

PRR 13/2022

(LABORATÓRIO DIDÁTICO – INDÚSTRIA 4.0)
PROCEDIMENTO POR CONCURSO PÚBLICO COM PUBLICIDADE INTERNACIONAL

CADERNO DE ENCARGOS

PARTE I
Cláusulas jurídicas

Artigo 1º
Objeto

O objeto do contrato consiste, de acordo com as cláusulas técnicas descritas na parte II deste caderno de encargos, no fornecimento de um Laboratório Didático – Indústria 4.0, sendo adotado o procedimento de Concurso Público com publicidade internacional, nos termos da alínea a), do nº 1 do artº 20º do CCP – Código dos Contratos Públicos.

Artigo 2º
Local de entrega do bem

O bem objeto do contrato será entregue nas instalações do CINFU, à Rua Delfim Ferreira, 800, 4100-199 Porto.

Artigo 3º
Prazo de entrega do bem

O fornecimento a realizar no âmbito do contrato deverá ser integralmente executado até 27 de dezembro 2022.

Artigo 4º
Preço base

O preço base do procedimento (entendido como montante máximo da proposta) é de € 280 000,00 acrescido de IVA à taxa legal em vigor.

Artigo 5º
Condições de pagamento

- 1 – O valor global da proposta apresentada será faturado com a disponibilização dos equipamentos, objeto do presente Caderno de Encargos.
- 2 - O pagamento será imediato após boa receção do equipamento, isto é, após todos os testes que permitam considerar o equipamento como funcional.

Artigo 6º
Obrigações de Sigilo e RGPD

- 1 - O adjudicatário obriga-se ao sigilo de quaisquer informações que obtenha em virtude da execução do contrato, salvo se prévia e expressamente autorizado pela entidade contratante, nos termos e para os efeitos da Lei de Proteção de Dados Pessoais.

2 – O adjudicatário autoriza a entidade adjudicante ao tratamento dos dados pessoais necessários no âmbito das diligências prévias à formação do contrato bem como no decurso e para efeitos da execução do mesmo, comprometendo-se a obter, caso se aplique, o prévio consentimento expresso dos titulares dos dados respetivos.

3 - O adjudicatário autoriza a entidade adjudicante ao tratamento dos dados pessoais necessários no âmbito da publicitação dos contratos no portal www.base.gov.pt.

4 - No âmbito do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) e do dever de sigilo, no momento da outorga do contrato, celebrar-se-á um acordo de confidencialidade, de forma a assegurar que determinadas informações industriais ou comerciais e informações confidenciais estratégicas sejam mantidas em sigilo.

Artigo 7º

Obrigações do adjudicatário

1 - Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável, no presente Caderno de Encargos ou nas cláusulas contratuais, da celebração do contrato decorrem com o fornecedor as obrigações principais abaixo discriminadas, de acordo com o estipulado neste documento e com a sua proposta:

- a) Obrigação de entrega e instalação dos equipamentos identificados na sua proposta;
- b) Obrigação de garantia dos equipamentos.

Artigo 8º

Documentação

1 - O adjudicatário entregará à entidade adjudicante, na data de conclusão do fornecimento, os Manuais de funcionamento;

2 - A entidade adjudicante poderá, para seu uso exclusivo, proceder à reprodução de todos os documentos referidos no número anterior.

Artigo 9º

Receção

O fornecimento dos equipamentos deve ser realizado no estado de novo e feito em boas condições e pronto a utilizar, nos locais definidos.

Artigo 10º

Inspeção e testes de aceitação

1. Efetuada a entrega dos equipamentos objeto do contrato, a entidade adjudicante por si ou através de terceiro por ele designado, procede no prazo de 10 (dez) dias úteis, à inspeção quantitativa e qualitativa dos mesmos, com vista a verificar, respetivamente, se os mesmos correspondem às quantidades características, especificações, requisitos técnicos e operacionais definidos no presente Caderno de Encargos e na proposta adjudicada, bem como outros requisitos exigidos por lei.

