

David André Santos Domingues

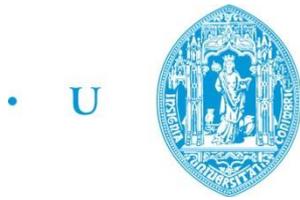
Metodologia para obtenção de marcação CE de uma máquina agrícola

Dissertação de mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

Julho/2018



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



• U • C •

FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Metodologia para obtenção de marcação CE de uma máquina agrícola

Dissertação apresentada para a obtenção do grau Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

Methodology to obtain the CE marking for an agricultural machine

Autor

David André Santos Domingues

Orientador

Professor Doutor Cristóvão Silva

Júri

Presidente	Professor Doutor Pedro Mariano Simões Neto Professor da Universidade de Coimbra Professor Doutor Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira
Vogais	Professor da Universidade de Coimbra Professor Doutor Cristóvão Silva Professor da Universidade de Coimbra
Orientador	Professor Doutor Cristóvão Silva Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional

 **VINOMATOS** Vinomatos, Lda.

Coimbra, Julho, 2018

“É bom celebrar o sucesso, mas é mais importante dar atenção ao que
falhou.”

Bill Gates

Aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

O trabalho que se apresenta neste documento só foi possível graças à colaboração e apoio de algumas pessoas, às quais não posso deixar de prestar o meu reconhecimento.

Ao administrador da Vinomatos, Lda., Georges Mandrafina, pela disponibilidade e apoio ao receber-me neste estágio curricular, e aos funcionários da empresa que, de uma forma ou de outra, facilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Professor Doutor Cristóvão Silva pela orientação e disponibilidade tanto na elaboração do documento quanto no trabalho desenvolvido na empresa.

A todos os amigos que fiz em Coimbra pelo companheirismo durante este percurso.

Ao Frazão, Lains e Marujo, os meus camaradas e colegas de casa.

Á minha namorada, Andreia, pelo apoio incondicional.

Á minha família, especialmente, aos meus pais e irmão pelo esforço e dedicação ao longo de todo este percurso.

Um muito obrigado a todos.

RESUMO

O trabalho que este documento apresenta tem como propósito o desenvolvimento de uma metodologia para aplicação da marcação CE numa máquina de plantação automática, guiada por GPS.

A marcação CE é considerada um “passe” livre de circulação e comercialização de produtos, na Europa. Para que um produto possa ser certificado com esta marcação tem, obrigatoriamente, de cumprir os requisitos de saúde e segurança da União Europeia, que estão discriminados na legislação aplicável a cada tipo de produto, as Diretivas “Nova Abordagem”.

Para poder dar início ao processo de certificação houve um estudo prévio da marcação CE e das diretivas existentes e foi feita uma análise da máquina. Essa análise consistiu em perceber o funcionamento geral e interno da máquina para ser possível identificar a legislação aplicável. Em segundo lugar foi, então, identificada a legislação que abrangia o produto sujeito à metodologia e concluiu-se que a Diretiva Máquinas seria a única a ser aplicada. Posteriormente, foram identificados os requisitos associados a essa diretiva, que encaminharam todo o processo para uma avaliação de riscos aliada ao desenvolvimento de uma documentação técnica com requisitos específicos.

No fim deste estágio, o objetivo fixado inicialmente não foi concretizado. A avaliação de riscos foi concluída e teve um papel fundamental na identificação dos requisitos que a máquina não cumpre, tornando indispensável a realização de alterações na sua estrutura. Assim, por esta razão e pelo facto de a documentação existente ser escassa, não foi possível concluir o dossiê técnico.

Palavras-chave: Marcação CE, Diretivas “Nova Abordagem”, Diretiva Máquinas, Segurança, Avaliação de riscos.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to develop a methodology for the appliance CE marking to a GPS guided automatic planting machine.

The CE marking is considered a free "pass" of circulation and marketing of products in Europe. In order to be certified with this marking, it must comply with the health and safety requirements of the European Union, which are described in the applicable legislation to each type of product, the "New Approach" Directives.

To start the certification process there was a previous study of the CE marking and the existing directives and a machine analysis was carried out. This analysis consisted in the understanding of the general and internal operation mode of the machine to be able to identify the applicable legislation. Secondly, the legislation covering the product subject to the methodology was identified and it was concluded that the Machinery Directive would be applied. Posteriorly, the Machinery Directive requirements were identified, which forwarded the entire process to a risk assessment, combined with the development of a technical documentation with specific requirements.

At the end of this internship, the objective initially fixed was not achieved. The risk assessment was completed and it was fundamental in the identification of requirements that the machine does not perform, making essential to do changes in its structure. Thus, for this reason and due to the fact that the existing documentation is scarce, it was not possible to conclude the technical dossier.

Keywords CE marking, "New Approach" Directives, Machinery Directive, Safety, Risk assessment.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
SIGLAS	xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. MARCAÇÃO CE	3
2.1. A Evolução e Influência da marcação CE	4
2.2. Contextualização Internacional	6
2.3. Legislação	7
2.3.1. Diretivas “Nova Abordagem”	7
2.3.2. Normalização, Normas e Normas Europeias Harmonizadas	9
2.3.3. Fiscalização	10
2.4. Organismos de Normalização	11
2.4.1. Organismos de Normalização Internacionais (OIN)	11
2.4.2. Organismos de Normalização Europeus (OEN)	13
2.4.3. Organismo Nacional de Normalização (ONN)	14
2.5. Obrigações	15
2.5.1. Avaliação da Conformidade	15
2.5.2. Dossiê Técnico	18
2.5.3. Manual de Instruções	18
2.5.4. Declaração CE de Conformidade	19
2.5.5. Logótipo	19
3. MARCAÇÃO CE NA MÁQUINA OLIVA I – METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO	21
3.1. Análise e descrição da Oliva I	21
3.2. Identificação da legislação aplicável - Diretivas “Nova Abordagem” e Normas Europeias Harmonizadas	27
3.3. Aplicação da Diretiva 2006/42/CE – Diretiva Máquinas	28
3.3.1. Identificação dos requisitos	28
3.3.2. Avaliação de riscos	30
3.3.3. Documentação Técnica	37
4. CONCLUSÕES	39
4.1. Considerações Finais	39
4.2. Trabalho Futuro	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXO A – DETERMINAÇÃO DOS LIMITES	45
ANEXO B – IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS	49
ANEXO C – ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS	55

ANEXO D – LISTA DE REQUISITOS ESSENCIAIS..... 63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Oliva I.	1
Figura 1.2. Estrutura do documento.	2
Figura 2.1. Marcação CE.....	4
Figura 2.2. Evolução da legislação europeia (CE marking Nordic AB).	5
Figura 2.3. Marcações relacionadas com a segurança (Adaptado de TUV Rheinland)...	6
Figura 2.4. Hierarquia de normas (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).	10
Figura 2.5. Logótipo ISO (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).	12
Figura 2.6. Logótipo IEC (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).	12
Figura 2.7. Logótipo ITU (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).	12
Figura 2.8. Logótipo CEN (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).	13
Figura 2.9. Logótipo CENELEC e ETSI (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).	14
Figura 2.10. Hierarquia de organismos nacionais.	15
Figura 2.11. Processo de avaliação da conformidade (Adaptado de Comunicação da Comissão n.º 2016/C 272/01, de 26 de Julho].	16
Figura 2.12. Menu horizontal de módulos para a avaliação da conformidade (Adaptado de Decisão n.º 768/2008/CE).	17
Figura 2.13. Proporções da marcação CE (Adaptado de Diretiva 93/68/CEE, de 22 de Julho).	19
Figura 3.1. Metodologia aplicada para certificação da Oliva I.	21
Figura 3.2. Processo produtivo da Oliva I.	23
Figura 3.3. Funcionamento da Oliva I.	25
Figura 3.4. Identificação dos elementos da Oliva I.	26
Figura 3.5. Vista lateral do soc.	26
Figura 3.6. Esquema de identificação dos requisitos para aplicação da Diretiva Máquinas (Adaptado de Diretiva 2006/42/CE, de 17 de Maio).	28
Figura 3.7. Requisitos para certificação da Oliva I.	29
Figura 3.8. Procedimento de avaliação e redução de riscos.	32
Figura 3.9. Identificação de perigos.	34

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. Diretivas “Nova Abordagem” (Instituto Português da Qualidade, b).	8
Tabela 3.1. Descrição funcional dos elementos da Oliva I.	24
Tabela 3.2. Matriz de risco (Adaptado de ISO/TR 14121-2, 2007).	35
Tabela 3.3. Documentação técnica necessária.....	37

SIGLAS

CE – Conformidade Europeia; *Conformité Européene*

CEE – Comunidade Económica Europeia

CEN – Comité Europeu de Normalização

CENELEC – Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica

CT – Comissões Técnicas Portuguesas de Normalização

EEE – Espaço Económico Europeu

EFTA - *European Free Trade Association*

IEC – Comissão Eletrotécnica Internacional

EEE – Espaço Económico Europeu

EM – Estado-Membro

EN – Normas Europeias

EPI – Equipamento de proteção individual

ISO – *European Standards Organizations*

ETSI – Instituto Europeu de Normalização das Telecomunicações

GPS – *Global Positioning System*

HEEPO – *Human, Equipment, Environment, Product, Organization*

IPQ – Instituto Português da Qualidade

ISO – Organização Internacional de Normalização

ITU – União de Telecomunicações Internacional

JO – Jornal Oficial da União Europeia

NP – Norma Portuguesa

OEN – Organismos Europeus de Normalização

OIN – Organismos Internacionais de Normalização

ONN – Organismo Nacional de Normalização

ONS – Organismo de Normalização Setorial

PIB – Produto Interno Bruto

SPQ - Sistema Português da Qualidade

UE – União Europeia

1. INTRODUÇÃO

Numa época em que o fabrico e exportação de produtos tem vindo a aumentar, a possibilidade de as empresas comercializarem, livremente, os seus produtos, em mercados que não sejam o seu mercado nacional, é uma mais-valia.

Se esta realidade for enquadrada e definida para uma dimensão europeia, este tipo de negócio é viável e possível devido à marcação CE. Os produtos fabricados que cumpram os requisitos de qualidade e segurança inscritos na legislação europeia podem circular em toda a União Europeia (UE), ostentando a marca CE.

Neste contexto, surgiu a oportunidade de estágio na empresa Vinomatos, Lda., uma empresa inserida na indústria agrícola, prestadora de serviços de plantação.

Uma vez que a indústria agrícola enfrenta um problema no que diz respeito à competitividade, existindo a necessidade de minimizar custos, a Vinomatos, Lda., criou uma máquina de plantação mecanizada, guiada por GPS, a *Oliva I*. Esta máquina, única no mundo, permite a redução de custos no que diz respeito à mão-de-obra e possibilita o aumento da produtividade agrícola, quer em qualidade quer em quantidade.

A *Oliva I*, apresentada na Figura 1.1, passou ser comercializada e utilizada na prestação de serviços da empresa, surgindo a necessidade de aposição da marcação CE.



Figura 1.1. *Oliva I*.

A estrutura do presente documento está apresentada no esquema da Figura 1.2.

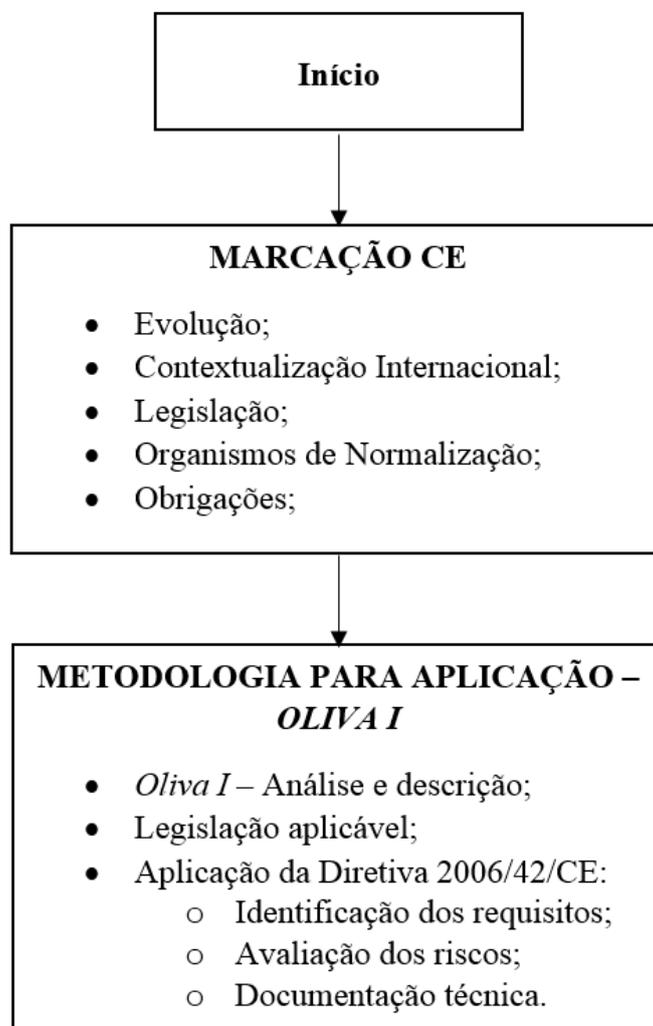


Figura 1.2. Estrutura do documento.

2. MARCAÇÃO CE

A União Europeia, constituída pelos seus Estados-Membros (EM) – os 28 países pertencentes à União – é uma comunidade económica e política com apenas 6.9% da população mundial, mas com o maior volume de exportações e importações (20%), também a nível mundial (European Union, b). Uma das medidas mais marcantes da UE foi a criação do Mercado Único Europeu, que autoriza a livre circulação de pessoas, bens/mercadorias, serviços e capitais, nos países da União Europeia, como se de um só país se tratasse. Este mercado contribuiu para o desenvolvimento económico e social da UE, possibilitando o aumento do PIB e do número de postos de trabalho (Enterprise Europe Network, a).

A regulação da livre circulação de produtos é um requisito essencial à existência do mercado único e começou por ser implementada num formato de “Antiga Abordagem”, no qual as entidades competentes de cada EM criavam as suas próprias legislações técnicas. Devido à falta de confiança no rigor dos operadores económicos em assuntos de saúde e segurança pública, essas legislações eram muito detalhadas, o que levou à criação de diferenças nas regulamentações dos vários países. Por consequência, a esta abordagem, estavam associados muitos entraves técnicos, que condicionavam a circulação de produtos na UE e punham em causa a sustentabilidade das empresas.

Posto isto, segundo a Resolução do Conselho n.º 85/C 136/01, de 7 de Maio, depois da adoção da Diretiva 83/189/CEE, de 28 de Março, para tentar eliminar as barreiras técnicas existentes, o Conselho Europeu reconheceu, em 1984, que a normalização era uma contribuição importante para a livre circulação dos produtos industriais. Assim, de acordo com a Comunicação da Comissão n.º 2016/C 272/01, de 26 de Julho, em 1985, foi definida a “Nova Abordagem”, que limitava o conteúdo da legislação a requisitos essenciais – requisitos aplicados em função dos riscos associados a um dado produto -, deixando os pormenores técnicos para as normas europeias harmonizadas, promovendo uma política de normalização europeia com a criação da legislação focada no desenvolvimento do mercado interno.

Em 1993, com a entrada em vigor do Tratado de Maastricht, foi criada a UE (European Union, a) e surgiu a marcação CE. A marcação CE simboliza a conformidade

dos produtos fabricados com as obrigações reivindicadas aos fabricantes, forçada pela legislação harmonizada da UE (Enterprise Europe Network, b). As letras maiúsculas CE, como apresentado na Figura 2.1, representam a designação “*Conformité Européenne*” (CE marking Nordic AB, 2016).



Figura 2.1. Marcação CE.

Continuando a ter em conta a Comunicação da Comissão n.º 2016/C 272/01, de 26 de Julho, conclui-se que a marcação CE é obrigatória para todos os produtos comercializados na UE, salvo exceções específicas. Os produtos conformes com a legislação aplicável que preveem a marcação CE devem ostentar a dita marcação e deve ser colocada antes do produto a ela sujeito ser introduzido no mercado. Uma vez aposta, constitui uma declaração do fabricante ou do responsável pela sua aposição de que o produto está conforme todas as Diretivas “Nova Abordagem” aplicáveis e de que foi objeto dos processos de avaliação de conformidade adequados, assegurando que todos eles cumprem os requisitos essenciais de saúde e segurança pública.

