MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre
Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

A DIRETIVA MÁQUINAS E O UTILIZADOR - DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIA DE COMPRA SUPORTADA POR FERRAMENTA DE APOIO À RECEÇÃO

Eduarda Maria Pires da Silva

Orientador: Professor Mário Augusto Pires Vaz (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)
Coorientador: Professora Joana Alexandra Silva Duarte (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)
Arguente: Professor Hernâni Miguel Lopes (Superior de Engenharia do Porto)
Presidente do Júri: Professora Jaqueline Castelo Branco da Silva (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto)

_____ 2020



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL

VoIP/SIP: feup@fe.up.pt **ISN:** 3599*654

Telefone: +351 22 508 14 00 **Fax:** +351 22 508 14 40

URL: http://www.fe.up.pt **Correio Electrónico:** feup@fe.up.pt

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os que me fizeram acreditar ser possível manter o desenvolvimento deste trabalho até ao fim e me motivaram a não desistir, ainda que nestas circunstâncias advindas do contexto de distanciamento social e físico em que todos vivemos desde há algum tempo.

Um reconhecimento especial aos que de forma mais próxima me proporcionaram o apoio emocional necessário em todo este processo e, em particular, ao meu filho Miguel por me fazer reviver o espírito académico.

Aos orientadores, ao Professor Mário Vaz que desde o início acreditou num tema importante para o contexto laboral e em especial à Professora Joana Duarte que se manteve sempre disponível e preserverante, tendo sido um suporte fundamental para a conclusão desta Dissertação.

À Engenheira Natália Ribeiro e ao Engenheiro Alberto Fonseca pela partilha do seus conhecimentos técnicos e disponibilidade.

A todos e a cada um, o meu sentido obrigada.

"*You must look at facts, because they look at you.*"

Winston S. Churchill

DESTAQUES

1. A realidade mostra que frequentemente o utilizador pode receber uma máquina que comprou sem que a mesma cumpra integralmente os requisitos da Diretiva Máquinas, ainda que apresente aposta a Marcação CE;
2. Os incumprimentos verificados não são exclusivos de máquinas importadas;
3. A definição de uma estratégia integrada para o processo de compra, contemplando a verificação de requisitos pré-definidos numa fase prévia à compra formal, permite identificar fornecedores menos credíveis e ajudar no processo de decisão;
4. A utilização de uma ferramenta de receção formal, assumida por várias funções chave da empresa, complementada com faseamento de pagamentos ao fornecedor, permite garantir que os desvios que possam ser identificados sejam corrigidos pelo fornecedor.

HIGHLIGHTS

1. Reality shows that the user can often receive a purchased machine without being fully compliant with the requirements of the Machinery Directive, even if it has the CE Marking;
2. The non-compliances verified are not exclusive to imported machines;
3. The definition of an integrated strategy for the purchasing process, including the verification of pre-defined requirements in a phase prior to formal purchasing, allows the identification of less credible suppliers and helps in the decision-making process;
4. The use of a formal reception tool, supported by several key functions inside the company, complemented with phased payments to the supplier, guarantees that any possible identified deviation is corrected by the supplier.

RESUMO

A evolução da complexidade dos instrumentos de trabalho, e da generalização do uso de máquinas nos múltiplos setores de atividade, foi sendo acompanhada por uma exigência dos requistos legais, cada vez mais estritos, para a sua conceção e fabrico, com enfoque na disponibilização de máquinas cada vez mais seguras para o seu utilizador.

Neste sentido, surgiu a Diretiva Máquinas e a sua transposição para direito interno português. Orientada para o fabricante; presume-se que a Marcação CE de uma máquina implica a conformidade da mesma para com a Diretiva Máquinas, e consequentemente para com os requisitos de saúde e de segurança nela estabelecidos.

No entanto, frequentemente o utilizador recebe máquinas em que a Marcação CE não reflete no seu todo a conformidade para com os requisitos que representa.

Foi objetivo desta Dissertação desenvolver uma estratégia de apoio ao processo de compra de uma máquina, com suporte num Instrumento-guia, de forma a orientar o utilizador na identificação de alguns "sinais" que devem ser pesquisados aquando da seleção de um fornecedor e da receção de uma máquina, e que possam ajudar a aceitá-la de forma responsável.

Esta aceitação sustentada é de importância vital, uma vez que a partir desse momento, e após entrada em serviço da máquina, grande parte da responsabilidade, numa situação de acidente, deixa de estar com o fabricante e passa a ser assumida pelo utilizador.

Foi conduzida uma procura, por pesquisa bibliográfica em bases de dados científicas, da existência de orientações/guias concebidas para a receção de máquinas por parte do utilizador e estabelecida uma estratégia de suporte ao processo de compra, apoiada num Instrumento-guia desenvolvido com base em requisitos legais aplicáveis às máquinas.

Foi aferida a consolidação do Instrumento-guia com a sua utilização em dois exemplos reais de máquinas, tendo-se verificado que quer a máquina europeia, quer a máquina importada, evidenciavam diversas situações de incumprimento face aos requisitos legais aplicáveis.

Seguindo criteriosamente os vários passos estabelecidos em cada fase do processo de compra proposto, e usando os campos desenvolvidos para o Instrumento-guia, é possível selecionar o fornecedor mais adequado para uma máquina, adquiri-la e rececioná-la de forma sustentada, minimizando o assim o risco de disponibilizar uma máquina com carências a nível de requisitos legais de segurança para os trabalhadres no seu local de trabalho.

Com base no trabalho desenvolvido, é possível concluir que, utilizando a estratégia de apoio ao processo de compra estabelecida, é possível a disponibilização de uma máquina nas condições adequadas para uso no local de trabalho com um menor risco de acidente para os trabalhadores.

Palavras-chave: diretiva máquinas, segurança de máquinas, estratégia de compra, receção.

ABSTRACT

The evolution of the complexity of work instruments, and the widespread use of machines in the multiple sectors of activity, has been followed by an increasing demand of the legal requirements, related with their design and manufacture, with a focus on making available safer machines for the users.

Following this approach, the European Machinery Directive arose, as well as its transposition to the Portuguese internal law system; manufacturer-oriented, it is assumed that a machine's CE Marking implies that it complies with the Directive and thus with the established health and safety requirements.

However, the user often receives machines, in which the CE marking does not fully reflect compliance with the requirements it represents.

The objective of this Dissertation was to develop a strategy to support the purchasing process of a machine, supported by a guide instrument, to assist the user in the identification of "signs" that must be searched when selecting a supplier and receiving a machine, therefore helping its acceptance in a responsible way. This sustained acceptance is of vital importance, since from that moment, and after the commissioning of the machine, a large part of the responsibility, in an accident situation, is no longer with the manufacturer and is assumed by the user.

A search was conducted, through bibliographic research in scientific databases, for existing guidelines/guides designed to receive machines by the user and a strategy to support the purchasing process was established, aided by a Guide-Instrument developed based on the legal requirements applicable to machines.

The consolidation of the Guide-Instrument was verified with its use in two real examples of machines, having verified that both, the European machine and the imported machine, showed several situations of non-compliance with the applicable legal requirements.

By carefully following the various steps established in each phase of the proposed purchasing process, and using the fields developed for the Guide-Instrument, it is possible to select the most suitable supplier for a machine, purchase it and receive it in a sustainable manner, thus minimizing the risk of making a machine with deficits in terms of legal requirements available to workers in their workplace.

Based on the developed work, it is possible to conclude that, using the established purchasing process support strategy, it is feasible to make a machine available in the right conditions for use in the workplace with a lower risk of accident for workers.

Keywords: machinery directive, machinery safety, purchasing strategy, reception.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 3
1.1 Organização da Dissertação 4
2 FUNDAMENTAÇÃO DO TRABALHO 5
2.1 Enquadramento Legal e Normativo 6
2.2 Conhecimento Científico 7
2.3 Objetivos da Dissertação 9
3 METODOLOGIA 11
3.1 Caraterização das máquinas analisadas 12
4 RESULTADOS 17
4.1 Etapa 1 17
4.2 Etapa 2 17
4.2.1 Processo de compra proposto 17
4.2.2 Instrumento-guia de suporte ao processo de compra proposto 19
4.3 Etapa 3 20
4.3.1 Declaração CE de Conformidade 21
4.3.2 Manual de instruções 23
4.3.3 Indicações, informações e avisos afixados na máquina 25
5 DISCUSSÃO 27
5.1 Limitações 29
6 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS 31
6.1 Conclusões 31
6.2 Perspetivas Futuras 32
7 BIBLIOGRAFIA 33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Acidentes de trabalho (mortais e não mortais) por atividade física específica (GEP, 2019).....5

Figura 2 – Modelo convencional de um processo de compra.....6

Figura 3 – Responsabilidades pelas medidas de segurança da máquina (Campanha ACT, 2015/2016).....7

Figura 4 – Agitador de coluna.....12

Figura 5 – Máquina de fecho de caixas.....13

Figura 6 – Processo de compra proposto.....18

Figura 7 – Instrumento-guia – fase de Pré-compra.....19

Figura 8 – Instrumento-guia – passo de Receção da fase de Aceitação.....20

Figura 9 – Declaração CE de Conformidade da Máquina 1.....21

Figura 10 – Declaração CE de Conformidade da Máquina 2.....21

Figura 11 –Subcampo "Declaração CE de Conformidade" do Instrumento-guia – Fase pré-compra, preenchido para a Máquina 1.....22

Figura 12 – Extrato do Manual de instruções da Máquina 1.....23

Figura 13 – Extrato do Manual de instruções da Máquina 2.....24

Figura 14 –Subcampo "Manual de instruções" do Instrumento-guia – Fase pré-compra, preenchido para a Máquina 1.....24

Figura 15 – Indicações, informações e avisos afixados na Máquina 1.....25

Figura 16 – Indicações, informações e avisos afixados na Máquina 2.....25

Figura 17 – Campos "Identificação Máquina/Equipamento" e "Pontos a verificar" do Instrumento-guia – Passo Receção da Fase Aceitação, preenchido para a Máquina 1.....26

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Lista de referências bibliográficas consideradas 8

Tabela 2 – Caraterização das máquinas analisadas 13

Tabela 3 – Comparação dos conteúdos das Declarações CE de Conformidade com os requisitos 22

Tabela 4 – Comparação dos conteúdos dos Manuais de instruções com os requisitos selecionados 24

Tabela 5 – Comparação das indicações, informações e avisos afixados com os requisitos 26

GLOSSÁRIO

Acidente reportável: acidente do qual resultam lesões que necessitaram de cuidados médicos adicionais aos primeiros socorros; carecem de participação à seguradora.

