

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

THIAGO CATALFO ROCHA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A NORMA REGULAMENTADORA
NÚMERO 12 E A NORMA ISO 14122**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**CURITIBA
2017**

THIAGO CATALFO ROCHA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A NORMA REGULAMENTADORA
NÚMERO 12 E A NORMA ISO 14122**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

CURITIBA

2017

THIAGO CATALFO ROCHA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A NORMA REGULAMENTADORA
NÚMERO 12 E A NORMA ISO 14122**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai (Orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba

Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba

Curitiba

2017

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

RESUMO

Empresas multinacionais muitas vezes possuem mais de um centro de desenvolvimento de projetos bem como diversos locais onde seus equipamentos são fabricados. Assim, ainda que os projetistas se atentem às normas de segurança que já estão ambientados de forma a cumprir as exigências locais de segurança, ao exportar um equipamento ou fabricá-lo em outro país pode-se estar em desacordo com as normas de segurança do local de instalação do equipamento. Este trabalho tem como objetivo comparar a norma de segurança relativa a escadas e meios de acesso utilizada na Europa, a ISO 14122, e a norma regulamentadora brasileira equivalente, a NR-12. Para isto, levantou-se todos os itens existentes em ambas as normas e comparou-se os requisitos, buscando os pontos de convergência e principalmente de divergência entre as regulamentações. Como resultado, encontrou-se trinta pontos onde as normas são equivalentes mas notou-se a existência de cinquenta e nove pontos de divergência, seja por ausência do tópico em uma das normas seja por definições opostas, mostrando os pontos que deve-se atentar em ambas as normas possibilitando um projeto que se adeque tanto a uma norma quanto a outra.

Palavras chave: Meios de Acesso, Escada, ISO 14122, NR-12.

ABSTRACT

Global companies sometimes have more than one design center as well as multiple locations where their equipments are manufactured. So, even though designers pay attention about the local security standards to be sure the company is following these requirements, when the company export one equipment or decide to manufacture it in another country, is possible that the equipment is not following the local security requirements. The objective of this work is to compare the European security standard about means of access to machinery, ISO 14122, with the equivalent Brazilian standard, NR-12. To do it, a research covering all points in both standards was done, looking for convergence points and mainly the divergences between the two regimentations. As a result, thirty points of convergence were found but fifth nine divergences were noted, due to one of the standards does not cover these topics or because regimentations have different definitions to the same point, showing which points are important to pay attention to be sure the equipment is following both standards.

Keywords: Means of access, Ladders, ISO 14122, NR-12.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.....	16
Figura 2 - Escolha dos meios de acesso conforme a inclinação - ângulo de lance.	17
Figura 3 - The breakdown of ISO standards at the end of 2011.....	19
Figura 4 - Simbologia de equipamento adequado conforme a regulamentação da Comunidade Europeia.....	20
Figura 5 - Identificação das partes de uma escada de degraus.	21
Figura 6 - Dimensões máximas e mínimas para guarda-corpos.	22
Figura 7 - Dispositivo de teste para aferir a deformação máxima em guarda-corpos.	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. OBJETIVOS	10
1.1.1. OBJETIVO GERAL	10
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.2. JUSTIFICATIVA.....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1. A HISTÓRIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO	12
2.1.1. A SEGURANÇA DO TRABALHO NO MUNDO	13
2.1.2. A SEGURANÇA DO TRABALHO NO BRASIL.....	14
2.2. A CRIAÇÃO DAS NORMAS DE SEGURANÇA	14
2.2.1. AS NORMAS REGULAMENTADORAS BRASILEIRAS	14
2.2.1.1. A NORMA REGULAMENTADORA NÚMERO 12.....	15
2.2.2. AS NORMAS INTERNACIONAIS.....	18
2.2.2.1. A NORMA ISO 14122.....	20
3. METODOLOGIA.....	24
3.1. A ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA NR-12	24
3.2. A ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA NORMA ISO 14122.....	24
3.3. COMPARATIVO ENTRE A NR-12 E A ISO 14122.....	24
3.4. DIVERGÊNCIAS ENCONTRADAS	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
4.1. TÓPICOS COBERTOS APENAS PELA ISO 14122.....	27
4.1.1. USO DE ELEVADORES	27
4.1.2. PROJETO E FABRICAÇÃO DE MEIOS DE ACESSO EM GERAL	27
4.1.3. PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS COM ESPELHO	28
4.1.4. PROJETO E FABRICAÇÃO DE GUARDA-CORPOS.....	28
4.2. TÓPICOS COBERTOS APENAS PELA NR-12	28
4.2.1. SITUAÇÕES EM QUE DEVE-SE INSTALAR MEIOS DE ACESSO	28
4.2.2. PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS COM ESPELHO	29
4.2.3. PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS SEM ESPELHO.....	29
4.2.4. PROJETO E FABRICAÇÃO DE GUARDA-CORPOS.....	29
4.3. TÓPICOS COBERTOS PELAS DUAS NORMAS.....	29
4.3.1. TÓPICOS COM ABRANGÊNCIA SIMILAR	29
4.3.1.1. DEFINIÇÕES DOS TIPOS DE MEIOS DE ACESSO.....	29

4.3.1.2.	PROJETO E FABRICAÇÃO DE MEIOS DE ACESSO EM GERAL	30
4.3.1.3.	PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS COM ESPELHO	30
4.3.1.4.	EXIGÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE GUARDA-CORPOS	30
4.3.1.5.	PROJETO E FABRICAÇÃO DE GUARDA-CORPOS.....	31
4.3.2.	TÓPICOS COM ABRANGÊNCIA DIVERGENTE	31
4.3.2.1.	ESCOLHA DA OPÇÃO ADEQUADA EM CADA CONDIÇÃO	31
4.3.2.2.	PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS SEM ESPELHO.....	32
4.3.2.3.	EXIGÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE GUARDA-CORPOS	32
4.3.2.4.	DIMENSÕES DE RODAPÉS.....	32
4.4.	RESULTADO COMPARATIVO.....	32
5.	CONCLUSÃO	34
	REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a segurança dos trabalhadores tem seu primeiro registro histórico datado de 1700, no livro “*De Morbis Artificum Diatriba*”, de Bernardino Ramazzini. Segundo a tradução desta obra, percebe-se que a preocupação de Ramazzini com a saúde dos trabalhadores foi iniciada a partir da observação das condições de trabalho de um operário que atuava na limpeza de cloacas (MENDES, 2017):