2. A inspeção qualitativa a que se refere o número anterior é efetuada através de testes funcionais.

3. Durante a fase de realização de testes, o adjudicatário deve prestar à entidade adjudicante toda a cooperação e todos os esclarecimentos necessários, podendo fazer-se apresentar durante a realização daqueles, através de pessoas devidamente credenciadas para o efeito.

4. Deverá igualmente ser assegurado nesta fase todo o apoio técnico necessário à configuração tipo dos equipamentos.

5. Para este efeito para além da disponibilidade de apoio técnico on-line a prestar pelo adjudicatário, deverá ainda garantir a afetação de um técnico especializado para o apoio local.

Artigo 11º

Inoperacionalidade, defeitos ou discrepâncias

1. No caso de os testes não comprovarem a total operacionalidade dos equipamentos, 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 no presente Caderno de Encargos, a entidade adjudicante deve informar o adjudicatário.

2. Em face da informação referida no ponto anterior, o adjudicatário deve proceder às correções 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 correções ou substituições necessárias pelo adjudicatário, no prazo respetivo, proceder-se-á à realização de novos testes de aceitação, aplicando-se o disposto no artigo 10º do presente Caderno de Encargos.

Artigo 12º

Formação

1. O adjudicatário deverá garantir formação certificada pelo fabricante do equipamento adjudicado.

2. Pretende-se que no fim da formação os técnicos da entidade adjudicante fiquem habilitados com os conhecimentos e capacidades que lhes permitam explorar todas as potencialidades dos equipamentos envolvidos.

3. Esta formação decorrerá em dia(s), formato(s) – online e/ou presencial - e local(is) a acordar entre as partes.

Artigo 13º

Patentes, licenças e marcas registadas

1 - São da responsabilidade do adjudicatário quaisquer encargos decorrentes da utilização, no fornecimento, de marcas registadas, patentes registadas ou licenças.

2 - Caso a entidade adjudicante venha a ser demandada por ter infringido, na execução do contrato, qualquer um dos direitos mencionados no número anterior, o adjudicatário indemniza-o de todas as despesas que, em consequência, haja a fazer e de todas as quantias que tenha de pagar seja a que título for.

Artigo 14º

Garantia

1 - O adjudicatário garantirá, sem qualquer encargo para a entidade adjudicante, o bem fornecido, de acordo com o disposto na lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens e das garantias a ela relativas, como deverá ser assumido na proposta.

2 - O prazo de garantia referido no número anterior conta-se a partir da data de aceitação do fornecimento.

3 - A garantia deverá cobrir defeitos de fabrico, má qualidade ou deficiente funcionamento dos equipamentos.

4 - São excluídos da garantia todos os defeitos que notoriamente resultarem de má utilização, de uma utilização abusiva ou de negligência da entidade adjudicante, bem como todos os defeitos resultantes de fraude, ação de terceiros, de caso fortuito ou de força maior.

5 - Durante o prazo de duração do contrato, o adjudicatário é obrigado a fazer, imediatamente e por sua conta, as substituições de material necessário ao bom funcionamento dos equipamentos.

6 - A garantia referida no número anterior inclui transporte de material, de pessoal e de mão-de-obra.

7 - Independentemente de outras sanções, se o adjudicatário não der cumprimento ao indicado nos números anteriores, poderá o CINFU proceder às substituições ou reparações necessárias, imputando as despesas respetivas ao adjudicatário.

8 - Em caso de anomalia detetada nos equipamentos, o adjudicatário compromete-se a intervir, sem prejuízo do direito ao pagamento dos honorários devidos, se a anomalia resultar de facto não imputável ao adjudicatário.

Artigo 15º

Penalidades

No caso de incumprimento dos prazos fixados no contrato e por causa imputável ao adjudicatário, poderá ser aplicada uma penalidade, calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$P = V \cdot A / 100$$

em que, P corresponde ao montante da penalidade, V é igual ao valor total do contrato da prestação de serviços e A é o número de dias em atraso.

Esta penalidade terá efeitos 30 dias após o prazo combinado de entrega.