Declaração CE de Conformidade: declaração legal do fabricante, ou do seu mandatário, atestando que a máquina em questão está em conformidade com todas as disposições relevantes da Diretiva Máquinas.

Diretiva equipamentos de trabalho (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2009)[1] – Instrumento legal comunitário que estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho no seu ambiente laboral.

Diretiva Máquinas (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeira, 2006)[2] – Instrumento legal comunitário, relativa às máquinas.

Fabricante (Ministério da Economia e da Inovação, 2008):

> i) Qualquer pessoa singular ou colectiva responsável pela concepção e ou pelo fabrico de uma máquina ou quase-máquina abrangida pelo presente decreto-lei, bem como pela conformidade da máquina ou quase -máquina com o presente decreto-lei, tendo em vista a sua colocação no mercado, com o seu próprio nome ou a sua própria marca ou para seu uso próprio;
>
> ii) Na falta de fabricante na acepção da subalínea anterior considera -se fabricante qualquer pessoa singular ou colectiva que proceda à colocação no mercado ou à entrada em serviço de uma máquina ou quase -máquina abrangida pelo presente decreto-lei.

Fornecedor: entidade a quem o utilizador compra a máquina; fabricante, importador; distribuidor.

Mandatário (Ministério da Economia e da Inovação, 2008) - qualquer pessoa singular ou colectiva, estabelecida na Comunidade, que tenha recebido um mandato escrito do fabricante para cumprir, em seu nome, a totalidade ou parte das obrigações e formalidades ligadas ao presente Decreto-Lei.

Manual de instruções: documento elaborado pelo Fabricante com a finalidade de fornecer ao Utilizador todas as informações e indicações necessárias e pertinentes sobre a máquina da qual é responsável pela conceção e ou fabrico.

Máquina (Ministério da Economia e da Inovação, 2008):

> i) Conjunto, equipado ou destinado a ser equipado com um sistema de accionamento diferente da força humana ou animal directamente aplicada, composto por peças ou componentes ligados entre si, dos quais pelo menos um é móvel, reunidos de forma solidária com vista a uma aplicação definida;

[1] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0104&from=PT (acedido em 13 de maio de 2020)

[2] Versão consolidada, com todas as alterações: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006L0042-20190726&from=EN (acedido em 13 de maio de 2020)

ii) Conjunto referido na subalínea anterior a que faltam apenas elementos de ligação ao local de utilização ou de conexão com as fontes de energia e de movimento;

iii) Conjunto referido nas subalíneas i) e ii) pronto para ser instalado, que só pode funcionar no estado em que se encontra após montagem num veículo ou instalação num edifício ou numa construção;

iv) Conjunto de máquinas referido nas subalíneas i), ii) e iii) e ou quase -máquinas que, para a obtenção de um mesmo resultado, estão dispostas e são comandadas de modo a serem solidárias no seu funcionamento;

v) Conjunto de peças ou de componentes ligados entre si, dos quais pelo menos um é móvel, reunidos de forma solidária com vista a elevarem cargas, cuja única fonte de energia é a força humana aplicada directamente.

Máquina-ferramenta: dispositivo mecânico usado para a fabricação de componentes, baseado no processo de remoção do excesso de material de um bloco de matéria-prima, designado maquinagem.

Marcação CE (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2008): marcação através da qual o fabricante evidencia que o produto cumpre todos os requisitos aplicáveis da legislação comunitária de harmonização que prevê a sua aposição; em específico no caso das máquinas, os requisitos estabelecidos pela Diretiva Máquinas.

Norma harmonizada (Ministério da Economia e da Inovação, 2008): a especificação técnica, não obrigatória, adoptada por um organismo de normalização.

Quase-máquina (Ministério da Economia e da Inovação, 2008): o conjunto que quase constitui uma máquina mas que não pode assegurar por si só uma aplicação específica, como é o caso de um sistema de accionamento e que se destina a ser exclusivamente incorporada ou montada noutras máquinas ou noutras quase-máquinas ou equipamentos com vista à constituição de uma máquina.

Utilizador: pessoa ou empresa que adquire uma máquina e a utiliza ou coloca à disposição dos seus trabalhadores para a utilizarem nos seus locais de trabalho.

SIGLAS

ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho

ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

CEE – Comunidade Económica Europeia

CE – Comunidade Europeia

EU – *European Union* (União europeia)

GEP – Gabinete de Estratégia e Planeamento (Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social)

OIT – Organização Internacional do Trabalho

PARTE 1

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, os instrumentos usados no trabalho, foram evoluindo com o objetivo último de facilitar a tarefa ao trabalhador, fosse para minimizar o esforço envolvido, fosse para permitir uma realização mais rápida da mesma, e assim aumentar a produtividade no trabalho.

Esta evolução foi acrescentando complexidade e, consequentemente, perigosidade ao processo, fazendo aumentar o risco de acidente e a gravidade das lesões em situações de acidente.

Já em 1927, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), nas suas Recomendação nº 31[3] e Recomendação nº 32[4], refletia sobre a ligação da segurança das máquinas com as consequências dos acidentes relacionados com o seu uso, e incitava à implementação de dispositivos de segurança nas mesmas e seu controlo regular.

A União Europeia (EU), desde meados da década de 70, iniciou a regulamentação de produtos, com vista a garantir a proteção e a segurança das pessoas, animais e ambiente, incluindo a saúde e segurança do trabalhador no seu local de trabalho, e a garantir a sua livre circulação nos estados membros. Foi a partir de 1985 que esta atividade se mostrou mais intensa, tendo sido publicados diversos instrumentos, orientações e regras para que as práticas fossem comuns a todos os países, integrados no âmbito de políticas para a regulamentação dos produtos e para a avaliação de conformidade dos mesmos, as designadas políticas «Nova Abordagem» e «Abordagem Global», criando as chamadas Diretivas «Nova Abordagem» (Silveira, 2009).

Nesta nova abordagem europeia, foi inserida a temática da segurança de máquinas, não só ao nível da conceção, do fabrico e da comercialização das mesmas, mas também ao nível da sua utilização (Gomes, Moreira, Cavaca, & Pina, 2013). Surgem, assim, a Diretiva Máquinas (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeira, 2006)[5]. e a Diretiva Equipamentos de Trabalho (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2009)[6]. Neste enquadramento, as obrigações dos utilizadores, limitam-se às relacionadas com a entrada em serviço das máquinas enquanto equipamento de trabalho nos locais de trabalho (Silveira, 2009).

Apesar de todos estes anos de implementação da Diretiva Máquinas, continuam a verificar-se muitas situações de desconhecimento das várias partes intervenientes e interessadas no processo, incluindo fabricantes, fornecedores, autoridades fiscalizadoras e utilizadores, que conduzem frequentemente à disponibilização nos locais de trabalho de máquinas em incumprimento legal, que muitas vezes estão na origem dos acidentes relacionados com o uso de máquinas.

---

[3] https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO:12100:P12100_INSTRUMENT_ID:312369:NO (acedido em 10 de setembro de 2020)

[4] https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=1000:12100:9465353416320::NO::P12100_SHOW_TEXT:Y: (acedido em 10 de setembro de 2020)

[5] Versão consolidada, com todas as alterações posteriores: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006L0042-20190726&from=EN (acedido em 13 de maio de 2020)

[6] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0104&from=pt (acedido em 13 de maio de 2020)

Alguns exemplos de desconhecimento podem ser referidos:

- fornecedores de máquinas que são considerados importadores no âmbito da Diretiva Máquinas, mas que desconhecem por completo as responsabilidades inerentes a este enquadramento; quando questionados sobre um incumprimento, ainda que documental, frequentemente referem "a Alfândega não colocou quaisquer entraves";
- utilizadores que após receber uma máquina a alteram ou a ligam a outras como conjunto funcional, transformam-se em fabricantes; usualmente as obrigações daí advindas são do desconhecimento dos próprios.

A regulação do mercado passará por uma maior exigência e responsabilização por parte de cada um dos intervenientes, pelo que é função deste trabalho estabelecer um mecanismo de alerta e suporte para o utilizador, de forma a conseguir exercer o direito de receber um máquina segura e a poder disponibilizar aos seus trabalhadores nas condições que minimizem a ocorrência de lesões para os mesmos.

1.1 Organização da Dissertação

A presente Dissertação encontra-se estruturada em duas partes, divididas cada uma delas em três capítulos.

A parte 1 é dedicada ao enquadramento e *estado da arte* da temática visada e à forma como foi conduzido o trabalho. Engloba os seguintes capítulos:

- Capítulo 1 – Introdução
- Capítulo 2 – Fundamentação do trabalho
- Capítulo 3 – Metodologia,

A parte 2, é consagrada à apresentação dos resultados obtidos no trabalho, à discussão e reflexão sobre os mesmos, nomeadamente as limitações encontradas e perspectivas futuras de complementaridade ao trabalho realizado. É composta pelos capítulos:

- Capítulo 4 – Resultados
- Capítulo 5 – Discussão
- Capítulo 6 – Conclusões e perspetivas futuras

2 FUNDAMENTAÇÃO DO TRABALHO

Apesar da pressão legislativa e do conhecimento especializado proveniente das várias áreas relacionadas com o trabalho, quer a nível dos fatores humanos, quer a nível da engenharia da segurança, baseada nos seus estudos empíricos, Bluff (2015) conclui que as evidências mostram que uma elevada percentagem das mortes e lesões relacionadas com acidentes de trabalho associados a operação de máquinas são consequência de riscos graves com origem na forma como a máquina foi desenhada ou construída.

Mödden (2018), salienta que na Alemanha é possível observar um decréscimo, desde 2004 e até 2015, no número de acidentes reportáveis relacionados com máquinas-ferramenta, fruto de um trabalho conjunto entre fabricantes de máquinas-ferramenta e os utilizadores das mesmas. No entanto, esta tendência não é tão clara se o enfoque for feito no número de acidentes mortais.

