolução de todos os litígios decorrentes do contrato fica estipulada a competência do Tribunal Administrativo e Fiscal do Funchal, com expressa renúncia a qualquer outro.

Capítulo V - Disposições finais

Cláusula 23.^a

Subcontratação e cessão da posição contratual

A subcontratação pelo cocontratante e a cessão da posição contratual por qualquer das partes depende da autorização da outra, nos termos do disposto no Código dos Contratos Públicos.

Cláusula 24.^a

Comunicações e notificações

1. Sem prejuízo de poderem ser acordadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as partes do contrato, estas devem ser dirigidas, nos termos do Código dos Contratos Públicos, para o domicílio ou sede contratual de cada uma, identificados no contrato.
2. Qualquer alteração das informações de contacto constantes do contrato deve ser comunicada à outra parte.

Cláusula 25.^a

Contagem dos prazos

Os prazos previstos no contrato são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados.



Instituto para a
Qualificação



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Cláusula 26.^a
Legislação aplicável

1. Em tudo o que o presente Caderno de Encargos for omissos observar-se-á o disposto no Código dos Contratos Públicos, aprovado em anexo ao Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de agosto, adaptado à Região pelo Decreto Legislativo Regional n.º 34/2008/M, de 14 de agosto, ambos nas suas atuais redações e demais legislação aplicável.
2. O fornecedor sujeitar-se-á, na execução da presente aquisição, à legislação e demais regulamentação regional, nacional e comunitária em vigor.



Cofinanciado por:





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

PARTE II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Cláusula 27.^a

Características, especificações, requisitos técnicos e quantidades dos bens objeto do contrato

1. O presente procedimento pré-contratual por Concurso Público tem por objeto principal a aquisição de bens para o Laboratório Digital Indústria 4.0, do IQ, IP-RAM, de acordo com o constante na presente cláusula e no “ANEXO - Bens Objeto do Contrato (Síntese)”, que faz parte integrante do Caderno de Encargos, do presente procedimento.
2. Os bens a adquirir deverão obedecer às seguintes descrições, características e especificações técnicas:

Item 1 – 1 (Uma) Bancada didática móvel de dupla face para montagem de circuitos pneumática, electropneumática, basicamente constituído por:

- Estrutura robusta apoiada em 4 rodízios, todos com travão.
- 2 blocos de 4 gavetas em chapa de aço, completamente extensíveis, capacidade de carga de 20 kg por gaveta, com Fecho.
- Gavetas adaptadas aos tabuleiros com alojamentos identificativos para os diferentes componentes.
- 1 painel em alumínio extrudido e anodizado com as medidas aproximadas 1100x700 mm, montado na vertical
- 2 bastidores para instalação dos módulos elétricos colocado na parte Superior da bancada, equipado em cada um dos lados, para garantir a utilização de toda área do painel de trabalho.
- 1 Suporte móvel para suspensão dos cabos elétricos, com capacidade de alojar por cor e tamanho diferenciados de acordo com os **itens 6 e 11**.

Item 2 – 1 (Um) Conjunto de componente necessários para o ensino de pneumática, nível básico, constituído no mínimo por:

Quant. Descrição

- | | |
|---|--|
| 2 | Válvula 3/2, NF, acionamento por botão |
| 1 | Válvula 3/2, NA, acionamento por botão |
| 1 | Válvula 5/2, acionamento por seletor |
| 1 | Válvula 3/2, NF, acionamento por seletor |
| 2 | Válvula 3/2, acionamento por rolete |
| 2 | Detetor de proximidade pneumático, com fixação para cilindro |
| 1 | Temporizador normalmente fechado |
| 1 | Válvula de sequência |
| 1 | Válvula 3/2, NF/ NA, acionamento pneumático monoestável |
| 1 | Válvula 5/2, acionamento pneumático monoestável |
| 3 | Válvula 5/2, acionamento pneumático biestável |

Cofinanciado por:



Instituto para a
Qualificação





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- 1 Seletor de circuito (OR)
- 2 Válvula de simultaneidade (AND)
- 1 Válvula de escape rápido
- 2 Regulador de caudal unidirecional
- 1 Cilindro de simples efeito
- 1 Cilindro de duplo efeito
- 1 Unidade de tratamento de ar com válvula de fecho 3/2
- 1 Regulador de pressão com manómetro
- 2 Manómetro
- 1 Bloco de distribuição pneumático com 8 saídas de ligação rápidas
- 2 Tubo plástico (10 mts)
- 1 Conjunto de tabuleiros para alojamento dos componentes

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Para todos os componentes de hidráulica e pneumática deve ser possível a montagem mista em qualquer das bancadas, assim como todos os seus componentes elétricos devem ser compatíveis para o mesmo fim sem qualquer restrição.

Literatura incluída:

- Conjunto mínimo de 20 exercícios resolvidos, passíveis serem projetados, montados e simulados com o conjunto proposto.
- Deve fazer parte deste conjunto, um catálogo de peças de substituição codificadas com esquema de montagem e desmontagem para estudo, manutenção e manutenção preventiva.

Toda a documentação e livros deverão ser fornecidos em língua portuguesa.

Item 3 – 1 (Um) Conjunto de componente necessários para o ensino de electropneumática, nível básico, constituído no mínimo por:

Quant. Descrição

- 1 Módulo de relés (3 relés por cada módulo com 4 contactos NF/NA por relé)
- 2 Módulo elétrico de 3 botoneiras (2 monoestáveis +1 biestável) com 4 contactos cada
- 1 Fim de curso elétrico (accion. esq.>dir.)
- 1 Fim de curso elétrico (accion. esq.<dir.)
- 1 Detector de proximidade óptico
- 2 Detector magnético-indutivo electrónico, com abraçadeira
- 2 Dupla electroválvula 3/2 NF, biestável com led de sinalização
- 1 Electroválvula 5/2, monoestável com led de sinalização
- 2 Electroválvula 5/2, biestável com led de sinalização

Cofinanciado por:



Instituto para a
Qualificação



MADEIRA
14-20



REGIÃO AUTÓNOMA
DA MADEIRA

PORTUGAL
2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- 1 Sensor de pressão (0-10 bar) com display configurável, equipado com 2 saídas digitais e 1 analógica
- 4 Regulador de caudal unidireccional
- 1 Cilindro de simples efeito
- 2 Cilindro de duplo efeito
- 1 Unidade de tratamento de ar com válvula de fecho 3/2
- 1 Bloco de distribuição pneumático com 8 saídas de ligação rápidas
- 2 Tubo plástico (10 mts)
- 1 Conjunto de tabuleiros para alojamento dos componentes

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Para Todos os componentes de hidráulica e pneumática deve ser possível a montagem mista em qualquer das bancadas, assim como todos os seus componentes elétricos devem ser compatíveis para o mesmo fim sem qualquer restrição.

Literatura incluída:

- Conjunto mínimo de 20 exercícios resolvidos, passíveis serem projetados, montados e simulados com o conjunto proposto.
- Deve fazer parte deste conjunto, um catálogo de peças de substituição codificadas com esquema de montagem e desmontagem para estudo, manutenção e manutenção preventiva.

Toda a documentação e livros deverão ser fornecidos em língua portuguesa.

Item 4 – 1 (Um) Conjunto de componente necessários para o ensino de electropneumática, nível avançado, constituído no mínimo por:

Quant. Descrição

- 1 Módulo eléctrico de 3 botoneiras (2 monoestáveis +1 biestável) com 4 contactos cada
- 2 Módulo de relés (3 relés por cada módulo com 4 contactos NF/NA por relé)
- 1 Módulo de temporização eléctrico
- 1 Módulo contador de pré-selecção electrónico
- 1 Módulo de paragem de emergência
- 1 Detector de proximidade indutivo, M12
- 1 Detector de proximidade capacitivo
- 1 Terminal de Válvulas (2 monoestáveis +2 biestável)
- 2 Válvula antiretorno pilotada
- 2 Tubo plástico (10 mts)
- 1 Conjunto de tabuleiros para alojamento dos componentes



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Para Todos os componentes de hidráulica e pneumática deve ser possível a montagem mista em qualquer das bancadas, assim como todos os seus componentes elétricos devem ser compatíveis para o mesmo fim sem qualquer restrição

Literatura incluída:

- Conjunto mínimo de 20 exercícios resolvidos, passíveis serem projetados, montados e simulados com o conjunto proposto.
- Deve fazer parte deste conjunto, um catálogo de peças de substituição codificadas com esquema de montagem e desmontagem para estudo, manutenção e manutenção preventiva.

Toda a documentação e livros deverão ser fornecidos em língua portuguesa.

Item 5 – 2 (Duas) Fontes de alimentação elétrica para bastidor elétrico da bancada de acordo com os itens 1 e 7.

Características técnicas:

Tensão de entrada	230/115 V (47...63 Hz)
Tensão de saída	24 V DC
Corrente de saída	4,5 A Min.
Comprimento do cabo AC	1,3 m
Dimensões	115 x 155 x 200 mm, com proteção eletrónica contra curto-circuito

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 6 – 2 (Dois) Conjuntos de Acessórios elétricos - cabos elétricos azuis, vermelhos e pretos cada um constituído por:

Conjunto de 106 cabos elétricos cada um, com fichas de segurança ("safety") macho-fêmea de 4 mm.

Os cabos "safety" referidos, assim como os módulos elétricos e componentes elétricos, devem ser de macho-fêmea isolados ("safety") segundo a norma standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 7 – 1 (Uma) Bancada didática móvel de dupla face para montagem de circuitos hidráulicos, electro-hidráulicos, basicamente constituído por:

- Estrutura robusta apoiada em 4 rodízios, todos com travão.
- 2 blocos de 3 gavetas em chapa de aço, completamente extensíveis, capacidade de carga de 20 kg por gaveta, com Fecho.
- Gavetas adaptadas aos tabuleiros com alojamentos identificativos para os diferentes componentes.
- 1 painel em alumínio extrudido e anodizado com as medidas aproximadas 1100x700 mm, montado na vertical
- 2 bastidores para instalação dos módulos elétricos colocado na parte Superior da bancada, equipado em cada um dos lados, para garantir a utilização de toda área do painel de trabalho.

Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- 2 Suportes para mangueiras.
- 2 Dispositivos manual de descompressão de componentes.
- 1 Suporte móvel para suspensão dos cabos elétricos, com capacidade de alojar por cor e tamanho diferenciados de acordo com os **itens 6 e 11**.
- 2 Unidades de hidráulica com suporte e prontas a funcionar de acordo com as seguintes características técnicas:
 - Pressão de operação: 60 bar
 - Caudal: 2 l/min.
 - Volume do reservatório: 5 dm³
 - Potência do motor: 0,55 kw
 - Voltagem: 230v / 50 hz

Estas unidades electro-hidráulicas devem estar equipadas cada uma com válvula limitadora de pressão, ajustável e com freio de posição máxima para segurança dos formandos.

Item 8 – 1 (Um) Conjunto de componentes necessários para o ensino de hidráulica, nível básico, constituído no mínimo por:

Quant.	Descrição
1	Válvula limitadora de pressão
1	Válvula reguladora de caudal 2 vias
1	Válvula estranguladora de caudal com anti-retorno
1	Válvula de retenção pilotada
1	Válvula Anti-retorno 0,6 MPa
1	Válvula 4/2 , acionamento por manípulo
1	Válvula 4/3, A e B ligados a T e P fechado, acionamento por manípulo
1	Válvula 4/3, de centros fechados, acionamento por manípulo
1	Válvula de fecho
1	Cilindro de duplo efeito 16/10/200, relação 1:1,6 com proteção em acrílico
1	Peso de 9 Kgs
1	Motor hidráulico
1	Racord em "T"
2	Distribuidor hidráulico, equipado com manómetro, permite obter 5 orifícios P ou T.
3	Manómetro
1	Caudalimetro de 0..10 l/min em combinação como Motor hidráulico
1	Conjunto de tabuleiros para alojamento dos componentes



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Para Todos os componentes de hidráulica e pneumática deve ser possível a montagem mista em qualquer das bancadas.