Artigo 16º

Casos fortuitos ou de força maior

- 1 - Nenhuma das partes incorrerá em responsabilidade se, por caso fortuito ou de força maior, designadamente greves ou outros conflitos coletivos de trabalho, for impedido de cumprir as obrigações assumidas no contrato de prestação de serviços.
- 2 - A parte que invocar casos fortuitos ou de força maior deverá comunicar e justificar tais situações à outra parte, bem como informar o prazo previsível para restabelecer a situação.

Artigo 17º

Contrato

- 1 - Fazem sempre parte integrante do contrato, independentemente da sua redução a escrito:
 - a) Os suprimientos dos erros e das omissões do Caderno de Encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo 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 prestada pelo adjudicatário.
- 2 - Em caso de discrepância entre os vários elementos que compõem o contrato, prevalece a ordem por que vêm enunciados no número anterior.
- 3 - O adjudicatário obriga-se a entregar os seguintes documentos de habilitação, no prazo de 5 dias úteis após a notificação adjudicação:
 - a) Declaração emitida conforme modelo constante do Anexo II ao Programa do Concurso;
 - b) Documento comprovativo que não se encontrem nas situações previstas na alínea b), d), e) e h) do nº 1 do art.º 55.º do Código dos Contratos Públicos;
 - c) Fotocópia do cartão de contribuinte ou do cartão de pessoa coletiva, conforme os casos;
 - d) Certidão do registo comercial, onde conste a matrícula e todas as inscrições em vigor, nomeadamente a forma de obrigar;
 - e) Catálogos e demais documentações, em língua portuguesa, relativo aos equipamentos a fornecer, salvo aqueles que, em função da sua especificidade técnica, sejam emitidos noutra língua, concretamente a língua inglesa.
- 4 - A entidade adjudicante pode excluir expressamente do contrato os termos ou condições constantes da proposta adjudicada que se reportem a aspetos da execução do contrato não regulados pelo Caderno de Encargos e que não sejam considerados estritamente necessários a essa execução ou sejam considerados desproporcionados.

Artigo 18º

Resolução do contrato

1. O contrato pode ser resolvido por qualquer das partes em caso de incumprimento definitivo, grave ou reiterado, e culposos, por uma das partes, das obrigações por si assumidas no contrato, nos termos gerais do direito, sem prejuízo das correspondentes indemnizações legais a que houver lugar.
2. Para efeitos do disposto no número anterior, a parte não culposa comunicará por escrito a ocorrência da situação de incumprimento suscetível de gerar resolução contratual, concedendo à contraparte um prazo não inferior a 10 (dez) dias para que aquela reponha a situação de incumprimento, sem o que, o incumprimento se tornará definitivo e determinará a resolução contratual, nos demais termos gerais de direito.

3. O contrato pode também ser resolvido através da entidade adjudicante caso se verifique alguma das seguintes situações, as quais são desde já entendidas como situações de incumprimento grave e culposos por parte do adjudicatário:

- a) Quando não se verificar a disponibilização e instalação dos equipamentos acordados nas datas fixadas pelas partes, por causa direta e exclusivamente imputável ao adjudicatário;
- b) Quando se verificar reiterada inobservância das disposições do contrato ou má-fé do adjudicatário;
- c) Prestação de falsas declarações;
- d) Estado de falência ou insolvência;
- e) Cessação da atividade;
- f) Condenação, por sentença transitada em julgado, por infração que afete a idoneidade profissional do fornecedor e desde que não tenha ocorrido reabilitação judicial.

4. O direito de resolução referido no número anterior exerce-se mediante declaração escrita enviada ao adjudicatário.

Artigo 19º

Gestor do Contrato

No clausulado do contrato será indicado o gestor do contrato em nome da entidade adjudicante nos termos do artigo 290.º-A, do CCP.

Artigo 20º

Responsabilidade do Adjudicatário

1. O adjudicatário responde pelos danos que causar à entidade adjudicante em razão do incumprimento culposos das obrigações que sobre ele impendam.
2. O adjudicatário responde ainda perante a entidade adjudicante pelos danos causados pelos atos e omissões de terceiros, por si empregues na execução de obrigações assumidas, como se tais atos ou omissões fossem praticados por aquele.