Em empresas portuguesas, entre 2006 e 2017, verificaram-se, em média, 4,6% de acidentes de trabalho relacionados com operação de máquinas, com base nos dados das participações de acidentes de trabalho às Seguradoras, representados na Figura 1.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	**237.392**	**237.409**	**240.018**	**217.393**	**215.632**	**209.183**	**193.611**	**195.578**	**203.548**	**208.457**	**207.567**	**209.390**
Operação de máquinas	19.227	17.441	19.407	13.024	9.525	7.385	6.265	5.893	6.461	6.194	5.576	6.327
Trabalho com ferramentas de mão	60.563	60.606	63.627	53.759	53.792	48.051	45.389	48.070	48.882	52.505	49.108	48.815
Condução / presença a bordo de um meio de transporte - equipamento de movimentação	7.116	7.414	8.111	5.567	5.264	6.425	4.826	5.224	5.873	7.571	7.461	9.522
Manipulação de objetos	37.088	39.004	32.477	25.934	34.361	33.380	29.982	24.987	24.932	27.652	26.393	27.670
Transporte manual	49.136	49.096	53.194	50.015	47.991	49.271	47.214	47.745	51.257	48.069	50.207	48.870
Movimento	51.031	54.447	55.645	48.652	49.483	49.154	45.867	46.788	49.995	53.873	54.328	53.703
Presença	1.086	2.421	1.831	2.249	3.691	2.465	2.624	1.261	1.807	1.394	1.630	1.753
Outra atividade física específica não referida nesta classificação	2	-	6	9	35	28	-	-	14	-	-	-
Ignorado	12.143	6.980	5.720	18.185	11.490	13.023	11.444	15.611	14.326	11.199	12.850	12.729

Figura 1 – Acidentes de trabalho (mortais e não mortais) por atividade física específica (GEP, 2019)

Sem qualquer papel interventivo no processo de conceção, fabrico ou comercialização e sem conhecimento do processo de avaliação do risco na conceção da máquina, ao utilizador resta-lhe confiar no seu fornecedor e na máquina que lhe será entregue.

O processo de compra convencional, normalmente apenas tem em consideração aspetos financeiros e aspetos técnicos, relegando os requisitos de segurança para o momento da entrega da máquina. Tipicamente, o processo de compra contempla um plano de pagamento em duas etapas, parte do pagamento na adjudicação/aceitação da proposta e o restante na entrega da máquina, sendo que a entrega da máquina nem sempre coincide com a sua receção formal e aceitação pelas várias áreas funcionais da empresa, nomeadamente pela área de Segurança e Saúde do Trabalho.

Esquematicamente, este processo de compra convencional pode ser resumido de acordo com a Figura 2.

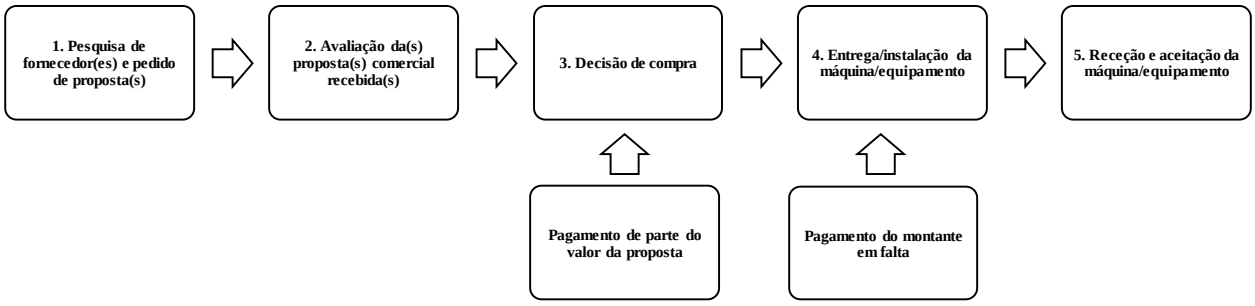


Figura 2 – Modelo convencional de um processo de compra

2.1 Enquadramento Legal e Normativo

A segurança de máquinas é regulada pela Diretiva Máquinas (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeira, 2006)[7]. Uma Diretiva é um ato legislativo da EU que carece de transposição para direito interno dos países membros da Comunidade Europeia. Em Portugal, esta diretiva, de cariz económico, foi transposta pelo Decreto-Lei nº 103/2008, de 24 de Junho (Ministério da Economia e da Inovação, 2008)[8] que estabelece as regras a que deve obedecer a colocação no mercado das máquinas e é dirigida aos respetivos fabricantes, procurando fomentar a integração de segurança na conceção e no fabrico com apoio em normas harmonizadas (Gomes, Moreira, Cavaca, & Pina, 2013).

Por outro lado, a segurança de equipamentos de trabalho é regulada pela Diretiva Equipamentos de Trabalho (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2009)[9]. Esta diretiva, de âmbito social, foi transposta para direito interno português pelo Decreto-Lei nº 50/2005, de 25 de Fevereiro (Ministério das Atividades Económicas e doTrabalho, 2005)[10], que estabelece um conjunto de prescrições mínimas de segurança e saúde para a utilização de equipamentos de trabalho por parte dos trabalhadores, onde se incluem as máquinas. Tendo como destinatários os utilizadores (empregadores), tem por missão promover a melhoria das condições de trabalho e assegurar níveis superiores de proteção da segurança e saúde dos trabalhadores que utilizam os equipamentos no seu dia-a-dia (Gomes, Moreira, Cavaca, & Pina, 2013).

[7] Versão consolidada, com todas as alterações posteriores: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006L0042-20190726&from=EN (acedido em 13 de maio de 2020)
[8] https://dre.pt/application/conteudo/456188 (acedido em 13 de maio de 2020)
[9] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0104&from=pt (acedido em 13 de maio de 2020)
[10] https://dre.pt/application/conteudo/584397 (acedido em 13 de maio de 2020)

Desde a entrada em vigor da Diretiva Máquinas, só possível colocar no mercado, e consequentemente à disposição dos trabalhadores, máquinas que cumpram com os requisitos aí estabelecidos. Neste sentido, o mercado passou a usar a "bandeira" da Marcação CE, como prova para poder comercializar máquinas, dado que a Marcação CE é a garantia de cumprimento das prescrições legais aplicáveis às máquinas, que deve estar sustentada por todo o processo estabelecido na Diretiva e que o fabricante tem de cumprir.

Simultâneamente, e na sequência da entrada em vigor da Diretiva equipamentos de trabalho, o utilizador mune-se das informações fornecidas pelo fabricante e avalia as necessidades que ainda carecem de implementação de medidas para minimizar riscos no local de trabalho, riscos estes advindos da introdução da máquina que adquiriu.

Desta forma, no que respeita às máquinas, as responsabilidades que surgem dos vários diplomas legais podem ser esquematizadas de acordo com a Figura 3



Figura 3 – Responsabilidades pelas medidas de segurança da máquina (Campanha ACT, 2015/2016)[11]

2.2 Conhecimento Científico

Com o intuíto de identificar a existência de guias orientativos desenvolvidos para suportar a aquisição de uma máquina conduziu-se, entre Janeiro e Fevereiro de 2020, uma pesquisa bibliográfica que teve por base a metodologia de revisão sistemática referenciada em *PRISMA Statement*. (Moher, 2009)

[11] http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/Campanhas/Campanhasrealizadas/PrevencaodeRiscosProfissionaisemMaquinaseEquipamentosdeTrabalho/Instrumentos/Documents/monofolhaGestaoSeguranc%CC%A7a_WEB.PDF (acedido em 07 de abril de 2020)

Esta pesquisa incluiu duas palavras chave: "*Machinery Safety*" e "*Machinery Directive*" nas bases de dados: "SCOPUS" e "INSPEC". Aos resultados obtidos foram aplicados sequencialmente os seguintes critérios de exclusão: Data de publicação (2015 a 2019), Língua da publicação (Inglês), Área temática da publicação (Engenharia e Ciências Sociais) e Análise do sumário da publicação.

Da pesquisa nas bases de dados foram identificados 569 artigos, tendo sido excluídos na aplicação do critério Data de publicação 384, do critério Língua de publicação 4, Área de publicação 31 e após Análise do sumário da publicação 136. Após aplicação dos critérios de exclusão, foram identificados 4 artigos duplicados, conduzindo ao resultado final de 10 artigos considerados.

Na Tabela 1 encontram-se listadas as referências bibliográficas consideradas após o processo de revisão.

Tabela 1 – Lista de referências bibliográficas consideradas

Palavas chave	Bases de dados	Artigo	Objetivo	Resumo
Machinery Safety *Machinery Directive*	SCOPUS	Safe design and construction of machinery: Regulation, practice and performance **(Bluff, 2015)**	Esclarecer quais os fatores e processos moldam o desempenho das empresas (fabricantes) para a segurança de máquinas, tendo em consideração a sua compatibilidade com as obrigações legais. Evidenciar que uma elevada proporção mortes e acidentes de trabalho relacionados com máquinas tem origem no projeto/concepção e construção das mesmas.	O livro aborda temas de análise de risco, legislação e práticas e desempenho das empresas (fabricantes), baseando-se em dados empíricos e estudos aprofundados da segurança na concepção e fabrico de máquinas.
Machinery Safety	SCOPUS INSPEC	Contribution of dynamic experience feedback to the quantitative estimation of risks for preventing accidents: A proposed methodology for machinery safety **(Jocelyn, 2016)**	Estabelecer uma abordagem metodológica para o desenvolvimento de uma ferramenta de suporte à identificação e apreciação dinâmica do risco, aplicável à segurança de máquinas.	O artigo apresenta uma metodologia que combina a identificação dinâmica de riscos e a Análise Lógica de Dados (LAD).aplicada à segurança de máquinas No artigo é explicada a relevância prática e a viabilidade da metodologia por aplicação a dois acidentes ocorridos numa mesma máquina de uma serração.
Machinery Safety	SCOPUS	Usability of machinery **(Szabó, 2018)**	Mostrar que a avaliação de riscos dos postos de trabalho e avaliação de riscos na seguança de máquinas devem estar inter-ligadas.	O livro aborda a necessidade da participação de todos os atores envolvidos na segurança de máquinas, incluindo o conhecimento dos trabalhadores que as utilizam, para melhorar o seu *desing*.
Machinery Safety	SCOPUS	Evolution of European product directives in perspective of industry 4.0 **(Anastasi, 2018)**	Apresentar a evolução da diretiva europeia de produtos, em particular da Diretiva Máquinas, à luz da nova visão da indústria 4.0	O artigo foca a evolução sentida na indústria a nível de exigência na automação, e na complexidade cada vez mais exigida à segurança de máquinas.
Machinery Safety *Machinery Directive*	SCOPUS	Probabilities in safety of machinery: Sample space of yearly accident data **(Mödden, 2018)**	Refletir sobre a questão da aceitabilidade do risco ou do conceito de risco tolerável não apenas do ponto de vista dos técnicos de segurança e saúde mas também dos *designers* de máquinas.	A apresentação incide no controverso uso da estatística e probabilidade na aceitabilidade do risco, em particular no que respeita à segurança de máquinas.
Machinery Safety	INSPEC	Safety of machinery: requirement specification based on functional need and	Mostrar a importância do binómio utilizador/designer, na definição de informação necessária para a definição de requisitos de segurança na etapa de especificação.	O artigo apresenta o trabalho desenvolvido entre o Institut national de recherche et de sécurité (INRS), o Laboratoire de Conception Fabrication Commande