Literatura incluída:

- Conjunto mínimo de 20 exercícios resolvidos, passíveis serem projetados, montados e simulados com o conjunto proposto.
- Deve fazer parte deste conjunto, um catálogo de peças de substituição codificadas com esquema de montagem e desmontagem para estudo, manutenção e manutenção preventiva.

Toda a documentação e livros deverão ser fornecidos em língua portuguesa.

Item 9 – 1 (Um) Conjunto de componentes necessários para o ensino de electrohidráulica, nível avançado, constituído no mínimo por:

Quant.	Descrição
1	Válvula limitadora de pressão
1	Válvula reguladora de caudal 2 vias
1	Válvula estranguladora de caudal com anti-retorno
1	Válvula Anti-retorno 0,6 MPa
1	Electroválvula monoestável 4/2 , retorno por mola
1	Electroválvula 4/3.posição central P, A , B ,T fechados
1	Electroválvula biestável 4/2
1	Válvula de fecho
1	Peso de 9 Kgs
2	Cilindro de duplo efeito 16/10/200,relação 1:1,6 com proteção em acrílico
1	kit de montagem de sensores para cilindro hidráulico
2	Racord em "T"
2	Distribuidor hidráulico, equipado com manómetro, permite obter 5 orifícios P ou T.
2	Manómetro
1	Sensor de pressão com display , equipado com 2 saídas digitais PNP e 1 saída analógica (0-10 volt)
2	Módulo de relés (3 relés por cada módulo com 4 contactos NF/NA por relé)
1	Módulo elétrico de 3 botoneiras (2 monoestáveis +1 biestável)com 4 contactos cada
1	Fim de curso elétrico (accion. esq.>dir.)
1	Fim de curso elétrico (accion. esq.<dir.)
2	Sensor de proximidade - Magnético resistivo
1	Conjunto de tabuleiros para alojamento dos componentes

Para todos os componentes de hidráulica e pneumática deve ser possível a montagem mista em qualquer das bancadas, assim como todos os seus componentes elétricos devem ser compatíveis para o mesmo fim sem qualquer restrição.



Cofinanciado por:





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Literatura incluída:

- Conjunto mínimo de 20 exercícios resolvidos, passíveis serem projetados, montados e simulados com o conjunto proposto.
- Deve fazer parte deste conjunto, um catálogo de peças de substituição codificadas com esquema de montagem e desmontagem para estudo, manutenção e manutenção preventiva.

Toda a documentação e livros deverão ser fornecidos em língua portuguesa.

Item 10 – 2 (Duas) fontes de alimentação elétrica para bastidor elétrico da bancada de acordo com os itens 1 e 7.

Características técnicas:

Tensão de entrada	230/115 V (47...63 Hz)
Tensão de saída	24 V DC
Corrente de saída	4,5 A Min.
Comprimento do cabo AC	1,3 m
Dimensões	115 x 155 x 200 mm, com proteção eletrónica contra curto-circuito

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 11 – 2 (Dois) Conjuntos de Acessórios eléctricos - cabos eléctricos azuis, vermelhos e pretos cada um constituído por:

Conjunto de 106 cabos eléctricos cada um, com fichas de segurança ("safety") macho-fêmea de 4 mm.

Os cabos "safety" referidos, assim como os módulos eléctricos e componentes eléctricos, devem ser de macho-fêmea isolados ("safety") segundo a norma standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 12 – 1 (Um) Conjunto de Mangueiras flexível com raccords de encaixe rápido necessário para a resolução de exercícios definidos pelos conjuntos dos itens 8 e 9, com as seguintes características técnicas:

Tamanho nominal	6 mm
Pressão de funcionamento	6 MPa (60 bar)
Max. pressão admissível	12 MPa (120 bar)
Gama de temperatura	-40...+125 °C
Raio de curvatura, min.	100 mm

Deverá ser constituído no mínimo por:

Quant. Descrição

- 14 Mangueiras de hidráulica flexível com raccords rápido 600 mm
- 6 Mangueiras de hidráulica flexível com raccords rápido 1000 mm
- 8 Mangueiras de hidráulica flexível com raccords rápido 1500 mm

Cofinanciado por:



Instituto para a
Qualificação





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Item 13 – 1 (Um) Conjunto de 11 Licenças de software de simulação para pneumática electropneumática, com as seguintes características principais:

- Conter biblioteca com simbologia pneumática e electropneumática segundo ISO 1219
- Conter um número significativo de exercícios já elaborados, de acordo com os componentes pneumáticos e electropneumática propostos, e cumprindo os respetivos conteúdos programáveis
- Permitir o desenho e simulação de novos exercícios
- Permitir a simulação com cálculo contínuo dos valores da pressão, caudal, velocidade, tensão e corrente com respetiva visualização.
- Permitir a visualização dos diagramas.
- Permitir a execução de circuitos pneumáticos, electropneumática, segundo normas internacionais.
- Demonstração animada do comportamento físico do circuito (componentes e linhas)
- Na mesma interface deve permitir o desenho, simulação, ajudas e módulo didático.
- Biblioteca completa de simbologia.
- **Deve permitir criar novos componentes para a biblioteca**
- Confirmação de sintaxe aquando da elaboração de esquemas com mensagem de erro se for o caso.
- Permitir a exportação de circuitos segundo o formato DXF.
- Simulação em tempo real, com possibilidade de parametrização dos componentes.
- Exibição de diagramas espaço/tempo, valores da pressão e da velocidade durante a simulação.
- Filmes sobre os mais importantes tópicos (formato vídeo para Windows).
- Fotografias de todos os componentes.
- Representação em corte e com animação dos componentes principais.
- Animação interativa.
- Permitir a elaboração de sequências de transparentes.
- Deve ter na sua livreria o conjunto total de exercício resolvido para os manuais pedidos nos itens anteriores.

Item 14 – 1 (Um) Conjunto de 11 Licenças de software de simulação para hidráulica e electro-hidráulica, com as seguintes características principais:

- Conter biblioteca com simbologia hidráulica e electro-hidráulica segundo ISO 1219
- Conter um número significativo de exercícios já elaborados, de acordo com os componentes hidráulicos e electro-hidráulicos propostos, e cumprindo os respetivos conteúdos programáveis
- Permitir o desenho e simulação de novos exercícios
- Permitir a simulação com cálculo contínuo dos valores da pressão, caudal, velocidade, tensão e corrente com respetiva visualização.
- Permitir a visualização dos diagramas.
- Permitir a execução de circuitos hidráulicos e electro-hidráulicos, segundo normas internacionais.
- Demonstração animada do comportamento físico do circuito (componentes e linhas)
- Na mesma interface deve permitir o desenho, simulação, ajudas e módulo didático.

Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- Biblioteca completa de simbologia.
- Confirmação de sintaxe aquando da elaboração de esquemas com mensagem de erro se for o caso.
- Permitir a exportação de circuitos segundo o formato DXF.
- Simulação em tempo real, com possibilidade de parametrização dos componentes.
- Exibição de diagramas espaço/tempo, valores da pressão e da velocidade durante a simulação.
- Filmes sobre os mais importantes tópicos (formato vídeo para Windows).
- Fotografias de todos os componentes.
- Representação em corte e com animação dos componentes principais.
- Animação interativa.
- Permitir a elaboração de sequências de transparentes.
- Deve ter na sua livraria o conjunto total de exercício resolvido para os manuais pedidos nos itens anteriores.

Item 15 – 3 (Três) Conjuntos para o ensino prático da eficiência energética no ar comprimido.

Introdução aos aspetos gerais do equipamento

O ar comprimido deve ser produzido, tratado e distribuído até a sua aplicação final, este último é uma fonte de energia dispendiosa que deve ser analisada e otimizada dentro do conceito da melhoria contínua.

Esta forma de energia deve ser acompanhada por medição e monitorização para permitir ajustes e obtenção de dados informáticos que possam permitir uma boa otimização, incluindo após transformação ou intervenção fabril.

Este sistema de formação deve preparar os formandos para esta temática com experiências válidas e assento pedagógico na aprendizagem do desenvolvimento de soluções num conceito inovador e criativo.

Produção e gestão de carga no ar comprimido.

Cada conjunto devera permitir por monitorização, definir as características completas do ar comprimido produzido pelo compressor.

Com ajuda de um software deve ser possível o cálculo da produção de ar, análise da gestão de carga e visualização de consumos em regime de para/arranca para gestão dos picos máximos de consumo.

Distribuição e monitorização

Deve ser possível visualizar consumos de aplicações específicas permitindo estabelecer uma relação de bom desempenho e menor consumo, incluindo também a deteção de fugas e determinação do seu custo.

Com um perfeito desenvolvimento pedagógico, baseado neste equipamento e acompanhado de exercícios, verificar a eficiência e perdas em diferentes tubos e acessórios, que compõem um sistema de produção.

Através da ajuda de software, o sistema deverá auxiliar no cálculo das secções ideais e permitir a recolha de dados.

Durante a medição de diferentes débitos nominais, este deve ser definido com a ajuda de um segundo sensor de pressão de acordo com a norma ISO 6358.

Características técnicas mínimas de cada conjunto de aprendizagem:

- Características técnicas pneumáticas constituídas no mínimo por cada conjunto:

- 1 Sensor de caudal.

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- 1 Sensor de pressão digital.
 - 1 Bloco de distribuição com diferentes saídas do ponto de vista de caudal.
 - 1 Electroválvula monoestável 5/2.
 - 1 Saída com regulador de caudal e válvula de corte.
- Características técnicas elétricas constituídas no mínimo por:
- 1 Dispositivo de medição de consumo elétrico.
 - 2 Saídas 230/110 V CA para comutação de cargas com 230/110 V AC.
 - 1 Interface com conexão SysLink e analógico para módulo eletrónico de aquisição de dados.
 - 1 Interface com conexão DIN EN 61010 para ligação de um sensor externo.

Cada destas unidades devem estar integradas em sistema fechado DIN A4 (399 x297 mm) para permitir a colocação em mesa horizontal e fixação vertical em bancada elétrica compatível com o mesmo.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 16 – 3 (Três) Compressores silenciosos, adequados para utilização em sala de formação com as seguintes características mínimas:

Pressão	Max. 800 kPa (8 bar)
Caudal	50 l/Min
Reservatório	24 l
Ruído Máximo	45 dB (A)/ 1 m
Potencia elétrica	220 V/50 Hz; 0,34 kW

Equipado com unidade de tratamento de ar comprimido e todos os acessórios necessários a ligação com o item 15.

Item 17 – 2 (Duas) Bancadas didáticas móveis de simples face para montagem de circuitos elétricos, eletrónicos e máquinas elétricas, basicamente constituído cada uma por:

- Bancada Móvel W1600xD800xH780mm (largura x profundidade x altura).
- 2 Bastidores para suportes board A4 com uma largura útil de 1500mm para colocação das unidades A4 dos **itens 19, 20, 21, 34, 35 e 36**, e respetivos componentes.
- 1 Suporte com iluminação com 1600 mm.
- 1 Suporte articulado e ajustável em altura para monitor TFT no perfil vertical direito.
- 1 Suporte para Computador.
- 1 Painel elétrico em alumínio com 1500mm de largura que inclui:
 - 2 Saídas de 400V através de ficha CEE e bornes protegidos de 4mm, L1, L2, L3, N e PE.
 - Interruptor ON/OFF, botão de emergência com chave de segurança, RCD 30mA (tipo B) e fusível de segurança 3x16A.
 - 6 Fichas de 230VAC.