Artigo 21º

Despesas

Correm por conta do adjudicatário, todas e quaisquer despesas, nomeadamente as de deslocação e estadia, em que este haja de incorrer em virtude da execução das obrigações que para aquele emergem do presente Caderno de Encargos e do contrato.

Artigo 22º

Lei Aplicável

O contrato rege-se pela lei portuguesa.

Artigo 23º

Foro competente

Para todas as questões que suscitem diferentes interpretações relativas à validade ou execução do contrato, que não sejam resolvidas por meios gratuitos, podem ser submetidas ao Tribunal competente.

PARTE II
Cláusulas técnicas

Artigo 24º
Definição do equipamento

Item 1

1 (Uma) - Célula de manipulação, alimentação e montagem com robô de 6 eixos.

Constituída no mínimo por:

- 1 Robô 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 16.
- 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 16.
- 1 módulo de entrega de peça acabada para a célula seguinte.

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

Processo 1 (classificação e armazenamento)

A célula robô deve transportar as peças que são alimentadas através da rampa de receção e colocá-los num suporte de montagem. O sensor de fibra ótica colocado na pinça pneumática deve permitir ao robô 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 16. No suporte de montagem, o robô classifica as peças com a entrega aos respetivos armazéns verticais.

Processo 2 (classificação e montagem)

A célula robô deve transportar as peças que são alimentadas através da rampa de receção e colocá-los num suporte de montagem. O sensor de fibra ótica colocado na pinça pneumática deve permitir ao robô 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 17. 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 robô deve entregar o conjunto acabado ao módulo de entrega de peças acabadas.

Os mini cilindros pneumáticos são constituídos pelas seguintes peças: camisa e haste de diferentes tipos, mola e tampa de acordo com item 16.

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

O robô deve possuir as valências de robô 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 robô:

Características técnicas do robô: 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.
Velocidade colaborativa standard	250mm/s
Velocidade colaborativa low-speed	50mm/s
Carga máxima	5 kg.
Repetibilidade de posicionamento	±0,03mm
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 robô

Eixo	Amplitude de trabalho	Curso Mín.	Curso Máx.	Velocidade máxima Em modo não colaborativo
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 robô: CPU

Controlador do CPU	Sistema multiprocessador. 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 encoders.
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 Máximas	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 robô: 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 de programação	Programação, monitorização e movimentação do robô. 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 robô 3D gráfico.

50 licenças de software de programação e simulação de robô 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 robô. Deve também permitir o acompanhamento online do estado no fluxo sequencial da operação.

Licenças de software para programação e simulação de robô 3D de alto nível.

50 Licenças de software para programação e simulação de robô 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 robô integrado no conjunto do processo apresentado neste item, num contexto de alto nível.

Item 2

1 (Uma) - Célula modular 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 3º eixo com um gripper para permitir a entrega de peças. As peças deverão ser rececionadas através de um módulo 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 I/O's digitais.
 - 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 electroválvula 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 16 e 17.
- 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 aos itens 12 e 13.
- 1 rampa com suporte de receção das peças equipado com fibra ótica/sensor.
- Um conjunto de cabos com fichas “Centronics” para a interligação com ao PLC do item 13.

Nota 1: O armazém deve estar fisicamente independente do sistema de 3 eixos.

Nota 2: 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 13.

Nota 3: Todo o sistema deve ser fornecido com descrição de funcionamento com manuais em Português e deve incluir: esquemas elétricos, pneumáticos, fluxograma, datasheet de cada componente e programa do autómato para diferentes marcas.

Nota 4: Esta célula deve permitir a operacionalidade completa com as células dos itens 3 e 4.

Item 3

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 pelo 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 provenientes do alimentador automático e da chegada a montante do transportador.

Características das peças mencionadas nas especificações técnicas deste caderno de encargos:

- 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.
- Módulo de empilhamento por gravidade para peças redondas com 40 mm de diâmetro externo.
- Mini-terminal I/O para recolha de sinais e interligação (com 4 entradas, 4 saídas, 1 saída 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, fluxograma, datasheet de cada componente e programa do autómato para diferentes marcas. Esta célula deve permitir a operacionalidade completa com as células dos itens 1, 2, 4, 6 e 7.