Palavas chave	Bases de dados	Artigo	Objetivo	Resumo
		work situations analysis **(Feno M., 2018)**		(LCFC) da École nationale supérieure d'arts et métiers (ENSAM) para a integração da prevenção do risco na definição de especificação de compra ou de desenho de um equipamento de trabalho, dando especial atenção ao diálogo necessário entre o utilizador e o designer, de forma a não ser tido apenas em conta o ponto de vista técnico.
Machinery Safety	INSPEC	Keeping guard [Health and Safety] **(Venables, 2017)**	Apresentar a necessidade de proteger as máquinas com proteções *versus* a necessidade de manter a produtividade das mesmas.	O artigo apresenta a metodologia usada no Reino Unido para dar resposta à Diretiva equipamento de trabalho
Machinery Directive	SCOPUS	Technical safety maintenance systems—an integrative approach **(von Cube J., 2015)**	Descrever uma metodologia de combinar os requisitos da Diretiva máquinas com a legislação europeia sobre segurança e saúde no trabalho	A apresentação visa explicar como a Política "Nova Abrodagem" europeia tem por objetivo aproximar os fornecedores dos seus clientes.
Machinery Directive	SCOPUS	Risk management across variants requirements and outlook for an efficient risk assessment of machines **(Schmitt R., 2015)**	Evidenciar que o *timming* da avaliação de riscos como é feita atualmente é desadequado, iniciando tardiamente e geralmente isolada do processo de desenvolvimento do produto (máquina/equipamento).	O artigo apresenta uma fundamentação para a necessidade de um futuro protótipo de *software* que permita interações entre interfaces de processos e automação na execução e documentação do processo de avaliação do risco do produto (máquina/equipamento)
Machinery Directive	SCOPUS INSPEC	Safety of industrial machinery in reduced risk conditions **(Chinniah Y., 2017)**	Refletir sobre a necessidade de existir normalização de segurança por forma a garantir coerência, dado que na sua ausência uma avaliação de riscos será sempre mais subjetiva.	O artigo aborda o enquadramento existente em vários países no que respeita ao requisito de manutenção em "modo de controlo", quando as proteções têm de ser retiradas para reparações e a operação possa ser realizada com elementos perigosos apenas presentes em condições de risco reduzido

2.3 Objetivos da Dissertação

O trabalho de suporte a esta Dissertação tem como objetivo desenvolver uma estratégia de apoio ao processo de compra de uma máquina, suportada num Instrumento-guia que permita ao utilizador:

- numa fase preliminar, selecionar o fornecedor que apresenta mais indícios de cumprimento da Diretiva Máquinas;
- numa fase posterior, rececionar de forma responsável a máquina que adquiriu, de forma a poder disponibilizá-la aos seus trabalhadores, com o menor risco de acidente para os mesmos.

3 METODOLOGIA

A metodologia seguida na condução deste trabalho teve por base as seguinte etapas:

Etapa 1 – procura da existência de orientações/guias concebidas para rececionar máquinas por parte do utilizador.

Esta etapa consistiu na pesquisa bibliográfica em bases de dados científicas e técnicas, a SCOPUS e a INSPEC, utilizando as palavras-chave "*Machinery Safety*" e "*Machinery Directive*".

Etapa 2 – desenvolvimento de uma estratégia de apoio ao processo de compra de uma máquina, suportado por um Instrumento-guia que possa conduzir o utilizador nesse processo.

Esta etapa consistiu na avaliação do processo de compra convencional, na identificação dos pontos vulneráveis para o utilizador e no desenvolvimento de um conjunto de regras, condições e atividades, formalizadas num Instrumento-guia de suporte ao processo, que orientam o utilizador no planeamento faseado das atividades necessárias e na especificação dos seus próprios requistos a enviar aos potenciais fornecedores.

O Instrumento-guia utiliza requisitos legais estabelecidos na Diretiva Máquinas, e sua transposição para direito nacional, como termo comparativo e de caráter obrigatório de cumprimento para a aceitabilidade, numa primeira fase do fornecedor e numa fase final da própria máquina.

Os requisitos legais da Diretiva Máquinas, e da sua transposição para direito português, utilizados neste Instrumento-guia visaram especificamente: o conteúdo da Declaração CE de Conformidade, o conteúdo do Manual de instruções e as indicações, informações e avisos afixados na máquina.

Etapa 3 – consolidação do Instrumento-guia por utilização em casos reais de máquinas compradas de acordo com a abordagem convencional de compra apresentada anteriormente (Figura 2).

Nesta etapa de consolidação foram consideradas as seguintes vertentes:

- Análise dos documentos de acompanhamento das máquinas:
    - Declaração CE de Conformidade;
    - Manual de instruções;
- Análise visual das máquinas.

Em relação ao Manual de instruções foi restringida a verificação dos seguintes requisitos:

- Denominação social e endereço completo do fabricante e do seu mandatário;
- Designação da máquina;
- Descrição da utilização prevista da máquina;
- Língua de redação.

Relativamente à análise visual das máquinas, relacionada com as indicações, informações e avisos afixados na máquina limitou-se a verificação dos seguintes requisitos:

- Existência de placa de características:
    - Aposta de forma indelével;

  - Denominação social e endereço completo do fabricante e do seu mandatário, se aplicável;
  - Denominação social e endereço completo do mandatário, se aplicável;
  - Designação da máquina;
  - Designação da série ou do tipo;
  - Número de série, se existir;
  - ano de fabrico;
- Marcação CE;
- Riscos residuais devidamente sinalizados:
  - Símbolos ou pictogramas facilmente compreensíveis;
- Sinalização escrita em português.

A análise foi aplicada a duas máquinas, uma comprada a um fabricante europeu e outra comprada a um país terceiro, indiretamente através de distribuidores, presumivelmente cumprindo a Diretiva Máquinas, e em particular a sua transposição para direito interno português, dado que ambas foram adquiridas em Portugal.

3.1 Caraterização das máquinas analisadas

De forma a compreender os casos expostos é feita uma breve caraterização de cada uma das máquinas analisadas.

A máquina 1 é um agitador de coluna a ser utilizado para mistura prévia de componentes líquidos para produção de colas de base aquosa, esquematicamente apresentado na Figura 4.

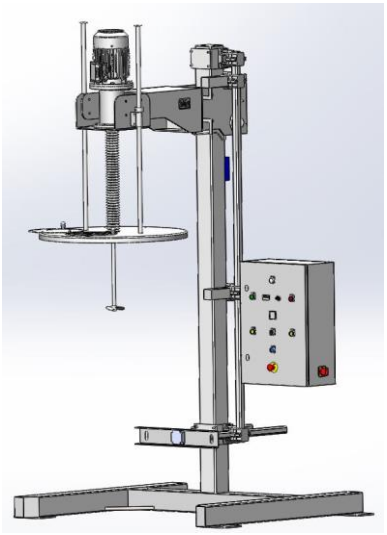


Figura 4 – Agitador de coluna

A máquina 2 é uma máquina para fecho de caixas de cartão com fita adesiva, esquematicamente apresentada na Figura 5.

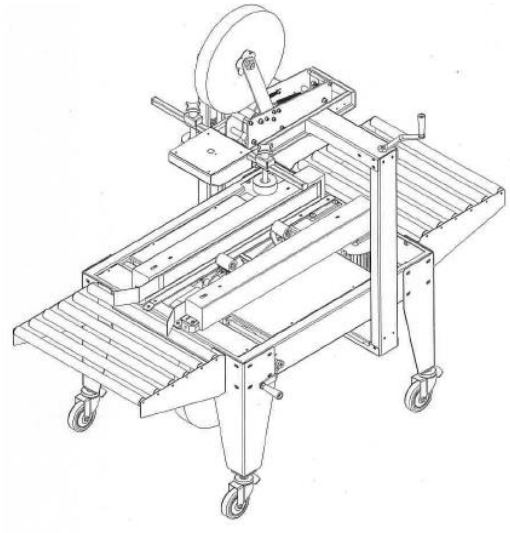


Figura 5 – Máquina de fecho de caixas

Na Tabela 2 encontram-se sumarizadas algumas caraterísticas das máquinas analisadas.

Tabela 2 – Caraterização das máquinas analisadas

Caraterística	**Máquina 1**	**Máquina 2**
Tipo de máquina	Agitador de coluna	Máquina de fecho de caixas
Utilização pretendida	Produção de cola de base aquosa	Fecho de caixas de cartão
Fonte de energia	Eletricidade	Eletricidade
País de origem	França	Taiwan

PARTE 2

4 RESULTADOS

Seguindo a metodologia delineada, são apresentados os resultados obtidos.