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- Fonte de alimentação DC 24 V / 5A (com interruptor on/off) equipado com bornes de saídas elétricas de 4mm protegidos.
- Ethernet socket
- Regulador de pressão de ar comprimido com manómetro incorporado.
- Painéis cegos 42 HPs
- 1 bloco de 3 gavetas com rodas W420xD550xH545mm (largura x profundidade x altura)
- 1 Suporte móvel para suspensão dos cabos elétricos, com capacidade de alojar por cor e tamanho diferenciados de acordo com o **item 28 e 29**.

Toda a estrutura da bancada deve ser em perfil técnico permitindo ajuste e fixação com outros elementos adicionais.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 18 – 2 (Duas) Bancadas didáticas móveis de simples face para montagem de circuitos elétricos, eletrónicos e máquinas elétricas, basicamente constituído cada uma por:

- Bancada Móvel W1362xD675xH1910mm (largura x profundidade x altura).
- 3 Armários inferiores com porta e fechadura.
 - Esquerda: 2 gavetas reforçadas (Max.30kg) para guardar os motores do **item 31**.
 - Meio: Prateleiras para armazenamento das placas A4.
 - Direita: Saídas de cabos e furação para colocar um PC.
- 2 Bastidores para suportes Board A4 com uma largura útil de 1300mm para colocação das unidades A4 dos **itens 19, 20, 21, 34, 35 e 36**, e respetivos componentes.
- 1 Suporte fixo de cabos elétricos no perfil vertical esquerdo.
- 1 Suporte ajustável para monitor no perfil vertical direito.
- 1 Painel elétrico em alumínio com 1300mm de largura incluindo:
 - 2 Saídas de 400V através de ficha CEE e bornes protegidos de 4mm, L1, L2, L3, N e PE.
 - Interruptor ON/OFF, botão de emergência, RCD 30mA (tipo B) e fusível de segurança 3x16A.
 - 6 Fichas de 220V.
- 1 Suporte móvel para suspensão dos cabos elétricos, com capacidade de alojar por cor e tamanho diferenciados de acordo com o **item 28 e 29**.

Toda a estrutura da bancada deve ser em perfil técnico permitindo ajuste e fixação com outros elementos adicionais.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Não são aceites variantes ao conteúdo deste último item.

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Item 19 – 2 (dois) Conjuntos de componentes necessários para o ensino da tecnologia dos fundamentos da Eletricidade e Eletrónica.

Este conjunto de equipamento, deve permitir a abordagem de 4 grandes temas, como fundamentos da tecnologia de corrente contínua, tecnologia de corrente alternada, semicondutores e circuitos eletrónicos. Estas unidades A4 devem encaixar no bastidor A4 da bancada dos **itens 17 e 18**.

Objetivos operacionais:

- Componentes elétricos, elementos e funções básicas.
- Componentes eletrónicos, elementos e funções básicas.
- Fundamentos da tecnologia de corrente contínua.
- Fundamentos da tecnologia de corrente alternada.
- Fundamentos de semicondutores.
- Circuitos eletrónicos básicos e medição.

Cada conjunto constituído no mínimo por:

- 1x Unidade A4-fonte de alimentação e gerador de sinal, equipada no mínimo com:
 - 1x fonte de tensão contínua, fixa ± 15 V, 0,8 A.
 - 1x fonte de tensão contínua, +5 V, 100 mA.
 - 1x fonte de tensão contínua regulável 0 – 25 V, 0,3 A.
 - 1x fonte de tensão alternada monofásica 24 V, 100 mA.
 - 1x fonte de tensão alternada trifásica 12 Veff, 100 mA, 50 Hz
 - 1x gerador de sinais de 0 – 10 V com frequência de saída de 1 Hz – 100 kHz. (sinusoidal, triangular e quadrada)
 - 1x Conector USB para ligação com software de controlo.
 - 1x Botão de navegação pela interface do utilizador e ajuste de valores.
 - 1x Ecrã digital de seleção de função e leitura de valores.
 - 2x Pontos de medição em tensão para leitura no ecrã digital.
 - 2x Pontos de medição em corrente para leitura no ecrã digital.
- 1x Unidade A4- montagem dos componentes.
- 1x Conjunto de componentes para montagem elétrica e eletrónica.
- 1x Conjunto de Shunt elétricos de segurança para unidade de montagem, cinza-preto.

Conjunto de componentes para elaboração dos circuitos de acordo com o número de exercícios abaixo definido e com a seguinte diversidade:

- Resistências
- Potenciómetros
- NTC
- LDR
- VDR



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- Condensadores
- Bobines
- Diodos
- Diodos Zener
- LED
- Lâmpada incandescente
- Interruptores
- Transformadores combináveis com núcleo amovível.
- Diac
- Triac
- Thyristor

Literatura incluída em licença Campus

Documentação completa em suporte eletrónico para a formação composto no mínimo por:

- Fundamentos da tecnologia da corrente contínua.
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 10 exercícios, passíveis serem projetados.
 - Um livro para o formador com um mínimo de 10 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados.
 - Data sheet de todos os componentes.
- Fundamentos da tecnologia da corrente alternada.
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 10 exercícios, passíveis serem projetados.
 - Um livro para o formador com um mínimo de 10 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados.
 - Data sheet de todos os componentes.
- Fundamentos da tecnologia dos semicondutores.
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 5 exercícios, passíveis serem projetados.
 - Um livro para o formador com um mínimo de 5 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados
 - Data sheet de todos os componentes.
- Fundamentos de circuitos eletrónicos.
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 10 exercícios, passíveis serem projetados.
 - Um livro para o formador com um mínimo de 10 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados.
 - Data sheet de todos os componentes.
- Multimédia para projeção.

Licença Campus: documentos editáveis, direitos de reprodução para todos os utilizadores do IQ-RAM sem período definido.



Instituto para a
Qualificação



Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA
DA MADEIRA



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 20 – 2 (dois) Conjuntos de componentes necessários para o ensino da tecnologia dos fundamentos da Eletrónica Digital.

Este conjunto de equipamento, deve permitir a abordagem dos princípios básicos da tecnologia digital, deve oferecer a introdução ideal ao mundo de processamento de sinal digital, e preparar os alunos para qualquer tipo de programação.

Estas unidades A4 devem encaixar no bastidor A4 da bancada dos **itens 17 e 18**.

Objetivos operacionais:

- Fundamentos da eletrónica digital.
- Introdução aos sistemas lógicos.
- Análise de circuitos combinacionais, mapa de Karnaugh.
- Descodificadores, codificadores e conversores.
- Memórias eletrónicas (RS, JK, ...).
- Contadores e registos.
- Circuito de Schmitt Trigger.
- Conversores.
- Histerese.
- Circuitos aritméticos.
- Registo de deslocamento.

Cada conjunto constituído no mínimo por:

- 1x Unidade A4- montagem dos componentes com fonte de alimentação, equipada no mínimo com:
 - 1x gerador de clock com frequências de saídas fixas equipado com interruptor por cada saída.
 - (0,1 Hz; 1 Hz; 10 Hz; 100 Hz; 1 kHz; 10 kHz; 100 kHz)
 - 1x fonte de tensão contínua, fixa ± 15 Vdc, com +4 A e -0,8 A.
 - 1x fonte de tensão contínua, +5 Vdc, 1A.
- 1x Conjunto de componentes para montagem de circuitos de eletrónica digital.

Conjunto de componentes para elaboração dos circuitos de eletrónica digital, constituído no mínimo cada um por:

- 1x Inversor.
- 2x AND.
- 2x OR.
- 1x NAND.
- 1x NOR.
- 1x XOR.
- 1x Modulo Hex switch duplo e uma saída analógica independente ajustável de 0-5 Vdc .

Cofinanciado por:



Instituto para a
Qualificação



MADEIRA
14-20



REGIÃO AUTÓNOMA
DA MADEIRA

PORTUGAL
2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- 1x Led bar graph.
- 1x Contador.
- 1x Display 7 segmentos.
- 2x RS flip-flop.
- 2x JK flip-flop.
- 1x Registo de deslocamento (Shift Register).
- 1x Somador completo (full adder).
- 1x Módulo de entradas de sinal.

Literatura incluída em licença Campus.

Documentação completa em suporte eletrónico para a formação composto no mínimo por:

- Fundamentos da tecnologia da Eletrónica Digital.
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 8 exercícios, passíveis serem projetados.
 - Um livro para o formador com um mínimo de 8 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados.
 - Data sheet de todos os componentes.
 - Multimédia para projeção.
 - Manual de instruções de todo o equipamento.

Licença Campus: Documentos editáveis, direitos de reprodução para todos os utilizadores do IQ-RAM sem período definido.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 21 – 2 (Dois) Conjuntos de componentes necessários para o ensino da tecnologia dos Princípios da Eletrónica no controlo e estabilidade.

Este conjunto de equipamento, deve permitir a abordagem dos Princípios da Eletrónica no controlo e estabilidade, deve permitir a implementação rápida e flexível de diferentes controladores e análises simples de comportamentos. Estas unidades A4 devem encaixar no bastidor A4 da bancada dos **itens 17 e 18**.

Objetivos operacionais:

- Estrutura de controlo de malha aberta ou fechada.
- Tempo de resposta e dinâmico do sistema.
- Diagrama de bode.
- Modelação de sistemas de controlo.
- Realimentação positiva ou negativa.
- Controlo P, PI e PID.
- Tempo de resposta e controlo de estabilidade.
- Controlo de ganho.
- Método de Ziegler Nichols.

Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Cada conjunto constituído no mínimo por:

- 1x Unidade A4- montagem dos componentes com fonte de alimentação, equipada no mínimo com:
 - 1x gerador de clock com frequências de saídas fixas equipado com interruptor por cada saída.
(0,1 Hz; 1 Hz; 10 Hz; 100 Hz; 1 kHz; 10 kHz; 100 kHz)
 - 1x fonte de tensão contínua, fixa ± 15 Vdc, com +4 A e -0,8 A.
 - 1x fonte de tensão contínua, +5 Vdc, 1A.
- 1x Conjunto de componentes para montagem de circuitos na eletrónica no controlo e estabilidade.

Conjunto de componentes para elaboração dos circuitos na eletrónica no controlo e estabilidade, constituído no mínimo cada um por:

- 1x 2 Entradas em modo diferencial com subtrator na saída.
- 1x Elemento proporcional.
- 1x Elemento integrativo.
- 1x Elemento derivativo.
- 1x Amplificador com ajuste de offset.
- 1x Limitador com ajuste dos níveis de saída.
- 1x Comparador com histerese.
- 2x Sistemas de controlo (elemento PT1 + elemento PT2.)

Literatura incluída em licença Campus.

Documentação completa em suporte eletrónico para a formação composto no mínimo por :

- **Princípios da Eletrónica no controlo e estabilidade.**
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 7 exercícios, passíveis serem projetados.
 - Um livro para o formador com um mínimo de 7 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados.
 - Data sheet de todos os componentes.
 - Multimédia para projeção.
 - Manual de instruções de todo o equipamento.