"(...) Observei que um dos operários, naquele antro de Caronte, trabalhava açodadamente, ansioso por terminar; apiedado de seu labor impróprio, interroguei-o por que trabalhava tão afanosamente e não agia com menos pressa, para que não se cansasse demasiadamente, com o excessivo esforço. Então, o miserável, levantando a vista e olhando-me desse antro, respondeu: 'ninguém que não tenha experimentado poderá imaginar quanto custaria permanecer neste lugar durante mais de quatro horas, pois ficaria cego'. Depois que ele saiu da cloaca, examinei seus olhos com atenção e os notei bastante inflamados e enevoados; em seguida procurei saber que remédio os cloaqueiros usavam para essas afecções, o qual respondeu-me que usaria o único remédio, que era ir imediatamente para casa, fechar-se em quarto escuro, permanecendo até o dia seguinte, e banhando constantemente os olhos com água morna, como único meio de aliviar a dor dos olhos. Perguntei-lhe ainda se sofria de algum ardor na garganta e de certa dificuldade para respirar, se doía a cabeça enquanto aquele aquele odor irritava as narinas, e se sentia náuseas. 'Nada disso, respondeu ele, somente os olhos são atacados e se quizesse prosseguir neste trabalho muito tempo, sem demora perderia a vista, como tem acontecido aos outros'. Assim, atendendo-me, cobriu os olhos com as mãos e seguiu para casa. Depois observei muitos operários dessa classe, quase cegos ou cegos completamente, mendigando pela cidade (...)"

Com o passar dos anos, de forma análoga, verificando a maneira que diversas atividades laborais estavam impactando na saúde dos trabalhadores, os países têm desenvolvido leis e recomendações para que a saúde e segurança da população sejam protegidas. Assim, foram instituídas normas técnicas, documentos que, desenvolvidos por comissões de especialistas, pelo governo, por representantes da indústria ou ainda a união destes, têm como objetivo especificar boas práticas com o objetivo de auxiliar as empresas a qual caminho seguir para proteção dos seus funcionários e/ou dos usuários dos equipamentos comercializados por ela.

Seguindo esta mesma premissa, houve a publicação e homologação de normas técnicas que abrangem a segurança do trabalho em território brasileiro, nomeadas de “Normas Regulamentadoras”. A promulgação desta regulamentação ocorreu através da portaria 3214, em 1978.

O mesmo ocorreu em diversos outros países, agindo de maneira similar na criação de seus regimentos locais como, por exemplo, o “Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais”, criado em Portugal pela portaria número 53 de 3 de fevereiro de 1971 (ACT, 2017).

Todavia, após a consolidação da União Europeia no ano de 1993 (EUROPEAN UNION, 2017), as regulamentações locais foram referenciadas pelas normas organizadas pela ISO, *International Organization for Standardization* de forma a facilitar que todos os países participantes do mercado comum europeu atendam aos mesmos requisitos, facilitando a adequação às normas bem como a inspeção pelos órgãos responsáveis.

1.1.OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho é avaliar as concordâncias e discordâncias entre a Norma Regulamentadora (NR) nº 12 e a norma ISO 14122, no que tange o projeto, fabricação e testes de plataformas e meios de acesso comercializados por uma empresa com uma filial no Brasil e uma matriz na Dinamarca.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Identificar o escopo da Norma Regulamentadora número 12 em relação ao projeto, fabricação e testes de escadas, plataformas e meios de acesso;
- Identificar o escopo da Norma ISO 14122.

1.2. JUSTIFICATIVA

Com a crescente globalização do mercado mundial, empresas multinacionais optam por projetar equipamentos em um país, mas comercializá-lo em outro, o que é o caso da empresa em que o autor deste trabalho atua. Uma consequência desta flexibilidade é que projetistas de um país, acostumados a uma norma regulamentadora, desenvolvem produtos para utilização em outro país, cujas normas em vigência podem ser diferentes.

Assim, podem existir eventuais divergências entre as normas de segurança do país onde um equipamento foi projetado, onde foi fabricado e onde foi instalado, exigindo grande aporte financeiro e/ou empenho logístico do fabricantes afim de realizar as adequações às normas locais.

Em um mercado competitivo, onde os prazos de entrega são cada vez mais baixos, a margem de lucro cada vez menor e a satisfação do cliente o principal mecanismo para alavancar futuras vendas (CHIAVENATO, 2007), este tipo de correção de última hora diminui fortemente a competitividade da empresa e de seus produtos.

Assim, ter claras as divergências entre as normas dos locais de projeto/fabricação/instalação para corrigi-las ainda na etapa do projeto conceitual é primordial para permitir o crescimento da empresa bem como evitar expor os usuários dos equipamentos a situações de risco.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1.A HISTÓRIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO

O ser humano constantemente esteve exposto a riscos durante seu desenvolvimento laboral, mas foi durante a revolução industrial, principalmente pela aplicação das máquinas a vapor e da produção em escala que estes riscos foram ampliados a níveis alarmantes (FERREIRA, 2012). Com isto, a preocupação com a saúde dos trabalhadores foi vista com maior cuidado, induzindo a criação de leis trabalhistas, instruções de trabalhos, normas regulamentadoras, dentre outras.

Como citado anteriormente, o primeiro registro histórico relativo à preocupação com a segurança dos trabalhadores foi o livro “*De Morbis Artificum Diatriba*”, de Bernardino Ramazzini, escrito em 1700. Ramazzini é considerado o pai da Medicina do Trabalho, não apenas pela publicação desta obra, bem como por sua imensa contribuição na área, gerada em grande parte durante os anos em que trabalhou como professor universitário (MENDES, 2017).

Ramazzini, nascido em Carpi, na Itália, em 04 de Outubro de 1633, formou-se em filosofia e Medicina, na Universidade de Parma. Trabalhou diversos anos em hospitais de Roma e, em 1682, foi convidado pelo Duque Francesco II d’Este a ministrar a disciplina de Medicina Teórica (e depois Medicina Prática) na Universidade de Módena (MENDES, 2017).

Foi a partir de uma visita a trabalhadores que atuavam na limpeza de fossas que Ramazzini, ao perceber o adoecimento precoce destes trabalhadores, percebeu haver uma ligação entre as condições a que os trabalhadores eram expostos e o surgimento de doenças. Com isto criou, em 1690, uma nova disciplina, chamada “*De Morbis Artificum*” (As doenças dos trabalhadores, em tradução literal) (MENDES, 2017). As anotações que Ramazzini desenvolveu para a disciplina vieram a se tornar o livro *De Morbis Artificum Diatriba*, primeira publicação da área.

2.1.1. A SEGURANÇA DO TRABALHO NO MUNDO

Segundo Manolopoulou (2017), os séculos 18 e 19 resultaram em uma transformação completa da forma de viver do homem. Iniciada na Grã-Bretanha, a revolução industrial apresentou enormes inovações e crescimento na produção agrícola e industrial, trazendo uma forte expansão econômica e mudanças na condição de vida das pessoas. Como reflexo, a demanda por produtos industrializados, como vestimentas e ferramentas, aumentou drasticamente com o aumento do poder de compra da população.

