



Artigo submetido ao Curso de Engenharia Civil da UNESC –  
como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Civil



## CONTRIBUIÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO GRUA NOS CANTEIROS DE OBRAS DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA - SC

Daniel da Silva Back (1), Mônica Elizabeth Daré (2)  
UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
(1) [danielback91@gmail.com](mailto:danielback91@gmail.com) (2) [dare@terra.com.br](mailto:dare@terra.com.br)

### RESUMO

Como resultado de um mercado cada vez mais competitivo, a busca por alternativas viáveis para o aumento da produtividade nos processos construtivos torna-se cada vez mais importantes. Avaliar as opções de equipamentos de transporte de cargas surge como uma possibilidade de redução de custos e de aprimoramento da qualidade das técnicas construtivas, sendo a grua um equipamento que se destaca neste meio. O presente artigo tem como objetivo trazer contribuições para a utilização de guas nos canteiros de obras do município de Criciúma - SC, sintetizando as informações coletadas relacionadas à segurança no emprego deste equipamento. Para alcançar os objetivos adotou-se estudo de todas as normas técnicas nacionais pertinentes ao assunto e mais duas normas internacionais, realizou-se reuniões com técnicos da prefeitura de Criciúma - SC, com profissionais das construtoras locais, e com o CREA-SC. Os resultados obtidos revelam que a literatura referente às guas no Brasil ainda é escassa e que há divergências de pensamentos entre construtoras e órgãos públicos quando o assunto é regularização municipal do uso do equipamento. O estudo ainda desenvolveu um escopo para uma lei de implantação e regularização das guas no município, além de quatro modelos de *checklist* de conferências das guas nas fases de instalação, uso e desinstalações por meio do material estudado.

*Palavras-chave: Guas, Segurança, Legislação, listas de verificações, escopo.*

### 1 INTRODUÇÃO

Em um cenário em que a competitividade é aliada à sobrevivência no setor econômico, as empresas da construção civil necessitam de estratégias que permitam a sua permanência no mercado. Sendo assim, investir no aperfeiçoamento da gestão de obras, com planejamento e controle bem definidos, assim como na incorporação imobiliária consolidada, são ações que prometem reflexos positivos no futuro. Utilizar métodos que proporcionem a otimização do processo construtivo é essencial para o alcance do planejamento da obra, como prazos de entrega das etapas e economia de mão de obra e matérias-primas. Conforme Engel (2008):

[...] Atualmente o crescimento na construção civil, vem aumentando significativamente, com o forte ritmo de produção das construtoras e a verticalização das habitações nas grandes metrópoles. Com isso, tem-se exigido cada vez mais o uso de equipamentos eficientes e capazes de atender aos curtos prazos impostos a execução de obras.

Desta maneira, um dos equipamentos que mais vem ganhando destaque nos canteiros de obra, tratando-se de movimentação de cargas pesadas, é a grua, que Staidel (2009, apud BARBOSA, 2009) define como: “um guindaste de lança horizontal que é suportada por uma estrutura metálica vertical, denominada torre, em torno da qual, seu braço rotativo, denominado lança, pode girar”.

De um modo geral, as gruas podem ser classificadas em dois principais tipos, sendo as fixas aquelas que ficam chumbadas a uma estrutura de concreto, e necessitam de uma fundação própria para a sua sustentação. “Posicionada no lado externo da edificação, deve ser estaiada ou presa ao corpo do edifício com o uso de cabos de aço ou gravatas metálicas (TÉCHNE, 2003)”.

Da mesma forma, existem as gruas ascensionais, que são instaladas no lado de dentro da edificação e remanejadas para andares superiores conforme a evolução da obra. “Instalada no interior do prédio, passa por janelas abertas nas lajes ou pelo poço do elevador. Pode ser necessário executar elementos de transferência de cargas para os pilares. Normalmente, fica presa em dois pavimentos abaixo do último pronto” (LEAL, 2008).