Licença Campus: documentos editáveis, direitos de reprodução para todos os utilizadores do IQ-RAM sem período definido.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 22 – 2 (Dois) Conjuntos de 60 cabos elétricos de 2 mm, com fichas de segurança (“ safety”) macho-fêmea para utilização com os itens 20, 21, 23 e 24 constituído cada um por:

- 11x Vermelho 100 mm
- 11x Azul 100 mm

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- 20x Preto 100 mm
- 2x Vermelho 200 mm
- 2x Azul 200 mm
- 10x Preto 200 mm
- 2x Preto 300 mm
- 2x Preto 500 mm

Todos os cabos devem ser compatíveis com os **itens 20, 21, 23 e 24**.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 23 – 2 (Dois) Módulos com Socket IC de 16 Pinos e ligação por cabos “Safety” 2mm.

2 Módulos para inserção de IC, equipados com 16 pinos fêmeas disponíveis, para encaixe dos cabos do **item 22**.

Estes módulos devem permitir total operacionalidade com as Boards A4 referidas dos **itens 20 e 21**.

Este módulo deve permitir aos alunos demonstrar a sua criatividade com a inclusão de novos componentes como por exemplo, microcontrolador de 16 pinos.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 24 – 2 (Dois) Módulos I/O com conversor de níveis de tensão de 5-24V.

Os dois Módulos I/O com conversor de níveis de tensão (5-24V), tem por objetivo permitir o controlo as células dos **itens 38, 39 e 40** com todos elementos dos **itens 20, 21, 23 e 24**.

Como tal, estes dois módulos devem permitir o encaixe perfeito nas unidades A4 dos **itens 20 e 21**, e garantir uma ligação com todos os elementos destes itens referidos.

Características:

- Tensão de alimentação DC/24 V via ligação Safety 4 mm.
- 8 Entradas 5 V via ligação Safety 2 mm.
- 8 Saídas 5 V via ligação Safety 2 mm.
- Ligação Syslink equipada com ficha Centronics para 8 Entradas e 8 saídas de 24 V.
- Intensidade mínima admitida por saída DC/24 V 300 mA, com proteção contra curto-circuito e sobre carga
- O somatório das correntes de saídas não deve ser inferior: mínimo 2 A

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 25 – 2 (Dois) Osciloscópios com as seguintes características mínimas:

- ☐ Largura de banda: 50 MHz.
- ☐ Número de canais: 2 analógicos



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- ☐ Taxa de amostragem : 1 GS/s nos dois canais.
- ☐ Sensibilidade vertical: 2 mV/div – 5 V/div.
- ☐ Base de tempos: 2,5 ns – 50 s/div
- ☐ Precisão vertical: +/- 3%
- ☐ Visor LCD a cores 7 polegadas WVGA.
- ☐ Máxima tensão de entrada: 300 VRMS CAT II.
- ☐ Resolução: 8 bit.
- ☐ Ligação USB para armazenamento e conectividade no mínimo até 64 G.
- ☐ Funções matemáticas: adição, subtração, multiplicação e FFT.

Fornecido com:

- ☐ 2 pontas de prova com atenuação 1x e 10x.
- ☐ Cabo de alimentação.
- ☐ Manual de instruções.
- ☐ Cabo USB.
- ☐ Software de comunicação para PC

Item 26 – 2 (Dois) Multímetros digitais com as seguintes características mínimas:

Multímetros digitais com LCD iluminado de 4-dígitos para medição de tensão/ corrente alternada e contínua, resistência, continuidade, frequência, capacidade, teste de díodos e TRMS

- ☐ Tensão máxima: 0.1 mV – 600 V
- ☐ Corrente: 0.1 mA – 10 A
- ☐ Resistência: 0.1 Ω – 40 M Ω
- ☐ Frequência: 0.01 Hz – 50 kHz
- ☐ Capacidades: 1 nF – 10,000 μ F
- ☐ Proteção contra picos: CAT III/600 V

Fornecido com:

- ☐ Pontas de prova
- ☐ Bolsa
- ☐ Bateria de 9 V
- ☐ Manual

Item 27 – 2 (Dois) Conjuntos de componentes necessários para o ensino da tecnologia dos fundamentos dos circuitos de comandos elétricos e de potência.

Este conjunto de equipamento, deve permitir a abordagem dos Princípios da tecnologia dos fundamentos dos circuitos de comandos elétricos e de potência, deve permitir o estudo prático das proteções, arranque e controlo de máquinas elétricas. Estas unidades A4 devem encaixar no bastidor A4 da bancada dos itens 17 e 18.

Objetivos operacionais:

Cofinanciado por:



Instituto para a
Qualificação



MADEIRA
14-20



REGIÃO AUTÓNOMA
DA MADEIRA

PORTUGAL
2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- Componentes elétricos, elementos e funções básicas.
- Desenho e função de um contactor.
- Circuitos com relés temporizados.
- Ligação e teste de uma ficha trifásica.
- Conceitos de proteção.
- Circuitos de arranque estrela-triângulo, inversão de marcha

Conjunto constituído no mínimo por:

- 1x Unidade A4-Alimentação elétrica trifásica, equipada no mínimo com:
 - Emergência.
 - Bloqueio por chave.
 - Disjuntor diferencial com RCCD 30mA.
 - Interruptor geral
- 1x Unidade A4-fonte de alimentação elétrica 24VDC.
- 1x Unidade A4-Montagem de contadores.
- 1x Conjunto de componentes para elaboração dos circuitos de comandos elétricos e de potência.
- 1x Unidade A4-Botoes e sinalizações elétricas.

Conjunto de componentes para elaboração dos circuitos de comandos elétricos e de potência, constituído no mínimo por:

- 1x Disjuntor unipolar.
- 1x Disjuntor tripolar.
- 1x Disjuntor motor 0,35-0,5 A com contacto auxiliar (1NF+1NO).
- 1x Relé de proteção de motor (relé térmico) 0,35-0,5 A.
- 4x Contactores de potencia 4KW.
- 4x Blocos de contactos auxiliares para contactor de potencia 4KW.
- 4x Limitadores de sobretensão.
- 1x Relés temporizador multifunções.
- 4x Relés com base.

Literatura incluída em licença Campus.

Documentação completa em suporte eletrónico para a formação composto no mínimo por:

- **Fundamentos dos circuitos de comandos elétricos e de potência.**
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 6 exercícios, passíveis serem projetados.
 - Um livro para o formador com um mínimo de 6 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados.
 - Data sheet de todos os componentes.
 - Manual de instruções de todo o equipamento.
 - Multimédia para projeção.



Instituto para a
Qualificação



Cofinanciado por:





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Licença Campus: documentos editáveis, direitos de reprodução para todos os utilizadores do IQ-RAM sem período definido.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010) incluindo os componentes para elaboração dos circuitos de comandos elétricos e de potência.

Item 28 – 2 (Dois) Conjuntos de 106 cabos elétricos de 4 mm, com fichas de segurança (“Safety”) macho-fêmea para utilização com o item 27 e constituído no mínimo por cada conjunto:

- 10x Vermelho 50 mm
- 10x Azul 50 mm
- 8x Preto 50 mm
- 8x Vermelho 300 mm
- 8x Azul 300 mm
- 18x Preto 300 mm
- 8x Vermelho 500 mm
- 8x Azul 500 mm
- 18x Preto 500 mm
- 2x Vermelho 1000 mm
- 3x Azul 1000 mm
- 2x Preto 1000 mm
- 1x Vermelho 1500 mm
- 1x Azul 1500 mm
- 1x Preto 1500 mm

Todos os cabos devem ser compatíveis com os **itens 17, 18, 19, 20, 27, 31, 32, 33, 34, 35 e 36.**

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 29 – 2 (Dois) Conjuntos de 58 cabos elétricos de 4 mm, com fichas de segurança (“Safety”) macho-fêmea para utilização com o item 27, constituído no mínimo por cada conjunto:

- 6x cinza 50 mm
- 15x cinza 300 mm
- 2x verde-amarelo 300 mm
- 12x cinza 500 mm
- 2x verde-amarelo 500 mm
- 6x cinza 1000 mm
- 2x verde-amarelo 1000 mm
- 6x cinza 1500 mm
- 1x verde-amarelo 1500 mm

Cofinanciado por:





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Todos os cabos devem ser compatíveis com os seguintes itens 17, 18, 19, 20, 27, 31, 32, 33, 34, 35 e 36.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 30 – 2 (Dois) Conjuntos de 36 adaptador/Shunt de 4 mm para ligações elétricas na board A4 do item 27, com fichas de segurança (“safety”) macho-fêmea, constituído no mínimo por cada conjunto:

- 8x vermelho
- 8x azul
- 16x cinza
- 4x cinza-blue
- 6x verde-amarelo

Todos os cabos devem ser compatíveis com os seguintes itens 17, 18, 19, 20, 27, 31, 32, 33, 34, 35 e 36.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 31 – 2 (Duas) Plataformas de teste de motores elétricos equipada com Servo travagem para controlo dinâmico de carga.

Este equipamento de teste deve estar equipado com um sistema de servo travagem, que funciona como carga resistiva para o teste de diversas máquinas elétricas, motores AC, DC e trifásicos, em conjunto com um software de teste e medição e aquisição de dados.

Objetivos operacionais:

- Tecnologia de accionamentos eléctricos
- Motores DC
- Motores AC
- Motores trifásicos
- Máquinas especiais
- Avaliação das características de diferentes motores e máquinas elétricas.
- Quadrantes de funcionamento.

Cada conjunto constituído no mínimo por:

- Uma placa de alumínio perfilada com um sistema de servo travagem.
- Um hardware de controlo do servo e aquisição de dados
- Um software de controlo e parametrização.

Literatura incluída em licença Campus.

Documentação completa em suporte eletrónico para ade formação composto no mínimo por:

- Fundamentos dos motores de corrente contínua.
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 10 exercícios, passíveis serem projetados.



Instituto para a
Qualificação



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- Um livro para o formador com um mínimo de 10 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados.
- Data sheet de todos os componentes.
- Fundamentos dos motores de corrente alternada.
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 10 exercícios, passíveis serem projetados.
 - Um livro para o formador com um mínimo de 10 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados.
 - Data sheet de todos os componentes.
- Fundamentos dos motores de corrente trifásica.
 - Um livro para o aluno com um mínimo de 10 exercícios, passíveis serem projetados.
 - Um livro para o formador com um mínimo de 10 exercícios resolvidos com explicação detalhada, passíveis serem projetados
 - Data sheet de todos os componentes.
- Multimédia para projeção.
- Manual de instruções de todo o equipamento.

Licença Campus: documentos editáveis, direitos de reprodução para todos os utilizadores do IQ-RAM sem período definido.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 32 – 2 (dois) Conjuntos de Motores elétricos constituído cada um por:

- 1x Motor Shunt DC/0,3 KW
- 1x Motor Serie DC/0,3 KW
- 1x Motor trifásico assíncrono 230/400 V/0,25 KW
- 1x Motor trifásico assíncrono 400/690 V/0,25 KW
- 1x Motor trifásico síncrono /0,3 KW

Todos os motores devem ter fixação segura e rápida para a placa de alumínio perfilada do **item 31** e acoplamento rápido ao um sistema de servo travagem.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 33 – 2 (dois) Conjuntos de proteção para Motores elétricos constituído cada um por:

- 1x Motor-Disjuntor 0,35 – 0,5 A
- 1x Motor-Disjuntor 0,55 – 0,8 A
- 1x Motor-Disjuntor 1,1 – 1,6 A
- 1x Motor-Disjuntor 1,8 – 2,5 A
- 1x Motor-Disjuntor 2,2 – 3,2 A

Cofinanciado por:





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 34 – 2 (dois) Variadores de velocidade AC 230 V trifásico, 0,25 kW.