Para garantir o cumprimento da execução da legislação, a fiscalização do mercado é essencial. Os EM devem instituir autoridades para a fiscalização. Isto vai obrigar o fabricante a pôr o produto em conformidade com as diretivas aplicáveis, recorrendo a uma entidade especializada ou não, restringir ou proibir a colocação no mercado de produtos não conformes e garantir que estes produtos não circulam no mercado.

2.1. A Evolução e Influência da marcação CE

Poucos anos após a Segunda Guerra Mundial começou a criação de acordos, entre países da atual UE, com o objetivo de criar o, que agora é designado de, Mercado Único Europeu, também conhecido por mercado interno. Na Figura 2.2 é apresentado o cronograma que descreve a evolução legislativa desses acordos:

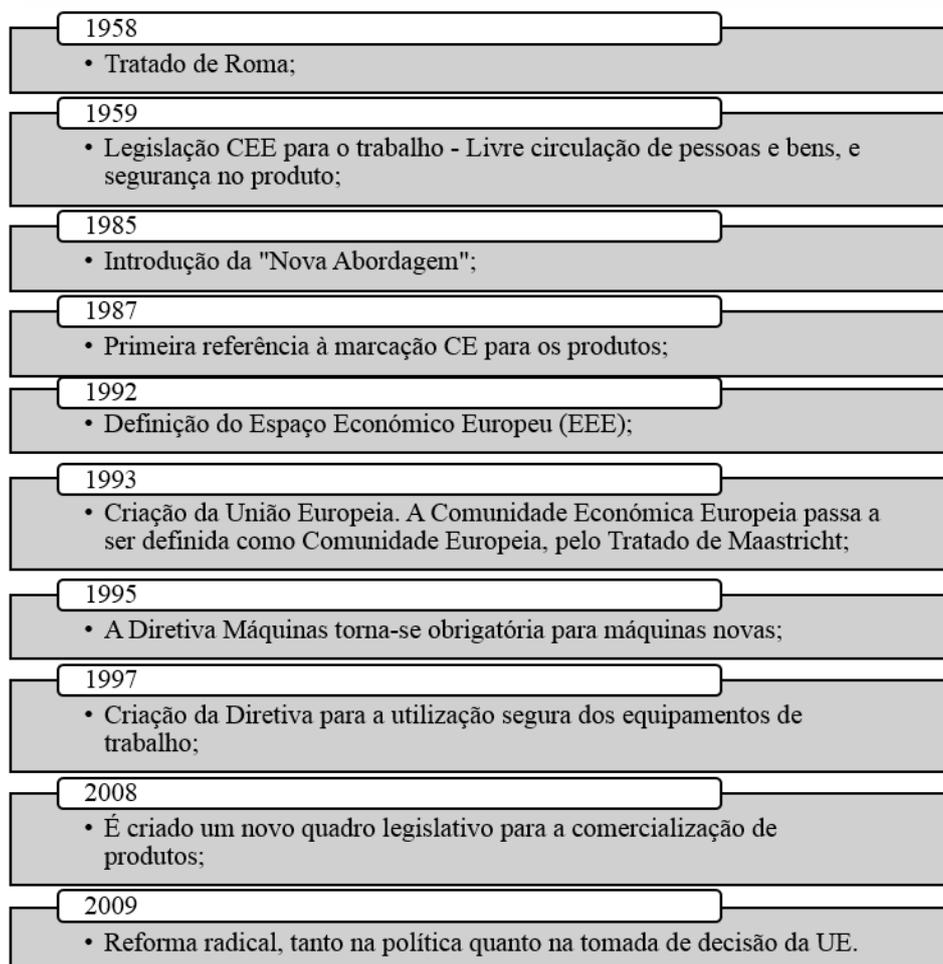


Figura 2.2. Evolução da legislação europeia (CE marking Nordic AB).

Desde a entrada da marcação CE verifica-se uma melhoria, tanto no funcionamento do mercado interno quanto na harmonização de todo o Espaço Económico Europeu (EEE), no que diz respeito à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

Com o passar do tempo e associado a todas as mudanças efetuadas, foi possível abolir as barreiras comerciais e o controlo alfandegário que tornavam a comercialização dos produtos mais cara e imprevisível. Assim, foi atingido o objetivo de criar um mercado que permitisse a livre circulação de produtos. Este mercado foi crescendo e, ao invés de 345 milhões de consumidores, em 1992, passou a ter mais de 500 milhões. Passou a ter mais de 21 milhões de empresas e permitiu que os €800 biliões gerados entre empresas da UE, em 1992, através da comercialização de bens, se transformassem em €2800 biliões, em 2011 (Comissão Europeia, 2014).

Para além disso, este mercado gera uma política de concorrência competitiva que promove a inovação e oferece aos consumidores uma melhor gama de produtos, a preços mais baixos, com níveis de qualidade que os permitam evidenciar a marca CE e circular livremente no mercado europeu (Comissão Europeia, 2014).

2.2. Contextualização Internacional

Da mesma maneira que na Europa existe a marcação CE, noutros mercados existem marcações equivalentes, com o mesmo objetivo: aumentar a segurança e uniformizar a legislação de conformidade dos produtos, que neles circulam. No entanto, os princípios de aplicação são diferentes.

A marcação CE simboliza e declara que a conformidade do produto foi avaliada e está de acordo com a legislação de saúde, segurança e proteção ambiental aplicável, sob responsabilidade do fabricante. Por outro lado, as outras marcações, garantem que o produto foi certificado por um organismo notificado, cumprindo os requisitos de segurança associados à legislação admissível (TUV Rheinland).

Na UE, o envolvimento de um organismo certificado é obrigatório apenas para determinados produtos, que por poderem constituir um maior risco para o interesse público estão sujeitos a esquemas de avaliação da conformidade mais exigentes.

A Figura 2.3 exhibe algumas das diferentes marcações existentes, relacionadas com a segurança.



Figura 2.3. Marcações relacionadas com a segurança (Adaptado de TUV Rheinland).

Cada marcação respeita, apenas, a legislação referente ao respetivo mercado, por isso, nenhuma das marcas pode substituir o propósito de outra, com o intuito de comercializar produtos indevidamente.

2.3. Legislação

O Jornal Oficial da União Europeia (JO) é a principal fonte de conteúdo da base de dados EUR-LEX (Jornal Oficial da União Europeia), permitindo o acesso aos três principais tipos de atos legislativos: as Decisões de Conselho, as Diretivas “Nova Abordagem” existentes para cada tipo de produtos e os Regulamentos Comunitários.

As Decisões dizem respeito a questões concretas e são aplicáveis apenas à pessoa, entidade ou país da UE a que se destinam. Os Regulamentos são comparáveis às leis nacionais, mas são de aplicação obrigatória em todos os países da UE. Por fim, as diretivas fixam os objetivos a atingir, mas deixam aos governos de cada país a escolha dos meios para os alcançar através de legislação nacional (Comissão Europeia).

2.3.1. Diretivas “Nova Abordagem”

De facto, a existência do Mercado Único Europeu é uma enorme oportunidade para as empresas que vendem os seus produtos na UE se manterem competitivas, tendo acesso a cerca de 500 milhões de consumidores. No entanto, sem as Diretivas “Nova Abordagem”, o Mercado Único não seria tão vantajoso quanto é.

Considerando a Comunicação da Comissão n.º 2016/C 272/01, de 26 de Julho a “Nova Abordagem” constitui uma contribuição importante para a livre circulação dos produtos industriais, criando um ambiente técnico comum a todas as empresas e rege-se pelos seguintes princípios fundamentais:

- A harmonização legislativa é limitada à adoção dos requisitos de segurança essenciais a que devem corresponder os produtos colocados no mercado;
- As especificações técnicas necessárias para a produção e colocação no mercado de produtos conformes os requisitos essenciais fixados pelas diretivas são estabelecidas em normas harmonizadas;
- As normas harmonizadas são de natureza voluntária, permitindo que o fabricante possa optar por aplicar outras especificações técnicas para

cumprir os requisitos;

- A aplicação das normas harmonizadas é voluntária, no entanto, os produtos fabricados em conformidade com as mesmas, estão em conformidade com os requisitos essenciais das diretivas.

Os produtos que se encontram de acordo com os requisitos das diretivas aplicáveis, depois de sujeitos à avaliação de conformidade, que com esta “Nova Abordagem” passou a ser mais flexível ao longo de todo o processo de fabrico, podem ser postos a circular no EEE, exibindo a marcação CE.

Na Tabela 2.1 são apresentadas as Diretivas “Nova Abordagem” relacionadas com a marcação CE. Estas diretivas, segundo a Comunicação da Comissão n.º 2016/C 272/01, de 26 de Julho, abrangem uma vasta gama de produtos, por isso, os riscos considerados pelos requisitos essenciais incluem diferentes aspetos que, por vezes, são complementares, forçando a aplicação de mais do que uma diretiva, em simultâneo.

Tabela 2.1. Diretivas “Nova Abordagem” (Instituto Português da Qualidade, b).

Diretivas “Nova Abordagem”	ID	Organismo Responsável
Aparelho a gás	2009/142/CE	Instituto Português da Qualidade
Aparelhos e sistemas de proteção para uso em atmosferas potencialmente explosivas	2014/34/UE	Direção-Geral de Energia e Geologia
Artigos de pirotecnia	2013/29/UE	Polícia de Segurança Pública
Ascensores	2014/33/UE	Direção-Geral de Energia e Geologia
Caldeiras de água quente alimentadas com combustíveis líquidos e gasosos	92/42/CE	Direção-Geral de Energia e Geologia
Compatibilidade eletromagnética	2014/30/UE	Agência para a Competitividade e Inovação
Dispositivos médicos implantáveis ativos	90/385/CEE	Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge
Dispositivos médicos	93/42/CEE	Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde
Dispositivos médicos: diagnóstico <i>in vitro</i>	98/79/CE	Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde
<i>Ecodesign</i> e rotulagem energética	2009/125/CE	Direção-Geral das Atividades Económicas
Embarcações de recreio e motas de água	2013/53/UE	Agência para a Competitividade e Inovação
Emissões sonoras	2005/88/CE	Direção-Geral das Atividades Económicas

Equipamentos de proteção individual (EPI)	89/686/CEE	Instituto Português da Qualidade
Equipamentos de rádio	2014/53/UE	Autoridade Nacional de Comunicações
Equipamentos marítimos	2014/90/UE	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
Equipamentos sob pressão	2014/68/UE	Instituto Português da Qualidade
Explosivos para uso civil	2014/28/UE	Polícia de Segurança Pública
Instalações por cabo para transporte de pessoas	2000/9/CE	Instituto de Mobilidade e dos Transportes Terrestres
Instrumentos de medição	2014/32/UE	Instituto Português da Qualidade
Instrumentos de pesagem não automática	2014/31/UE	Instituto Português da Qualidade
Material elétrico de baixa tensão	2014/35/UE	Instituto Português da Qualidade
Produtos de construção	Regulamento 305/2011	Agência para a Competitividade e Inovação
Recipientes sob pressão simples	2014/29/UE	Instituto Português da Qualidade
Segurança de máquinas	2006/42/CE	Agência para a Competitividade e Inovação
Segurança dos brinquedos	2006/48/CE	Direção-Geral do Consumidor

2.3.2. Normalização, Normas e Normas Europeias Harmonizadas

Segundo o Instituto Português da Qualidade (IPQ), normalização é a atividade destinada a estabelecer disposições para utilização comum e repetida, tendo em vista a obtenção do grau ótimo de ordem, num determinado contexto e consiste na formulação, edição e implementação das normas. As normas são documentos resultantes de um consenso, aprovados por um organismo de normalização reconhecido, que estabelecem regras, guias ou características de produtos ou serviços. A sua aplicação é, regra geral, de natureza voluntária, tornando-se obrigatória se existir legislação que o determine (Instituto Português da Qualidade, 2015).

Geralmente, a designação das normas é composta por um prefixo alfabético, seguido de um código numérico. Os prefixos que dizem respeito às normas portuguesas, europeias e internacionais são, respetivamente, NP, EN e ISO. Então, uma norma portuguesa que adote uma norma europeia designa-se de NP EN e uma norma NP EN que adote uma norma internacional é designada de NP EN ISO (Biblioteca da Universidade de Aveiro).

Através dos dados apresentados, é possível concluir que estas normas podem ser organizadas hierarquicamente, como mostra a Figura 2.4.

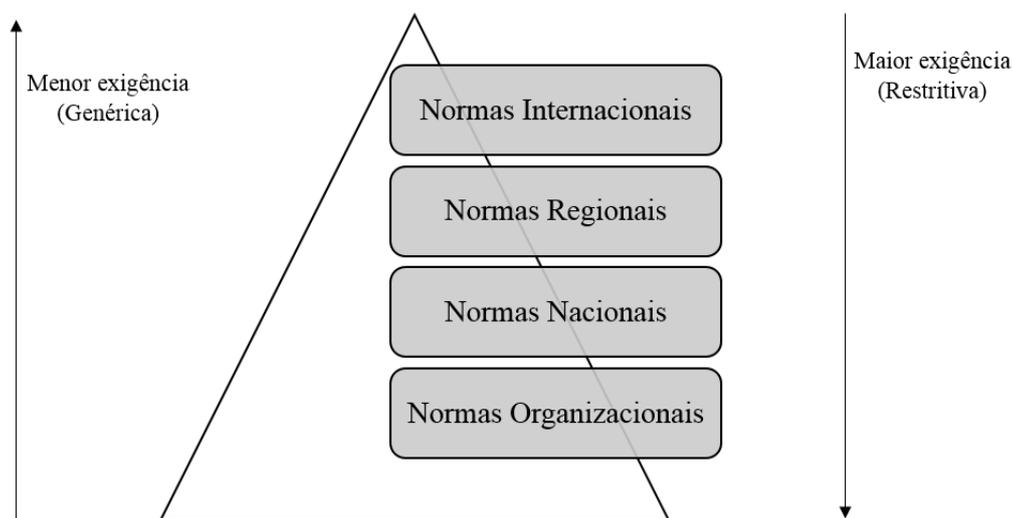


Figura 2.4. Hierarquia de normas (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).

Neste seguimento, temos as normas europeias harmonizadas, que são elaboradas pela *European Standards Organization* (ESO). Estas normas complementam as Diretivas “Nova Abordagem” que, como se sabe, apenas definem os requisitos de saúde e segurança que o produto deve considerar, sendo responsabilidade do fabricante transformar esses requisitos em soluções técnicas. A melhor forma de o fazer passa pela aplicação das normas europeias harmonizadas, uma vez que conferem uma garantia de conformidade com a legislação em questão.

2.3.3. Fiscalização

A fiscalização do mercado de produtos tem como objetivo garantir que estes cumprem os requisitos de segurança, podendo ostentar a marcação CE. Caso contrário, segundo o artigo 16º do Regulamento (CE) n.º 765/2008, de 9 de Julho, os mesmos são proibidos de circular no mercado. Este regulamento indica, também, que as infraestruturas e os programas nacionais de fiscalização do mercado devem assegurar que são aplicadas todas as medidas necessárias, a todos os produtos. No entanto, são os EM que devem criar, aplicar e atualizar, periodicamente, programas de fiscalização do

mercado. Esses programas de fiscalização são realizados através de uma inspeção documental e, sempre que se justifique, é feita uma inspeção física, ao produto.

No caso de se verificarem infrações às regras gerais da marcação CE, são aplicadas sanções discriminadas no capítulo IV do Decreto-Lei nº 23/2011, de 11 de Fevereiro. No entanto, de acordo com o artigo 21º do Regulamento (CE) nº 765/2008, de 9 de Julho, antes de ser sancionado, o operador económico em causa, deve ter a oportunidade de ser ouvido dentro de um prazo não inferior a dez dias, exceto se a urgência da medida a adotar impossibilitar essa audiência.

2.4. Organismos de Normalização

2.4.1. Organismos de Normalização Internacionais (OIN)

Os OIN encontram-se divididos da seguinte forma (Associação Portuguesa de Segurança):

- Organização Internacional de Normalização (ISO): normas ISO;
- Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI ou IEC): normas CEI ou IEC;
- União de Telecomunicações Internacional (UIT ou ITU): normas UIT.

Em 1946, delegados de 25 países decidiram criar uma organização que facilitasse a coordenação internacional e a unificação dos padrões industriais. Em 1947, foi criada a ISO, com sede em Genebra, Suíça, cujo logotipo é apresentado na Figura 2.5. É uma federação mundial de organismos de normalização nacionais, onde atualmente estão representados cerca de 160 países. O trabalho técnico da ISO é realizado por cerca de 780 comités e subcomités técnicos, especializados em diversos domínios, exceto eletrotecnia e eletrónica (International Organization for Standardization).



Figura 2.5. Logótipo ISO (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).