Os dados fornecidos pelo ministério do trabalho e emprego (MTE) com relação ao setor da construção civil são preocupantes, no período entre 2011 e 2013, excluindo os acidentes de trajeto, ocorreram 221.843 acidentes envolvendo máquinas e equipamentos, resultando em 601 óbitos, 13.724 amputações e 41.993 fraturas (MTE, 2013). No entanto, devido à demanda massiva destes equipamentos nas obras, o CREA-SC, em parceria com o MTE, decidiu abordar o tema “Fiscalização preventiva em atividades de instalação e manutenção de gruas” em uma de suas reuniões, onde Penter (2014) denominou:

[...] O objetivo da fiscalização é verificar o exercício profissional nas instalações de gruas em todo estado, de forma a assegurar a prestação de serviços técnicos com participação de profissional habilitado e garantir a segurança e saúde dos trabalhadores e da sociedade, de acordo com a legislação vigente.

Porém, mesmo sendo um equipamento que passe por um processo de fabricação rigoroso e atenda às recomendações impostas pela norma, é importante ressaltar a segurança na sua utilização, como afirma Marquez (2014, apud SOUZA, 2014):

[...] As guias são estruturas esbeltas sujeitas a grandes cargas que geram tensões alternadas nas bases. Muitas vezes, os efeitos e implicações dessas cargas variáveis, não são compreendidos e valorizados pelos construtores e operadores, o que pode causar falhas catastróficas. Estas falhas são muito perigosas e, muitas vezes, podem causar consequências fatais. Por esta razão, a investigação acerca das causas básicas para essas falhas é importante para a indústria e para o conhecimento público.

Já outros órgãos, tem uma definição singular sobre a utilização de equipamentos na construção: A empresa responsável pela obra deverá definir todos os recursos indispensáveis à execução, certificando-se que serão utilizados os equipamentos adequados, de maneira a promover o controle, manutenção e fornecendo a estrutura necessária para o bom funcionamento destes equipamentos. Todavia, deve haver engenheiros habilitados e capacitados trabalhando de forma a garantir o rendimento e a produtividade de cada equipamento empregado na construção (SiAC - PBQP-H, 2012).

Com a ênfase no aspecto “Segurança na Utilização de Guas”, a busca por referências que embasassem a importância dos cuidados em trabalhos com movimentação de cargas pesadas começa com Moura (1978) em seu livro que diz:

[...] Por se tratar de movimentação de cargas pesadas, os acidentes que daqui ocorrem são mais graves. Daí vem a necessidade de termos uma série de cuidados, em relação a estes equipamentos. Cabe ao supervisor estar sempre atento no sentido de que o trabalho seja executado, dentro da mais perfeita segurança possível.

Assim sendo, passa por autores mais contemporâneos, como Zhang e Hammad, (2012 apud SOUZA 2014) que afirma em seu artigo científico:

[...] A operação segura e eficiente com guias requer não apenas um bom planejamento, mas também apoio suficiente e adequado em tempo real. A natureza dinâmica dos locais de construção e as mudanças inesperadas nos canteiros de obras podem originar novos obstáculos para a guia, podendo causar colisões e acidentes.