Este equipamento deve ser constituído por um variador de velocidade, integrado numa unidade A4, para ser aplicado no bastidor A4 da bancada dos **itens 17 e 18**. As diferentes ligações devem ser realizadas através de cabos com fichas de segurança (“Safety”) macho-fêmea 4mm.

Características técnicas mínimas:

- Entradas e saídas programáveis.
- Regulação de corrente de excitação (FCC) assegurando comportamentos estáveis mesmo com variações de cargas.
- Característica V/f multiponto.
- Proteção contra sobretensão e subtensão integrado.
- Tempo de aceleração e desaceleração ajustável (0 – 650 s)
- Parametrização por painel de comando.
- Equipado com filtro CEM com categoria B, para funcionamento em laboratório.
- 3 Entradas TOR
- 1 Saída a relé
- 1 Entrada analógica
- 1 Saída analógica
- Alimentação: AC 230 V monofásica.
- Saída de controlo: AC 230 V trifásica, 0.25 kW.
- Cabo EMC de ligação do variador ao motor.

Estas unidades A4 devem encaixar no bastidor A4 da bancada dos **itens 17 e 18**.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 35 – 2 (Duas) Unidades de medição de rede AC, com ligação Ethernet integrada.

Este equipamento deve ser constituído por um instrumento de medição de rede AC, integrado numa unidade A4, para ser aplicado no bastidor A4 da bancada dos **itens 17 e 18**. As diferentes ligações devem ser realizadas através de cabos com fichas de segurança (“Safety”) macho-fêmea 4mm.

Com este equipamento deve ser possível medir:

- Tensão.
- Corrente.
- Potência aparente.
- Potência activa.
- Potência reactiva.

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- Factor de potência.
- Frequência dos receptores monofásicos e trifásicos.
- Valor máximo e mínimo da energia activa e reactiva.
- Potencia media, tarifário duplo, contador de horas de serviço e energia.

Características técnicas mínimas:

- Tensão de alimentação: monofásico 95 – 240 V
- Tensão de medida: monofásico 40 – 400 V, trifásico 40 – 690 V
- Corrente mínima 5 A
- Conexão Ethernet

Estas unidades A4 devem encaixar no bastidor A4 da bancada dos **ítems 17 e 18**.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 36 – 2 (Duas) Unidade A4 de alimentação DC para motores.

Este equipamento deve ser constituído por Fonte de alimentação DC, integrada numa unidade A4, para ser aplicado no bastidor A4 da bancada dos **ítems 17 e 18**. As diferentes ligações devem ser realizadas através de cabos com fichas de segurança (“Safety”) macho-fêmea 4mm.

Esta unidade de alimentação A4 deve estar preparada para integrar os trabalhos práticos de máquinas elétricas.

Esta unidade deve fornecer duas alimentações reguláveis e assegurar a otimização da alimentação do campo magnético do indutor e do rotor durante os trabalhos práticos de máquinas elétricas.

Características técnicas mínimas:

- Tensão de alimentação: monofásico 95 – 240 V, (50 – 60 Hz)
- Tensão das saídas: DC 0 – 250 V 4 A; DC 60 – 210 V 1 A
- Corrente mínima 5 A
- Saídas protegidas contra curto-circuito e sobrecarga.
- Deve ter um barramento trifásico 3 AC/400 V, para fazer a alimentação dos módulos A4 seguintes, se necessário.
- Dispor de um Corretor do fator de potência (PFC)

Esta unidade A4 devem encaixar no bastidor A4 da bancada dos **ítems 17 e 18**.

Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Item 37 – 1 (Uma) Célula de manipulação, alimentação e montagem com Robot de 6 eixos.

Constituída no mínimo por:

- 1 Robot de 6 eixos equipado com gripper pneumático e sensor de identificação de peças.
- 1 módulo de receção de peças equipado com armazéns verticais, base de montagem e classificação ou rejeição por tipo de peça de acordo com o **item 48**.

Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- 1 módulo de fornecimento sequencial de tampas, molas e um suporte para as hastes em forma de palete de acordo com as características do **item 48**.
- 1 módulo de entrega de peça acabada para a célula seguinte.

Cada módulo deve ser independente e equipado com ficha centronics para a inter-ligação dos I/O's.

Processo 1 (classificação e armazenamento)

A célula robot deve transportar as peças que são alimentadas através Rampa de receção e colocá-los num suporte de montagem. O sensor de fibra ótica colocado na pinça pneumática deve permitir ao robot diferenciar as peças pela cor (pretas/não-pretas). O sensor no suporte de montagem deve monitorizar a orientação e as características das peças de acordo com o **item 48**. No suporte de montagem, o robot classifica as peças com a entrega aos respetivos Armazéns verticais.

Processo 2 (classificação e montagem)

A célula robot deve transportar as peças que são alimentadas através Rampa de receção e colocá-los num suporte de montagem. O sensor de fibra ótica colocado na pinça pneumática deve permitir ao robot diferenciar as peças pela cor (pretas/não-pretas). O sensor no suporte de montagem deve monitorizar a orientação e as características das peças de acordo com o **item 48**. As tampas devem ser fornecidas individualmente através de um módulo de alimentação por gravidade com auxílio de um cilindro de duplo efeito. As hastes devem estar disponíveis numa paleta de alimentação. O módulo de alimentação de molas deve fornecer individualmente e sequencialmente as molas numa corredeira estreita acionada por um cilindro de duplo efeito. No final do processo de montagem, o robot deve entregar o conjunto acabado ao módulo de entrega de peças acabadas.

Mini Cilindros pneumáticos constituídos por as seguintes peças: camisa e haste de diferentes tipos, mola e tampa de acordo com **item 48**.

Todo o sistema deve ser fornecido com descrição de funcionamento e manuais que inclui: esquemas elétricos, pneumáticos, fluxo grama, data sheet industrial de cada componente e programa de autómato para diferentes marcas.

O Robot deve possuir as valências de robot industrial e colaborativo, permitindo desta forma que o mesmo equipamento recrie uma aprendizagem em prática real, nestes dois conceitos e no mesmo meio físico de formação.

Características técnicas mínimas do robot:

Características técnicas do robot: braço	
Número de eixos	6
Posição de instalação	Solo ou teto.
Acionamento	Servomotores AC com freio e encoder absoluto em todos os eixos.
Velocidade máxima composta High-speed em modo não colaborativo	1000mm/s.
Vel. Colaborativa standard	250mm/s.
Vel. Colaborativa low-speed	50mm/s.
Carga máxima	5 kg.
Repetibilidade de posicionamento	±0,03mm

Cofinanciado por:

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Temperatura de trabalho	0° a +40°C
Peso	32 kg
Alcance sem gripper	910mm
Grau de proteção	IP54
Grau de limpeza	ISO Class 5
Gripper (Garra)	Pneumático
Ligações de ferramentas	Ligações elétricas e pneumáticas disponíveis no braço
Teclas de controlo colaborativo	Aprendizagem de pontos por via manual.

Curso máximo e mínimo do braço do robot				
Eixo	Amplitude de trabalho	Curso Mín.	Curso Máx.	Velocidade máxima Em modo não colaborativa
Eixo j1	480°	-240°	+240°	124 °/s
Eixo j2	296°	-148°	+148°	124 °/s
Eixo j3	300°	-150°	+150°	124 °/s
Eixo j4	400°	-200°	+200°	297 °/s
Eixo j5	240°	-120°	+120°	356 °/s
Eixo j6	400°	-200°	+200°	360 °/s

Características técnicas do robot: CPU	
Controlador-CPU	Sistema multi-processador. Porta USB versão 2.0 mini B terminal. Função de visão artificial (Cognex) incorporada. Controlo de 6 eixos de braço robótico. Controlo de 2 eixos externos interpolados. Controlo de 6 eixos independentes (através da porta de fibra ótica SSCNET-III). Função dupla de sincronização incorporada para entrada de encoder's.

Cofinanciado por:

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Memória de programa mínimo	512 programas. (8 em “ Multitasking ”) 39000 pontos. 78000 passos de programa.
Funções especiais	Movimento dos eixos, segundo valores angulares. Interpolação linear. Interpolação circular. Programas e subprograma. Função compliance control incorporada (*).
Linguagem de programação	Linguagem de programação de alto nível. Linguagem de programação gráfica em conceito “Friendly”.
Dimensões Máx	430x99.5x425mm.
Entradas/Saídas Digitais I/O's	16/16 E/S, expansível até 256 E/S.
Entradas/Saídas segurança redundantes	1 saída redundante de paragem de emergência. 1 entrada redundante para interruptor de porta. 1 entrada redundante para interruptor de habilitação. 1 saída redundante de modo operativo. 1 saída redundante de alarme.
Comunicação	Porta Ethernet(10Base-T/100Base-TX). Protocolo CC-Link IEFBasic incorporado. Protocolo para visão tipo COGNEX. Dupla entrada de encoder para sincronização.
Peso Máximo	12.5kg.
Temperatura de trabalho	0°C a +40°C .

(*) Função de compliance control - libertação de um dos eixos cartesiano, quando numa tarefa, um movimento externo assim o exige.

Características técnicas do robot: Consola de programação	
Ecrã gráfico	táctil de 6.5” (640x480 pixéis). Inclui caneta de plástico.
Teclado	36 teclas de utilização. Botões de segurança e função homem morto, de acordo com as normas de segurança.
Funções Prog.	Programação, monitorização e movimentação do robot.

Cofinanciado por:

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

	Acesso a parâmetros. Visualizar até 14 linhas de programa. Visualizar 256/256 E/S
Funções de alerta	Visualizar alarmes. Visualizar histórico até 128 erros.
Formato físico de utilização	Adaptação a pessoas destros ou canhotos.
Cabo de Comunicação	Comprimento mínimo até CPU de 7 metros
Proteção	IP65
Peso Máximo	1.25kg

Licenças de Software para programação e simulação de Robot 3D gráfico.

50 Licenças de Software de programação e simulação de Robot 3D.

O software deve possuir uma biblioteca gráfica em forma de blocos de funções simples, do tipo arrasta e liberta, interligáveis graficamente para permitir a programação do robot.

Deve também permitir o acompanhamento online do estado no fluxo sequencial da operação.

Licenças de Software para programação e simulação de Robot 3D de alto nível.

50 Licenças de Software para programação e simulação de Robot 3D.

O software deve possuir uma biblioteca completa de elementos 3D, assim como importar novos, para a construção de ambiente de trabalho robotizados.

Este software destina-se a aprendizagem e desenvolvimento em ambiente simulado e real com o robot integrado no conjunto do processo apresentado neste item, num contexto de alto nível.

Item 38 – 1 (Uma) Célula modulares de “Armazenamento Automatizado de Peças” com eixos elétricos.

Processo:

Célula modular de “Armazenamento Automatizado de Peças”, que deverá estar equipada com um sistema cartesiano de 2 eixos e um 3.º eixo com um gripper para permitir a entrega de peças. As peças deverão ser rececionadas através de um modulo de rampa por gravidade até uma posição de recolha detetado através de um sensor de fibra ótica, garantindo o posicionamento. O sistema de eixo cartesiano deverá deslocar-se para a posição de recolha e através de eixo elétrico guiado com um gripper montado no topo deverá agarrar a peça, este depois recuará permitindo o transporte da peça para uma determinada posição de armazenamento, previamente definida.