4.1 Etapa 1

A procura da existência de orientações/guias concebidas para rececionar máquinas por parte do utilizador, na bibliografia consultada de acordo com o definido na metodologia, revelou-se infrutífera. Desta forma, não é do conhecimento do autor a existência de uma publicação que vise uma ferramenta de apoio à compra de máquinas.

4.2 Etapa 2

A avaliação do processo convencional mostra que com este processo apenas é possível avaliar a máquina e sua documentação após a sua disponibilização física. Desta forma, problemas que sejam identificados nestas condições poderão ser difíceis de resolver com o fornecedor, uma vez que o utilizador já aceitou a máquina, inclusivamente já a pagou.

Há, portanto, uma necessidade premente de fazer evoluir o processo.

4.2.1 Processo de compra proposto

No sentido de antecipação de potenciais situações constrangedoras relacionadas com a relação comercial com o fornecedor face a uma evidência de incumprimentos já após pagamento da máquina, é proposta a seguinte sequência de fases no processo de compra:

Fase de Pré-compra

A fase de Pré-compra compreende os seguintes passos:

- Definição dos requisitos de compra

  Neste estágio o utilizador caracteriza, o mais detalhadamente possível, o que pretende adquirir e estabelece exatamente o que pretende exigir na sua compra, ou seja, estabelece os seus requisitos de compra. Estas condições de compra, incluirão nomeadamente condições de pagamento, datas de entrega e informação prévia a receber antes de tomar uma decisão. Quando a máquina pretendida não existe em catálogos existentes, e tem de ser concebida e fabricada, as condições de compra incluirão exaustivamente as especificações técnicas necessárias, constituindo-se no designado caderno de encargos.

- Pesquisa de fornecedor(es) e pedido de proposta(s)

  Neste passo o utilizador procura potenciais fornecedores e envia-lhes o seu pedido de proposta, juntamente com os requisitos de compra que definiu.

- Avaliação da informação recebida

Após receber as várias propostas e a informação prévia solicitada, vai comparar item a item os vários potenciais fornecedores.

- Decisão de compra

  Com base na avaliação da informação recebida, encontra-se em posição de proceder à seleção fundamentada do fornecedor que responde de forma mais cabal aos requisitos de compra que definiu.

Fase de Compra

A fase de Compra compreende os seguintes passos:

- Ordem de compra

  Neste passo o utilizador formaliza a compra ao fornecedor selecionado; procede ao pagamento do montante definido para esta fase, se assim o definiu.

- Entrega/instalação

  Com base na data de entrega acordada, o fornecedor entrega e instala, se aplicável, a máquina adquirida nas instalações do utilizador.

Fase de Aceitação

- Receção formal/aceitação da compra

  O utilizador, munindo-se das funções que considera pertinentes para a compra em questão, procede à avaliação em equipa dos requisitos que definiu para esta fase; caso sejam identificados desvios, informa o fornecedor para a correção dos mesmos; esta avaliação pode coincidir cronologicamente com o passo de entrega/instalação.

  Após validação das correções feitas por parte do fornecedor, formaliza a aceitação e procede ao pagamento do montante em dívida.

Esta sequência de fases encontra-se representada no esquema da Figura 6:

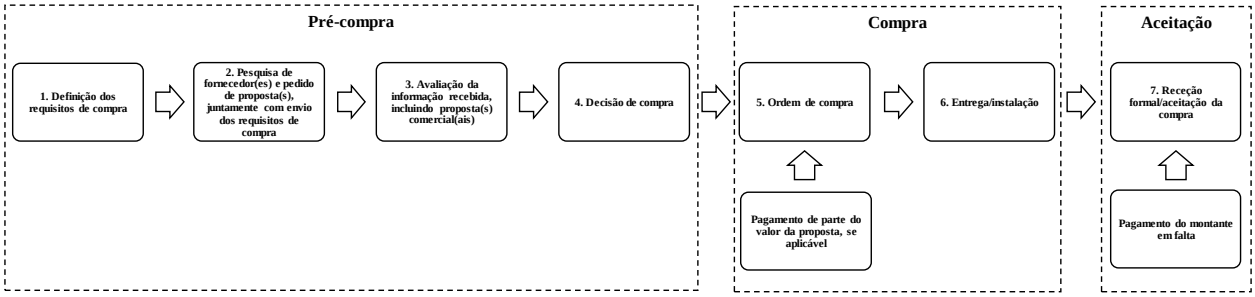


Figura 6 – Processo de compra proposto

4.2.2 Instrumento-guia de suporte ao processo de compra proposto

Para suportar a alteração à estégia de compra proposta, foi desenvolvido um documento que possui secções específicas para a fase de Pré-compra e para a fase de Aceitação, orientando o utilizador passo a passo, listando as condições necessárias, seja para definir minuciosamente o objeto de compra, seja para o rececionar com um grau de confiança elevado, dependendo da fase que reflete.

A Figura 7 ilustra a secção desenvolvida para a fase de Pré-compra e a Figura 8 a secção desenvolvida para o passo de Receção na fase de Aceitação.

(logótipo da empresa)	**PRÉ-COMPRA** **MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE TRABALHO**

Requisitos de compra a comunicar ao fornecedor
Uso pretendido
Cumprimento dos requisitos essenciais de segurança e saúde previstos nadirectiva máquinas
Envio prévio de documentação para análise: - Declaração CE de Conformidade; - Manual de instruções
Documentação e instruções, incluindo informações e avisos apostos na máquina em Português
Condições de pagamento (X% com a ordem de compra; [100-X]% com a receção formal) e entrega da máquina

Avaliação da informação recebida		(Nome do fornecedor 1)			(Nome do fornecedor 2)			(Nome do fornecedor ...)		
Requisitos a verificar após envio pelo(s) fornecedor(es)		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
Declaração CE de conformidade	Denominação social e endereço completo do fabricante									
	Denominação social e endereço completo do mandatário, se aplicável									
	Nome e endereço da pessoa autorizada a compilar o processo técnico, obrigatoriamente estabelecida na CE									
	Identificação da máquina (denominação, função, modelo, tipo, nº de série, marca)									
	Declaração expressa de que a máquina satisfaz todas as disposições relevantes da Directiva máquinas									
	Declaração expressa quanto à conformidade com outras directivas e ou disposições relevantes a que a máquina dê cumprimento									
	Nome, endereço e número de identificação do organismo notificado que tiver efectuado o exame CE de tipo, bem como o número do certificado de exame CE de tipo, se aplicável									
	Referência às normas harmonizadas ou a outras normas e especificações técnicas que tiverem sido utilizadas									
	Local e Data da Declaração									
	Identificação da pessoa habilitada a redigir esta declaração em nome do fabricante ou do seu mandatário									
	Assinatura									
	Redigida em Português Redigida numa língua oficial da EU, acompanhada de tradução em Português									
Manual de instruções	Denominação social e endereço completo do fabricante									
	Denominação social e endereço completo do mandatário, se aplicável									
	Designação da máquina									
	Declaração CE de conformidade (ou documento do qual conste o conteúda da mesma, que apresente as caraterísticas da máquina, sem necessidade de incluir nº de série e assinatura)									
	Descrição geral da máquina									
	Desenhos, diagramas, descrições e explicações necessárias para a utilização, manutenção, reparação e verificação do seu correto funcionamento - desenhos técnicos - esquemas elétricos/pneumáticos/….									
	Descrição do(s) posto(s) de trabalho suscetíveis de serem ocupados pelos operadores									
	Descrição da **utilização prevista** da máquina									
	Avisos relativos aos modos como a máquina não deve ser utilizada, e que, segundo a experiência adquirida, se podem verificar									
	Instruções de montagem, instalação e ligação									
	Instruções relativas à instalação e montagem, destinadas a diminuir o ruído e as vibrações									
	Informações sobre riscos residuais									
	Instruções sobre medidas de proteção a tomar pelo utilizador, nomeadamento EPI's a disponibilizar									
	Modo operatório a seguir em caso de acidente ou avaria; se for previsível um bloqueio, modo operatório a seguir para permitir um debloqueamento em condições de segurança									
	Descrição das operações de regulação que devem ser efetuadas pelo utilizador e das medidas de manutenção preventiva a respeitar									
	Especificações das peças de substituição, quando estas afetem a saúde e segurança dos operadores									
	Informações sobre ruído aéreo transmitido									
	Redigido em Português Redigido numa língua oficial da EU, acompanhada de tradução em Português									
Proposta	Concordância com as condições de pagamento									
	Preço proposto									

Decisão de compra	(Nome do fornecedor)

C - Conforme; NC - Não conforme; NA - Não aplicável

(Código do impresso)

Figura 7 – Instrumento-guia – fase de Pré-compra

(logótipo da empresa)	**RECEÇÃO** **MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE TRABALHO**

Identificação da máquina/equipamento		
Designação:		Nº interno:
Modelo:	Nº série:	Ano:
Fornecedor:	Nº Investimento:	

	Pontos a verificar	**C**	**NC**	**NA**	**Observações**
1.	Estado da máquina/equipamento (inexistência de danos: pintura, estrutura, …)				
2.	Máquina/equipamento conforme com os requisitos da encomenda				
3. Existência de Placa de características	Encontra-se aposta de forma indelével				
	Exibe denominação social e endereço completo do fabricante e do seu mandatário, se aplicável				
	Exibe a designação da máquina				
	Exibe a designação da série ou do tipo				
	Exibe o nº de série (se existir)				
	Exibe ano de fabrico				
4.	Existência de marcação CE				
5.	Existência de Manual de instruções em português				
6.	Existência de riscos residuais devidamente sinalizados; sinalização escrita em Português				
7.	Existência de Declaração CE em portugês ou acompanhada de tradução em Português				
8.	Verificação das alimentações eléctricas/hidráulicas/pneumáticas				
9.	Verificação do arranque da máquina e confirmação de operacionalidade				
10.	Verificação do funcionamento de acordo requisitos de compra				
11.	Verificação inicial dos Requisitos Mínimos de Segurança				
12.	Formação dos utilizadores e técnicos				
13.	Identificação de necessidade de calibração				
14.	Definição de plano de manutenção preventiva				
15.	Existência de peças sobressalentes				
16.	Definição de periodicidade de verificação dos requisitos mínimos de segurança				
17.	Cópia do Manual de Instruções/Instrução de trabalho entregue à área de utilização				