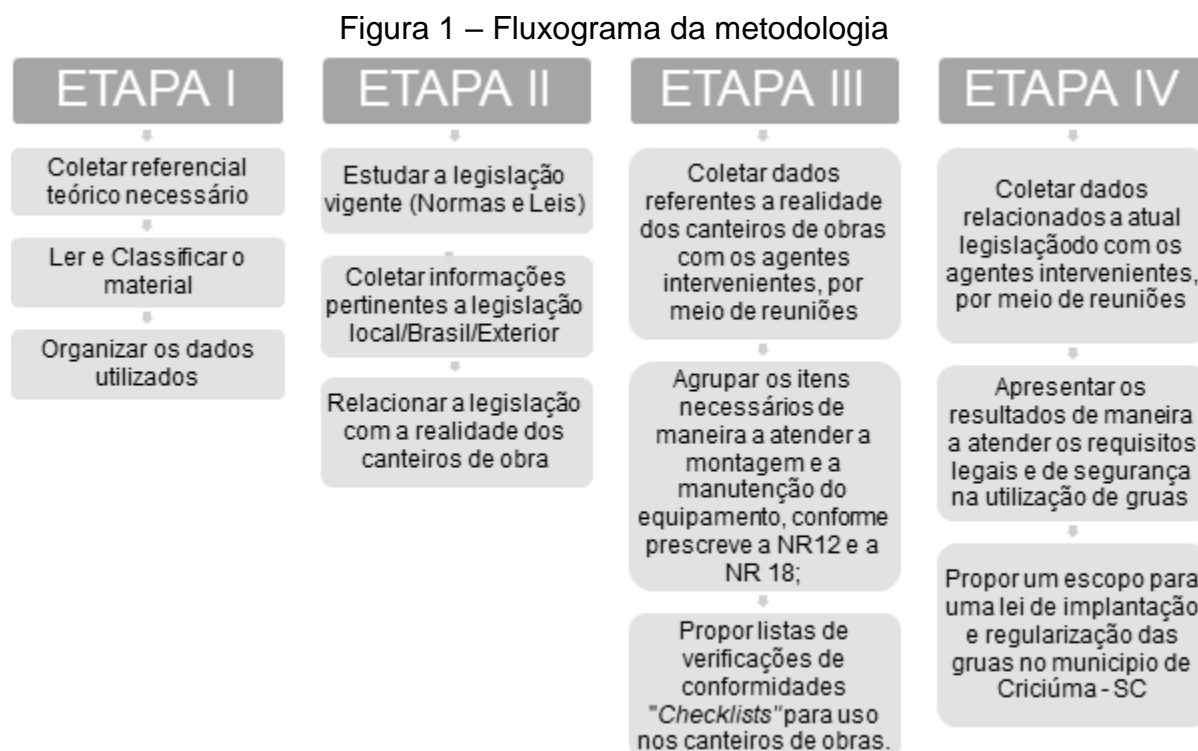
Desta maneira, surge a seguinte problemática: Como expressar o conjunto de normas técnicas e legislações quanto a segurança existentes e exigidos para a utilização das guias no município de Criciúma - SC em um escopo para uma lei municipal específica e em listas de verificações de conformidades para a implantação nos canteiros de obras? O objetivo geral do estudo é promover contribuições para utilização de guias nos canteiros de obra do município de

Criciúma - SC. Os objetivos específicos são: a) reunir e sintetizar as informações pertinentes ao equipamento grua, nos quesitos segurança e legislação; b) pesquisar e analisar as legislações existentes referentes às gruas presentes no Brasil e em outros países; c) expor, de maneira clara e objetiva os requisitos de segurança para a instalação, uso e desinstalação deste equipamento nos canteiros de obra com a elaboração de lista de verificações de conformidades – *Checklist*; d) propor um escopo para a elaboração de uma legislação para a regularização e controle das gruas no município de Criciúma - SC, quanto aos aspectos de segurança. O presente estudo limita-se a contribuições, pois não é finalidade a proposta de uma lei para utilização deste equipamento no município de Criciúma - SC.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ETAPAS DE PESQUISA

O desenvolvimento deste estudo decorreu-se ao longo de quatro etapas, expressas no fluxograma da Figura 1.



Fonte: Do autor, 2017.