Características técnicas e composição mínima da célula:

- Sistema de eixo elétrico cartesiano, com as seguintes características:
 - Sistema mecânico de movimentação **de correia única**, com guiamento de esferas recirculantes.
 - Movimentação através **de 2 motores passo em paralelo**, equipados com encoder e freio
 - 1 controlador para os 2 motores com capacidade de realização de interpolação entre estes.
 - Comunicação via Ethernet.
 - Controlo via Ethernet, CAN ou IO's digitais

Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- Capacidade de carga: 3 kg
- Repetibilidade: 0,05mm
- Sistema de eixo elétrico com função de terceiro eixo para a entrega e posicionamento no armazém, com as seguintes características:
 - 1 Electroválvulas 5/2 monoestável.
 - 1 Gripper pneumático para apreensão das peças equipado com sensor policromático para deteção de cor.
 - Sistema mecânico de movimentação por fuso, com guiamento de esferas recirculantes.
 - Movimentação através de 1 motor elétrico.
 - 1 controlador e motor elétrico.
- Armazém de peças com 30 posições de armazenamento, em alumínio anodizado, de acordo com as dimensões das peças dos **itens 48 e 49**.
- Unidade de tratamento de ar comprimido com regulador, manómetro, filtro e válvula de corte.
- Terminal de I/O com fichas "Centronics" integrado na estrutura de eixos para a interligação, recolha de sinais e interligação ao PLC do **item 46**.
- 1 Rampa com suporte de receção das peças equipado com fibra ótica/sensor.
- Um conjunto cabos com fichas "Centronics" para a interligação com ao PLC do **item 46**.

Nota 1: Todo o sistema deve ser fornecido com descrição de funcionamento e manuais que inclui: esquemas elétricos, pneumáticos, fluxo grama, data sheet de cada componente e programa de autómato para diferentes marcas.

Nota 2: O armazém deve estar fisicamente independente do sistema de 3 eixos.

Nota 3: O sistema de eixos cartesiano deve ter agregado na sua própria estrutura, todo o controlo elétrico e fixação rápida de acordo com as especificações do **item 46**.

Todo o sistema deve ser fornecido com descrição de funcionamento e manuais em Português e deve incluir: esquemas elétricos, pneumáticos, fluxograma, datasheet de cada componente e programa de autómato para diferentes marcas.

Esta célula deve permitir a operacionalidade completa com células dos **itens 39 e 40**.

Item 39 – 1 (Uma) Célula de alimentação com transportador.

Processo:

A Célula de alimentação com transportador", deve estar equipada com um módulo de alimentação automático e um transportador motorizado. As peças deverão ser colocadas no transportador por o alimentador automático(*) e deverão ser detetadas por um sensor de reflexão direta equipado com fibra ótica. No transportador, as peças deverão ser levadas até ao fim do transportador onde deverá ser detetada a sua chegada por um sensor de reflexão direta, equipado com fibra ótica. Um módulo pneumático de alimentação sequencial colocado no tapete deve permitir a gestão de alimentação sequencial das peças proveniente do alimentador automático e da chegada a montante do transportador,

Características das peças mencionadas nas especificações técnicas deste Caderno de Encargos:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- Peças pretas com dimensões aproximadas de 25 mm de altura e diâmetro exterior de 40 mm;
- Peças em cor de alumínio com dimensões aproximadas de 25 mm de altura e diâmetro exterior de 40 mm;
- Peças Vermelhas com dimensões aproximadas de 25 mm de altura e diâmetro exterior de 40 mm.
- Peças Transparente com dimensões aproximadas de 25 mm de altura e diâmetro exterior de 40 mm.
- 24 Tampas.

*Características técnicas e composição mínima do alimentador automático por gravidade:

- Estrutura mecânica, equipada com atuador pneumático, para alimentação dos recipientes ou tampas de forma sequencial.
- Module de empilhamento por gravidade para peças redondas com 40 mm de diâmetro externo.
- Mini-terminal I/O para recolha de sinais e interligação com cabo do **item 3** (com 4 entradas, 4 saídas, 1 saídas analógica e 2 entradas analógicas .)
- Electroválvula 5/2 monoestável.
- Atuador pneumático de duplo efeito para estrutura mecânica acima referida.
- 2 Sensores de fim de curso magnéticos para atuador pneumático.
- Sensor fotoelétrico equipado com fibra ótica.
- Base de fixação para placa perfilada com ajuste em altura.
- Mini Cable interface DB 15 (conector – Aberto)

Todo o sistema deve ser fornecido com descrição de funcionamento e manuais que inclui: esquemas elétricos, pneumáticos, fluxo grama, data sheet de cada componente e programa de autómato para diferentes marcas.

Esta célula deve permitir a operacionalidade completa com célula dos **itens 38 e 40**.

Item 40 – 1 (Uma) Células Manipulação elétrica.

Processo:

A célula de manipulação, deve estar equipada com dois eixos flexíveis (1 eixo horizontal elétrico e 1 eixo vertical pneumático). As peças introduzidas no suporte devem ser detetadas por um sensor reflexão direta. O dispositivo deve transferir as peças com a ajuda da uma pinça pneumática para estação a jusante. A pinça deverá estar equipada com um sensor ótico que diferencia as peças "pretas" e "não pretas". O sistema deverá estar equipado com 2 rampas de rejeição para permitir a colocação das peças em diferentes rampas, de acordo com este critério de classificação.

Outros critérios de classificação devem ser possíveis em função da combinação escolhida com outras células.

O sistema deve estar equipado com um terceiro eixo modular com tecnologia pneumática para permitir a entrega das peças sobre a forma de palete de quatro posições de acordo com as peças dos **itens 48 e 49**.

Todo o sistema deve ser fornecido com descrição de funcionamento e manuais que inclui: esquemas elétricos, pneumáticos, fluxo grama, data sheet de cada componente e programa de autómato para diferentes marcas.

Esta célula deve permitir a operacionalidade completa com as células dos **itens 38 e 40**.

Item 41 – 2 (Dois) Painéis de Comando de 350 mm equipados com sinalização e botoneiras.

Cofinanciado por:



Instituto para a
Qualificação



MADEIRA
14-20



REGIÃO AUTÓNOMA
DA MADEIRA

PORTUGAL
2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Dois Painéis de Comando, equipados com botoneiras de comando com sinalização, segundo a “diretiva máquina” para controlo da célula dos itens anteriores.

O painel de comando deverá estar equipado com fichas “Centronics” para a inter-ligação com os elementos dos **itens 38 e 39**.

A dimensão deve estar de acordo com a largura do **item 43** (largura 350 mm) para sua fixação frontal.

Item 42 – 2 (Dois) Painéis de Comando de 700 mm equipados com sinalização e botoneiras.

Dois Painéis de Comando, equipados com botoneiras de comando com sinalização, segundo a “diretiva máquina” para controlo da célula dos itens anteriores.

O painel de comando deverá estar equipado com fichas “Centronics” para a inter-ligação com os elementos dos **itens 36 e 37**.

A dimensão deve estar de acordo com a largura do **item 44** (largura 700 mm) para sua fixação frontal.

Item 43 – 2 (Duas) Mesas/Carro de Suporte de 350 mm.

Duas Mesas ou Carro de Suporte para a célula dos **itens 39 e 40**.

Esta Mesa ou Carro de Suporte, devem estar apoiados em 4 rodízios, todos com travão, para permitir a mobilidade e interligação mecânica entre as referidas células e deve permitir a montagem, desmontagem e ajuste das peças constituintes das células modulares.

Características técnicas e dimensões

- Dimensões do carro: W350 mm x D700 mm x H 750mm . (largura x profundidade x altura)

A mesa deverá ter uma prateleira para alojamento dos acessórios e manuais.

Item 44 – 2 (Duas) Mesas/Carro de Suporte de 700 mm.

Duas mesas ou Carro de Suporte, apoiados em 4 rodízios, todos com travão, para permitir a mobilidade e interligação mecânica entre as referidas células.

O plano da mesa, Mesas/Carros de Suporte, deverá ser constituído por placas padronizadas de alumínio anodizado (perfilada), que permitam a montagem, desmontagem e ajuste das peças constituintes da célula modular dos **itens 37 e 38**.

Características técnicas e dimensões

- Dimensões do carro : W700 mm x D700 mm x H 750mm . (largura x profundidade x altura)

Item 45 – 2 (Duas) Caixas de Simulação Digital para interpretação e verificação do hardware de cada célula dos itens 39, 40 e 45.

Duas caixas de simulação Digital para interpretação e verificação do hardware de cada célula dos itens anteriores (tabela de entradas e saídas). Estas caixas devem permitir movimentação manual de cada componente, de forma a verificar o correto movimento dos sistemas mecânicos após a sua montagem.

Item 46 – 3 (Três) Quadros Elétricos.

Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Três quadros Elétricos, com comunicação Ethernet, controlo por “PLC - Autómato Industrial” e **Aquisição de Dados por módulos independentes em forma de Rack expansível**, equipados no mínimo cada um com:

- 1 Ficha e cabo para o controlo de módulos analógicos;
- 22 Entradas e 18 saídas digitais;
- Interface Ethernet com protocolo TCP-IP com fichas RJ45;
- 4 Fichas “Centronix” e cabos para permitir a disponibilização das entradas e saídas e controlo das células;
- 2 Entradas analógicas, 10 Bits (0---10 V);
- 1 Fontes de alimentação com proteção eletrónica contra curto-circuito (Tensão de saída = 24 V DC / Corrente de saída mínima de pelo menos 4,5 A);
- Um conjunto de páginas HTML com um programa fonte para exemplo de “Web controlo” e programas exemplos de controlo à distância (Através do uso de tecnologias standards como Ethernet, TCP/IP, HTML).
- Router com 4 portas RJ 45.
- Modulo de I/O Link com 4 portas.
- Software para 4 utilizadores.

Nota 1: Todos os bornos de ligação devem estar de acordo com a norma segurança standard internacional DIN EN 61010 (IEC 1010).

Nota 2: Os Quadros elétricos deverão estar equipados com cabos e fichas “Centronics” para a interligação com o Hardware das Células dos **itens 37, 38, 39 e 40**, e respetivos painéis de comando dos **itens 41 e 42**. Deverão ainda permitir o fácil transporte por meio de pegas e colocação em sistemas de calhas DIN A4.

Item 47 – 1 (Um) Sistema de visão industrial para identificação e reconhecimento de peças com plataforma de contraste.