Complemento das observações:

Verificação				**Aceitação**
Data:	Data:	Data:	Data:	Data:
(Função 1)	(Função 2)	(Função 3)	(Função 4)	(Função 5)

C - Conforme; NC - Não conforme; NA - Não aplicável

(Código do impresso)

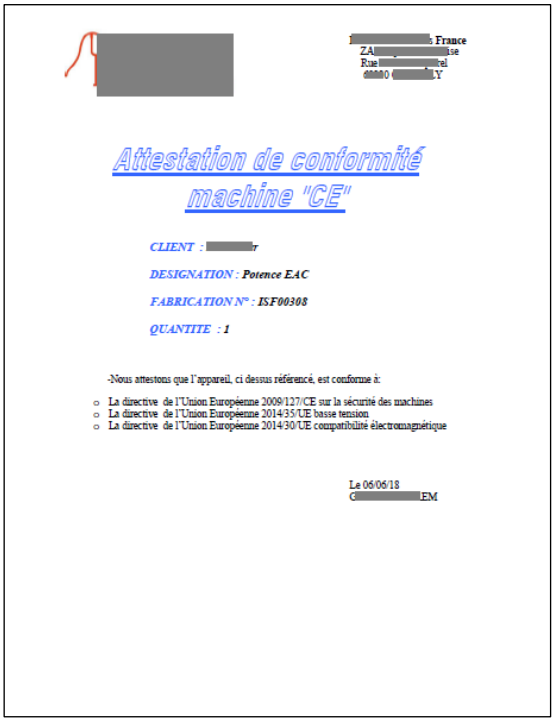
Figura 8 – Instrumento-guia – passo de Receção da fase de Aceitação

4.3 Etapa 3

Para avaliar o grau de cumprimento das máquinas, foram usados os critérios selecionados do Instrumento-guia. Desta forma, foram comparados os documentos que acompanharam as máquinas, assim como as evidências visuais apostas nas máquinas, com os requisitos aí definidos, requisitos estes que foram baseados na Diretiva Máquinas e sua transposição para direito interno português.

4.3.1 Declaração CE de Conformidade

A Figura 9 e a Figura 10 apresentam as Declarações CE de Conformidade recebidas com as máquinas 1 e 2, respetivamente.



Attestation de conformité machine "CE"

CLIENT :

DESIGNATION : Potence EAC

FABRICATION N° : ISF00308

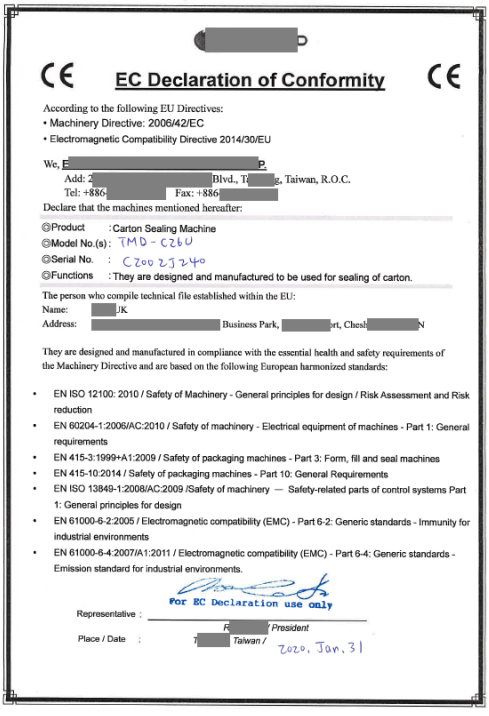
QUANTITE : 1

-Nous attestons que l'appareil, ci dessus référencé, est conforme à:

- La directive de l'Union Européenne 2009/127/CE sur la sécurité des machines
- La directive de l'Union Européenne 2014/35/UE basse tension
- La directive de l'Union Européenne 2014/30/UE compatibilité électromagnétique

Le 06/06/18

Figura 9 – Declaração CE de Conformidade da Máquina 1



CE EC Declaration of Conformity CE

According to the following EU Directives:
• Machinery Directive: 2006/42/EC
• Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU

Declare that the machines mentioned hereafter:

@Product : Carton Sealing Machine
@Model No.(s) : TMD-CZ60
@Serial No. : CZ00ZJ240
@Functions : They are designed and manufactured to be used for sealing of carton.

The person who compile technical file established within the EU:

They are designed and manufactured in compliance with the essential health and safety requirements of the Machinery Directive and are based on the following European harmonized standards:

- EN ISO 12100: 2010 / Safety of Machinery - General principles for design / Risk Assessment and Risk reduction
- EN 60204-1:2006/AC:2010 / Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
- EN 415-3:1999+A1:2009 / Safety of packaging machines - Part 3: Form, fill and seal machines
- EN 415-10:2014 / Safety of packaging machines - Part 10: General Requirements
- EN ISO 13849-1:2008/AC:2009 /Safety of machinery — Safety-related parts of control systems Part 1: General principles for design
- EN 61000-6-2:2005 / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments
- EN 61000-6-4:2007/A1:2011 / Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments.

For EC Declaration use only

Representative : President

Place / Date : Taiwan / 2020. Jan. 31

Figura 10 – Declaração CE de Conformidade da Máquina 2

Utilizando o campo "Avaliação da informação recebida", do Instrumento-guia para a fase de Pré-compra, foi feito o seu preenchimento no que respeita ao subcampo "Declaração CE de conformidade" para cada uma das máquinas. Na Figura 11 apresenta-se o extrato do Instrumento-guia preenchido para a Máquina 1.

Avaliação da informação recebida		[redacted]			(Nome do fornecedor 2)			(Nome do fornecedor ...)		
Requisitos a verificar após envio pelo(s) fornecedor(es)		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
Declaração CE de conformidade	Denominação social e endereço completo do fabricante	x								
	Denominação social e endereço completo do mandatário, se aplicável			x						
	Nome e endereço da pessoa autorizada a compilar o processo técnico, obrigatoriamente estabelecida na CE		x							
	Identificação da máquina (denominação, função, modelo, tipo, nº de série, marca)		x							
	Declaração expressa de que a máquina satisfaz todas as disposições relevantes da Directiva máquinas		x							
	Declaração expressa quanto à conformidade com outras directivas e ou disposições relevantes a que a máquina dê cumprimento	x								
	Nome, endereço e número de identificação do organismo notificado que tiver efectuado o exame CE de tipo, bem como o número do certificado de exame CE de tipo, se aplicável			x						
	Referência às normas harmonizadas ou a outras normas e especificações técnicas que tiverem sido utilizadas		x							
	Local e Data da Declaração		x							
	Identificação da pessoa habilitada a redigir esta declaração em nome do fabricante ou do seu mandatário		x							
	Assinatura		x							
	Redigida em Português Redigida numa língua oficial da EU, acompanhada de tradução em Português		x							

Figura 11 –Subcampo “Declaração CE de Conformidade” do Instrumento-guia – Fase pré-compra, preenchido para a Máquina 1

Na Tabela 3 encontram-se sistematizadas as análises feitas às Declarações CE de Conformidade que acompanharam as máquinas, de acordo o definido no Instrumento-guia, que teve por base os requisitos estabelecidos pela Diretiva Máquinas e sua transposição nacional.

Tabela 3 – Comparação dos conteúdos das Declarações CE de Conformidade com os requisitos

Requisito legal	**Máquina 1**	**Máquina 2**
Denominação social e endereço completo do fabricante	Especificado	Especificado
Denominação social e endereço completo do mandatário, se aplicável	Não aplicável	Não especificado
Nome e endereço da pessoa autorizada a compilar o processo técnico, obrigatoriamente estabelecida na CE	Não especificado	Especificado
Descrição e identificação da máquina, incluindo: denominação genérica, função, modelo, tipo, número de série e marca	Função não especificada	Especificado
Declaração expressa de que a máquina satisfaz todas as disposições relevantes da Directiva máquinas	Referência imprecisa	Especificado
Declaração expressa quanto à conformidade com outras directivas e ou disposições relevantes a que a máquina dê cumprimento	Especificado	Especificado
Nome, endereço e número de identificação do organismo notificado que tiver efectuado o exame CE de tipo, bem como o número do certificado de exame CE de tipo, se aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Referência às normas harmonizadas ou a outras normas e especificações técnicas que tiverem sido utilizadas	Ausente	Especificado

Requisito legal	Máquina 1	Máquina 2
Local e Data da Declaração	Apenas data especificada	Especificado
Identificação da pessoa habilitada a redigir esta declaração em nome do fabricante ou do seu mandatário	Apenas nome especificado	Especificado
Assinatura	Ausente	Especificado
Língua de redação	Francês	Inglês
Tradução em português a acompanhar	Ausente	Ausente

4.3.2 Manual de instruções

A Figura 12 e a Figura 13 apresentam extratos dos Manuais de instruções recebidos com as máquinas 1 e 2, respetivamente.