Responsável pela normalização, a nível mundial, nos sectores eletrotécnico e eletrónico, existe a IEC. Fundada em 1906, em Londres, esta organização representa cerca de 80 países (Autoridade Nacional de Comunicações, c).

Quando há necessidade, a IEC colabora com a ISO ou com a ITU, permitindo que os especialistas das diferentes áreas trabalhem em conjunto e garantam que as normas internacionais se complementam de uma forma perfeita.



Figura 2.6. Logótipo IEC (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).

A ITU é uma suborganização das Nações Unidas, especializada em tecnologias de informação e comunicação, constituída por representantes de governos de 193 EM e por alguns representantes do sector privado. Na Figura 2.7 é apresentado o seu logotipo (International Telecommunications Union).



Figura 2.7. Logótipo ITU (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).

2.4.2. Organismos de Normalização Europeus (OEN)

Os OEN encontram-se divididos da seguinte forma (Associação Portuguesa de Segurança):

- Comité Europeu de Normalização (CEN): normas EN;
- Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica (CENELEC);
- Instituto Europeu de Normalização das Telecomunicações (ETSI): normas ETSI.

O CEN é o organismo responsável pela normalização europeia e agrupa organismos nacionais de normalização de 34 EM da UE e da *European Free Trade Association* (EFTA). Atua em áreas como a construção, produtos de consumo, produtos alimentares, saúde e segurança, máquinas e equipamentos sob pressão. A Figura 2.8 apresenta o seu logótipo (European Committee for Standardization).



Figura 2.8. Logótipo CEN (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).

O CENELEC foi criado em 1973, resultando da fusão entre duas outras organizações europeias – CENELCOM e CENEL - e tem como objetivo a harmonização das normas europeias, bem como a preparação voluntária de normas no âmbito da eletrotecnia. A partir de 1985, o CENELEC foi reconhecido como Organismo Europeu de Normalização, na área da eletrotecnia, pela Resolução do Conselho n.º 85/C 136/01 (Autoridade Nacional de Comunicações, a). O ETSI é responsável pela normalização europeia no setor das telecomunicações, tendo sido criado em 1988 (Autoridade Nacional de Comunicações, b).

Na Figura 2.9 estão representados os logótipos de ambas as organizações.

Estes 3 organismos contribuem, conseqüentemente, de uma forma fulcral para o desenvolvimento do Mercado Único Europeu e coesão do Espaço Económico Europeu.



Figura 2.9. Logótipo CENELEC e ETSI (Adaptado de Instituto Português da Qualidade, 2017).

Para que houvesse maior sincronização entre os organismos responsáveis a nível mundial e europeu, foi criado o Acordo de Viena, que estabelece um acordo de cooperação entre a ISO e o CEN. Este acordo permite ao CEN decidir a transferência de execução de normas europeias à ISO, e vice-versa, em alguns casos, segundo condições específicas (Associação Portuguesa para a Qualidade).

2.4.3. Organismo Nacional de Normalização (ONN)

O ONN é responsável pela participação nacional na normalização europeia e internacional. Sendo Portugal um país membro da UE desde a sua criação, existe a necessidade de ajustar a legislação nacional, sobre produtos, à legislação usada nos restantes países da UE. Essa legislação é aplicada através de diretivas, outros documentos legais da Comissão Europeia e de normas portuguesas (EN NP) com adaptações permitidas pela legislação europeia (Instituto Português da Qualidade, d).

Em Portugal, o Instituto Português da Qualidade, como ONN, tem de assegurar que as ligações com os OIN e OEN são funcionais. Para além disso, como Organismo Nacional Coordenador do Sistema Português da Qualidade (SPQ), tem a responsabilidade de desenvolver os processos normativos necessários, principalmente, na divulgação de documentos normativos, emissão de pareceres, credenciação de peritos portugueses para as reuniões de normalização, bem como a implementação nacional de normas europeias e internacionais (Associação Portuguesa para a Qualidade).

As normas que fazem parte do SPQ podem ser normas europeias ou internacionais adaptadas, ou então, normas propostas por Comissões Técnicas Portuguesas de Normalização (CT), que têm de ser aprovadas pelos Organismos de

Normalização Setorial (ONS) e pelo ONN. As CT são órgãos técnicos que visam a elaboração de documentos normativos, nos quais participam entidades interessadas nas matérias em causa (Instituto Português da Qualidade, c). Os ONS são reconhecidos pelo IPQ para exercer atividades de normalização num dado domínio e têm como principais funções (Instituto Português da Qualidade, e):

- Coordenar os trabalhos das CT que lhes estão associadas;
- Preparar planos de normalização;
- Divulgar a atividade normativa do seu setor;
- Efetuar esclarecimentos normativos relacionados com as áreas de intervenção.

A Figura 2.10 mostra a disposição hierárquica destes organismos (Instituto Português da Qualidade, a).

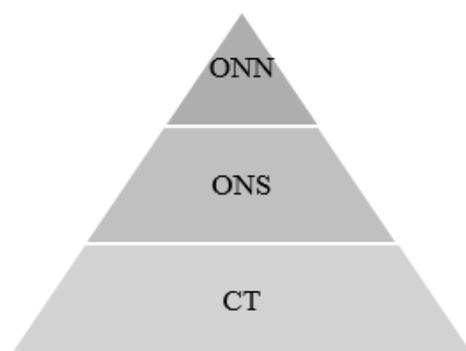


Figura 2.10. Hierarquia de organismos nacionais.

2.5. Obrigações

2.5.1. Avaliação da Conformidade

A avaliação da conformidade é um processo realizado, normalmente, pelo fabricante, através do qual é verificada a conformidade do produto e do seu processo de produção com os requisitos legislativos aplicáveis de harmonização da UE no âmbito da “Nova Abordagem”, que se desenvolve desde a fase de conceção do produto à fase de produção. Esse processo é apresentado de uma forma simplificada no esquema da Figura 2.11.

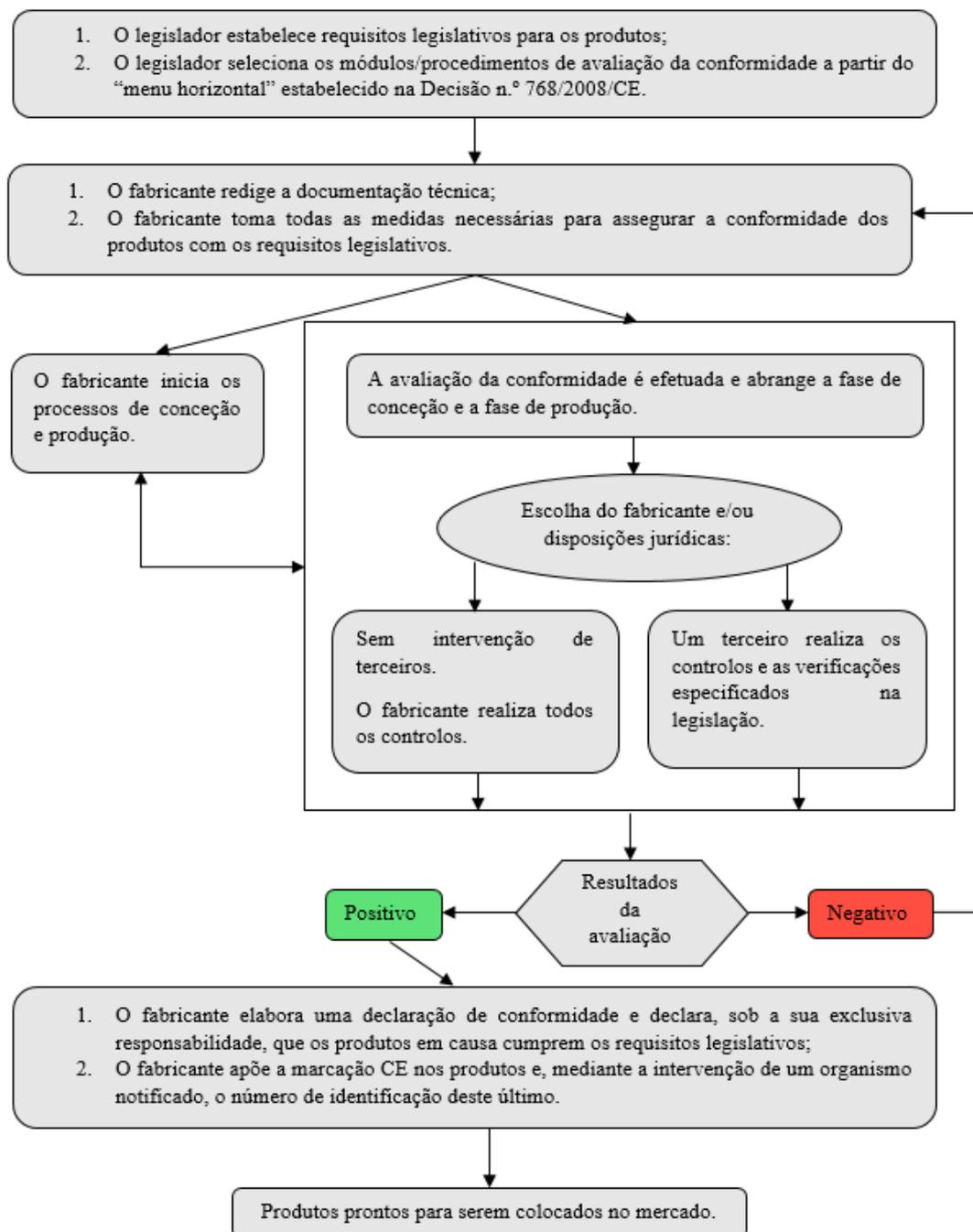


Figura 2.11. Processo de avaliação da conformidade (Adaptado de Comunicação da Comissão n.º 2016/C 272/01, de 26 de Julho).

No esquema da Figura 2.12 é apresentado o “menu horizontal” de módulos de avaliação da conformidade descrito detalhadamente no Anexo II da Decisão n.º 768/2008/CE, de 9 de Julho, e enunciado no esquema da Figura 2.11. Os módulos aplicáveis são definidos por cada diretiva “Nova Abordagem”.

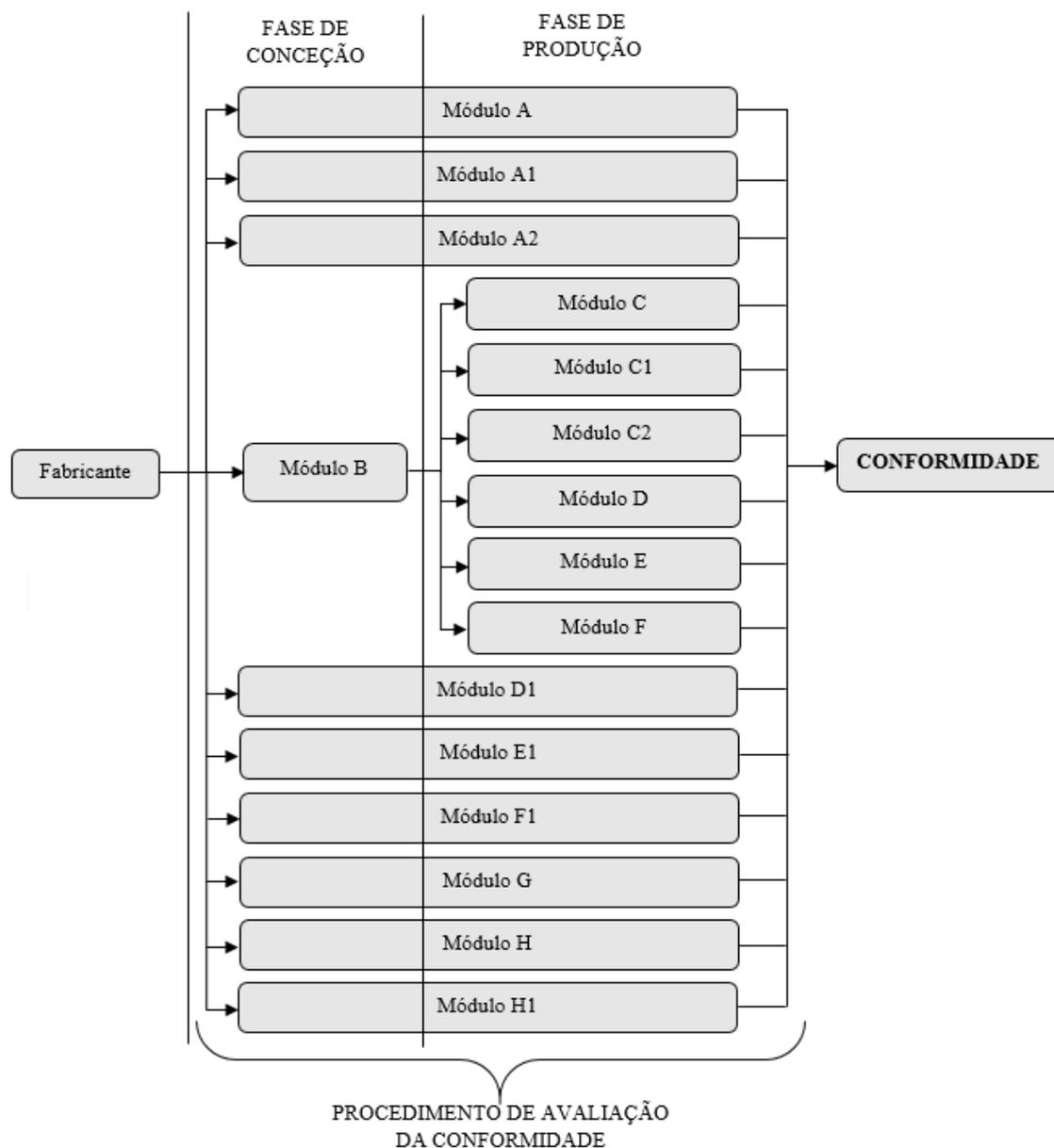


Figura 2.12. Menu horizontal de módulos para a avaliação da conformidade (Adaptado de Decisão n.º 768/2008/CE).

Como a Figura 2.12 expõe, pode ser adotado o mesmo módulo nas diferentes fases do produto – conceção e produção – ou então, pode ser necessário a aplicação de dois módulos diferentes para cada fase, dependendo da legislação a aplicar.

Esta avaliação da conformidade pode ser realizada pelo fabricante, por um organismo externo a pedido do fabricante ou por um organismo notificado, se necessário. O envolvimento de um organismo notificado é necessário para determinados produtos

que por poderem constituir um maior risco para o interesse público estão sujeitos a esquemas de avaliação da conformidade mais exigentes.

2.5.2. Dossiê Técnico

De acordo com a Comunicação da Comissão n.º 2016/C 272/01, de 26 de Julho, é o fabricante que deve elaborar toda a documentação técnica referente ao produto que quer certificar com marcação CE, com o objetivo de demonstrar que está conforme com os requisitos da UE.

Essa documentação, também designada por “dossiê técnico”, visa fornecer todas as informações sobre a conceção, o fabrico e o funcionamento do produto em causa. O dossiê técnico deve documentar, convenientemente, a avaliação da conformidade do produto, considerando as diretivas aplicáveis.

Caso o produto seja sujeito a alterações e nova avaliação da conformidade, o dossiê técnico deve documentar todas as versões do produto.

O fabricante deve garantir que o processo de documentação técnica está terminado e deve guardar o dossiê durante dez anos, desde a data de colocação do produto no Mercado Único Europeu.

2.5.3. Manual de Instruções

O manual de instruções é uma parte da documentação técnica integrante do dossiê técnico e tem como principais objetivos preparar os utilizadores para o uso do produto e chamar a atenção dos mesmos para os riscos associados.

Segundo o artigo 13º da Diretiva 89/391/CEE, de 12 de Junho, o utilizador final, ao ter em sua posse um manual de instruções que cumpra os requisitos aplicáveis, passa a ter a responsabilidade de cuidar da sua segurança e saúde, bem como da das pessoas que possam sofrer danos causados pelas suas ações.

Os requisitos para a construção deste documento variam e estão descritos nas diferentes diretivas aplicáveis. Contudo, um requisito comum no desenvolvimento de todos os manuais é a necessidade de transcrever a versão original para a língua oficial comunitária do EM onde o produto vai ser comercializado.

2.5.4. Declaração CE de Conformidade

A declaração CE de conformidade é o documento que garante que o produto está em conformidade com os requisitos essenciais da legislação aplicável.

O conteúdo da declaração CE de conformidade segue o modelo de declaração contido no anexo III da Decisão n.º 768/2008/CE, de 9 de Julho.