Item 4

2 (Duas) - Células de 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 de uma pinça pneumática para a 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 16 e 17.

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

Esta célula deve permitir a operacionalidade completa com a célula do item 3.

Item 5

1 (Uma) - Célula modular de "Armazenamento Automatizado de Paletes", com eixos elétricos.

Processo:

Uma célula modular de "Armazenamento Automatizado de Paletes", que deverá estar equipada com um sistema cartesiano de 2 eixos e um 3º eixo para permitir a entrega de paletes. As paletes deverão ser colocadas sobre um suporte e detetadas por um sensor indutivo. O sistema de eixo cartesiano deverá deslocar-se para a posição de recolha e através de eixo elétrico guiado deverá segurar na paleta, este depois recuará permitindo o transporte da paleta 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 de 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 I/O's digitais.
 - Capacidade de carga: 3 kg
 - Repetibilidade: 0,05mm
- Armazém de paletes com 9 posições de armazenamento mais 1 de recolha/entrega.
- Terminal de I/O para recolha de sinais e interligação ao PLC.
- Sistema de eixo elétrico com função de terceiro eixo para a entrega e posicionamento no armazém, com as seguintes características:
 - 1 Electroválvula 5/2 monoestável.
 - 1 Gripper pneumático para apreensão das peças.
 - Sistema mecânico de movimentação **por fuso**, com guiamento de esferas recirculantes equipado com um garfo para a movimentação de paletes.
 - Movimentação através **de 2 motores passo em paralelo**, equipados com encoder e freio.
 - 1 controlador e motor.
 - Comunicação via Ethernet.
 - Controlo via Ethernet, CAN ou I/O's digitais.
 - Capacidade de carga: 3 kg
 - Repetibilidade: 0,05mm

Nota 1: Todo o sistema deve ser fornecido com descrição de funcionamento e manuais que inclui: esquemas elétricos, pneumáticos, fluxo grama, datasheet de cada componente e programa do 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 de controlo e fixação rápida de acordo com as especificações dos itens 9 e 11.

Item 6

1 (Uma) - Célula modular de "Pick & Place".

Processo:

Uma célula modular de "Pick & Place", que deverá estar equipada com um módulo de manipulação a dois eixos. As peças do tipo "Peça de Base Circular", desempenhando a função de suporte deverão ser colocadas no transportador por um alimentador automático e deverão ser detetadas por um sensor de reflexão direta equipado com fibra ótica. No transportador, as peças deverão ser levadas até a um módulo pneumático, de alimentação sequencial, onde deverá ser detetada a sua chegada com sensor de reflexão direta, equipado com fibra ótica. O módulo de manipulação com vácuo, deverá ir buscar as tampas para encaixar no suporte de base circular. Depois do encaixe das peças, deverá ser transferido o conjunto completo até ao final do transportador, que deverá estar equipado com uma barreira fotoelétrica de fibra ótica.

Características das peças mencionadas nas especificações técnicas deste caderno de encargos:

- Peças pretas com dimensões aproximadas de 22,5 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.

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 do autómato para diferentes marcas.

Esta célula deve permitir a operacionalidade completa com célula do item 4.

Item 7

1 (uma) - Célula de manipulação elétrica e embalagem automatizado.

Características técnicas e composição mínima do transportador:

- Estrutura mecânica modular, equipada com atuador pneumático, para parar as peças no tapete, impedindo que prossigam independentemente do movimento do tapete.
- Motor 24V DC.
- Controlador de motor de marcha do motor, com possibilidade de inversão e regulação de velocidade.
- Mini-terminal I/O para recolha de sinais e interligação (com 4 entradas, 4 saídas, 1 saída analógica e 2 entradas analógicas).
- Electroválvula 3/2 monoestável.
- Stopper pneumático de simples efeito.
- 3 sensores fotoelétricos equipados com fibra ótica (2 difusos e 1 de barreira).
- Base de fixação para placa perfilada com ajuste em altura.
- 1 mini cable interface DB 15 (conector – conector).