O advento das máquinas a vapor foi o catalisador da revolução industrial, possibilitando meios de produção completamente favoráveis em relação aos meios de geração de energia anteriores (tração animal e/ou hidroenergia) (MANOLOPOULOU, 2017).

Com a demanda cada vez maior por produtos industrializados, o foco manteve-se em maximizar a produção, ainda que isto refletisse diretamente nas condições de trabalho que os operários estavam sujeitos. Não havia regulamentação sobre o tempo máximo da jornada de trabalho, intervalos de descanso bem como idade mínima dos trabalhadores. Como reflexo, era comum a ocorrência de acidentes de trabalho, isto quando os operadores não eram acometidos por doenças que os impossibilitavam ir trabalhar (ANTUNES, 1985).

Segundo Pereira (2001), como consequência deste ambiente laboral inadequado, surgiram diversas reivindicações e mobilizações políticas até que foi criada, em 1802, na Inglaterra, a primeira lei cujo objetivo era dar proteção aos trabalhadores, conhecida por “Lei de Saúde e Moral de Aprendizizes”. Com isto, definia-se a máxima jornada de trabalho diária em 12 horas, proibia-se o trabalho noturno e, principalmente, exigia que as empresas atuassem no aperfeiçoamento do ambiente de trabalho, seja no que tange a iluminação, circulação de ar bem como na segurança dos funcionários.

Confirmando a eficácia desta ação do governo inglês, a França, em 1862, a Alemanha, em 1865 e os Estados Unidos, em 1921, desenvolveram regulamentações similares, baseadas na legislação inglesa (CISZ, 2015).

2.1.2. A SEGURANÇA DO TRABALHO NO BRASIL

A segurança do trabalho no Brasil teve seu início mais tardio, tendo sua primeira referência direta à preocupação da saúde do trabalhador apresentada na constituição de 1937 (ARRUDA *et al*, 1986). Em 1943 foi aprovada a Consolidação das Leis do Trabalho, documento cujo objetivo é estatuir as normas que regulam as relações individuais e coletivas de trabalho (BRASIL, 1943).

2.2. A CRIAÇÃO DAS NORMAS DE SEGURANÇA

2.2.1. AS NORMAS REGULAMENTADORAS BRASILEIRAS

Após a aprovação da CLT, o principal avanço relativo à segurança do trabalho no Brasil é datado de 8 de junho de 1978 quando, através da portaria 3214, foram criadas as Normas Regulamentadoras (BRASIL, 1978).

Inicialmente foram criadas 18 Normas Regulamentadoras (BRASIL, 1978), coloquialmente chamadas de NR's, sendo que a NR-01 objetiva esclarecer as disposições gerais e as outras 17 normas têm áreas de abrangência específicas.

O texto da NR-01, em seu artigo 1.1 cita a obrigatoriedade do cumprimento das normas regulamentadoras por todas as empresas, da esfera pública ou privada, cujos empregados possuam contrato de trabalho regido pela Consolidação das Leis do Trabalho (BRASIL, 2009). Desta maneira, é dever do empregador e do empregado cujo contrato atenda aos requisitos da NR-01 cumprir e fazer cumprir as normas regulamentadoras.

2.2.1.1. A NORMA REGULAMENTADORA NÚMERO 12

A Norma Regulamentadora Número 12 tem como título “Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos” e, tendo passado por diversas atualizações através da redação de novas portarias, tem em seu artigo 12.1 a definição de seu objetivo e área de abrangência (BRASIL, 2016):

12.1 Esta Norma Regulamentadora e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras - NR aprovadas pela Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis.

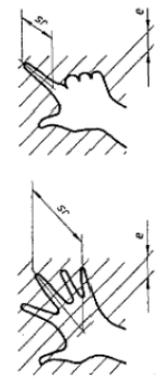
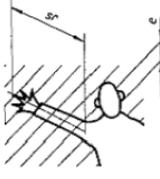
Como as demais NR's a NR-12 possui abrangência nacional, devendo todos os equipamentos instalados no Brasil estarem adequados às suas recomendações, exceto aqueles que comprovadamente são produzidos no Brasil, mas destinados apenas à exportação (BRASIL, 2016).

Além disto, esta norma regulamentadora estabelece as responsabilidades do proprietário do equipamento bem como do utilizador, devendo estes trabalharem de forma compartilhada a fim de manter o ambiente bem como a operação do equipamento seguro (BRASIL, 2016).

Apresenta, também, as necessidades de layout fabril em atenção a um ambiente seguro, focando em itens como espaço mínimo de passagem, organização de ferramental, estabilização de máquinas estacionárias, instalação elétrica, características dos quadros elétricos, dispositivos de ligação e desligamento, etc (BRASIL, 2016).

Na sequência, descreve acerca de sistemas de segurança, como proteções fixas e móveis, barreiras eletrônicas e sob os requisitos destes sistemas, como anotação de responsabilidade técnica de um profissional habilitado e os critérios de aceitação de proteções com intertravamento com programa de partida do equipamento (BRASIL, 2016).

Em relação às proteções descontínuas – quando não são constituídas de material maciço – deve-se checar o Anexo I, para garantir que nenhuma parte dos membros superiores do operador possa entrar em contato com a zona de risco (BRASIL, 2016). A distância de segurança (entre a parte que exige proteção e a proteção propriamente dita) é definida em função das dimensões da descontinuidade da proteção e de seu formato (fenda, quadrado ou circular), conforme a figura 1, a seguir.

Parte do corpo	Ilustração	Abertura	Distância de segurança s_r		
			fenda	quadrado	circular
Ponta do dedo		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dedo até articulação com a mão		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^{1)}$	≥ 120	≥ 120
Braço até junção com o ombro		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

1) Se o comprimento da abertura em forma de fenda é ≤ 65 mm, o polegar atuará como um limitador e a distância de segurança poderá ser reduzida para 200 mm.

Figura 1 - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

Fonte: Brasil, 2016

De forma análoga, apresenta as exigências e requisitos para os dispositivos de parada de emergência, como localização, resistência à intercorrências do ambiente e identificação dos componentes. Após, descreve

acerca dos meios de acesso (escadas, rampas, elevadores, passarelas, plataformas, etc), o objeto de estudo deste trabalho (BRASIL, 2016).

Os requisitos para projeto e execução dos meios de acesso cobrem a seleção de material adequado, acabamento superficial, dimensões recomendadas, dentre outros pontos (BRASIL, 2016). Estes parâmetros serão apresentados adiante, uma vez que serão comparados com estes mesmos dados apresentados na norma ISO 14122.

Como exemplo, a NR-12 informa sobre relação entre a inclinação entre os níveis que se deseja acessar e qual o meio de acesso mais adequado, conforme figura 2 (BRASIL, 2016).