De acordo com a legislação harmonizada da UE, o fabricante é obrigado redigir e assinar uma declaração CE de conformidade que o responsabilize pela conformidade do produto. No caso de o produto abranger mais do que uma diretiva, essa declaração pode ser constituída por todas as declarações de conformidade individuais pertinentes e tal como nos manuais de instruções, o fabricante deve transcrever uma declaração para a língua oficial do EM onde o produto vai ser disponibilizado.

2.5.5. Logótipo

A exposição do logótipo CE é obrigatória para todos produtos e é a forma de os fabricantes afirmarem, perante as entidades fiscalizadoras, que o produto que comercializa está em conformidade com a legislação aplicável. A marca CE ao ser ampliada ou reduzida deve respeitar, sempre, as proporções demonstradas na Figura 2.13.

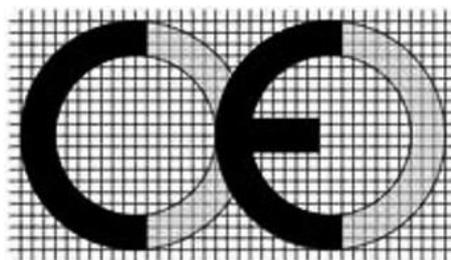


Figura 2.13. Proporções da marcação CE (Adaptado de Diretiva 93/68/CEE, de 22 de Julho).

Para garantir a sua identificação e prevenir a comercialização de produtos que não estejam em conformidade com as diretivas aplicáveis, foi criada a Diretiva 93/68/CEE, de 22 de Julho. Esta diretiva proíbe a colocação de marcações idênticas ou marcações que possam induzir terceiros em erro quanto à marcação CE.

3. MARCAÇÃO CE NA MÁQUINA OLIVA I – METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO

No seguimento do estudo da legislação que cria e regula a marcação CE, feito no capítulo precedente, surge a necessidade da sua aplicação à *Oliva I*, sendo esse o principal objetivo da presente dissertação, como mencionado anteriormente.

A Figura 3.1 representa a estrutura simplificada da metodologia aplicada no processo de certificação da *Oliva I*.

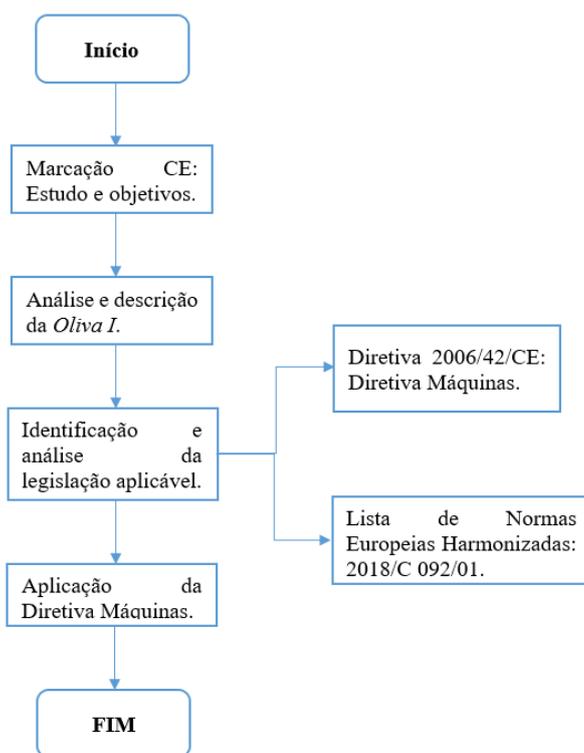


Figura 3.1. Metodologia aplicada para certificação da *Oliva I*.

3.1. Análise e descrição da *Oliva I*

Ao certificar um produto com marcação CE, o fabricante poderá estar na fase de conceção ou fabrico do produto. Apesar de ser menos moroso e dispendioso aplicar a metodologia na fase de conceção, a Vinomatos, Lda., já se encontra na fase de produção.

Isto quer dizer que, provavelmente, vai haver necessidade de fazer alterações na máquina, promovendo custos que poderiam ser anulados caso a metodologia tivesse sido aplicada na fase de concepção.

A *Oliva I* é uma máquina de plantação automática. O seu funcionamento é assegurado por um sistema de alinhamento GPS, e por um distribuidor hidráulico com comandos elétricos geridos por um autómato. O sistema GPS fornece dados para o alinhamento das plantas na linha de plantação e sua perpendicular, tal como o espaçamento entre linhas de plantação. O autómato adquire estes dados no seu sistema de dados de satélite, e para isso é necessário ter uma base, no solo que dê uma posição e um recetor GPS na máquina que permita conhecer ao centímetro a posição do martelo.

Como o fluxograma da Figura 3.2 demonstra, a máquina é composta por elementos como o chassi, o martelo, o *soc*, o porta-bambou e o porta-paletes de plantas. A função de cada um destes elementos é descrita na Tabela 3.1

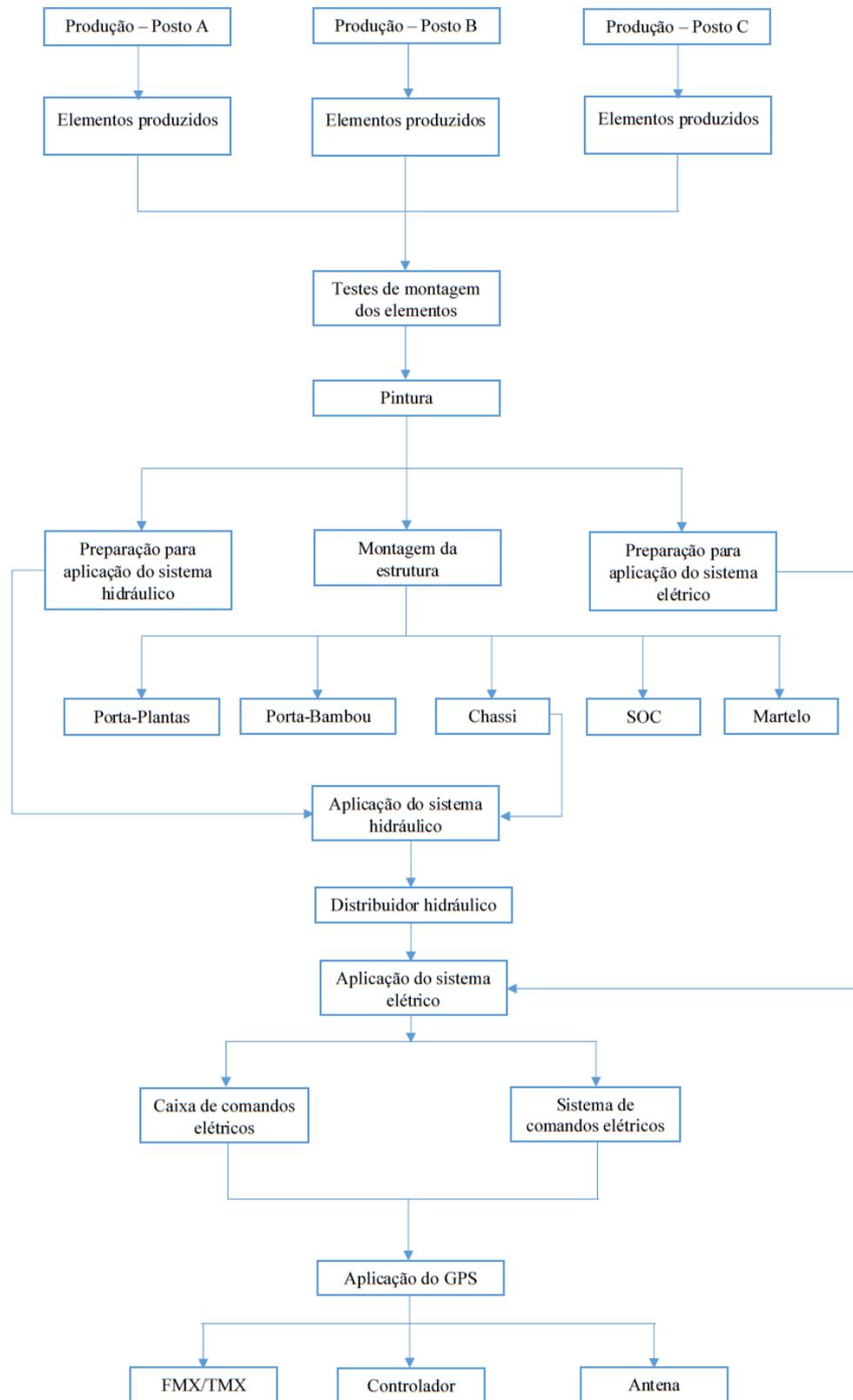


Figura 3.2. Processo produtivo da *Oliva I*.

Tabela 3.1. Descrição funcional dos elementos da *Oliva I*.

Elemento / Conjunto de elementos da <i>Oliva I</i>	Função
Soc	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura da vala; • Compensação lateral: Caso o condutor não esteja a seguir a linha de plantação predefinida pelo sistema GPS, o <i>soc</i>, desloca-se lateralmente para compensar o desvio causado. O martelo acompanha o movimento do <i>soc</i>. A compensação lateral tem uma linha de movimento de 0.25m.
Defletores	<ul style="list-style-type: none"> • Fecho da vala.
Porta-Bambou	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de suporte das estacas de bambou durante a plantação; • É de lá que um dos operadores da máquina retira o bambou para carregar o martelo.
Porta-Plantas	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de suporte das plantas durante a plantação; • É de lá que um dos operadores da máquina retira a planta para carregar o martelo.
Martelo	<ul style="list-style-type: none"> • Responsável pela execução da plantação.
Caixa de comandos elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Através da caixa de comandos elétricos é possível controlar todos os elementos da máquina e executar todas as funções a eles associadas; • Uma vez que a máquina trabalha de forma automática, esta caixa é importante na fase de teste e verificação do seu funcionamento, ou na execução de funções não programadas; • Contém o botão de emergência.
FMX/TMX	<ul style="list-style-type: none"> • “Computador” através do qual é definido o comprimento das linhas de plantação, a distância entre plantação e a distância entre linhas de plantação; • Permite ao condutor visualizar a linha de plantação que deve seguir.
Antena	<ul style="list-style-type: none"> • Recetor do sinal GPS dos satélites, na máquina.
Base	<ul style="list-style-type: none"> • Recetor externo do sinal GPS; • Tratamento da informação GPS para definir a posição da máquina.

A Figura 3.3 descreve, de uma forma simplista, o funcionamento geral da *Oliva I*.

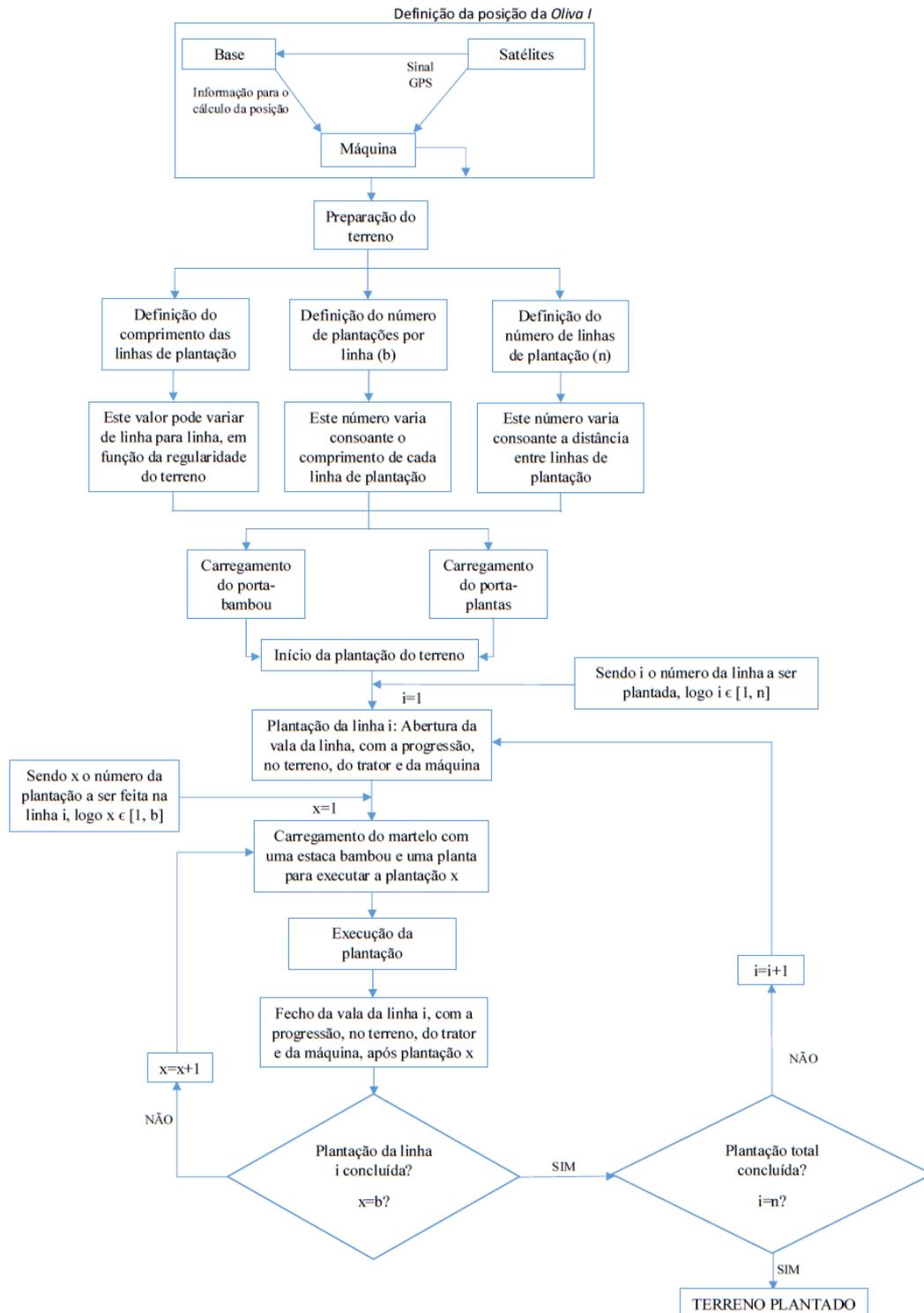


Figura 3.3. Funcionamento da *Oliva I*.

A Figura 3.4 e a Figura 3.5 complementam a Figura 3.3 na explicação do funcionamento da *Oliva I*.

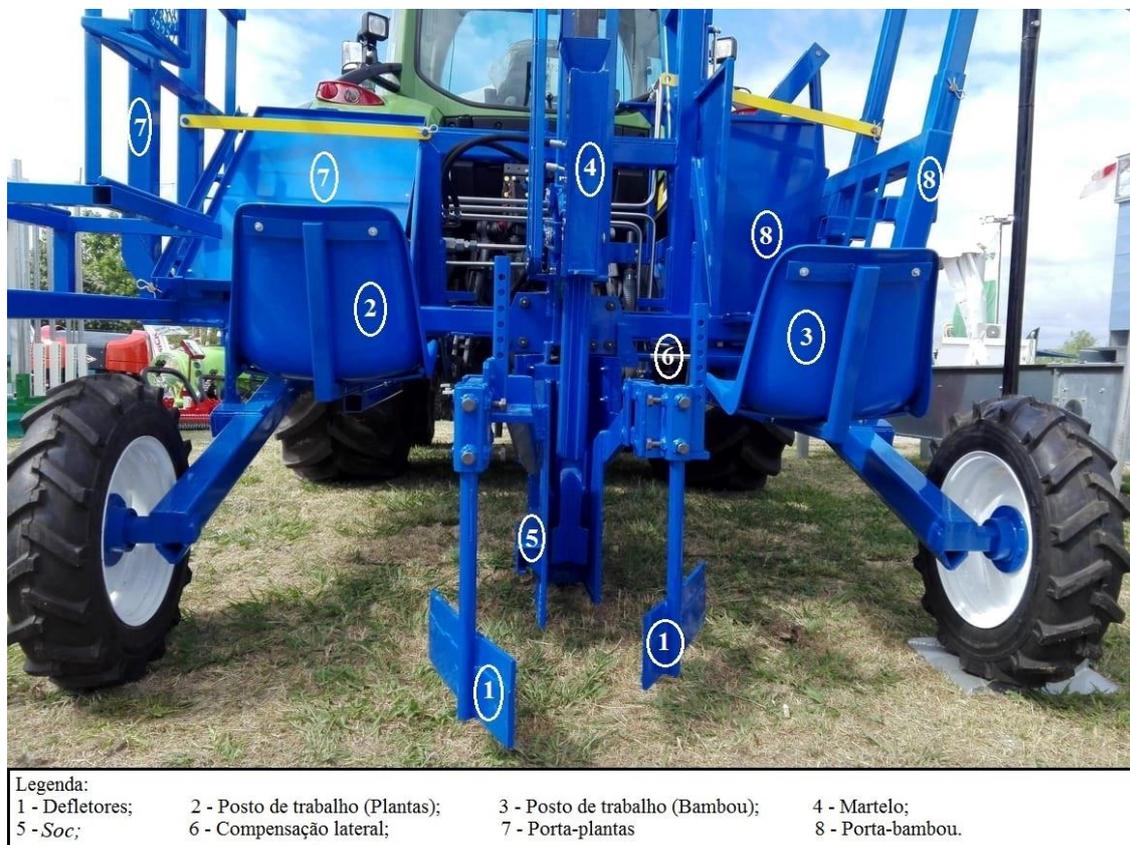


Figura 3.4. Identificação dos elementos da *Oliva I*.