Composição mínima do sistema de visão:

- 1 Conjunto de fixação em perfil técnico com ajuste.
- 1 camara industrial sem lente.
- 1 lente independente.
- 1 conjunto de cabos.
- 1 software de tratamento de imagem e código de barras.
- 1 mala de acondicionamento com espuma de alojamento.
- 1 placa de alumínio perfilada para suporte de montagem.
- 1 placa de iluminação externa Backlight.com medida mínima Aprox. 100x100mm
- 1 Ring Light com diâmetro mínimo Aprox. 100 mm

Características técnicas mínimas da objetiva:

Fixação da objetiva	C-Mount
Classe de resistência à corrosão KBK	0 – Sem resistência à corrosão
Distância focal	6 mm

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Distância operacional	≥ 210 mm
Observações sobre material	Conforme RoHS

Características técnicas mínimas da camera:

Resolução do sensor	736 x 480 pixels
Tipo de sensor	Monocromático/cor
Ajuste de focagem	Através da objetiva
Montagem de lente	C-Mount
Tipo de iluminação	independente
Taxa de imagens (imagem completa)	60 fps
Numero máximo de programas/tarefas de inspeção	256
Distancia focal	De acordo com a objetiva
Campo de visão	De acordo com a objetiva
Distancia de trabalho	De acordo com a objetiva
Função dos detetores	2/5 Industrial
	2/5 Interleaved
	Codabar
	Code 128
	Code 39
	Code 93
	EAN
	ECC200
	GS1
	PDF 417
	Pharmacode
	QR code
	RSS
	UPC
Tempo de ciclo típico	Código de barras: 30 ms
	2D código matricial: 40 ms
Ethernet interface	TCP/IP, EasyIP, Telnet, ModbusTCP, EtherNet/IP
Entradas e Saídas. Digitais	2 Entradas, 3 saídas parametrizável

Cofinanciado por:

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Características técnicas mínimas das funções do sistema de visão:

Ferramenta	Descrição
ROI - Região de interesse	Área na qual todos os pixels são vistos como um objeto coeso. Características como coordenadas chave, dimensões, circunferência e área de superfície podem ser calculadas para esta área.
Detetor de círculos e arestas	Ferramentas para determinar os círculos com mínimos quadrados e as linhas com mínimos quadrados de arestas de objetos e as características de qualidade associadas. Os pontos discrepantes são removidos por métodos estatísticos.
Detetor de posição e dimensional	A ferramenta procura por pixels adjacentes que estejam dentro do intervalo de brilho ou cor selecionado anteriormente. Essas nuvens de pixels constituem objetos individuais. Os objetos podem ser contados e as características individuais podem ser calculadas para até 16 objetos.
Reconhecimento de padrões	Ferramenta para detetar características de amostras previamente ensinadas. Até 4 amostras podem ser ensinadas em cada ferramenta. Estes são então procurados independentemente da sua orientação rotativa e posição dentro da área da ferramenta. A camera os deteta mesmo que eles se toquem parcialmente ou estejam parcialmente cobertos.
Medição Simples	Uma pesquisa ao longo de uma linha de pesquisa ou círculo para transições entre o plano de fundo e a peça ou para alterações relevantes no brilho. As transições detetadas são numeradas automaticamente. Dois pontos podem ser usados para cada medição.
Medição Múltipla	Uma pesquisa ao longo de uma linha de pesquisa ou círculo para transições entre o plano de fundo e a peça ou para alterações relevantes no brilho. Tipos de transição (por exemplo, claro para escuro) são apurados e estabelecem as medidas em pares.
Ferramenta de medição da retitude	Uma pesquisa ao longo de linhas de pesquisa paralelas ou em forma de estrela (em qualquer número necessário) para transições entre o plano de fundo e a peça ou para alterações relevantes no brilho. Os pontos detetados são numerados e uma medição simples é executada n vezes entre os respetivos pontos de início / fim.
Inspeção de brilho	O brilho ou contraste dos pixels pode ser determinado em uma área livremente definível dentro da imagem.
Inspeção de cor	A cor dos pixels nos espectros de cor RGB, HSV e YUV pode ser determinada em uma área livremente definível dentro da imagem.
Transformação de coordenadas	Transformação não linear de coordenadas de visualização em coordenadas globais.
Leitor de códigos matriciais	Ferramenta para leitura de códigos 2D (QR, PDF417 e ECC200). Além disso, a qualidade de cada código ECC200 pode ser determinada de acordo com as diretrizes ISO 15415.

Cofinanciado por:

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Leitor de códigos de barras	Ferramenta para ler códigos 1D (códigos de barras)
Reconhecimento de texto (OCR)	Ferramenta para leitura de caracteres óticos.

Item 48 – 2 (Dois) Conjuntos de 21 Peças de Trabalho para construção de pequenos cilindros de simples efeito para serem montadas e manipuladas nos equipamentos dos itens 37, 38, 39, 40 e 50.

Dois conjuntos de 21 Peças de Trabalho para construção de pequenos cilindros de simples efeito com diâmetro exterior aproximado de 40 mm, composto cada um por:

- 7 Peças pretas com dimensões aproximadas de 22,5 mm de altura;
- 7 Peças em cor de alumínio com dimensões aproximadas de 25 mm de altura;
- 7 Peças Vermelhas com dimensões aproximadas de 25 mm de altura.
- 21 Molas.
- 21 Tampas com encaixe rotativo.
- 21 Hastes em alumínio e plástico de acordo com as peças anteriores.

Nota 1: todas as peças devem ter sistema de encaixe para garantir a fixação entre as partes.

Nota 2: Este conjunto de peças, deve ter um orifício de pressurização para teste e verificação de boa funcionalidade.

Item 49 – 4 (Quatro) Conjuntos de 24 Peças de Trabalho.

Quatro conjuntos de 24 Peças de Trabalho para a células dos **itens 37, 38, 39 e 40** composto cada uma por:

Características das peças, tipo recipiente de enchimento mencionadas nas especificações técnicas deste Caderno de Encargos:

- 6 recipientes de cor preto, com dimensões aproximadas de 25 mm de altura e diâmetro exterior de 40 mm;
- 6 recipientes de cor alumínio com dimensões aproximadas de 25 mm de altura e diâmetro exterior de 40 mm;
- 6 recipientes de cor vermelho com dimensões aproximadas de 25 mm de altura e diâmetro exterior de 40 mm.
- 6 recipientes Transparentes com dimensões aproximadas de 25 mm de altura e diâmetro exterior de 40 mm
- 24 Tampas.

Item 50 – 1 (Um) Robot Móvel.

Um Robot móvel para integrar a plataforma de logística do **item 52** e interagir com as células dos **itens 37 até 40**.

O robot móvel devera ter as seguintes características mínimas:

Arquitetura física do Robot móvel

Características técnicas mínimas:

- Diâmetro 450 mm, altura incl. Controlador de habitação: 325 milímetros.

Cofinanciado por:



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- Peso total: aprox. 20 kg (sem montagem de acessórios adicionais)
- Carga útil: máx. 30 kg
- Moldura de aço inoxidável circular com carro omnidirecional
- Faixa de proteção de borracha com built-in sensor de proteção contra colisão
- 9x sensores infravermelhos à distância, sensores indutivos, sensores óticos
- Câmara RGBD com interface USB

Unidade de motorização omnidirecional

Os três módulos de acionamento do Robot móvel devem estar integrados numa moldura de aço inoxidável robusta soldada a laser. Com a sua unidade omnidirecional, o Robot móvel deve mover-se de forma ágil e rápida para a frente, para trás e para os lados e também rodar em torno de si próprio. Os três motores devem ser do tipo DC industrial com encoders óticos e permitir velocidades no mínimo até 10 km/h.

Sensores

O seu quadro (Chassi) deve conter no mínimo 9 sensores de infravermelho de distância distribuído uniformemente.

Devem ser ter no mínimo um sensor indutivo analógico e dois sensores óticos, permitindo que o Robot móvel reconheça e siga caminhos predefinidos.

Webcam

- Robot móvel deve ter uma câmara RGBD (sistema de medição de profundidade) e deve fornecer também imagens convencionais.
- Deve oferecer, entre outras possibilidades, o tratamento de imagem.
- Permite explorar as imagens da câmara com o objetivo de comando do Robot móvel.
- Permitir o tratamento de imagem, detetar cor, determinar posições e tamanho de segmentos.
- O sistema deve reconhecer linhas em imagens de vídeo.
- Permitir localizar objetos, definir trajetórias e deteção de obstáculos.
- Deve possuir um emissor de infravermelho e 2 sensores infravermelhos para registar valores de profundidade de cada pixel da imagem.

Baterias

A alimentação autónoma deve ser feita através de duas baterias recarregáveis de 18V lithium-ion de alta performance com uma duração mínima até 10 horas.

Arquitetura da unidade de controlo do Robot móvel

Características técnicas mínimas do Controlo e as interfaces:

- PC incorporado COM Express.
- CPU: Intel i5 8th generation, 4.2 GHz, 8 GB de RAM, 64 GB SSD.
- WLAN para especificação 802.11g/802.11b como cliente ou ponto de acesso.
- Controle de motor com microcontrolador de 32 bits e conexão acessível.
- 2x Ethernet, 6x USB 2.0 (Alta Velocidade), 2x slots PCI Express, 1x VGA.
- 1x interface de I / O para a integração de componentes elétricos adicionais.

Controlo

No controlador do Robot móvel deve estar embebido um PC com a especificação COM Express. O Robot móvel é utilizado um processador Intel i5 8th generation. O sistema operativo e todos os dados do utilizador devem ser armazenados num disco de estado sólido (SSD) de 64 GB.

Cofinanciado por:





REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Um microcontrolador de 32 bits deve gerar diretamente o sinal de PWM para o acionamento dos e até quatro motores elétricos DC. Uma FPGA(Field Programmable Gate Array) deve permitir ler os valores dos encoders dos motores. garantir por exemplo, o cálculo dos dados odométricos, e quaisquer dados de correção específicas do sensor adicional, diretamente no microcontrolador.

Interfaces e Expansibilidade

Os componentes adicionais devem poder ser ligados ao controlador do robot através de interfaces normalizadas, tais como USB e Ethernet. O controlador também deve fornecer entradas / saídas e saídas de relés, analógicos e digitais para o atuador adicional.

O controlador do robot deve ter no mínimo duas slots PCI Express para placas de interface.

Software e programação do Robot móvel

Programação gráfica

Programação gráfica interativa e ambiente de aprendizagem deve ser feita diretamente com o sistema do robot via wireless LAN.O sistema de programação deve combinar conceitos operacionais do estado da arte, de expansão pelo utilizador e operação intuitiva. Após o programa estar desenvolvido, este deve permitir ser carregado para o controlador do Robot móvel, afim de permitir uma operação completamente autónoma.

Ambiente de programação gráfica em Windows 10.

Programação avançada

A interface de programação (API) da unidade de controlo Robot móvel deve permitir a utilização de varias linguagens de programação com o objetivo de ser usadas no desenvolvimento de programas.

A Interface de Programação de Aplicativos (API) deve suportar no mínimo as seguintes linguagens e sistemas:

- C / C + + , JAVA, . Net
- LabVIEW e MATLAB / Simulink
- Robôt Operating System (ROS)
- Microsoft Robôtics Developer Studio

Programação de microcontrolador

O microcontrolador de 32 bits deve estar acessível externamente e permitir ser usado diretamente para a programação de aplicações personalizadas.

O Robot móvel deve permitir a comunicação e interação mecânica com as células dos **itens 37, 38, 39, 40 e 46** por UDP e TCP/IP.

Este equipamento deverá permitir a operacionalidade completa com plataforma de logística, interagir com todos os elementos dos **itens 37, 38, 39, 40 e 51**.

Item 51 – 1 (Uma) Plataforma elevatória com eixo elétrico para Robot Móvel.

Uma Plataforma elevatória com eixo elétrico para Robot Móvel. A plataforma elevatória deve integrar a plataformas de logística de acordo com o **item 52** e interagir com o robot do **item 50** com as seguintes características mínimas:

- Esta plataforma deve permitir transmitir as bases e conceitos de uma logística automatizada.
- Este conjunto deve ter no mínimo por cada plataforma elevatória de:
 - 2 sensores de proximidade de fim de curso para o eixo elétrico.

Cofinanciado por:



Instituto para a
Qualificação



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

- 1 eixo elétrico de correia com motor DC e encoder. (A montagem do motor deve estar alinhado com o eixo paralelo).
- 1 sensor de reflexão direta para controlo da posição da paletes.
- Sistema de garfos com encaixe para garantir a auto-centragem das paletes.
- 6 Paletes com auto-centragem para o transporte de 4 peças por paletes de acordo com as especificações das peças do **item 48**.