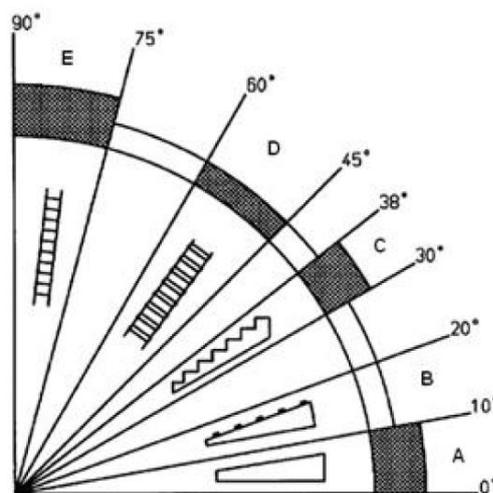


Figura 2 - Escolha dos meios de acesso conforme a inclinação - ângulo de lance.

Fonte: Brasil, 2016

Prosseguindo, comenta-se sobre os requisitos de projeto e/ou execução de componentes pressurizados, como máquinas hidráulicas ou equipamentos que utilizam ar comprimido, por exemplo. Na sequência, faz-se o mesmo em relação aos transportadores de materiais (BRASIL, 2016).

Apesar de a norma regulamentadora número 17 tratar especificamente sobre aspectos de ergonomia (BRASIL, 2007), este tópico é balizado também pela NR-12, quando do desenvolvimento de máquinas e equipamentos.

Por fim, regulamenta a exigência da manutenção preventiva e corretiva, requisitos de sinalização de segurança bem como da exigência do

fornecimento de equipamentos sempre com manuais de funcionamento em português, seguido pelas disposições finais (BRASIL, 2016).

2.2.2. AS NORMAS INTERNACIONAIS

Assim como o governo brasileiro optou pela redação de suas Normas Regulamentadoras próprias, outros países atuaram de maneira análoga, de forma que diversas normas com objetivos e descrições similares foram criadas em diversos países. Com o objetivo de conciliar estas normas (não apenas normas de segurança, mas de diversas outras áreas) foi criada a ISO, *International Organization for Standardization*. Inicialmente resultado da junção da ISA, *International Federation of the National Standardizing Associations*, e da UNSCC, *United Nations Standards Coordinating Committee*, a ISO foi fundada em 23 de fevereiro de 1947, sendo que atualmente possui em seu acervo a redação de normas de 246 países, dentre eles o Brasil (FRIENDSHIP AMONG EQUALS: RECOLLECTIONS FROM ISO'S FIRST FIFTY YEARS, 1997).

A ISO possui diversas entidades responsáveis pela criação, atualização, adaptação e extinção de suas normas como, por exemplo, a DIN, *Deutsches Institut für Normung*, e a ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Assim, reconhece-se universalmente que uma empresa estabelecida no Brasil cujo produto siga uma norma ABNT/ISO possui a mesma acreditação que outro produto de empresa estabelecida na Alemanha cujo desenvolvimento seguiu a norma DIN/ISO correspondente (ISO, 2017).

Como citado anteriormente, a ISO possui como objetivo a universalização de normas dos mais diversos segmentos, cuja distribuição atual segue a proporção apresentada na figura 3 (ISO, 2017).

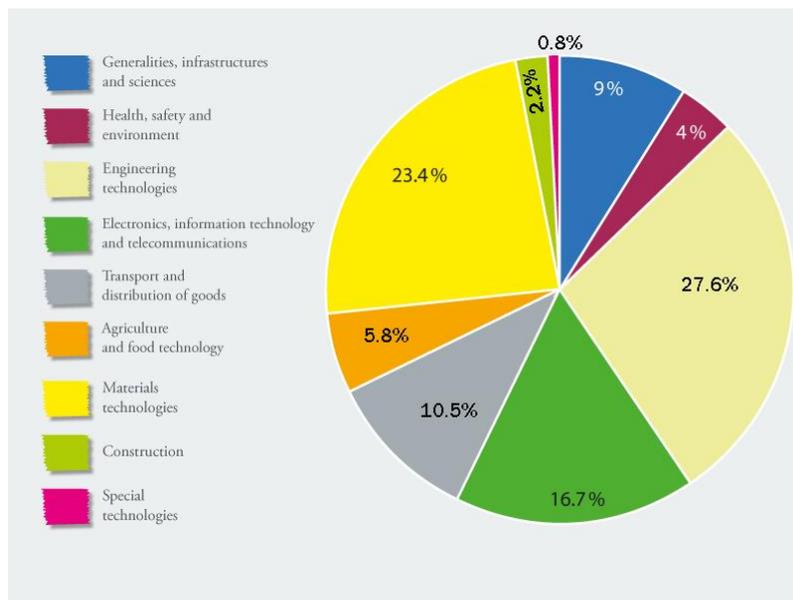


Figura 3 - The breakdown of ISO standards at the end of 2011.

Fonte: ISO, 2017

Ao contrário das normas regulamentadoras brasileiras, as normas criadas pela ISO não possuem efeito legal. Estas normas são diretrizes, onde caso opte-se por segui-la, pode-se ter como retorno um amparo técnico, o reconhecimento de mercados consumidores específicos, dentre outras eventuais vantagens técnicas e/ou comerciais (ISO, 2017).

Na união europeia, por exemplo, foram criadas “Machines Directives” (MD), que são orientações dos cuidados que projetistas e fabricantes devem se ater em seus produtos (EUROPEAN COMMISSION, 2017). No momento em que o fabricante atende a todos os requisitos apresentados nesta documentação, pode imprimir o selo “CE” em seus equipamentos (figura 4). Desta forma, ao verificar o selo “CE” em um produto, o consumidor tem a segurança de estar utilizando um produto de acordo com as regulamentações da Europa.

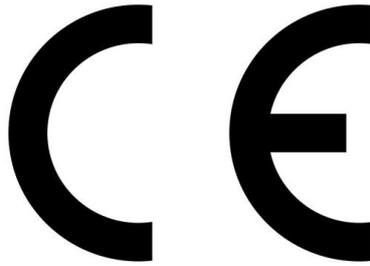


Figura 4 - Simbologia de equipamento adequado conforme a regulamentação da Comunidade Europeia.

Fonte: CE MARKING, 2017

As Machines Directives não indicam como deve-se agir para eliminar ou atenuar riscos mas sim indica os riscos sob os quais deve-se atuar. Desta forma, cabe ao projetista/fabricante buscar normas (como as publicadas pela ISO, por exemplo) ou bibliografias que embasem suas decisões. Em caso de algum acidente ou denúncia vinculada a um equipamento, deve-se apresentar a documentação que justifique a escolha realizada (EUROPEAN COMMISSION, 2017).