Figura 3.5. Vista lateral do soc.

3.2. Identificação da legislação aplicável - Diretivas “Nova Abordagem” e Normas Europeias Harmonizadas

Numa primeira abordagem das Diretivas “Nova Abordagem”, descritas na Tabela 2.1, considerou-se a aplicação das diretivas 2006/42/CE, de 17 de Maio (Segurança de Máquinas), 2014/35/UE, de 26 de Fevereiro (Material elétrico de Baixa Tensão), 2014/53/UE, de 16 de Abril (Equipamentos de Rádio) e 2014/68/UE, de 15 de Maio (Equipamentos sob Pressão).

Nessa mesma primeira abordagem, fez-se saber que os elementos que compõem a máquina exibem marcação CE.

Após a análise do produto, concluiu-se que este é abrangido, apenas, pela Diretiva 2006/42/CE, de 17 de Maio, estando incluído na definição de máquinas do artigo 2.º da mesma diretiva.

De acordo com o artigo 1.º, da Diretiva Baixa Tensão, esta diretiva é aplicada a todo o equipamento elétrico cuja tensão nominal esteja compreendida entre 50V e 1000V em corrente alternada ou entre 75V e 1500V em corrente contínua. O sistema elétrico da Oliva I trabalha apenas em corrente contínua, com uma tensão de 12V. Assim, de acordo com o Anexo I, ponto 1.5.1, da Diretiva Máquinas, as obrigações em matéria de avaliação da conformidade e entrada no mercado da Oliva I, regem-se por esta diretiva.

A Diretiva Equipamentos de Rádio é aplicável ao sistema GPS, no entanto, os produtos adquiridos já são certificados pela marcação CE, e por isso, pressupõe-se que cumpram os requisitos da diretiva.

Os elementos do sistema hidráulico também exibem marcação CE, no entanto, as tubagens em inox são transformadas de modo a adaptar o circuito à estrutura da máquina. Para esse caso, o ponto 4.1, alínea d), do Anexo I presente na Diretiva Equipamentos sob Pressão refere que os materiais destinados às partes sujeitas a pressão devem ser adequados para os processos de transformação previstos.

Para cumprir os requisitos da Diretiva Máquinas foi considerada a lista de normas harmonizadas 2018/C 092/01 (Comunicação da Comissão n.º 2018/C 092/01).

3.3. Aplicação da Diretiva 2006/42/CE – Diretiva Máquinas

3.3.1. Identificação dos requisitos

Depois de identificada a legislação aplicável, é necessário identificar os requisitos a cumprir e, por isso, foi feito um estudo da Diretiva Máquinas.

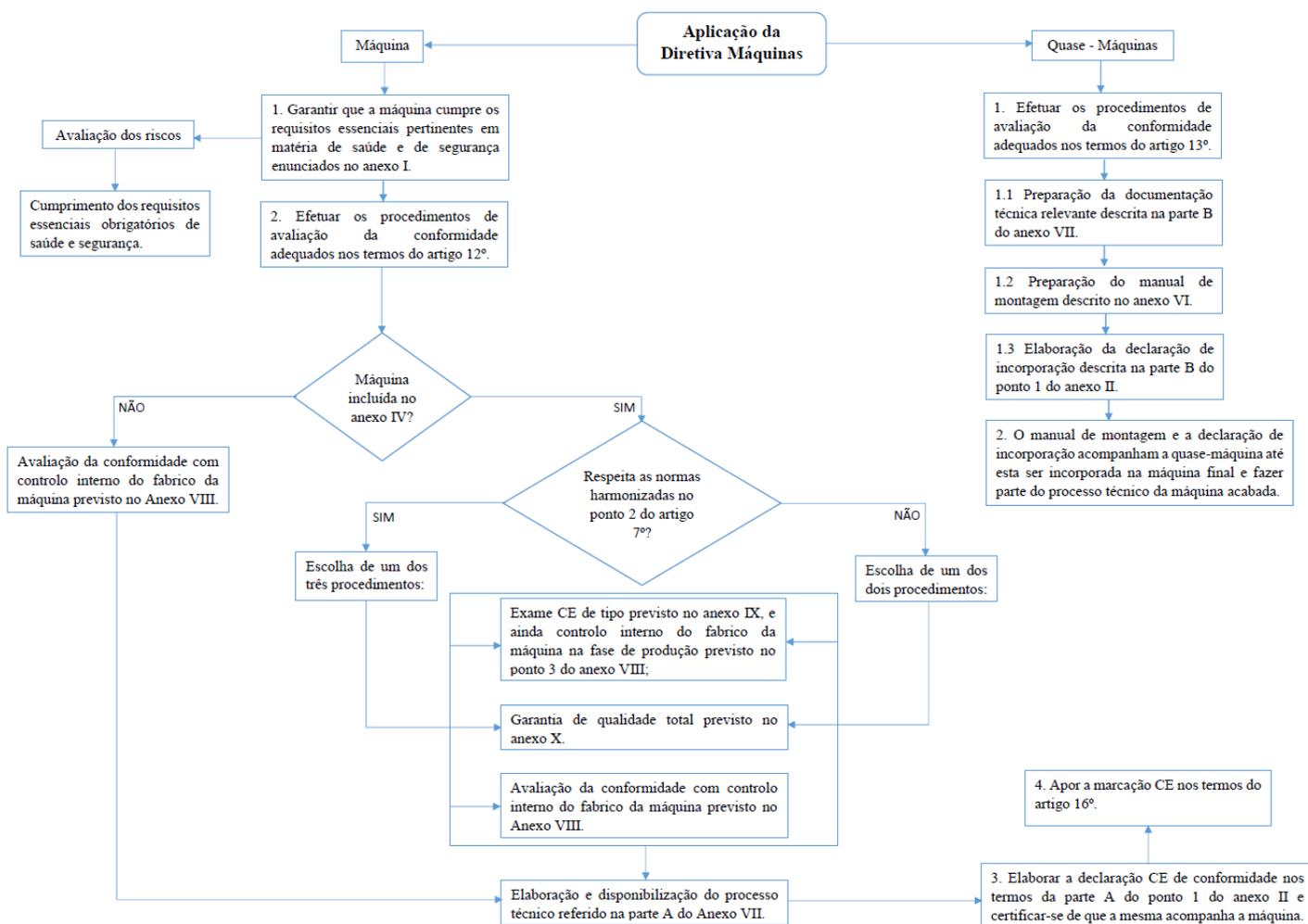


Figura 3.6. Esquema de identificação dos requisitos para aplicação da Diretiva Máquinas (Adaptado de Diretiva 2006/42/CE, de 17 de Maio).

Esse estudo resultou no esquema da Figura 3.6 que ajuda na identificação dos requisitos necessários para a certificação de qualquer produto com marcação CE, sujeito a esta diretiva. Dependendo do produto em questão, o fabricante pode deparar-se com uma, duas ou três questões que definem os procedimentos a ser aplicados:

- “O produto é uma máquina ou uma quase-máquina?”;

- Caso seja uma máquina: “Está incluída no anexo IV?”;
- Caso esteja incluído no anexo IV: “Respeita as normas harmonizadas no ponto 2 do artigo 7º?”.

No que diz respeito à primeira questão, de acordo com o artigo 1º da diretiva referida, uma “máquina” pode ser definida como um conjunto equipado com um sistema de acionamento diferente da força humana ou animal diretamente aplicada, composto por peças ou componentes ligados entre si, pronto para ser instalado e que só pode funcionar no estado em que se encontra após montagem num veículo. Uma “quase-máquina” é definida como um conjunto que quase constitui uma máquina, mas que não pode assegurar por si só uma aplicação específica.

Posto isto, é possível concluir que a *Oliva I* deve cumprir os requisitos referentes a “máquinas”.

Em relação à segunda questão, é possível verificar, analisando o anexo IV, que a *Oliva I* não está incluída nesse anexo.

Assim, ficam definidos os requisitos que esta máquina deve respeitar, apresentados no esquema da Figura 3.7.

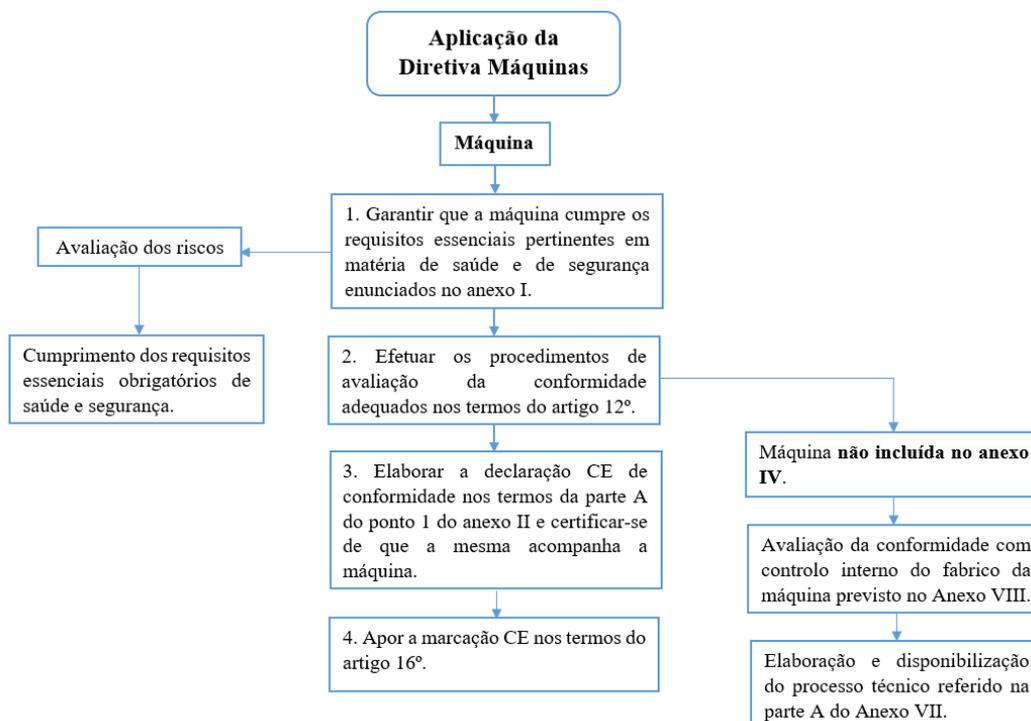


Figura 3.7. Requisitos para certificação da *Oliva I*.

3.3.2. Avaliação de riscos

De acordo com o Anexo I da Diretiva 2006/42/CE, de 17 de Maio, “o fabricante de uma máquina, ou seu mandatário, deve assegurar que seja efetuada uma avaliação dos riscos, a fim de determinar os requisitos de saúde e de segurança que se aplicam à máquina”.

A análise e avaliação dos riscos deve ser aplicada nas fases de concepção e produção da máquina. No entanto, deve ser conduzida durante a concepção para que não sejam necessárias alterações posteriores com custos e demoras evitáveis.

A ISO 12100:2010 define o risco como a combinação da probabilidade de ocorrência de um acontecimento e da gravidade de lesões que possam ser causadas pelo acontecimento e o risco residual como o risco restante após implementação de medidas protetoras.

Portanto, a avaliação dos riscos é um processo de análise e gestão dos riscos resultantes de perigos identificados, tendo em conta a adequabilidade dos controlos existentes, cujo resultado é a decisão de aceitabilidade ou não do risco. Deve ser suportada por uma estimativa qualitativa ou quantitativa que é, posteriormente, documentada de forma a ser consultada em caso de fiscalização.

Através do estudo da Diretiva Máquinas, foi possível perceber que esta análise deve ter em conta:

- Riscos elétricos;
- Riscos mecânicos;
- Riscos térmicos;
- Riscos resultantes de materiais e substâncias;
- Riscos resultantes de negligência relativa aos princípios ergonómicos na construção de máquinas;
- Riscos resultantes de oscilações;
- Riscos resultantes de radiação;
- Riscos resultantes de ruído.

Este processo é fundamental na prevenção de acidentes de trabalho e problemas de saúde e pode originar vantagens económicas para as empresas. A minimização de ausências causadas por doenças ou acidentes de trabalho promove a diminuição de perturbações e, conseqüentemente, dos custos associados às atividades de trabalho. Esta diminuição de custos é atingida através de poupanças em recrutamento, formação de novo pessoal e em reformas antecipadas, por exemplo. Perante isto, é essencial que a avaliação de riscos realizada com o objetivo de certificar a *Oliva I* se torne num processo constantemente utilizado, com foco na melhoria contínua das condições de trabalho.

Segundo o Anexo I da Diretiva 2006/42/CE, de 17 de Maio, a Vinomatos, Lda., através do processo de avaliação e redução de riscos, deve:

- Determinar os limites da máquina, o que inclui a utilização prevista e a má utilização razoavelmente previsível;
- Identificar os perigos que podem ser originados pela máquina e as situações perigosas que lhes estão associadas;
- Avaliar os riscos, tendo em conta a gravidade de eventuais lesões ou agressões para a saúde e a probabilidade da respetiva ocorrência;
- Avaliar os riscos com o objetivo de determinar se é necessária a sua redução, em conformidade com o objetivo da presente diretiva.
- Eliminar os perigos ou reduzir os riscos que lhes estão associados, através da aplicação de medidas de proteção, pela ordem de prioridade estabelecida na alínea b) do n.º 1.1.2.

O fluxograma da Figura 3.8, adaptado da norma ISO 12100:2010, apresenta uma maneira de aplicar, corretamente a avaliação dos riscos.

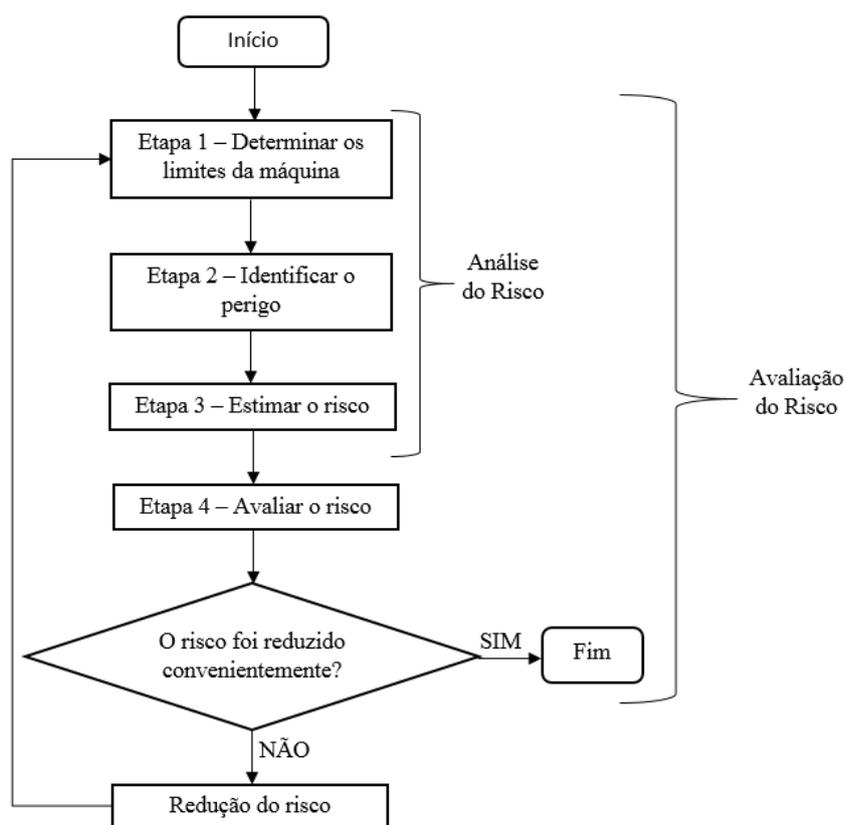


Figura 3.8. Procedimento de avaliação e redução de riscos.