## 2.2 AGENTES INTERVENIENTES

Com as informações coletadas no referencial teórico, surgiu a necessidade de buscar material para a pesquisa em outras fontes. Deste modo se analisou quais quesitos da temática possuíam carência de informações e identificou-se os órgãos que poderiam fornecer os dados necessários. Sendo assim, se elencou aqueles que possuíam ligação direta com o equipamento, objeto deste estudo, selecionados a critério do autor, sendo estes designados “agentes intervenientes”. Como a própria denominação sugere, são órgãos que intervêm nos procedimentos de operação, administração ou adequação dos equipamentos utilizados em obra, compondo assim a principal parcela para a obtenção de dados para esta pesquisa, sendo os quais apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Agentes intervenientes

<b>AGENTES INTERVENIENTES</b>
1. Divisão de Planejamento Físico Territorial (DPFT) da Prefeitura Municipal de Criciúma – PMC
2. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA
3. Ministério do Trabalho e Emprego – MTE
4. Construtoras do Município de Criciúma (Especificamente que utilizem guas)
5. Fabricantes de Guas

Fonte: Do autor, 2017.

Dentre os agentes selecionados, optou-se por reunir-se com os que estavam situados na região de Criciúma, abordando pautas pré-determinadas pelo autor sobre o assunto grua. Sendo assim, durante o período da pesquisa, nas reuniões participaram os itens 1 (um), 2 (dois) e 4 (quatro) da Figura 5. Os demais agentes intervenientes foram pesquisados por meio digital, como e-mails e *sites* dos agentes.

## 2.3 OBTENÇÃO DOS DADOS

### 2.3.1 Documentação Técnica

Para a composição do referencial teórico esta pesquisa utilizou em sua grande maioria as normas fornecidas pela ABNT, direcionadas direta ou indiretamente com o tema grua. Além disso, foram consultadas leis municipais, tal como a portaria Inter secretarial de São Paulo, a minuta do novo código de obras do município de Criciúma, manuais técnicos, anotações de responsabilidade técnica (ART) fornecidas por construtoras e livros, conforme disposto no quadro da Figura 3.

Figura 3 – Quadro de referências consultadas e aplicadas na pesquisa

QUADRO DE REFERENCIAS					
TÍTULO	AUTOR	TIPO	ORIGEM	ANO	ACESSO
NR 18.14.24 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção – Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas - Gruas	ABNT	Norma	M.T.E	1978	10/08/2016
NR 18 - Anexo III - Plano de Carga para Gruas	ABNT	Norma	M.T.E	2005	10/08/2016
São Paulo Quer Restringir o Uso de Gruas	PINI	Periódico	Construção Mercado	2010	17/08/2016
A segurança na Utilização da grua na Construção do Edifício	Jaqueline Barreto Engel	Dissertação	UCSal	2008	19/08/2016
Análise do planeamento e gestão de gruas nos estaleiros de construção em Portugal: Critérios para a seleção e fatores críticos de segurança	Flávia da Rocha Souza	Dissertação	UMinho	2014	19/08/2016
Guindaste móvel e grua fixa no canteiro de obras.	Ricardo Reis da Costa Barbosa	Dissertação	UCSal	2009	19/08/2016
SIAC - PBQPH	PBQP-H	Doc. Téc.	Ministério das Cidades	2012	19/08/2016
NBR ISO 4309 - Equipamentos de movimentação de carga - Cabos de aço - Cuidados, manutenção, instalação, inspeção e descarte	ABNT	Norma	ABNT	2009	28/08/2016
Cranes And Derricks In Construction	OSHA	Rules	O.S.H.A	2010	29/08/2016
NBR 11436 - Sinalização manual para movimentação de carga por meio de equipamento mecânico de elevação	ABNT	Norma	ABNT	1988	01/09/2016
NBR 15958 - Regras para projeto de equipamentos de elevação de carga	ABNT	Norma	ABNT	2011	01/09/2016
NBR ISO 2408 - Cabos de aço para uso geral - Requisitos mínimos	ABNT	Norma	ABNT	2008	03/09/2016
NBR 1098 1 - Talhas de corrente com acionamento motorizado - Especificação	ABNT	Norma	ABNT	1989	03/09/2016
Discussão: TCC - Guindaste Móvel e Grua Fixa no Canteiro de Obras via emails com Eng. Correspondente deste estudo	Daniel da Silva Back	Discussão sobre o TCC	Autor	2016	19/09/2016
Reunião via e-mail: Engenheiro Correspondente	Daniel da Silva Back	Reunião	Autor	2016	21/09/2016
NBR 14768 - Guindaste articulado hidráulico - Requisitos	ABNT	Norma	ABNT	2012	05/09/2016
Formação profissional e segurança e saúde no trabalho: Um Estudo Sobre Acidentes De Trabalho Na Construção Civil De Belo Horizonte/MG	Claudia Margarete Lacerda Veloso	Dissertação	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais	2013	13/10/2016