Atualmente existem 21.569 normas no catálogo da ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. STANDARDS CATALOGUE, 2017), o que comprova uma enorme área de abrangência, não apenas na área da segurança e/ou engenharia.

Em relação à segurança em máquinas e equipamentos também há uma grande diversidade. Existe uma norma específica sobre prevenção de contato a partes girantes (ISO-EN-349), outra exclusiva para sinalização de segurança (ISO-EN-842) bem como projeto de escadas e meios de acesso (ISO 14122), etc (ISO, 2017). Em contrapartida, como apresentado anteriormente, todos estes temas estão apresentados conjuntamente na NR-12.

2.2.2.1. A NORMA ISO 14122

A norma ISO 14122, foco deste trabalho conjuntamente com a NR-12, trata como escopo as exigências de projeto e execução de escadas de degraus (com/sem espelho e marinheiro) em máquinas e equipamentos (ISO, 2010).

A norma é dividida em 4 partes (ISO, 2010) – “tipos diferentes de meios de acesso e método de seleção entre eles”, “plataformas de operação”, “escadas, degraus e guarda-corpos” e, por fim, “escadas fixas”.

Inicialmente, a norma explica sobre o método utilizado para selecionar o melhor meio de acesso - o ângulo existente entre o nível mais baixo e o nível mais alto. Feito isso, apresenta graficamente a melhor solução para cada intervalo bem como cuidados que deve-se prever durante a etapa de projeto, como a aplicação de superfícies que limitem o escorregamento bem como avaliar o esforço demandado pelo usuário/operador para transpor o meio de acesso (ISO, 2010).

Na sequência mostra requisitos do material a ser aplicado, restrições quanto às dimensões bem como a importância de se evitar acúmulo de líquidos nas plataformas. Cita, ainda a importância de evitar a passagem de objetos pelo piso, caso este não seja uniforme e apresenta cargas as quais deve-se dimensionar os elementos (ISO, 2010).

Após, apresenta as dimensões adequadas para os componentes, iniciando pelas definições básicas, garantindo o entendimento do usuário em relação à identificação de cada componente do sistema, conforme figura 5 (ISO, 2010).

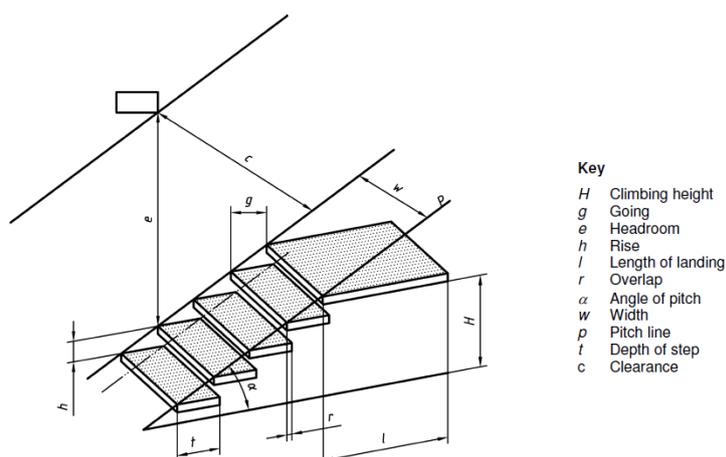


Figura 5 - Identificação das partes de uma escada de degraus.

Fonte: Adaptado de ISO, 2010.

Adiante, apresenta os requisitos necessários em relação às dimensões e materiais aplicados nestes componentes (ISO, 2010). Informa, por exemplo, sobre a exigência do material aplicado nos componentes possuir tratamento de superfície contra corrosão bem como do projeto das peças em contato com o operador possuírem acabamento áspero, auxiliando na prevenção contra escorregamentos.

Após, identifica as dimensões que devem ser respeitadas nas etapas de projeto e fabricação. Um exemplo é o espaçamento entre as barras de um guarda-corpo, figura 6 (ISO, 2010).

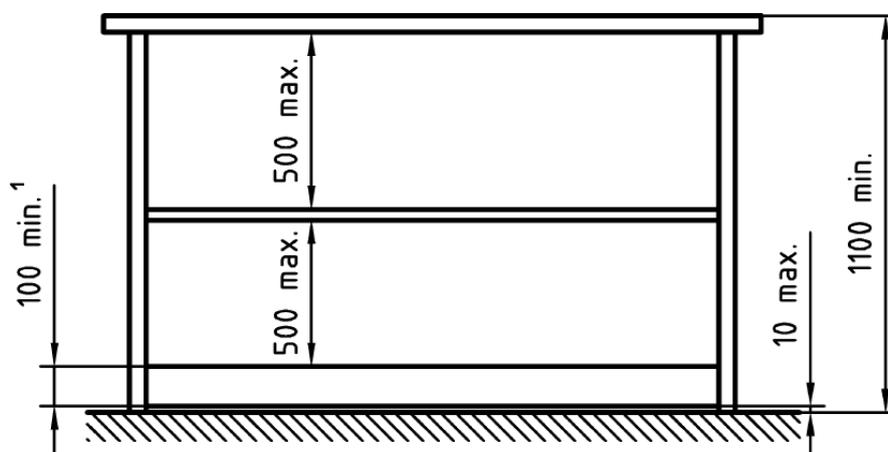


Figura 6 - Dimensões máximas e mínimas para guarda-corpos.

Fonte: ISO, 2010.

Um ponto inovador em relação à NR-12 é a exibição quantitativa da máxima deformação que os componentes podem exibir. É informada inclusive a metodologia de teste adequada para validação do projeto e execução. Este consiste em aplicar uma força adequada à utilização do componente de forma que não se verifique deformação plástica em momento algum e, durante a deformação elástica, esta não permita um deslocamento superior a 30mm em nenhuma posição do guarda-corpo. O teste pode ser melhor verificado na figura 7 (ISO, 2010).

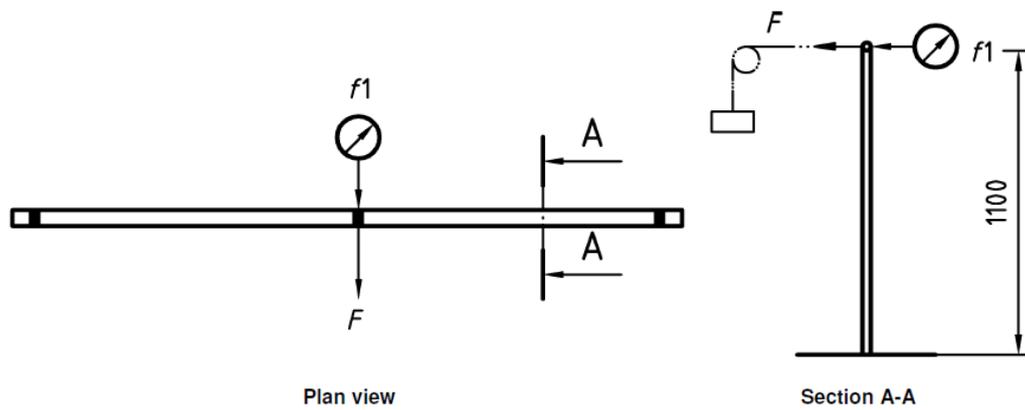


Figura 7 - Dispositivo de teste para aferir a deformação máxima em guarda-corpos.