3.3.2.1. Etapa 1 - Determinar os limites da máquina

Na avaliação de riscos o primeiro passo é determinar os limites da máquina em questão, tendo em conta todas as suas fases de vida. O objetivo desta etapa é caracterizar a máquina e o seu desempenho, considerando as pessoas, o ambiente e os componentes envolvidos.

A ISO 12100:2010 considera que os limites de uma máquina devem ser divididos em 4 tipos.

- Limites de utilização;
- Limites de espaço;
- Limites temporais;
- Outros limites.

As tabelas do ANEXO A – DETERMINAÇÃO DOS LIMITES apresentam os limites determinados para a *Oliva I*.

3.3.2.2. Etapa 2 – Identificar os perigos

Depois da determinação dos limites da máquina, é essencial, na avaliação de riscos de uma máquina, a identificação sistemática de potenciais causadores de danos, desde danos materiais e ferimentos ligeiros até lesões permanentes, problemas de saúde ou mesmo morte, a que estão sujeitos os operadores intervenientes nas fases de vida da *Oliva I*.

A norma ISO/TR 14121-2:2007 define esta etapa como a mais importante numa avaliação de riscos, visto que só é possível reduzir ou eliminar potenciais riscos depois de os identificar. Riscos não identificados podem originar danos inesperados. Por isso, é fulcral que a identificação de riscos seja tão completa quanto possível, tendo em conta que as fases de vida de uma máquina, segundo a norma ISO 12100:2010, são:

- Transporte, montagem e instalação;
- Teste e preparação para utilização;
- Utilização
- Desativação e desmontagem.

Para facilitar esta etapa, são tidos em conta os seguintes fatores do conceito HEEPO (Comissão Europeia, 2011):

- Humano: Falta de capacidades físicas ou psíquicas, falta de aptidões, falta de competências, práticas inadequadas;
- Equipamento: Ferramentas, máquinas, mesas e cadeiras;
- Ambiente: Luz, ruído, clima, temperatura, qualidade do ar;
- Produto: Substâncias perigosas, cargas pesadas, objetos cortantes ou a altas temperaturas;
- Organização: Disposição do local de trabalho, tarefas, horário de trabalho, pausas, formação e trabalho em equipa.

No presente caso, a identificação dos perigos da *Oliva I* é realizada de acordo com a abordagem ascendente do esquema da Figura 3.9, adaptado da norma ISO/TR 14121-2:2007.

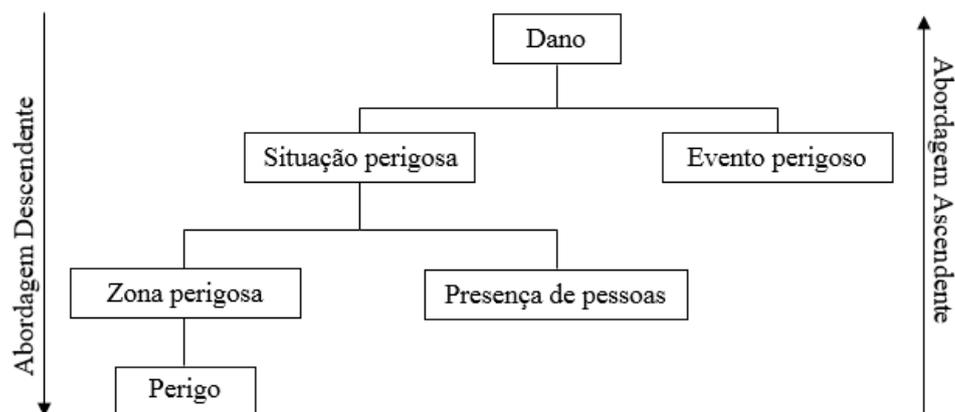


Figura 3.9. Identificação de perigos.

Como a figura demonstra, com a abordagem ascendente, a identificação de perigos é iniciada com a identificação de possíveis ocorrências, em todas as fases da vida da máquina, oferecendo uma perspectiva mais detalhada e complexa. No entanto, o processo é mais moroso.

Por outro lado, a abordagem descendente, começa com a identificação dos danos. Neste caso, terão de ser verificadas todas as possibilidades de danos para, posteriormente, identificar cada um dos perigos. Esta abordagem é, normalmente, mais rápida e fácil de aplicar, tornando-a simplista e menos completa que a descrita anteriormente.

Esta etapa, ao ser desenvolvida, para cada perigo identificado, define a zona perigosa, a tarefa que origina o perigo, a origem do perigo, as potenciais consequências e a situação perigosa associada. Os seus resultados são apresentados no ANEXO B – IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS.

3.3.2.3. Etapa 3 – Estimar os riscos

O objetivo desta etapa é estimar o nível de risco de cada perigo identificado. Para suportar essa estimativa, segundo a norma ISO/TR 14121-2:2007, existem métodos que podem ser utilizados, tais como: matriz de risco, gráfico de risco, avaliação numérica, estimação quantificada do risco e métodos híbridos.

Nesta avaliação de riscos é utilizado o método da matriz de risco, da Tabela 3.2, em que o nível de risco é definido pela combinação dos seguintes fatores:

- Probabilidade de um determinado perigo se concretizar, que tem em conta o nível de exposição ao perigo e possibilidade de evitar o dano:
 - Muito provável – quase certo ocorrer;
 - Provável – pode ocorrer;
 - Improvável – não é provável que ocorra;
 - Remota – a probabilidade de ocorrer é próxima de zero.
- Gravidade dos danos causados por esse perigo:
 - Catastrófico - morte ou dano permanente;
 - Serio – dano ou doença grave;
 - Moderado – dano ou doença requerendo mais do que primeiros socorros;
 - Menor – sem danos ou com danos leves requerendo apenas primeiros socorros.

Tabela 3.2. Matriz de risco (Adaptado de ISO/TR 14121-2, 2007).

Probabilidade de ocorrência do dano	Gravidade do dano			
	Catastrófico	Sério	Moderado	Menor
Muito provável	Alto	Alto	Alto	Médio
Provável	Alto	Alto	Médio	Baixo
Improvável	Médio	Médio	Baixo	Desprezável
Remota	Baixo	Baixo	Desprezável	Desprezável

Para melhorar esta avaliação, o nível de risco, da Tabela 3.2, é dividido nos seguintes 4 níveis:

- Alto, que obriga a uma correção imediata;
- Médio, que remete para o planeamento de uma correção a curto prazo;
- Baixo, que remete para o planeamento de uma correção a médio prazo;
- Desprezável, que encaminha para uma melhoria, quando oportuno.

3.3.2.4. Etapa 4 – Avaliar os riscos

Depois de concluída a estimativa dos riscos, recorre-se à avaliação dos mesmos. O objetivo desta etapa passa por determinar os riscos que devem ser reduzidos, as medidas de redução do nível de risco a implementar e a reavaliação do nível de risco de cada um desses perigos.

Neste caso específico, com o intuito de minimizar o nível de risco da *Oliva I*, considera-se que todos os perigos identificados são sujeitos à implementação de medidas de redução do risco, se possível. Essa redução do nível de risco pode ser atingida através da eliminação dos perigos, ou pela redução, separada ou simultânea, da gravidade do dano associado ao perigo e da probabilidade de o dano ocorrer.

De acordo com a ISO 12100:2010, as medidas implementadas para a redução dos riscos devem seguir uma sequência baseada em três sub-etapas:

1. Alterar o *design* dos elementos perigosos da máquina;
2. Implementar barreiras protetoras;
3. Informar o utilizador.

Ao alterar o *design* dos elementos da máquina associados a situações perigosas, o nível do risco diminui com maior facilidade ou é eliminado, no entanto, por vezes, existe resistência do fabricante em fazer essas alterações.

Ao nível da segunda sub-etapa, o fabricante deve considerar o uso pretendido e o uso incorreto razoavelmente previsível, para selecionar as medidas de proteção complementares a implementar.

A terceira sub-etapa deve ser realizada sempre que os riscos permaneçam, apesar das medidas implementadas nas sub-etapas anteriores e deve incluir informações como procedimentos operacionais para o uso da máquina, práticas de trabalho recomendadas, aviso para os riscos existentes e identificar o elemento causador da situação de perigo.

Por fim, caso as medidas de redução dos riscos implementadas não reduzam, convenientemente, o nível de risco, ou seja, quando este não é, no mínimo “Baixo”, o processo deve ser reiniciado, de acordo com a Figura 3.8.

No ANEXO C – ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS é apresentado o trabalho desenvolvido nas terceira e quarta etapas. Por motivos estruturais,

no desenvolvimento deste anexo, foram utilizadas abreviaturas, enunciadas e descritas na legenda apresentada no fim do mesmo.

3.3.3. Documentação Técnica

Depois de realizada a avaliação dos riscos e implementar as medidas de redução dos riscos necessárias, definidas de acordo com os requisitos da diretiva aplicável, há a necessidade de redigir o dossiê técnico em conformidade com a “nova” *Oliva I*, como define a parte A do Anexo VII, da Diretiva Máquinas.

Segundo o anexo referido anteriormente, a documentação técnica deve ser constituída por os elementos apresentados na Tabela 3.3. Esta tabela foi feita com o objetivo de criar um *checklist* e verificar que documentação existe. Para facilitar a sua compreensão, a cada documento pertencente ao dossiê técnico, estão associadas duas *checkbox*. O preenchimento de apenas uma *checkbox* significa que existe o documento em questão, mas está incompleto. Por outro lado, o preenchimento de duas ou nenhuma *checkbox* significa, respetivamente, que existe o documento e está completo ou não existe o documento.

Tabela 3.3. Documentação técnica necessária.

Documentação		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Uma descrição geral da máquina.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Desenho de conjunto da máquina e desenhos dos circuitos de comando, bem como as descrições e explicações pertinentes necessárias para a compreensão do funcionamento da máquina.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desenhos de pormenor e completos, eventualmente acompanhados de notas de cálculo, resultados de ensaios, certificados, etc., que permitam verificar a conformidade da máquina com os requisitos essenciais de saúde e de segurança.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Documentação relativa à avaliação dos riscos, que deverá demonstrar o procedimento seguido e incluir:	Uma lista dos requisitos essenciais de saúde e de segurança aplicáveis à máquina.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	A descrição das medidas de proteção implementadas para eliminar os perigos identificados ou reduzir os mesmos e, se for caso disso, uma indicação dos riscos residuais associados à máquina.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Normas e outras especificações técnicas que tenham sido utilizadas, acompanhadas da enumeração dos requisitos essenciais de saúde e de segurança abrangidos por essas normas.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualquer relatório técnico que forneça os resultados dos ensaios efetuados pelo fabricante ou por um organismo escolhido pelo fabricante ou pelo seu mandatário.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Um exemplar do manual de instruções da máquina.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se for caso disso, exemplares da declaração CE de conformidade da máquina ou de outros produtos incorporados na máquina.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Um exemplar da declaração CE de conformidade.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A lista dos requisitos essenciais de saúde e de segurança aplicáveis à máquina é apresentada no ANEXO D – LISTA DE REQUISITOS ESSENCIAIS.

Caso todos os documentos referidos na Tabela 3.3 estivessem completos, de acordo com a máquina produzida antes das medidas de redução dos riscos estarem implementadas, seria apenas necessário a atualização dos mesmos. Contudo, isso não acontece, e estes documentos são indispensáveis ao dossiê técnico.

4. CONCLUSÕES

4.1. Considerações Finais

Este documento reúne o trabalho desenvolvido na Vinomatos, Lda. de modo a certificar a *Oliva I* com a marcação CE, no entanto, não foi possível ir para além da avaliação dos riscos da máquina.

Todas as atividades foram acontecendo e sendo realizadas de forma natural. Desde o estudo da marcação CE à identificação da legislação aplicável à *Oliva I* e posterior identificação dos requisitos essenciais, todo o trabalho foi fluído sem qualquer tipo de entraves. Em simultâneo, foi feita a análise da máquina e junção da documentação técnica existente.

O primeiro problema apareceu quando se percebeu que a documentação existente tinha bastantes lacunas: manual de instruções e desenhos técnicos dos sistemas elétrico e hidráulico incompletos e não existia relatório técnico de resistência da estrutura da máquina. No entanto, fora feito um exame de resistência, mas não documentado. Na etapa de criação da documentação, era necessária uma maior disponibilidade por parte do chefe de produção que não existiu. Essa falta de disponibilidade deveu-se ao facto de a empresa estar numa fase de crescimento. A procura pelas suas máquinas e pelos seus serviços de plantação têm aumentado exponencialmente, surgindo a necessidade de adaptar o seu processo de produção e planeamento. Esta adaptação aliada à necessidade de satisfazer a procura, quer ao nível da produção quer ao nível das atividades de manutenção, impossibilitou a colaboração de qualquer técnico de produção num projeto paralelo.

Por fim, sem grande avanço no desenvolvimento do dossiê técnico, passou-se à avaliação dos riscos, realizada com algum *feedback* do chefe de produção e manutenção e o formador das equipas de trabalho. Esta última etapa também foi desenvolvida sem grandes problemas, exceto na definição das soluções para a redução dos riscos, porque algumas implicam mudanças estruturais na máquina.

4.2. Trabalho Futuro

Ainda que hajam dificuldades como as descritas anteriormente, em avançar com este projeto, existe uma noção exata da sua importância para o crescimento da empresa.

A procura aumentou, originando esta falta de disponibilidade por parte dos trabalhadores.

Apesar disso sabe-se que este é um ramo de negócio extremamente dependente das condições atmosféricas, tendo uma quebra entre Setembro e Março.

Posto isto, uma maneira de conseguir terminar o processo de certificação, num futuro próximo, passa por criar uma equipa de trabalho constituída pelo chefe de produção, administrador e formador das equipas de plantação. Esta equipa, numa primeira fase, iria implementar as medidas de redução dos riscos, anulando-os ou minimizando-os. Numa segunda fase, o trabalho iria pender para o chefe de produção, porque teria de transmitir aos técnicos de produção as alterações implementadas e tratar da documentação, principalmente dos desenhos técnicos e do registo escrito do teste de resistência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Portuguesa de Segurança, “Organismos de Normalização”. Acedido a 28 de Março de 2018, em: <https://www.apsei.org.pt/normalizacao/organismo-de-normalizacao/>.
- Associação Portuguesa para a Qualidade, “Normalização”. Acedido a 29 de Março de 2018, em: <http://www.apq.pt/portal/Normalizacao/Brochura%20NORMALIZACAO%2020111.pdf>.
- Autoridade Nacional de Comunicações (a), “CENELEC – Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica”. Acedido a 29 de Março de 2018, em: <https://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=161303>.
- Autoridade Nacional de Comunicações (b), “ETSI – Instituto Europeu de Normas de Telecomunicações”. Acedido a 2 de Abril de 2018, em: <https://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=8013>.
- Autoridade Nacional de Comunicações (c), “IEC – Comissão Eletrotécnica Internacional”. Acedido a 2 de Abril de 2018, em: <https://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=166402>.
- Biblioteca da Universidade de Aveiro, “Normas Técnicas”. Acedido a 28 de Março em: <http://www.ua.pt/sbidm/biblioteca/PageText.aspx?id=5459>.
- CE marking Nordic AB (2016), “What is CE marking?”. Acedido a 27 de Março de 2018 em: http://www.cemarkingnordic.se/pdf/english/what_is_ce_marking.pdf.
- Comissão Europeia, “Tipos de direito europeu”. Acedido a 2 de Abril de 2018, em: https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/types-eu-law_pt.
- Comissão Europeia (2011), “Proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores da Agricultura, pecuária, horticultura e silvicultura”.
- Comissão Europeia (2014), “Mercado Interno – Resolve a crise criando oportunidades: colocar os cidadãos e as empresas na via da prosperidade”. Acedido a 4 de Abril de 2018 em: <https://publications.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/f85c0e8f-4cdf-4859-be26-f9c17e7fbb6f>.
- Comunicação da Comissão n.º 2016/C 272/01, de 26 de Julho. “Jornal Oficial da União Europeia”. Comissão Europeia.
- Comunicação da Comissão n.º 2018/C 092/01, de 9 de Março. “Jornal Oficial da União Europeia”. Comissão Europeia.
- Decisão n.º 768/2008, de 9 de Julho. “Jornal Oficial da União Europeia”. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.
- Decreto-Lei n.º 23/2011, de 11 de Fevereiro. “Diário da República, 1.ª série – N.º30”. Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento.
- Diretiva 83/189/CEE, de 28 de Março. “Jornal Oficial das Comunidades Europeias”. Conselho das Comunidades Europeias.