Características técnicas e composição mínima do módulo de manipulação:

- Estrutura mecânica modular, em alumínio técnico.
- 2 mini-terminal I/O para recolha de sinais e interligação (com 4 entradas, 4 saídas, 1 saída analógica e 2 entradas analógicas).
- 2 mini cable interface DB 15 (conector – conector).
- 1 Terminal de electroválvulas com ligação multipólo com 4 válvulas 5/2 monoestável.
- Eixo X constituído por um eixo linear com guiamento de esferas com curso de 600mm, acionado por um motor DC com controlo PWM.
- Controlador do motor com a possibilidade de realizar até 32 posições diferentes, no eixo X.
- Eixo Z constituído por um cilindro pneumático guiado, de curso 100mm, com batente intermédio, o que permite fazer 3 posições distintas.
- Gripper pneumático de dedos paralelos e sensor ótico difuso instalado na extremidade do eixo Z.

Características técnicas e composição mínima do módulo de embalagem:

- Estrutura mecânica modular.
- 1 mini-terminal I/O para recolha de sinais e interligação (com 4 entradas, 4 saídas, 1 saída analógica e 2 entradas analógicas).
- 1 mini cable interface DB 15 (conector – conector).
- 1 terminal de electroválvulas com ligação multipólo com 5 válvulas 5/2 monoestável.
- 5 válvulas de fim de curso 3/2 de acionamento magnético.
- 4 sensores de fim de curso magnéticos.
- 1 seletor com encravamento.
- 5 cilindros de duplo efeito.

Processo:

A célula de manipulação elétrica e embalagem deve estar equipada com um módulo de manipulação, um módulo de embalagem e um transportador motorizado. As peças ao entrarem no transportador deverão ser detetadas por um sensor de reflexão direta equipado com fibra ótica. O transportador inicia o movimento e transporta a peça até um “stopper” pneumático.

O módulo de manipulação de dois eixos com um motor DC pode ser usado para manipular peças e caixas. O eixo X é implementado através de um acionamento de um eixo linear acionado por um motor DC com controlo PWM. Isso torna o posicionamento do eixo muito preciso e fácil de configurar. O eixo Z é

implementado por meio de um cilindro pneumático guiado. O batente pneumático integrado permite que o cilindro faça 3 posições, uma superior, uma inferior e outra intermédia.

O módulo embalagem é responsável por manipular as caixas. Um cilindro separa e desdobra as caixas. Um outro cilindro desdobra a parte superior da caixa, empurra a aba de fecho e de seguida fixa a tampa da caixa através de outro cilindro.

Assim que a caixa é preenchida com uma peça fornecida pelo módulo de manipulação, a caixa é fechada através de um mecanismo de fecho. A caixa fechada pode então ser removida pelo manipulador.

A caixa, com a peça no interior é então colocada sobre o tapete pelo manipulador e é transportada até ao final da estação.

Nota: Características das peças mencionadas nas especificações técnicas deste caderno de encargos de acordo com os itens 16 e 17.

Características das caixas mencionadas no processo:

- Caixa em cartão cinza claro com dimensões aproximadas de 48mm de comprimento, 42mm de largura e 50mm de altura.

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

Item 8

5 (Cinco) - Painéis de comando de 350 mm equipados com sinalização e botoneiras.

Cinco painéis de comando, equipados com botoneiras de comando com sinalização, segundo a “diretiva máquinas” para controlo da célula dos itens anteriores. O painel de comando deverá estar equipado com fichas “Centronics” para a interligação com os elementos **dos itens 3, 4, 6, 7**. A dimensão deve estar de acordo com a largura do item 10 (largura 350 mm) para sua fixação frontal.

Item 9

3 (Três) - Painéis de comando de 700 mm equipados com sinalização e botoneiras.