Fonte: ISO, 2010.

A norma é finalizada relembrando a importância de haver clareza nas instruções de montagem, evitando intercorrências devido a diferenças entre o projeto e a execução e apresentando as outras normas redigidas pela ISO que esta se correlaciona (ISO, 2010).

3. METODOLOGIA

Buscando atingir o objetivo deste trabalho, a metodologia deste estudo seguiu as seguintes etapas:

ETAPA I: Estudo através de revisão bibliográfica dos pontos relativos às escadas e meios de acesso existentes na NR-12;

ETAPA II: Estudo através de revisão bibliográfica da norma ISO 14122;

ETAPA III: Listar todas as exigências presentes em ambas as normas a fim de observar divergências entre estas;

ETAPA IV: Verificar as convergências e divergências existentes entre as normas.

3.1.A ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA NR-12

Conforme citado anteriormente, a Norma Regulamentadora número 12 abrange os requisitos para segurança em máquinas e equipamentos, cobrindo desde a etapa de projeto até a fabricação e/ou operação dos componentes (BRASIL, 2016).

Dentre outros pontos, os itens entre 12.64 e 12.76 tratam especificamente dos meios de acesso a equipamentos, como escadas, plataformas de operação e rampas, por exemplo.

3.2.A ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA NORMA ISO 14122

A norma ISO 14122 cobre exclusivamente as etapas de projeto e fabricação de meios de acesso.

Esta norma, apresentada no capítulo 2, descreve os requisitos para seleção, dimensionamento e teste/validação destes componentes, no que se refere às medidas adequadas, aplicação de materiais e exigências de resistência mecânica.

3.3.COMPARATIVO ENTRE A NR-12 E A ISO 14122

Por ser uma norma exclusiva para meios de acesso, optou-se por utilizar a norma ISO 14122 como padrão, levantando um a um seus tópicos de

obrigações/exigências e, finalizada esta etapa, buscar na NR-12 a recomendação compatível com a mesma aplicação.

3.4. DIVERGÊNCIAS ENCONTRADAS

Cumprida a etapa III, há o confronto entre pontos onde a NR-12 apresenta uma definição e a ISO 14122 outra, conflitante com a primeira.

São estes os pontos extremamente relevantes e que devem ser o foco da atenção dos projetistas quando da utilização de uma máquina em um país mas que foi concebida em um outro local.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizado o comparativo entre as normas, encontrou-se três situações bem definidas, quais sejam:

- Tópicos cobertos pela norma ISO 14122, mas não levantados na NR-12;
- Tópicos abrangidos pela NR-12, mas não citados na norma ISO 14122;
- Tópicos existentes nas duas normas.

Este último foi dividido em duas novas categorias, a saber:

- Tópicos com exigências similares e/ou compatíveis entre as duas normas;
- Tópicos divergentes em relação às exigências das duas normas.

De forma a facilitar a interpretação e identificação dos tópicos de cada uma das normas nas tabelas com os resultados, utilizou-se a seguinte nomenclatura:

Para a norma ISO 14122, optou-se pela sequência “V-W.X.Y.z”, onde:

- V – Parte da Norma ISO 14122, identificado por um número;
- W – Item da Norma ISO 14122, identificado por um número;
- X – Sub-item (quando houver), identificado por um número;
- Y – Parágrafo (quando houver), identificado por um número;
- z – Detalhe do parágrafo (quando houver), identificado por uma letra.

Da mesma maneira, referenciou-se em relação à NR-12, seguindo a estruturação 12.“X.y”, em que:

- 12 – Numeração fixa, informa se tratar de um item referente à NR-12;
- X – Item da NR-12;
- y – Sub-item (quando houver), identificado por uma letra.

Desta maneira, verificou-se os seguintes resultados:

4.1. TÓPICOS COBERTOS APENAS PELA ISO 14122

4.1.1. USO DE ELEVADORES

Na seção 1-5.4.a a norma ISO 14122 identifica como melhor opção o uso de elevadores em caso de acesso frequente de várias pessoas, quando a distância entre patamares é bastante elevada ou ainda quando se faz necessário o transporte de cargas pesadas.

4.1.2. PROJETO E FABRICAÇÃO DE MEIOS DE ACESSO EM GERAL

Em relação a este ponto, a cobertura da norma ISO 14122 é bastante ampla. Cita-se, por exemplo, a exigência de compatibilidade mecânica e/ou química entre os materiais empregados nos meios de acesso (2-4.1.1.d), o cuidado em se respeitar as limitações físicas dos usuários no dimensionamento (2-4.1.1.e), o cuidado em se projetar um meio de acesso que não precise ser desmontado sempre que for realizada uma manutenção no equipamento (2-4.1.1.g), possuir dimensões compatíveis com a quantidade de usuários num mesmo momento (2-4.2.2), limitações de abertura em caso de uso de material não inteiriço nos pisos (2-4.2.4) bem como critérios de dimensionamento, como:

- Quando carregado, um vão não pode ter deflexão superior a 4mm ou 0,5% de seu comprimento (o que ocorrer primeiro), sendo que estas deformações podem ser confirmadas via cálculos ou testes (2-4.2.5);
- Caso os degraus possuam largura inferior a 1200mm, estes devem ser dimensionados para uma carga concentrada em um retângulo de 100x100mm de 1,5kN aplicada em sua linha média (3-4.7.2);
- Caso os degraus possuam largura superior a 1200mm, estes devem ser dimensionados para uma carga concentrada em um retângulo de 100x100mm de 1,5kN aplicada a cada 600mm, espaçadas igualmente pela sua largura (3-4.7.2);

- Quando carregado, um degrau não pode ter deflexão superior a 6mm ou 0,35% de seu comprimento, o que ocorrer primeiro (3-4.7.2).

4.1.3. PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS COM ESPELHO

Ainda que exigências muito similares sejam apresentadas para as escadas sem espelho, alguns itens da norma ISO 14122 não são apresentados na NR-12 quando do projeto de escadas com espelho. Estes são: a necessidade de se respeitar a fórmula $600 \leq g + 2h \leq 660$ (onde “g” é a profundidade do degrau e “h” a altura) (3-5.1), a obrigatoriedade de se manter um transpasse entre degraus de no mínimo 10mm (3-5.2) e ainda que o último degrau deve estar sempre nivelado com o patamar a que está conectado (3-5.4).