- Diretiva 89/391/CEE, de 12 de Junho. “Jornal Oficial das Comunidades Europeias”. Conselho das Comunidades Europeias.
- Diretiva 93/68/CEE, de 22 de Julho. “Jornal Oficial das Comunidades Europeias”. Conselho das Comunidades Europeias.
- Diretiva 2006/42/CE, de 17 de Maio. “Jornal Oficial da União Europeia”. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.
- Diretiva 2014/35/UE, de 26 de Fevereiro. “Jornal Oficial da União Europeia”. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.
- Diretiva 2014/53/UE, de 16 de Abril. “Jornal Oficial da União Europeia”. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.
- Diretiva 2014/68/UE, de 15 de Maio. “Jornal Oficial da União Europeia”. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.
- Enterprise Europe Network (a), “Um Mercado Único”. Acedido a 23 de Março de 2018, em: <https://www.een-portugal.pt/info/mercadounico/Paginas/default.aspx>.
- Enterprise Europe Network (b), “Marcação CE”. Acedido a 23 de Março de 2018, em: <https://www.een-portugal.pt/info/mercadounico/Paginas/marcacaoce.aspx>.
- European Committee for Standardization, “Who we are”. Acedido a 29 de Março de 2018, em: <https://www.cen.eu/about/Pages/default.aspx>.
- European Union (a), “EU treaties”. Acedido a 2 de Abril de 2018, em: https://europa.eu/european-union/law/treaties_en.
- European Union (b), “The economy”. Acedido em 2 de Maio de 2018, em: https://europa.eu/european-union/about-eu/figures/economy_en.
- Instituto Português da Qualidade (a), “Atividade Normativa Nacional”. Acedido a 30 de Abril de 2018, em: <http://www1.ipq.pt/pt/normalizacao/atividadenormativa/Pages/ActividadeNormativa.aspx>.
- Instituto Português da Qualidade (b), “Diretivas Nova Abordagem”. Acedido a 20 de Março de 2018, em: <http://www1.ipq.pt/pt/assuntoseuropeus/marcacaoce/listadasdirectivas/Pages/ListaDirectivas.aspx>.
- Instituto Português da Qualidade (c), “Comissões Técnicas de Normalização”. Acedido a 3 de Abril de 2018, em: <http://www1.ipq.pt/pt/normalizacao/comissoestecnicas/Pages/ComissoesTecnicas.aspx>.
- Instituto Português da Qualidade (d), “Instituto Português da Qualidade”. Acedido a 28 de Março de 2018, em: <http://www1.ipq.pt/PT/IPQ/Pages/IPQ.aspx>.
- Instituto Português da Qualidade (e), “Organismos de Normalização Setorial”. Acedido a 3 de Abril de 2018, em: <http://www1.ipq.pt/pt/normalizacao/organismosnacionaisnormalizacao/Pages/EntidadesParceiras.aspx>.

-
- Instituto Português da Qualidade (2015), “Formação sobre Normas para Comissões Técnicas”. Acedido a 17 de Abril de 2018, em: https://www.anacom.pt/streaming/Modulo1_Normalizacao.pdf?contentId=1347370&field=ATTACHED_FILE.
- Instituto Português da Qualidade (2017), “Formação sobre Normas e a Normalização”. Acedido a 20 de Abril, em: <http://www1.ipq.pt/PT/Normalizacao/NormasPortuguesasReexame/Documents/Formação%20sobre%20Normas%20e%20Normalização%202017%20Professores.pdf>.
- International Organization for Standardization, “All about ISO”. Acedido a 28 de Março de 2018, em: <https://www.iso.org/about-us.html>.
- International Telecommunications Union, “Overview”. Acedido a 29 de Março de 2018, em: <https://www.itu.int/en/about/Pages/overview.aspx>.
- ISO 12100 (2010). “Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction”. ISO.
- ISO/TR 14121-2 (2007). “Safety of machinery - Risk assessment - Part 2: Practical guidance and examples of methods”. ISO.
- Jornal Oficial da União Europeia. Acedido a 23 de Março de 2018, em: <http://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html?locale=pt>.
- Regulamento (CE) n.º 765/2008, de 9 de Julho. “Jornal Oficial da União Europeia”. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.
- Resolução do Conselho n.º 85/C 136/01, de 7 de Maio. “Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Conselho da União Europeia.
- TUV Rheinland, “Product Safety and Quality Certification Marks”. Acedido a 4 de Abril de 2018, em: https://www.tuv.com/en/usainformationcenter/informationcenter/testmarkcatalog/sub_testmarks.html.

ANEXO A – DETERMINAÇÃO DOS LIMITES

ANEXO A.1. Limites de utilização da *Oliva I* (1).

Função	Descrição	Execução	Comentários
Teste	<ul style="list-style-type: none"> • Teste prévio do funcionamento da caixa de comandos, sistema GPS e restantes elementos da máquina. 	Chefe de produção e formador das equipas de plantação.	
Carregamento de bambou	-	Operadores com formação.	
Carregamento de plantas	-		
Plantação	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção do bambou no martelo. 		
Plantação	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção da planta no martelo. 		
Condução do trator	<ul style="list-style-type: none"> • O condutor deve garantir que o trator segue a linha de plantação definida pelo sistema GPS. 		
Preparação do GPS para o campo de plantação	<ul style="list-style-type: none"> • Através do sistema GPS, são definidas linhas retas de plantação que o trator deve seguir para que o martelo aplique o bambou e a planta na posição definida. 		
Controlo da plantação	<ul style="list-style-type: none"> • Assistência aos operadores de máquina; • Ativação do botão de emergência em caso de perigo. 	Condutor do trator.	
Atividades de manutenção	-	Técnicos especializados.	A máquina deve ser desacoplada do trator.

ANEXO A.2. Limites de utilização da *Oliva I* (2).

Mercado Destino	
Âmbito da utilização	Plantação de todo o tipo de árvores
Tipo de cliente	Indústria agrícola
Utilizador	
Sexo	M/F
Idade mínima (anos)	18
Mão dominante	Indiferente
Capacidade auditiva	Total
Capacidade visual	Total
Altura mínima (metros)	1.60

ANEXO A.3. Limites de utilização da *Oliva I* (3).

Formação	
Operadores	<ul style="list-style-type: none"> • 24h de formação lecionada pela Vinomatos, Lda.;
Condutor de trator	<ul style="list-style-type: none"> • 24h de formação lecionada pela Vinomatos, Lda.; • Formação iterativa com duração de 1 semana.
Técnicos de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento pormenorizado da máquina; • Experiência na componente mecânica e elétrica.
Aprendizes	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos de segurança básica.
Público geral	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos de segurança básica.

ANEXO A.4. Limites de espaço da *Oliva I*

Máquina	Altura (metros)		Largura (metros)			Comprimento (metros)	
Modo de manutenção	2.90		2.40			2.10	
Modo de utilização			5.20				
	Distância ao apoio para os pés (metros)	Altura do banco em relação ao chão: Posição 1/Posição 2 (metros)	Distância ao SOC (metros)	Distância ao martelo (metros)	Distância à roda (metros)	Distância ao bambou (metros)	Distância às plantas (metros)
Posto de trabalho – Bambou	0.70	0.70/0.75	0.15	0.60	0.20	0.80	-
Posto de trabalho – Planta						-	0.80
Manutenção	Para atividades de manutenção, a máquina deve ser desacoplada do trator por isso, não existem limites de espaço mínimos definidos.						
Nota	Modo de utilização: Com o porta-bambou e porta-plantas “abertos”. Modo de manutenção: Com o porta-bambou e porta-plantas “fechados”.						

ANEXO A.5. Limites temporais da *Oliva I* (1).

Componentes	Intervalo (anos)
Máquina	Até ao momento não houve necessidade de abate de nenhuma máquina.
Lâmina de SOC	Substituição: 0.5
Ponta de SOC	Substituição: 0.5
Capa de proteção DUR-SOC	Reforço: 0.5
Casquilhos de deslizamento	Substituição: 0.5
Notas:	
<ul style="list-style-type: none"> Os componentes apresentados são peças de desgaste rápido e, por isso, são substituídos/reforçados de acordo com os intervalos de tempo apresentados em cima. Os restantes são verificados no momento da manutenção geral e substituídos caso haja necessidade; O uso indevido da máquina diminui o tempo de vida dos diferentes elementos da <i>Oliva I</i>. 	

ANEXO A.6. Limites temporais da *Oliva I* (2).

Serviço	Tipo de manutenção	Frequência
Lubrificação geral	Preventiva	Diária
Manutenção	Corretiva	-
Manutenção geral	Preventiva	Anual

Notas:

- Em condições de trabalho difíceis (poeira, calor, chuva, etc.), pode tornar-se necessária a lubrificação do martelo, guia do martelo e vigas do chassi a cada 4 horas de trabalho efetivo. Esta frequência de lubrificação depende também da qualidade do lubrificante utilizado;
- De maneira geral, quando o lubrificante já aplicado sobre a máquina apresenta altos níveis de poeira, é necessário retirá-lo e proceder a nova lubrificação;
- A lubrificação do martelo, vigas do chassi e casquilhos é determinante para o bom funcionamento e qualidade de trabalho;
- A manutenção corretiva é, regra geral, realizada entre Março e Agosto, no período temporal de maior procura dos serviços de plantação;
- A manutenção geral é feita a todas as máquinas, normalmente, entre Setembro e Março, no período de menor procura dos serviços de plantação, e afeta todos os componentes da máquina: sistema elétrico, hidráulico e GPS, chassi, porta-bambou, porta-plantas, martelo e SOC;

ANEXO B – IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Nº	Zona perigosa	Tarefa/ Operação	Perigo		Situação perigosa/Evento perigoso	Solução
			Origem do perigo	Potenciais consequências		
1	Postos de trabalho	Aplicação de bambou e plantas (plantação) e condução do trator.	Exposição ao ruído.	Perda de audição devido ao ruído. Zumbido. Dores de cabeça. Cansaço.	Tarefas de plantação e condução do trator/Desempenho das tarefas de plantação e condução do trator.	Utilização dos EPI's necessários: Protetor auditivo tipo inserção ou tipo concha. Planeamento de intervalos de trabalho.
2	Postos de trabalho	Acesso aos postos de trabalho.	Acesso ao assento dos postos de trabalho.	Queda. Impacto.	Acesso aos postos de trabalho/ Desequilíbrio e queda ao aceder aos postos de trabalho.	Criação de um assento rotativo que se torne imóvel, na posição de trabalho, quando necessário.
3	Postos de trabalho	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Movimento lateral do SOC.	Entalamento entre a cadeira e o SOC.	Membros superiores na proximidade da zona de entalamento/Presença inadvertida das mãos na zona de entalamento.	Utilização dos EPI's necessários: Luvas de proteção em raspa e vaqueta. Aplicação de uma proteção fixa que impeça o acesso das mãos à zona de entalamento.
4	Postos de trabalho – apoio dos pés	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Projeção de pedras ou corpos estranhos a partir do solo.	Impacto.	Membros inferiores na zona de impacto/Membros inferiores atingidos pelas pedras ou corpos estranhos.	Utilização dos EPI's necessários: Calçado de proteção tipo botina de couro e perneira de segurança ou calçado de proteção tipo botina de couro cano longo. Aplicação de uma proteção fixa, no seguimento do apoio para os pés, capaz de sustentar os corpos projetados e de prevenir o impacto.

Nº	Zona perigosa	Tarefa/ Operação	Perigo		Situação perigosa/Evento perigoso	Solução
			Origem do perigo	Potenciais consequências		
5	Postos de trabalho	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Movimento das rodas.	Agarramento. Impacto.	Membros superiores na proximidade das rodas/Contato inadvertido com as rodas em movimento.	Utilização dos EPI's necessários: Luvas de proteção em raspa e vaqueta. Aplicação de um guarda-lamas com um raspador que impeça a retenção de terra.
6	Postos de trabalho	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Desrespeito das regras de ergonomia. Postura. Atividade repetitiva.	Desconforto. Fadiga. Lesões musculoesqueléticas.	Tarefas de plantação/Desempenho de tarefas de plantação.	Rotatividade de postos de trabalho. Turnos de trabalho de 30 minutos. Aplicação de plataformas de apoio físico, incorporadas em algumas proteções fixas.
7	Postos de trabalho	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Radiação solar com níveis de radiação ultravioleta elevados.	Queimaduras solares. Insolação. Cancro de pele.	Exposição à radiação solar.	Planear no sentido de evitar as horas de elevada radiação solar. Utilização dos EPI's necessários: vestuário adequado, óculos de sol e protetor solar. Consumo de líquidos. Aplicação de uma cabine em cada posto de trabalho.
8	Postos de trabalho	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Lâmina do SOC.	Danos materiais. Impacto.	Profundidade insuficiente da vala por desgaste da lâmina do SOC/Quebra do bambou ao encontrar corpos estranhos na terra, após o trabalho do martelo.	Verificação regular do estado da lâmina.
9	Postos de trabalho	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Picadas e mordidas de insetos e répteis.	Irritação cutânea. Reação alérgica. Infecção. Envenenamento.	Trabalho em zonas de possíveis picadas e mordidas de insetos e répteis/Picada e mordida de insetos e répteis.	Utilização dos EPI's necessários: vestuário adequado, luvas de proteção, calçado de proteção. Vacinação contra possíveis infecções.

ANEXO B – IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Nº	Zona perigosa	Tarefa/ Operação	Perigo		Situação perigosa/Evento perigoso	Solução
			Origem do perigo	Potenciais consequências		
10	Postos de trabalho	Ativação do botão de emergência.	Falta de visibilidade do condutor.	Danos físicos para os operadores.	Tarefas de plantação/Não ativação do botão de emergência em caso de perigo.	Aplicação de um sistema de vídeo. Botão de emergência perto dos operadores da máquina.
11	Condutor do trator	Condução do trator. Verificação do processo de plantação.	Desrespeito das regras de ergonomia. Postura. Atividade repetitiva.	Desconforto. Fadiga. Lesões musculoesqueléticas.	Tarefas do condutor/Desempenho das tarefas do condutor.	Aplicação de um sistema de vídeo. Rotatividade nos postos de trabalho
12	Postos de trabalho do condutor do trator	Plantação em terrenos inclinados.	Inclinação dos terrenos a plantar.	Danos materiais. Danos físicos.	Plantação em terrenos de elevada inclinação/Capotamento ou tombamento do trator e da máquina.	Caraterização dos limites dos terrenos a plantar. Formação para plantação em terrenos com inclinação dentro dos limites definidos. Havendo o perigo de capotamento será de ponderar a aplicação de estruturas ROPS (<i>Roll Over Protection System</i>). Estas estruturas constam no Anexo IV da diretiva máquinas e, por tanto, devem ser acompanhadas da declaração CE de conformidade própria.
13	Máquina	Plantação. Manutenção. Carregamento da máquina – plantas e bambou.	Contacto com metal corroído.	Cortes. Infeção de tétano.	Tarefas de plantação, manutenção e carregamento/ Desempenho das tarefas de plantação, manutenção e carregamento.	Manutenção. Vacinação contra o tétano. Utilização dos EPI's necessários: Luvas de proteção em raspa e vaqueta.

Nº	Zona perigosa	Tarefa/ Operação	Perigo		Situação perigosa/Evento perigoso	Solução
			Origem do perigo	Potenciais consequências		
14	Máquina	Plantação.	Elevadas temperaturas de trabalho.	Danos materiais.	Trabalho a elevadas temperaturas/ Sobreaquecimento do óleo do sistema hidráulico.	Planear no sentido de evitar as horas de elevada temperatura. Adaptação de um permutador de calor.
15	Máquina	Utilização do sistema de comandos.	Sistema de comandos.	Impacto. Entalamento.	Má utilização do sistema de comandos/Contato inadvertido de elementos da máquina em pessoas que estejam por perto.	Identificação dos comandos em língua portuguesa ou com simbologia normalizada. Formação para utilização do sistema de comandos.
16	Máquina	Produção e/ou montagem da máquina.	Elementos da máquina mal produzidos ou montados.	Falta de estabilidade na máquina. Danos materiais. Danos físicos – entalamento, impacto, morte, etc.	Funcionamento normal da máquina/Rutura da máquina.	Formação na produção dos elementos. Conceção das peças de modo a prevenir os erros de montagem. Testes de montagem. Utilização de equipamentos de qualidade. Ensaio finais de cada máquina.
17	Cilindro de movimentação do porta-bambou	Movimentação/ajuste do porta-bambou.	Elementos móveis/cilindro hidráulico de movimentação do porta-bambou.	Entalamento.	Pessoas na proximidade do cilindro hidráulico/acesso das mãos à zona de entalamento.	Aplicação de proteção fixa que impeça o acesso das mãos à zona de entalamento.
18	Proximidade do porta-bambou	Movimentação/ajuste do porta-bambou.	Elementos móveis/movimento de abertura do porta-bambou .	Impacto.	Pessoas na proximidade do porta-bambou durante o movimento de abertura/ abertura do porta-bambou.	Sinalização visual. Aviso sonoro do movimento do porta-bambou. Formação e consciencialização para o perigo.