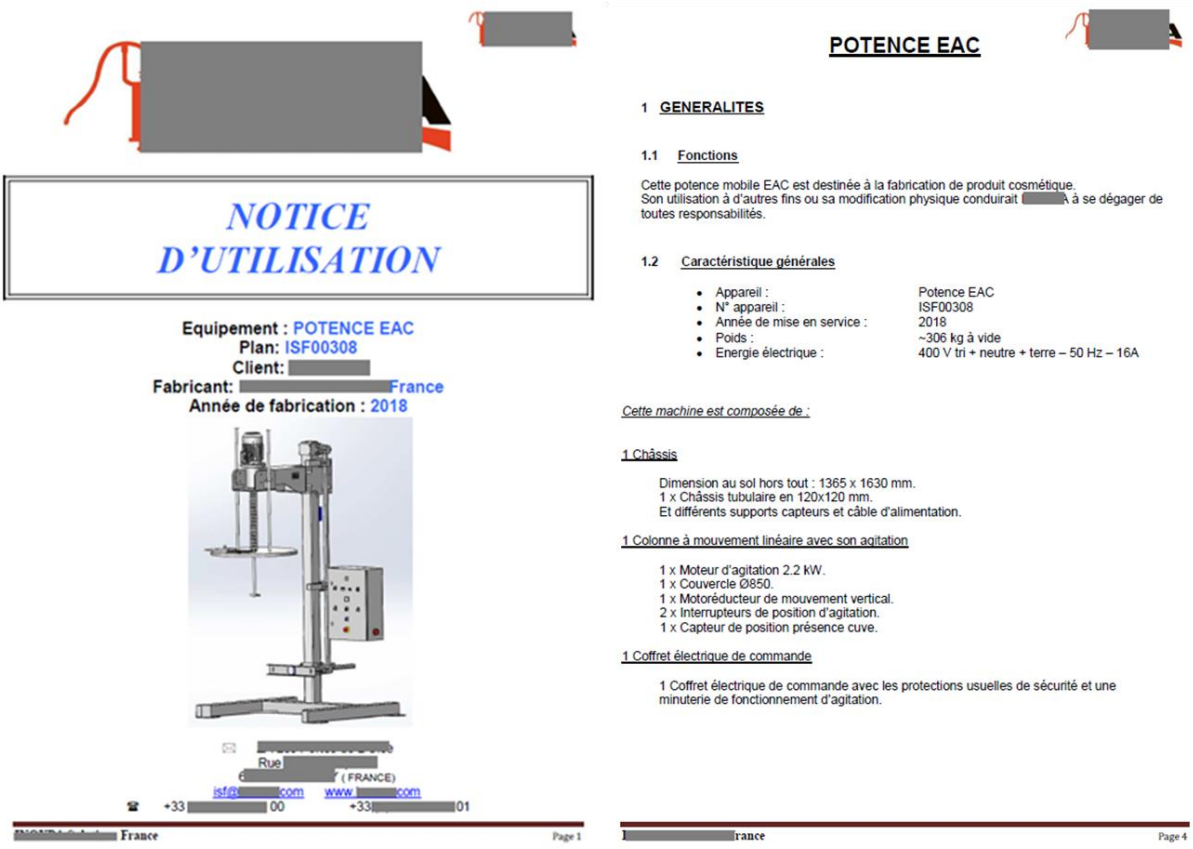


Figura 12 – Extrato do Manual de instruções da Máquina 1

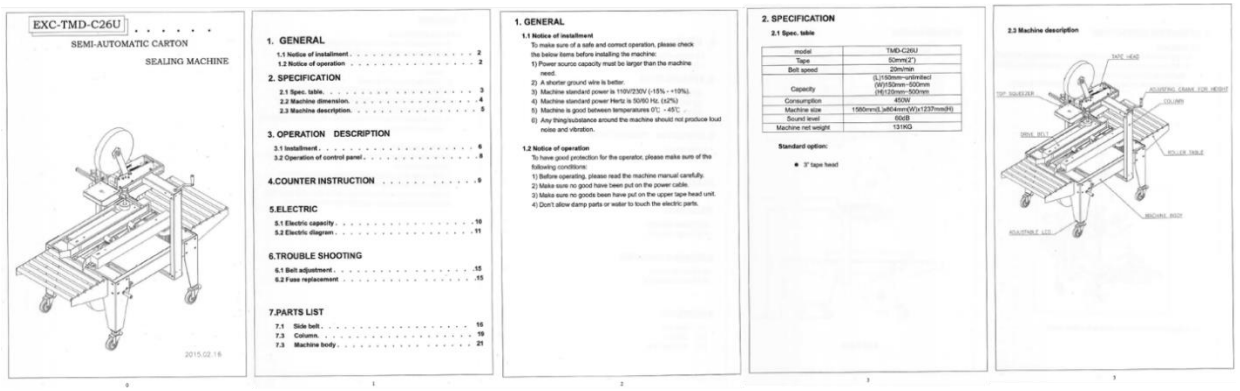


Figura 13 – Extrato do Manual de instruções da Máquina 2

Utilizando o campo "Avaliação da informação recebida", do Instrumento-guia para a fase de Pré-compra, foi feito o preenchimento do subcampo "Manual de instruções", no que respeita aos requisitos selecionados e referidos na metodologia, para cada uma das máquinas. Na Figura 14 apresenta-se o extrato do Instrumento-guia preenchido para a Máquina 1

Avaliação da informação recebida		[redacted]			(Nome do fornecedor 2)			(Nome do fornecedor ...)		
Requisitos a verificar após envio pelo(s) fornecedor(es)		C	NC	NA	C	NC	NA	C	NC	NA
Manual de instruções	Denominação social e endereço completo do fabricante	x								
	Denominação social e endereço completo do mandatário, se aplicável			x						
	Designação da máquina	x								
	Descrição da **utilização prevista** da máquina		x							
	Redigido em Português Redigido numa língua oficial da EU, acompanhada de tradução em Português		x							

Figura 14 –Subcampo “Manual de instruções” do Instrumento-guia – Fase pré-compra, preenchido para a Máquina 1

Na Tabela 4 encontram-se sistematizadas as análises feitas aos Manuais de instruções que acompanharam as máquinas, de acordo com os requisitos selecionados do Instrumento-guia.

Tabela 4 – Comparação dos conteúdos dos Manuais de instruções com os requisitos selecionados

Requisito legal	**Máquina 1**	**Máquina 2**
Denominação social e endereço completo do fabricante	Especificado	Não especificado
Denominação social e endereço completo do mandatário, se aplicável	Não aplicável	Não especificado
Designação da máquina	Especificado	Impreciso
Descrição da utilização prevista da máquina	Especificado, mas inadequada	Não especificado
Língua de redação	Francês	Inglês
Tradução em português a acompanhar	Ausente	Ausente

4.3.3 Indicações, informações e avisos afixados na máquina

As indicações, informações e avisos afixados na máquina 1e na máquina 2 encontram-se refletidos nas Figura 15 e Figura 16, respetivamente.



Figura 15 – Indicações, informações e avisos afixados na Máquina 1



Figura 16 – Indicações, informações e avisos afixados na Máquina 2

Utilizando o campo " Pontos a verificar", do Instrumento-guia para o passo de Receção da fase de Aceitação, foi feito o preenchimento dos subcampos selecionados e referidos na metodologia, para cada uma das máquinas. Na Figura 17 apresenta-se o extrato do Instrumento-guia preenchido para a Máquina 1.

Identificação da máquina/equipamento			
Designação: POTENCE EAC		Nº interno:	
Modelo: -	Nº série: ISF00308	Ano: 2018	
Fornecedor: [redacted]		Nº Investimento:	

	Pontos a verificar	C	NC	NA	Observações
3. Existência de Placa de características	Encontra-se aposta de forma indelével	x			
	Exibe denominação social e endereço completo do fabricante e do seu mandatário, se aplicável	x			
	Exibe a designação da máquina		x		Ausente
	Exibe a designação da série ou do tipo	x			
	Exibe o nº de série (se existir)	x			
	Exibe ano de fabrico	x			
4.	Existência de marcação CE	x			
6.	Existência de riscos residuais devidamente sinalizados; sinalização escrita em Português		x		Inadequados (6)

Complemento das observações:
(6) botoneira de emergência sem fundo circular amarelo; sinais de perigo sem fundo amarelo; avisos escritos sem tradução

Figura 17 – Campos "Identificação Máquina/Equipamento" e "Pontos a verificar" do Instrumento-guia – Passo Receção da Fase Aceitação, preenchido para a Máquina 1

Na Tabela 5 foram sistematizadas as análises às indicações, informações e avisos afixados nas máquinas, de acordo o definido no Instrumento-guia, que teve por base os requisitos estabelecidos pela Diretiva Máquinas e sua transposição nacional.

Tabela 5 – Comparação das indicações, informações e avisos afixados com os requisitos

Requisito legal	Máquina 1	Máquina 2
Placa de características aposta de forma indelével	Especificado	Especificado, mas inadequado
Denominação social e endereço completo do fabricante	Especificado	Apenas denominação social especificada
Denominação social e endereço completo do mandatário, se aplicável	Não aplicável	Ausente
Designação da máquina	Ausente	Especificado
Designação da série ou do tipo	Especificado	Especificado
Número de série, se existir	Especificado	Especificado
Ano de fabrico	Especificado	Especificado
Marcação CE	Especificado	Especificado
Símbolos ou pictogramas facilmente compreensíveis	Especificado, mas inadequados	Especificado
Avisos escritos em português	Ausente	Ausente

5 DISCUSSÃO

A aplicação do Instrumento-guia aos casos práticos das duas máquinas, permitiu verificar que:

1. As Declarações CE de Conformidade apresentavam incumprimentos para com os requisitos estabelecidos na legislação:

   Máquina 1

   - Função da máquina não especificada
   - Nome e endereço da pessoa autorizada a compilar o processo técnico ausentes
   - Referência a uma alteração da Diretiva Máquinas, apenas aplicável a um tipo de máquinas (máquinas de aplicação de pesticidas), e não à Diretiva Máquinas
   - Referência a normas harmonizadas ou a outras normas e especificações técnicas ausente
   - Local da declaração omisso
   - Função da pessoa que assina a declaração omissa
   - Assinatura ausente
   - Língua de redação numa das línguas oficiais (francês) mas sem estar acompanhada de tradução em português

   Máquina 2

   - Denominação social e endereço completo do mandatário ausente
   - Língua de redação numa das línguas oficiais (inglês) mas sem estar acompanhada de tradução em português

2. Os Manuais de intruções evidenciavam lacunas e erros importantes do ponto de vista de cumprimentos dos requsitos legais

   Máquina 1

   - Utilização prevista da máquina (fabrico de produtos cosméticos) desadequada ao uso necessário (mistura prévia de componentes líquidos para produção de colas de base aquosa)
   - Língua de redação numa das línguas oficiais (francês) mas sem estar acompanhada de tradução em português

   Máquina 2

   - Denominação social e endereço completo quer do fabricante quer do mandatário ausentes
   - Designação da máquina imprecisa
   - Utilização prevista da máquina não especificada
   - Língua de redação numa das línguas oficiais (inglês) mas sem estar acompanhada de tradução em português

3. As indicações, informações e avisos afixados nas máquinas não cumpriam integralmente o estipulado pela legislação

   Máquina 1

   - Designação da máquina ausente
   - Símbolos e pictograms existentes mas inadequados: botoneira de emergência sem fundo circular amarelo; sinais de perigo sem fundo amarelo

- Avisos escritos existentes sem estarem traduzidos em português

Máquina 2

- Placa de características afixada de forma não indelével
- Endereço completo do fabricante ausente
- Denominação social e endereço completo do mandatário ausentes
- Avisos existentes sem estarem traduzidos em português

As verificações documentais na fase de pré-compra, como previsto no Instrumento-guia desenvolvido, aplicadas aos vários fornecedores de uma mesma máquina, permitiriam selecionar um fornecedor mais credível ou identificar a necessidade de procurar novos.