4.1.4. PROJETO E FABRICAÇÃO DE GUARDA-CORPOS

Em relação aos guarda-corpos, a NR-12 apresenta como opção única o uso de barras intermediárias horizontais, enquanto que a norma ISO 14122 trata como segunda opção o uso de barras verticais, desde que com vãos máximos de 200mm (3-7.2.2). Além disso, estipulam-se as dimensões adequadas para a barra de corrimão, sendo entre 25 e 50mm de diâmetro (3-7.2.3). Por fim, assim como do projeto de meios de acesso em geral, define-se cargas e deformações máximas para estes componentes, quais sejam:

- Quando submetido ao esforço nominal, a deflexão máxima deverá ser de 30mm, não sendo permitida deformação plástica (3-7.3, 3-8.2 e 3-8.3);
- O esforço nominal mínimo é de 300N/m vezes a distância entre dois pontos de fixação sucessivos (3-7.3, 3-8.2 e 3-8.3).

4.2. TÓPICOS COBERTOS APENAS PELA NR-12

4.2.1. SITUAÇÕES EM QUE DEVE-SE INSTALAR MEIOS DE ACESSO

Um dos pontos cobertos apenas na NR-12 é a definição clara de quais pontos exigem a instalação de meios de acesso. No tópico 12.64 a norma

esclarece que estes pontos são os locais de operação, abastecimento, inserção de matéria-prima, retirada de produtos trabalhados, preparação, manutenção ou de intervenção constante.

4.2.2. PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS COM ESPELHO

Em contrapartida aos requisitos apresentados na norma ISO 14122, a NR-12 apresenta a exigência dos degraus possuírem profundidade mínima de 200mm (12.75.b) bem como de altura entre 200 e 250mm (12.75.d), o que não é verificado na norma ISO.

4.2.3. PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS SEM ESPELHO

Ao contrário da norma ISO 14122, onde esta exigência ocorre para escadas com espelho, na NR-12 é no projeto de escadas sem espelho que exige-se o cumprimento da fórmula $600 \leq g + 2h \leq 660$ (onde “g” é a profundidade do degrau e “h” a altura) (12.74.g).

4.2.4. PROJETO E FABRICAÇÃO DE GUARDA-CORPOS

Um ponto bastante relevante da NR-12 é a proibição de superfície plana no travessão superior de guarda-corpos. Isto deve-se a evitar o descanso de materiais na superfície do guarda-corpo, o que pode incorrer em acidentes caso haja a queda destes componentes (12.70.d).

4.3. TÓPICOS COBERTOS PELAS DUAS NORMAS

Existem diversos tópicos que são apresentados tanto na NR-12 quanto na norma ISO 14122. Todavia, enquanto que uns possuem definições bastante similares, outros mostram critérios divergentes.

4.3.1. TÓPICOS COM ABRANGÊNCIA SIMILAR

4.3.1.1. DEFINIÇÕES DOS TIPOS DE MEIOS DE ACESSO

Em ambas as normas a diferenciação principal entre os tipos de meios de acesso deve-se ao ângulo de lance, onde entre 0 e 20° tem-se as rampas,

20 a 45° as escadas sem espelho, 45 e 75° as escadas com espelho e entre 75 e 90° as escadas verticais. Ainda, a NR-12 proíbe rampas com inclinação superior a 20° (12.69) enquanto que a norma ISO 14122 possui mesma exigência, sugerindo inclinações ainda menores quando a utilização exigir passagem de veículos motorizados (7°) ou não motorizados (3°).

4.3.1.2. PROJETO E FABRICAÇÃO DE MEIOS DE ACESSO EM GERAL

Dando prosseguimento às exigências similares, tem-se a necessidade de se dimensionar os meios de acesso para os esforços adequados, garantindo a rigidez e a estabilidade dos componentes (3-4.6 e 12.68.a), a obrigatoriedade de se utilizar materiais resistentes à corrosão (3-4.2 e 12.70.b), a aplicação de materiais que evitem o escorregamento (3-4.4 e 12.68.b) bem como a instalação de pontos de drenagem de água (2-4.1.1.f e 12.71).

Em relação às dimensões, ambas as normas exigem largura mínima dos meios de acesso de 600mm (3-5.7 e 12.73.a) bem como apresentam a necessidade de se prever a evacuação do local (2-4.1.2.d e 12.68.c).

4.3.1.3. PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS COM ESPELHO

Neste tópico ambas as normas frisam a necessidade de possuir uniformidade no espaçamento entre degraus (3-5.3 e 12.75.c) bem como da necessidade de um patamar de descanso após 3000mm de escada (3-5.8 e 12.75.e).

4.3.1.4. EXIGÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE GUARDA-CORPOS

Neste ponto verifica-se uma rigidez maior da NR-12, apresentando a exigência de guarda-corpo em ambos os lados em qualquer meio de acesso (12.70.c). Todavia, isto resulta em aplicação do equipamento de segurança nos mesmos pontos exigidos pela ISO 14122, no caso sempre que o meio de acesso estiver próximo a uma área de risco ou ainda quando houver risco de queda de altura superior a 500mm (3-7.1.1 e 3-7.1.2).

4.3.1.5. PROJETO E FABRICAÇÃO DE GUARDA-CORPOS

Ainda que a norma ISO 14122 permita diferentes configurações para as barras de proteção, como a utilização de barras posicionadas na vertical a cada 200mm, por exemplo, quando decide-se pela aplicação de barras horizontais verifica-se que as dimensões exigidas na norma NR-12 e na ISO 14122 são compatíveis entre si:

- Espaçamento máximo de 500mm entre barras (3-7.2.5 e 12.70.e);
- Altura do travessão superior entre 900 e 1000mm (3-7.2.3) ou 1100 a 1200mm (12.70.c);
- Possuir rodapé (3-7.1.7 e 12.70.e).

4.3.2. TÓPICOS COM ABRANGÊNCIA DIVERGENTE

4.3.2.1. ESCOLHA DA OPÇÃO ADEQUADA EM CADA CONDIÇÃO

A única ferramenta para seleção do tipo de meio de acesso a ser utilizado é o ângulo de lance entre os patamares (12.68.d). Em contrapartida, verifica-se a atenção da norma ISO 14122 em relação às exigências físicas do usuário, risco de queda ou impacto bem como escorregamento ou ainda exposição a radiações ou temperaturas elevadas, por exemplo (1-4). Deve-se também avaliar a quantidade de usuários do meio de acesso, a frequência de utilização e também verificar se este será utilizado em caso de evacuação do edifício (1.5.3).