Características técnicas por plataforma elevatória com eixo elétrico:

- Carga máxima não inferior a 4 kg.
- Curso do eixo: 160 mm.
- Conexão via controlo do motor e encoder para o robot móvel do **item 50** e compatível com a conexões deste.

Item 52 – 1 (Uma) Plataforma de robótica móvel com 1900X1900 x782mm completa.

Uma Plataforma robusta em placa de compacta de Fenol de alta densidade, suportada por uma estrutura de alumínio em perfil técnico, reforçado com 4 rodízios e todos com travão.

Composição mínima do conjunto

- 1 Plataforma de logística para robótica móvel.

Características técnicas e dimensões da plataforma de logística:

- Dimensões: W1900mm x D1900 mm x H782mm. (largura x profundidade x altura)
- 12 Abas laterais amovíveis para proteção dos robots (anti-queda)
- Dimensões das 4 abas centrais: 700mm de largura para permitir o acesso livre da célula do **item 36**.

Este equipamento deverá permitir a operacionalidade completa com os **itens 37 e 50**.

1 (Um) Armazém estático para alocar 6 paletes com matéria-prima e produto acabado de acordo com as especificações das peças dos itens 48 e 49.

Características técnicas e dimensões de cada armazém estáticos para 6 paletes:

- Número de suporte do armazém: 6 suportes para as paletes, distribuídos por 2 andares com 3 suporte por andar.
- Dimensão de cada suporte: De acordo com as dimensões de peças atribuídas no **item 48** e respetivo equipamento.
- Número de pegos por pallet: 1 pega por pallet para manipulação com robot de 6 eixos.

1 (Um) Armazém de uma pallet de 4 posições com capacidade de armazenar 4 peças equidistantes com as especificações das peças dos itens 48 e 49.

Características técnicas e dimensões do armazém estático:

- Número de suporte por armazém: 1 suporte.
- Dimensão de cada suporte: De acordo com o armazém de 6 posições e as peças especificadas nos **itens 48 e 49**.

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Item 53 – 11 (Onze) licenças de utilização de realidade aumentada para os conjuntos dos itens 37, 38, 39, 40 e 50, no âmbito do ensino da robótica e automação, constituído no mínimo por:

Os equipamentos a adquirir devem contemplar a utilização da realidade aumentada com identificação dos componentes, sem recursos a marcadores, para conjugar os elementos digitais e reais, garantindo que a aprendizagem seja uma experiência completa e dinâmica.

Pretende-se que esta tecnologia crie um ambiente de formação digital, dentro do processo de formação dos conceitos mecatrónica de forma interessante e com maior retenção do conhecimento.

Todo este processo deve realçar uma abordagem didática e industrial não esquecendo as normas de utilização e segurança integradas em realidade aumentada.

Este suporte deve incluir no mínimo:

- Animação 3D sobre literatura incluída neste concurso.
- Suporte 3D a manutenção preventiva.
- Integração das características técnicas dos componentes.
- Recomendações on-site de utilização e segurança.
- Suporte e acompanhamento remoto interativo.
- Todos os Conteúdos didáticos interativos devem ser em língua portuguesa.
- Monitorização de parâmetros fornecidos por sensores e sistema de controlo, em tempo real e à distância através de IoT distribuído na Cloud.

Este item deve estar integrado e em perfeita combinação com os **itens 37, 38, 39, 40 e 50**.

Item 54 – 11 (Onze) unidades de Smartglasses.

Características técnicas mínimas:

Ótica	Resolução do ecrã: nHD display a cores Tipo de exibição: OLED Relação de aspeto: 16:9 Campo de visão (diagonal): 16,8 graus, equivalente a um ecrã de 5 polegadas de dispositivo móvel Brilho: > 2000 Contraste: > 10.000:1 Cor 24-bit com preto verdadeiro Suporta o uso do olho esquerdo ou direito
Sistema	8 Core 2.52Ghz Qualcomm XR1 6GB LPDDR4 RAM 64GB de memória flash interna
Bateria	135mAh de bateria interna suporta a troca a quente de baterias externas Bateria USB-C de 750 mAh certificada IP67 com indicador LED de 3 níveis (Série Longevidade) Bateria de longa duração 3350 mAh USB-C (Série Alargada)
Controlo	3 botões de controlo Controlo por voz - personalizável e compatível com vários idiomas Touchpad de 2 eixos com suporte multi-dedos
Audio	Altifalante integrado (até 97db de saída) Microfones com triplo efeito de cancelamento de ruído BT áudio: HSP / A2DP

Cofinanciado por:

REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA
GOVERNO REGIONAL
SECRETARIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO PARA A QUALIFICAÇÃO, IP-RAM

Câmara	Até 12,8-megapixel alambiques Até 4k30 vídeo Foco automático melhorado (PDAF) Leitura de código de barras
Conectividade	USB 3.1 Gen 2 em USB Type-C Wi-Fi 2.4/5Ghz 802.11 a/b/g/n/ac Bluetooth 5.0 BR/EDR/LE
Headtracker Integrado	3 graus de liberdade de rastreamento de cabeça giroscópio de 3 eixos Acelerômetro de 3 eixos Mag/bússola integrada de 3 eixos
GPS	GPS / GLONASS

Este item deve estar integrado e em perfeita combinação com os **ítems 37, 38, 39, 40 e 50**.

FORMAÇÃO DOS TÉCNICOS DE FORMAÇÃO

A formação, deve estar garantida através de um plano de formação técnico/pedagógico, organizado e agendado pela empresa fornecedora, sobre as matérias a que diz respeito o objeto do concurso com um mínimo de 100 (cem) horas.

A integração do conceito de formação à distância deverá estar garantida, com pleno recurso e utilização das tecnologias digitais alvo deste concurso, através de SmartGlasses permitindo uma experiência completa e dinâmica com os participantes.

Em anexo:

“ANEXO - Bens Objeto do Contrato (Síntese)”

Procedimento por Concurso Público n.º 02/2022/IQ-DAP para a "Aquisição de Bens para o Laboratório Digital Indústria 4.0, do Instituto para a Qualificação, IP-RAM"
ANEXO - Bens Objeto do Contrato (Síntese)

Pneumática

Item	Qt.	DESCRIÇÃO
1	1	Bancada didática para pneumática
2	1	Conjunto de ensino de pneumática, nível básico
3	1	Conjunto de ensino de electropneumática, nível básico
4	1	Conjunto de ensino de electropneumática, nível avançado
5	2	Fontes de alimentação para electropneumática.
6	2	Conjuntos de cabos eléctricos para electropneumática com fichas de segurança de 4 mm.

Hidráulica

item	Qt.	DESCRIÇÃO
7	1	Bancada didáctica para hidráulica.
8	1	Conjunto de ensino de hidráulica, nível básico,
9	1	Conjunto de ensino de electrohidráulica, nível avançado
10	2	Fontes de alimentação para electrohidráulica
11	2	Conjuntos de cabos eléctricos para electrohidráulica com fichas de segurança de 4 mm.
12	1	Conjunto de mangueiras Hidráulicas flexível

Software de simulação

Pos.	Qt.	DESCRIÇÃO
13	1	Conjunto de 11 Licenças de software de simulação para pneumática electro-pneumática.
14	1	Conjunto de 11 Licenças de software de simulação para hidráulica e electro-hidráulica

Eficiência energética

Pos.	Qt.	DESCRIÇÃO
15	3	Conjuntos para o ensino da eficiência energética
16	3	Compressores silenciosos

Bancadas eletricas

Pos.	Qt.	DESCRIÇÃO
17	2	Bancadas didáticas para montagem de circuitos eléctricos e eletrónicos.
18	2	Bancadas didáticas para estudo de máquinas eléctricas.

Fundamentos da Electricidade/Eletrónica

Pos.	Qt.	DESCRIÇÃO
19	2	Conjuntos de ensino das tecnologia da Eletricidade e Eletrónica
20	2	Conjuntos de ensino das tecnologias da Eletrónica Digital
21	2	Conjuntos de ensino das tecnologias da Eletrónica no controlo e estabilidade.
22	2	Conjuntos de cabos eléctricos , com fichas de segurança de 2 mm
23	2	Módulos com Socket IC de 16 Pinos
24	2	Módulo I/O com conversor de níveis de tensão.
25	2	Osciloscópios
26	2	Multímetro digital

Fundamentos dos circuitos de comandos eléctricos

Pos.	Qt.	DESCRIÇÃO
27	2	Conjuntos de ensino para a tecnologia dos circuitos de comandos eléctricos e de potência
28	2	Conjunto de cabos eléctricos com fichas macho-fêmea de 4 mm (Preto-Vermelho-Azul)
29	2	conjunto de cabos eléctricos , 4 mm com fichas macho-fêmea (Castanho, preto, cinza e azul)
30	2	conjunto de adaptadores, 4 mm com fichas fêmea (vermelho/azul/cinza/cinza-azul/verde-amarelo)

Procedimento por Concurso Público n.º 02/2022/IQ-DAP para a "Aquisição de Bens para o Laboratório Digital Indústria 4.0, do Instituto para a Qualificação, IP-RAM"
ANEXO - Bens Objeto do Contrato (Síntese)

Maquinas eléctricas

Pos.	Qt.	DESCRIÇÃO
31	2	Plataformas de teste de motores eléctricos com controlo dinâmico de carga
32	2	Motor Shunt DC/0,3 KW
32	2	Motor Serie DC/0,3 KW
32	2	Motor trifásico assíncrono 230/400 V/0,25 KW
32	2	Motor trifásico assíncrono 400/690 V/0,25 KW
32	2	Motor trifásico síncrono /0,3 KW
		Conjuntos de proteção para Motores eléctricos
33	2	Motor-Disjuntor 0,35 – 0,5 A
33	2	Motor-Disjuntor 0,55 – 0,8 A
33	2	Motor-Disjuntor 1,1 – 1,6 A
33	2	Motor-Disjuntor 1,8 – 2,5 A
33	2	Motor-Disjuntor 2,2 – 3,2 A
34	2	Variadores de velocidade AC
35	2	Unidade de medição de rede AC, com ligação Ethernet integrada.
36	2	Unidade A4 de alimentação DC para motores

Sistema 3D

Pos.	Qt.	DESCRIÇÃO
37	1	Célula de manipulação, alimentação e montagem com Robot de 6 eixos
38	1	Célula modulares de "Armazenamento Automatizado de Peças" com eixos eléctricos
39	1	Célula de alimentação com transportador
40	1	Células Manipulação eléctrica
41	2	Painéis de Comando de 350 mm equipados com sinalização e betoneiras
42	2	Painéis de Comando de 700 mm equipados com sinalização e betoneiras
43	2	Mesas/Carro de Suporte de 350 mm
44	2	Mesas/Carro de Suporte de 700 mm
45	2	Caixa de Simulação Digital de entradas e saídas
46	3	Quadros didático para comando Eléctricos com 12 licenças de software
47	1	Sistema didático de visão industrial
48	2	Conjuntos de 21 Peças de Trabalho avançado
49	4	Conjuntos de 24 Peças de Trabalho simples
50	1	Robot Móvel
51	1	Plataforma elevatória com eixo eléctrico para Robot Móvel
52	1	Plataforma de robótica móvel com 1900X1900 x782mm completa
53	11	Licenças de utilização de realidade aumentada
54	11	Unidades de Smartglasses