ANEXO B – IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Nº	Zona perigosa	Tarefa/ Operação	Perigo		Situação perigosa/Evento perigoso	Solução
			Origem do perigo	Potenciais consequências		
19	Zona de queda de elementos pesados durante o seu transporte	Transporte de elementos pesados da máquina.	Elementos pesados da máquina.	Danos materiais. Esmagamento. Impacto.	Transporte de elementos pesados da máquina/Queda de elementos pesados da máquina	Indicação do peso do elemento a transportar afixado no próprio elemento. Seleção e formação dos condutores. Utilizar veículo apropriado para a tarefa. Estabelecer regras de transporte.
20	Produção	Tarefas de produção/Movimentação entre postos.	Descuido com a arrumação dos postos de trabalho e todo o armazém.	Queda. Fratura. Rutura. Impacto.	Desempenho das tarefas/Tropeção, escorregadela ou queda no desempenho das tarefas.	Formação. Planeamento das tarefas – organização do espaço de trabalho. Limpar derramamentos de óleo. Utilização dos EPI's necessários: calçado de proteção tipo botina de couro.
21	Posto de trabalho - produção	Utilização de máquinas – Rebarbadora, máquina de soldar, etc.	Máquinas.	Cortes. Queimaduras. Agarramento.	Uso de máquinas/Uso inadequado de máquinas.	Formação. Utilização dos equipamentos em segurança. Utilização dos EPI's necessários: Luvas de proteção em raspa e vaqueta.
22	Acoplamento/desacoplamento da máquina ao trator	Acoplamento/desacoplamento da máquina ao trator/Desacoplamento para manutenção.	Acesso à zona de acoplamento/desacoplamento da máquina ao trator	Queda. Impacto.	Acesso à zona de acoplamento da máquina ao trator / Desequilíbrio e queda ao aceder à zona de acoplamento da máquina ao trator.	Elaboração e aplicação de procedimentos de trabalho em segurança. Sinalização. Utilização dos EPI's necessários: capacete de proteção.

Nº	Zona perigosa	Tarefa/ Operação	Perigo		Situação perigosa/Evento perigoso	Solução
			Origem do perigo	Potenciais consequências		
23	Manutenção e postos de trabalho de produção.	Limpeza. – Pintura.	Produtos perigosos – tintas, solventes, produtos de limpeza.	Irritação cutânea. Inflamação de fossas nasais, da garganta e dos pulmões.	Tarefas de limpeza e pintura/Desempenho das tarefas de limpeza e pintura.	Automatização de processos. Utilização de produtos químicos aprovados. Ventilação adequada. Utilização dos EPI's necessários: Luvas protetoras e respirador purificador de ar descartável ou com filtro.
24	Postos de trabalho de plantação, produção e manutenção	Plantação. Produção. Manutenção.	Fumos e poeiras provenientes da terra.	Problemas respiratórios.	Tarefas de plantação, produção e manutenção/Desempenho das tarefas de produção, manutenção e plantação.	Utilização dos EPI's necessários: Respirador purificador de ar descartável ou com filtro. Sistema de ventilação. Formação. Minimizar exposição.
25	Postos de trabalho de produção e manutenção	Produção. Manutenção.	Exposição ao ruído.	Perda de audição devido ao ruído. Zumbido. Dores de cabeça. Cansaço.	Tarefas de produção e manutenção/Utilização de máquinas ruidosas no desempenho das tarefas de produção e manutenção.	Utilização dos EPI's necessários: Protetor auditivo tipo inserção ou tipo concha. Substituir máquinas ruidosas por novas, menos ruidosas. Rotatividade no trabalho.
26	Postos de trabalho de produção e manutenção	Produção. Manutenção.	Exposição a vibrações.	Perturbações do sistema nervoso central. Perturbações musculoesqueléticas.	Tarefas de produção e manutenção/Utilização de máquinas no desempenho das tarefas de produção e manutenção.	Fazer a manutenção das máquinas e equipamentos. Seleção cuidadosa dos equipamentos na fase de aquisição.
27	Sistema hidráulico	Manutenção.	Tubagem do sistema hidráulico. Óleo hidráulico.	Queimaduras.	Tarefas de manutenção/Desempenho das tarefas de manutenção pouco tempo depois de a máquina ter sido utilizada.	Formação. Definição de tempo de espera entre o fim da utilização da máquina e o início das atividades de manutenção.

ANEXO C – ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

N.º	Tarefa/operação	Perigo	Avaliação do risco inicial			Medidas para redução do risco	Reavaliação do risco			Estado da avaliação
			Grav.	Prob.	NR		Grav.	Prob.	NR	
1	Aplicação de bambou e plantas (plantação) e condução do trator.	Perda de audição devido ao ruído. Zumbido. Dores de cabeça. Cansaço.	Sério	Imp.	Médio	Utilização dos EPI's necessários. Planeamento de intervalos de trabalho.	Sério	Rem.	Baixo	Realizado
2	Acesso aos postos de trabalho.	Queda. Impacto.	Mod.	Imp.	Baixo	Criação de um assento rotativo que se torne imóvel, na posição de trabalho, quando necessário.	Mod.	Rem.	Desp.	Não realizado
3	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Entalamento entre a cadeira e o SOC.	Sério	Imp.	Médio	Utilização dos EPI's necessários. Aplicação de uma proteção fixa que impeça o acesso das mãos à zona de entalamento.	Sério	Rem.	Baixo	Não realizado
4	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Impacto de pedras ou corpos estranhos a partir do solo.	Mod.	Imp.	Baixo	Utilização dos EPI's necessários. Aplicação de uma proteção fixa, no seguimento do apoio para os pés, capaz de sustentar os corpos projetados e de prevenir o impacto.	Mod	Rem.	Desp.	Não realizado

N.º	Tarefa/operação	Perigo	Avaliação do risco inicial			Medidas para redução do risco	Reavaliação do risco			Estado da avaliação
			Grav.	Prob.	NR		Grav.	Prob.	NR	
5	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Agarramento e impacto num contacto com as rodas da máquina.	Sério	Imp.	Médio	Utilização dos EPI's necessários. Aplicação de um guarda-lamas com um raspador que impeça a retenção de terra.	Sério	Rem.	Baixo	Não realizado
6	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Desconforto. Fadiga. Lesões musculoesqueléticas.	Sério	Prov.	Alto	Rotatividade de postos de trabalho. Turnos de trabalho de 30 minutos. Aplicação de plataformas de apoio físico, incorporadas em algumas proteções fixas.	Sério	Rem.	Baixo	Das três medidas, apenas a terceira ainda não foi implementada.
7	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Queimaduras solares. Insolação. Cancro de pele.	Sério	Imp.	Médio	Planear no sentido de evitar as horas de elevada radiação solar. Utilização dos EPI's necessários. Consumo de líquidos. Aplicação de uma cabine em cada posto de trabalho.	Sério	Rem.	Baixo	Das quatro medidas, ainda não foi implementada a quarta.
8	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Danos materiais e impacto por quebra do bambou.	Sério	Imp.	Médio	Verificação regular do estado da lâmina.	Sério	Rem.	Baixo	Realizado
9	Aplicação de bambou e plantas (plantação).	Irritação cutânea, reação alérgica, infeção ou envenenamento devido a picadas.	Sério	Imp.	Médio	Utilização dos EPI's necessários. Vacinação contra possíveis infeções.	Sério	Rem.	Baixo	Realizado

ANEXO C – ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

N.º	Tarefa/operação	Perigo	Avaliação do risco inicial			Medidas para redução do risco	Reavaliação do risco			Estado da avaliação
			Grav.	Prob.	NR		Grav.	Prob.	NR	
10	Ativação do botão de emergência.	Danos físicos para os operadores por não ativação do botão de emergência.	Sério	Imp.	Médio	Aplicação de um sistema de vídeo. Botão de emergência perto dos operadores da máquina.	Sério	Rem.	Baixo	A implementação da primeira medida está em curso. A segunda ainda não foi implementada.
11	Condução do trator Verificação do processo de plantação.	Desconforto. Fadiga. Lesões musculoesqueléticas.	Mod.	Prov.	Médio	Aplicação de um sistema de vídeo. Rotatividade nos postos de trabalho.	Mod.	Rem.	Desp.	A implementação da primeira medida está em curso. A segunda já foi implementada.
12	Plantação em terrenos inclinados.	Danos materiais e físicos por capotamento.	Sério	Imp.	Médio	Caraterização dos limites dos terrenos a plantar. Formação para plantação em terrenos com inclinação dentro dos limites definidos. Aplicação de estruturas ROPS.	Sério	Rem.	Baixo	Das três medidas, ainda não foi implementada a terceira.
13	Plantação. Manutenção. Carregamento da máquina – plantas e bambou.	Cortes e infeção de tétano por contacto com metal corroído.	Sério	Imp.	Médio	Manutenção. Vacinação contra o tétano. Utilização dos EPI's necessários.	Sério	Rem.	Baixo	Realizado
14	Plantação.	Danos materiais por trabalhar a elevadas temperaturas.	Mod.	Imp.	Baixo	Planear no sentido de evitar as horas de elevada temperatura. Adaptação de um permutador de calor.	Mod.	Rem.	Desp.	Realizado

N.º	Tarefa/operação	Perigo	Avaliação do risco inicial			Medidas para redução do risco	Reavaliação do risco			Estado da avaliação
			Grav.	Prob.	NR		Grav.	Prob.	NR	
15	Utilização do sistema de comandos.	Impacto ou entalamento.	Sério	Imp.	Médio	Identificação dos comandos em língua portuguesa ou com simbologia normalizada. Formação para utilização do sistema de comandos.	Sério	Rem.	Baixo	Das duas medidas, a primeira não está implementada corretamente.
16	Produção e/ou montagem da máquina.	Falta de estabilidade na máquina. Danos materiais. Danos físicos – entalamento, impacto, morte, etc.	Catast.	Imp.	Médio	Formação na produção dos elementos. Conceção das peças de modo a prevenir erros de montagem. Testes de montagem. Utilização de equipamentos de qualidade. Ensaio finais de cada máquina.	Catast.	Rem.	Baixo	Realizado
17	Movimentação/ ajuste do porta-bambou.	Entalamento.	Sério	Imp.	Médio	Aplicação de proteção fixa que impeça o acesso das mãos à zona de entalamento.	Sério	Rem.	Baixo	Não realizado
18	Movimentação/ajuste do porta-bambou .	Impacto.	Sério	Imp.	Médio	Sinalização visual. Aviso sonoro do movimento do porta-bambou. Formação e consciencialização para o perigo.	Sério	Rem.	Baixo	Das três medidas, a segunda ainda não foi implementada.

ANEXO C – ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

N.º	Tarefa/operação	Perigo	Avaliação do risco inicial			Medidas para redução do risco	Reavaliação do risco			Estado da avaliação
			Grav.	Prob.	NR		Grav.	Prob.	NR	
19	Transporte de elementos pesados da máquina.	Danos materiais. Esmagamento. Impacto.	Mod.	Imp.	Baixo	Indicação do peso do elemento a transportar afixado no próprio elemento. Seleção e formação dos condutores. Utilizar veículo apropriado para a tarefa. Estabelecer regras de transporte.	Mod.	Rem.	Desp.	Realizado
20	Tarefas de produção/Movimentação entre postos.	Queda. Fratura. Rutura. Impacto.	Mod.	Imp.	Baixo	Formação. Planeamento das tarefas – organização do espaço de trabalho. Limpar derramamentos de óleo. Utilização de EPI's necessários.	Mod.	Rem.	Desp.	Realizado
21	Utilização de máquinas – Rebarbadora, máquina de soldar, etc.	Cortes. Queimaduras. Agarramento.	Sério	Imp.	Médio	Formação. Utilização dos equipamentos em segurança. Utilização dos EPI's necessários.	Sério	Rem.	Baixo	Realizado
22	Acoplamento da máquina ao trator/Desacoplamento para manutenção.	Queda. Impacto.	Sério	Imp.	Médio	Elaboração e aplicação de procedimentos de trabalho em segurança. Sinalização. Utilização dos EPI's necessários.	Sério	Imp.	Médio	Não realizado

N.º	Tarefa/operação	Perigo	Avaliação do risco inicial			Medidas para redução do risco	Reavaliação do risco			Estado da avaliação
			Grav.	Prob.	NR		Grav.	Prob.	NR	
23	Limpeza. Pintura.	Irritação cutânea. Inflamação de fossas nasais, da garganta e dos pulmões.	Mod.	Imp.	Baixo	Automatização de processos. Ventilação adequada. Utilização de produtos químicos aprovados. Formação. Utilização dos EPI's necessários.	Mod.	Rem.	Desp.	Das cinco medidas, as duas primeiras não estão implementadas.
24	Plantação. Produção. Manutenção.	Problemas respiratórios.	Mod.	Imp.	Baixo	Utilização dos EPI's necessários. Sistema de ventilação. Formação. Minimizar exposição.	Mod.	Rem.	Desp.	Realizado
25	Produção. Manutenção.	Problemas de audição devido ao ruído. Zumbido. Dores de cabeça. Cansaço.	Sério	Imp.	Médio	Utilização dos EPI's necessários. Substituir máquinas ruidosas por novas máquinas menos ruidosas. Rotatividade no trabalho.	Sério	Rem.	Baixo	Realizado
26	Produção. Manutenção.	Perturbações do sistema nervoso central. Perturbações musculoesqueléticas.	Sério	Imp.	Médio	Fazer a manutenção das máquinas e equipamentos. Seleção cuidadosa dos equipamentos na fase de aquisição.	Sério	Rem.	Baixo	Realizado
27	Manutenção.	Queimaduras.	Mod.	Imp.	Baixo	Formação. Definição de tempo de espera entre o fim da utilização da máquina e o início das atividades de manutenção.	Mod.	Rem.	Desp.	Realizado

Legenda:

- Grav. – Gravidade do dano;
 - Mod. – Moderado;
 - Catast. – Catastrófico.
- Prob. – Probabilidade de ocorrência;
 - Prov. – Provável;
 - Imp. – Improvável;
 - Rem. – Remota.
- NR – Nível de Risco;
 - Desp. - Desprezável.

ANEXO D – LISTA DE REQUISITOS ESSENCIAIS

N.º	Requisitos
1.1.3	Os materiais utilizados para o fabrico da máquina ou os produtos empregues aquando da sua utilização não devem estar na origem de riscos para a segurança ou a saúde das pessoas.
1.1.5	A máquina ou cada um dos seus diferentes elementos deve poder ser transportado em segurança.
1.1.6	Nas condições de utilização previstas, o incómodo, a fadiga e a tensão física e psíquica do operador devem ser reduzidas ao mínimo possível.
1.1.8	Caso o operador tenha de estar sentado durante o trabalho e o posto de trabalho faça parte integrante da máquina, o assento deve ser fornecido com a máquina.
1.2.1	Devem ser concebidos e fabricados os sistemas de comando por forma a evitar a ocorrência de situações perigosas.
1.2.4.3	A máquina deve estar equipada com um ou vários dispositivos de paragem de emergência de modo a que sejam evitadas situações de perigo eminente.
1.3	A máquina deve estar protegida contra perigos de natureza mecânica.
1.5	A máquina deve estar protegida contra perigos de natureza elétrica, de erros de montagem, de temperaturas extremas, de incêndio, de explosão, de ruído, de vibrações, de radiações, de riscos de aprisionamento na máquina e risco de escorregar.
1.6.1	As atividades de manutenção devem poder ser efetuadas com a máquina parada.
1.6.2	A máquina deve ser concebida e fabricada de forma a dispor de meios de acesso que permitam atingir, com segurança, todos os locais em que seja necessária intervenção durante o funcionamento, regulação ou manutenção da máquina.
1.6.4	A intervenção dos operadores deve poder efetuar-se facilmente e com segurança.
1.7.1.1	As informações necessárias à utilização da máquina devem ser facultadas sob uma forma inequívoca e de fácil compreensão.
1.7.2	Quando continuarem a existir riscos, apesar de a segurança ter sido integrada, devem ser colocados os avisos necessários, incluindo dispositivos de alerta.
1.7.3	Cada máquina deve ostentar de modo visível, legível e indelével, a marcação CE e as indicações associadas.
1.7.4	Cada máquina deve ser acompanhada de um manual de instruções em português e na ou nas línguas comunitárias oficiais do EM em que a máquina for colocada.