Três painéis de comando, equipados com botoneiras de comando com sinalização, segundo a “diretiva máquinas” para controlo da célula dos itens anteriores. O painel de comando deverá estar equipado com fichas “Centronics” para a interligação com os elementos **dos itens 1, 2 e 5**. A dimensão deve estar de acordo com a largura do item 11 (largura 700 mm) para sua fixação frontal.

Item 10

5 (Cinco) - Mesas/Carro de suporte de 350 mm.

Cinco mesas ou carros de suporte para as células dos itens 3, 4, 6 e 7. Estas mesas ou carros 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 11

3 (Três) - Mesas/carro de suporte de 700 mm.

Três 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 1, 2 e 5.

Características técnicas e dimensões:

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

Item 12

5 (Cinco) - Caixa de simulação digital para interpretação e verificação do hardware de cada célula dos itens 3, 4, 6 e 7.

Cinco 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 13

7 (Sete) - Quadros elétricos.

Sete quadros elétricos, com comunicação Ethernet, controlo por “PLC - controlador lógico programável” 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 fonte de alimentação com proteção eletrónica contra curto-circuito (Tensão de saída = 24 VDC / 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 exemplo de controlo à distância (através do uso de tecnologias standards como Ethernet, TCP/IP, HTML);
- Software para 12 utilizadores.

Nota 1: Todos os bornes 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 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 e os respetivos painéis de comando dos itens 8 e 9. Deverão ainda permitir o fácil transporte por meio de pegas e colocação em sistemas de calhas DIN A4.

Item 14**4 (Quatro) - 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 câmara 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 aproximada de 100x100mm.
- 1 ring light com diâmetro mínimo aproximado de 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
Distância operacional	≥ 210 mm
Observações sobre material	Conforme RoHS.

Características técnicas mínimas da câmara:

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
Número máximo de programas/tarefas de inspeção	256
Distância 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
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 parametrizáveis.

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

Item 15

4 (Quatro) – Consola tátil de interface homem-máquina

Com as seguintes características mínimas por conjunto:

- Ecrã puramente tátil, TFT, panorâmico de pelo menos 7", com 16 milhões de cores.
- Compatível com os protocolos de comunicação Profinet, Profibus, Ethernet e as demais incluídas no item 13.
- Sistema operativo Windows CE 6.0.
- Processador com arquitetura x86.
- Memória mínima de trabalho de 12MB.
- Coluna de som integrada.
- Ligações disponíveis mínimas:
 - 1 interface Ethernet com 2 portas RJ-45.
 - 1 interface combinada RS 422/482.
 - 2 portas USB 2.0.
 - 2 ranhuras para cartões SD.
- A consola deverá ser fornecida com todo o equipamento necessário para permitir a interligação com os itens 2, 3, 4, 5, 6 e 7, nomeadamente software e cabos.
- Deverá incluir pelo menos 1 cabo industrial Ethernet, CAT6, verde, com pelo menos 6 metros.
- O software deve ser entregue na forma de um disco para se proceder à instalação. A licença do software deverá ser entregue sob a forma de um dongle, que poderá ser utilizada em vários computadores e permitir a gravação da licença num computador dispensando assim a utilização do dongle, conforme se considerar mais conveniente.
- Dimensões máximas totais da consola:
 - Largura: 220mm
 - Altura: 160mm
- 1 mala de acondicionamento com espuma para o alojamento de cada conjunto.

Item 16

4 (Quatro) - Conjuntos de 21 Peças de Trabalho para construção de pequenos cilindros de simples efeito para serem montadas e manipuladas nos equipamentos dos itens 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 19.

Quatro 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 17

8 (Oito) - Conjuntos de 24 peças de trabalho.

Oito conjuntos de 24 peças de trabalho para as células dos itens 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 19, tendo, cada conjunto as seguintes características:

- 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 18

1 (Um) - Compressor silencioso, adequado para utilização em sala de formação, com as seguintes características mínimas:

Pressão	Máxima de 800 kPa (8 bar)
Caudal	50 l/Min
Reservatório	24 l
Ruído Máximo	45 dB (A)/ 1 m
Potência elétrica	230 V/50 Hz; 0,34 kW

Equipado com unidade de tratamento de ar comprimido e todos os acessórios necessários à ligação com os itens 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Item 19

1 (Um) - Robô móvel.