Há ainda a seguinte ordem de prioridades:

- Sempre que possível, acessar o equipamento do solo, não utilizando meio de acesso algum (1-5.2.a);
- Na impossibilidade, optar por elevadores, rampas ou escadas com espelho (1-5.2.b);
- Não sendo possível, optar por escadas sem espelho ou escadas verticais (1-5.2.c).

4.3.2.2. PROJETO E FABRICAÇÃO DE ESCADAS SEM ESPELHO

Verificou-se uma divergência em relação à profundidade mínima necessária para os degraus, sendo de 80mm para a ISO 14122 (2-4.2.5) e de 150mm para a NR-12 (12.70.a).

4.3.2.3. EXIGÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE GUARDA-CORPOS

A norma ISO 14122 permite que se utilize a máquina como meio de proteção contra quedas sempre que esta estiver a menos de 200mm do meio de acesso, sendo que se a distância estiver entre 30 e 200mm deve-se instalar apenas um rodapé (3-7.1.3). Em contrapartida, a NR-12 mantém sempre a exigência do uso de guarda-corpos completos (12.70.c).

Ainda, caso seja feita a instalação de uma escada com altura total inferior a 1200mm, a ISO 14122 permite a instalação de guarda-corpo em apenas um lado (3-7.2.1), enquanto a NR-12 não possui esta distinção (12.70.c).

4.3.2.4. DIMENSÕES DE RODAPÉS

Por fim, verificou-se a divergência na altura mínima para rodapés, sendo de 100mm na norma europeia (3-7.1.7) e de 200mm na norma brasileira (12.70.e).

4.4. RESULTADO COMPARATIVO

A partir da análise realizada se tornou possível verificar diversas divergências entre a Norma Regulamentadora Número 12 e a norma ISO 14122.

Foram encontrados 30 pontos de convergência e 59 pontos de divergência, que foram separados em 33 pontos não cobertos na NR-12, 5 pontos não cobertos na ISO 14122 e 21 pontos cobertos em ambas as normas mas divergentes entre si.

São estes os pontos que deve-se atentar para garantir que haja conformidade com a regulamentação de onde o equipamento será instalado.

5. CONCLUSÃO

Através deste estudo torna-se possível realizar um check-list dos pontos divergentes de maneira a conferi-los na época do projeto conceitual, onde os custos de alteração ou adaptação são muito inferiores ao ajuste após a fabricação do equipamento.

Percebe-se um que a cobertura existente na norma ISO 14122 em relação aos meios de acesso é superior em comparação à NR-12. Isto já era esperado, uma vez que a NR-12 tem uma abordagem mais genérica devido a cobrir diversos pontos e não apenas o projeto e fabricação de meios de acesso.

A principal diferença notada entre as normas deve-se à ferramenta de seleção do tipo mais adequado de meio de acesso, onde a ISO 14122 elenca diversas variáveis para a escolha mais adequada enquanto que a NR-12 tem como único método de seleção o ângulo entre os níveis.

Há ainda uma extensa cobertura da norma ISO 14122 em relação à resistência mecânica dos componentes, sendo inclusive apresentados os testes necessários para validar os componentes, de forma a confirmar se estes possuem a rigidez, estabilidade e segurança previstos.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Marcos; CALDEIRA César. **Como surgiram as constituições brasileiras: Projeto “Educação popular para a constituinte”**. Rio de Janeiro, FASE, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM ANIMAL (ABRA). **1º Diagnóstico da Indústria Brasileira de Reciclagem Animal**. Disponível em: <<http://abra.ind.br/views/download/diagnostico.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2017

AUTORIDADES PARA AS CONDIÇÕES DE TRABALHO (ACT). **Evolução Histórica**. Disponível em: <[http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/SobreACT/QuemSomos/EvolucaoHistorica/Paginas/default.aspx](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/SobreACT/QuemSomos/EvolucaoHistorica/Paginas/default.aspx)>. Acesso em: 29 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Consolidação das Leis do Trabalho, Artigo 1º**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm>. Acesso em: 24 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Secretaria de inspeção do trabalho, Portaria nº. 3.214, 1978**. Disponível em: <<http://acesso.mte.gov.br/legislacao/portaria-n-3-214-de-08-06-1978-1.htm>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 1 – Disposições Gerais**. 2009. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR1.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº. 34, 2008**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=284275208>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

BRITISH STANDARD. **BS EN ISO 14122:2016: Safety of machinery – Permanent means of access to machinery.** UK, 2016.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração: teoria, processo e prática.** 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CISZ, Cleiton R. **Concientização do uso de EPI's, quanto a segurança pessoal e coletiva.** 2015. 44 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

DHEY TÉCNICA EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS. **Processamento de subprodutos.** Disponível em: <<http://dheytecnica.com.br/site/produto/Moega%20para%20recep%C3%A7%C3%A3o%20e%20dosagem%20de%20penas/14>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

DUPPS. **Prensas extratoras de gordura.** Disponível em: <<http://www.dupps.com/portuguesescrewpresses.html>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

EUROPEAN UNION. **A história da União Europeia.** Disponível em: <https://europa.eu/european-union/about-eu/history_pt>. Acesso em: 31 mar. 2017.

EUROPEAN COMMISSION. **Machinery.** Disponível em: <http://ec.europa.eu/growth/sectors/mechanical-engineering/machinery_pt>. Acesso em: 15 abr. 2017.

FERREIRA, Leandro S.; PEIXOTO, Neverton H. **Segurança do Trabalho I.** Santa Maria, Rede e-Tec Brasil, 2012.

HAARSLEV. **Continuous Cooker Datasheet.** Disponível em: <https://www.haarslev.com/wp-haarslev/uploads/2017/01/1046_Haarslev-Continuous-Cooker_Productsheet.pdf>. Acesso em: 12 maio 2017.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Friendship Among Equals: Recollections from ISO's first fifty years**. ISO Central Secretariat, Genève, 1997.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Standards Catalogue**. Disponível em: <<https://www.iso.org/standards-catalogue/browse-by-ics.html>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

History of ISO. Disponível em: <<http://www.questnquest.com/history-of-iso>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

HOBBSAWN, Eric J. **A era das revoluções: 1789-1848**. 9. ed. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

MANOLOPOULOU, Artemis. **The Industrial Revolution and the changing face of Britain**. Disponível em: <http://www.britishmuseum.org/research/publications/online_research_catalogues/paper_money/paper_money_of_england_wales/the_industrial_revolution.aspx>. Acesso em: 17 abr. 2017.

MENDES, René. **A atualidade de Ramazzini, 300 anos depois**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <<https://www.saudeetrabalho.com.br/textos-miscelania-6.htm>>. Acesso em: 31 mar. 2017.

PEREIRA, Vandilce T. **A relevância da prevenção do acidente de trabalho para o crescimento organizacional**. 2001. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Assistência Social) - Universidade da Amazônia, Belém, 2001.