Adicionalmente, as verificações visuais às indicações, informações e avisos afixados na máquina na fase de aceitação, como definido no Instrumento-guia, permitem identificar incumprimentos que ainda podem ser corrigidos pelo fornecedor antes da aceitação formal.

Em qualquer grupo de requisitos verificados foi possível detetar desvios, quer relativamente à máquina europeia quer relativamente à máquina importada.

Daqui se pode inferir que a metodologia proposta, permite atingir os objetivos estabelecidos para este trabalho:

- Ao serem recebidas antecipadamente as cópias das Declarações CE de Conformidade e dos Manuaais de Instruções dos vários potenciais fornecedores, usando o Instrumento-guia na avaliação dos requisitos aplicáveis, é possível selecionar aquele que evidencia cumprimento da Diretiva Máquinas;
- Ao ser formalizada a compra ao fornecedor selecionado e confirmar as condições de compra, incluindo condições de pagamento negociadas, é oficializado comercialmente que a venda é concluída com a fase de aceitação;
- Ao ser conduzida a receção formal, usando o Instrumento-guia na avaliação dos requisitos aplicáveis, é possível identificar os eventuais desvios da máquina em relação aos requisitos da Diretiva Máquinas;
- Ao ter a vantagem comercial de pagamento final apenas após correção dos desvios encontrados, existe uma maior influência na resolução diligente dos mesmos;
- Ao ser possível corrigir desvios, e ao possuir a informação detalhada do funcionamento da máquina, é possível disponibilizar a máquina nas condições adequadas para uso no local de trabalho com um menor risco de acidente para os trabalhadores;
- Na eventualidade de ocorrência de um acidente, a investigação do mesmo e a atribuição de responsabilidades terá um processo facilitado e expedito.

É ainda importante salientar, que embora na impossibilidade de comparação dos resultados obtidos com os de outra metodologia em uso, dado não ter sido encontrada qualquer referência na pesquisa bibliográfica conduzida, pode concluir-se que a utilização da estratégia de compra e do

Instrumento-guia propostos, aumentam substancialmente a capacidade de antecipação e de resolução de possíveis problemas face ao processo de compra convencional.

5.1 Limitações

O período de desenvolvimento da Dissertação decorreu num enquadramento social e económico de pandemia originada por um novo virus; este enquadramento condicionou de forma séria a atividade profissional de toda a sociedade. Como consequência deste condicionamento no trabalho desenvolvido, a análise foi limitada a apenas duas máquinas e o número de critérios legais avaliados limitados aos apresentados na metodologia e mais orientados para aspetos documentais.

6 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

6.1 Conclusões

Uma avaliação, ainda que apenas considerando critérios simples de verificação, como os documentais e as indicações, informações e avisos visuais afixados na máquina, permite tirar ilações quanto ao possível grau de cumprimento da máquina em relação aos requisitos essenciais de segurança e saúde estabelecidos na Directiva Máquinas e sua transposição para direito nacional.

De fato, o processo convencional de compra pode conduzir à aceitação e à disponibilização para uso dos trabalhadores de uma máquina em incumprimento para com a Diretiva Máquinas, ainda que a mesma exiba a Marcação CE.

A utilização da estratégia de compra proposta, suportada pelo Instrumento-guia desenvolvido, permite:

- Logo numa fase embrionária da compra estabelecer requisitos e regras ao fornecedor, alguns que ele deveria conhecer e cumprir sem necessidade desta "recordatória", nomeadamente no que respeita às suas responsabilidades no âmbito da Diretiva Máquinas;
- Filtrar apenas propostas de fornecedores que aceitaram os requisitos de compra definidos e consequentemente com um comprometimento comercial mais diligente;
- Comparar fornecedores por critérios de cumprimento e não só de preço;
- Selecionar de forma sustentada, e com maior confiança, o fornecedor, orientando a compra para aquele que evidencia maior conhecimento da máquina que fornece;
- Avaliar a máquina fornecida e detetar situações que carecem de:
    - correção pelo fornecedor, se se tratar de um incumprimento;
    - implementação de medidas adicionais, sejam administrativas ou de proteção individual, antes de disponibilizar a máquina aos trabalhadores, se a máquina ainda apresentar riscos residuais, devidamente alertados pelo fabricante;
- Proceder a uma aceitação responsável e sem litígios comerciais com o fornecedor;
- Facilitar o processo de investigação de causas e atribuição de responsabilidades em caso de ocorrência de um acidente de trabalho.

O Instrumento-guia criado, reflete essencialmente requisitos relacionados com segurança de máquinas, mas poderá ser complementado com requistos técnicos, ou outros, que o utilizador considere pertinentes.

6.2 Perspetivas Futuras

Como seguimento deste trabalho, sugere-se:

- O alargamento do estudo a uma amostra maior em termos de quantidade e tipologia de máquinas estudadas, o que permitiria identificar se existe uma tendência real no mercado para a implementação "superficial" de requisitos da Diretiva Máquinas e quais deles são mais descurados pelos fabricantes e/ou seus mandatários.
- A complementarização do Instrumento-guia de receção com base na análise de critérios técnicos e funcionais, que possam avaliar a adequabilidade das medidas preventivas e de proteção adotadas pelo fabricante e o risco ainda presente no funcionamento da máquina, permitindo a adoção de medidas de mitigação;
- O estudo da atividade desenvolvidada pelas autoridades fiscalizadoras, no que respeita à avaliação da aplicação da Diretiva Máquinas, em particular da ASAE e da ACT;

7 BIBLIOGRAFIA

Anastasi, S. M. (2018). Evolution of European product directives in perspective of industry 4.0. *WIT Transactions on the Built Environment, 174*, pp. 163-168.

Bluff, E. (2015). *Safe Design and Construction of Machinery: Regulation, Practice and Performance.*

Chinniah Y., A. B. (2017). Safety of industrial machinery in reduced risk conditions. *Safety Science, 93*, 152-161. doi:10.1016/j.ssci.2016.12.002

Feno M., M. P.-L. (8 de 2018). Safety of machinery: requirement specification based on functional need and work situations analysis. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM), 12*(3).

GEP, G. d. (2019). *Séries Cronológicas ACIDENTES DE TRABALHO 2006 - 2017.* Obtido de http://www.gep.mtsss.gov.pt/documents/10182/26338/seriesat_2006_2017.pdf/5fc229cb-ca25-4ce1-9eae-2c352f5863d4

Gomes, E., Moreira, F., Cavaca, J., & Pina, J. S. (2013). *Segurança de máquinas e equipamentos de trabalho (Guias práticos).* Autoridade para as Condições do Trabalho. Obtido de http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/Seguran%C3%A7a%20de%20m%C3%A1quinas%20e%20equipamentos%20de%20trabalho%20guias%20praticos.pdf

Jocelyn, S. C.-S. (2016). Contribution of dynamic experience feedback to the quantitative estimation of risks for preventing accidents: A proposed methodology for machinery safety. *Safety Science, 88*, 64-75. doi:10.1016/j.ssci.2016.04.024

Ministério da Economia e da Inovação. (24 de Junho de 2008). Decreto-Lei n.º 103/2008 de 24 de Junho - Estabelece as regras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas e respectivos acessórios, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/42/CE, do Parlamento Europeu e do Con. *Diário da República, 120/2008, Série I*, pp. 3765-3795. Obtido em 13 de maio de 2020, de https://dre.pt/application/conteudo/456188

Ministério das Actividades Económicas e do Trabalh. (25 de fevereiro de 2005). Decreto-Lei nº 50/2005 de 25 de Fevereiro - Regula as prescrições mínimas de segurança e saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de trabalho. *Diário da República, 40/2005, Série I-A*, pp. 1766 - 1773. Obtido em 13 de maio de 2020, de https://dre.pt/application/conteudo/584397

Mödden, H. (2018). Probabilities in safety of machinery: Sample space of yearly accident data. *Safety and Reliability - Safe Societies in a Changing World.* London: Taylor & Francis Group.

Moher, D. L. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine, 6*(7). doi:https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (13 de Agosto de 2008). Regulamento 765/2008 de 9 Julho de 2008 que estabelece os requisitos de acreditação e fiscalização do mercado relativos à comercialização de. *Jornal Oficial da União Europeia, L 218*, pp. 30-47. Obtido em 13 de maio de 2020, de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0765&from=PT

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (3 de Outubro de 2009). Diretiva 2009/104/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Setembro de 2009 relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de. *Jornal Oficial da União Europeia, L 260*, pp. 5-19. Obtido em 13 de maio de 2020, de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0104&from=PT

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeira. (06 de Junho de 2006). Directiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Maio de 2006 relativa às máquinas e que altera a Directiva 95/16/CE (reformulação). *Jornal Oficial da União Europeia, L 157*, pp. 24-86. Obtido em 13 de maio de 2020, de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32006L0042

Schmitt R., F. B. (2015). Risk management across variants requirements and outlook for an efficient risk assessment of machines. *1st IEEE International Symposium on Systems Engineering* (pp. 206-211). IEEE.

Silveira, A. (2009). *Segurança e Saúde do Trabalho. O Desafio da Directiva «Máquinas»*. Verlag Dashöfer Edições profissionais, Unip., Lda.

Szabó, G. (2018). *Usability of machinery* (Vol. 604). doi:10.1007/978-3-319-60525-8_17

Venables, M. (2 de 2017). Keeping guard [Health and Safety]. *Plant Engineer*.

von Cube J., V. J. (2015). Technical safety maintenance systems—an integrative approach. *Safety and Reliability of Complex Engineered Systems* (pp. 3259-3265). London: Taylor & Francis Group.