Um robô móvel para integrar a plataforma de logística do item 21 e interagir com as células dos itens 1, 2, 4 e 5.

O robô móvel deverá ter as seguintes características mínimas:

Arquitetura física do robô móvel.

Características técnicas mínimas:

- Diâmetro 450 mm, altura incluída. Controlador de habitação: 325 milímetros.
- Peso total: aproximadamente 20 kg (sem montagem de acessórios adicionais).
- Carga útil: máximo 30 kg.
- Moldura de aço inoxidável circular com carro omnidirecional.
- Faixa de proteção de borracha com built-in sensor de proteção contra colisão.
- 9 sensores infravermelhos à distância, sensores indutivos, sensores óticos.
- Câmara RGBD com interface USB.

Unidade de motorização omnidirecional

Os três módulos de acionamento do robô móvel devem estar integrados numa moldura de aço inoxidável robusta soldada a laser. Com a sua unidade omnidirecional, o robô 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 nove sensores de infravermelhos de distância distribuído uniformemente.

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

Webcam

- Robô 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 robô 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 infravermelhos e 2 sensores de 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 robô móvel

Características técnicas mínimas do controlo e das 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 robô móvel deve estar embebido um PC com a especificação COM Express. No robô 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.

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 e 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 robô 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 robô deve ter no mínimo duas slots PCI Express para placas de interface.

Software e programação do robô móvel:

Programação gráfica

Programação gráfica interativa e ambiente de aprendizagem deve ser feita diretamente com o sistema do robô 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 robô 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 robô móvel deve permitir a utilização de várias linguagens de programação com o objetivo de serem 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 Robotics 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 robô móvel deve permitir a comunicação e interação mecânica com as células dos itens 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 13 por UDP e TCP/IP.

Este equipamento deverá permitir a operacionalidade completa com plataforma de logística e interagir com todos os elementos dos itens 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 20.

Item 20

1 (Uma) - Plataforma elevatória com eixo elétrico para o robô móvel.

Uma plataforma elevatória com eixo elétrico para robô móvel. A plataforma elevatória deve integrar a plataforma de logística de acordo com o item 21 e interagir com o robô do item 19 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:

- 2 sensores de proximidade de fim de curso para o eixo elétrico.
- 1 eixo elétrico de correia com motor DC e encoder. (A montagem do motor deve estar alinhada com o eixo paralelo).
- 1 sensor de reflexão direta para controlo da posição das 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 16.

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 robô móvel do item 19 e compatível com a conexões deste.

Item 21

1 (Uma) - Plataforma de robótica móvel com 1900X1900 x782mm completa.

Uma plataforma robusta em placa 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: 1900mm x 1900 mm x 782mm (largura x profundidade x altura).
- 12 abas laterais amovíveis para proteção do robô (antiqueda).
- Dimensões das 4 abas centrais: 700mm de largura para permitir o acesso livre das células dos itens 1, 4 e 5.

Este equipamento deverá permitir a operacionalidade completa com os itens 1, 4 e 19.

1 (Um) - Armazém estático para alocar 6 paletes com matéria-prima e produto acabado, de acordo com as especificações das peças dos itens 16 e 17.

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

- Número de suporte do armazém: 6 suportes para as paletes, distribuídos por 2 andares com 3 suportes por andar.
- Dimensão de cada suporte: De acordo com as dimensões de peças atribuídas no item 16 e respetivo equipamento.
- Número de pegos por paleta: 1 pega por paleta para manipulação com robô de 6 eixos.

1 (Um) - Armazém de uma paleta de 4 posições com capacidade de armazenar 4 peças equidistantes com as especificações das peças dos itens 16 e 17.

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 16 e 17.

Item 22

2 (Dois) - Óculos de realidade aumentada (smart glasses) e respetivas licenças de utilização para os conjuntos dos itens 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 19, no âmbito do ensino da robótica e automação

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 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 19.

Formação dos técnicos

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 40 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 smart glasses permitindo uma experiência completa e dinâmica com os participantes.