(Continuação)

QUADRO DE REFERENCIAS					
TÍTULO	AUTOR	TIPO	ORIGEM	ANO	ACESSO
NBR 7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção	ABNT	Norma	ABNT	1983	15/10/2016
NBR 7500 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos	ABNT	Norma	ABNT	2007	18/10/2016
NBR EB 2200 - Extremidades de laços de cabo de aço	ABNT	Norma	ABNT	1991	20/10/2016
NBR 13541 - Movimentação de carga - laço de cabo de aço - especificação	ABNT	Norma	ABNT	1995	20/10/2016
NBR 8400 - Cálculo de equipamentos para levantamento e movimentação de cargas	ABNT	Norma	ABNT	1984	21/10/2016
NBR 10070 - Ganchos - hastes forjadas para equipamentos de levantamento e movimentação de cargas - dimensões e propriedades mecânicas	ABNT	Norma	ABNT	1987	21/10/2016
NBR 15466 - Qualificação e certificação de operadores de ponte rolante, pórtico e semi pórtico - Requisitos	ABNT	Norma	ABNT	2007	01/11/2016
Reunião 01: DPFT (Divisão de Planejamento Físico Territorial) da Prefeitura municipal de Criciúma	Daniel da Silva Back	Reunião	Autor	2017	15/11/2016
NBR ISSO 04309 - Guindaste - Cabos de aço - critérios de inspeção e descarte	ABNT	Norma	ABNT	1998	16/11/2016
NBR 15637 - Cintas Textéis para elevação de cargas	ABNT	Norma	ABNT	2010	20/11/2016
Reunião 02: CREA-SC (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) de Criciúma	Daniel da Silva Back	Reunião	Autor	2017	09/02/2017
Reunião 03: Construtoras do município de Criciúma	Daniel da Silva Back	Reunião	Autor	2017	09/02/2017
Modelo de Checklist	Consórcio Rio Tocantins	Documento	Consórcio RoTocantins	2013	15/02/2017
Equipamentos de Elevação de Materiais em Obra	Frederico Maio Henriques	Dissertação	Técnico Lisboa	2013	13/03/2017
Laudo técnico referente à aplicação do item 9.4.1 da lei municipal 11228/92 da prefeitura da cidade de São Paulo para a operação com guas	Sinduscon de São Paulo	Laudo Técnico	ALEC-SP	2010	21/03/2017
Fomação profissional e segurança e saúde no trabalho: Um Estudo Sobre Acidentes De Trabalho Na Construção Civil De Belo Horizonte/MG	Claudia Margarete Lacerda Veloso	Dissertação	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais	2013	13/10/2016

Fonte: Do autor, 2017

### 2.3.2 Reuniões:

Para as reuniões elaborou-se 4 (quatro) pautas distintas, de forma a serem direcionadas aos agentes intervenientes selecionados para esse modelo de entrevista, conforme a Figura 2. As pautas das reuniões abordavam temas pertinentes a cada segmento da pesquisa, permitindo aos participantes exporem as suas opiniões a respeito do tema, contribuindo com relatos e discussões. Entretanto houve a possibilidade de reunião via e-mail com um engenheiro correspondente que trabalhou nos Emirados Árabes Unidos, contribuindo com questões que abordavam a legislação utilizada naquela país. Cada pauta discutida das reuniões pode ser consultada conforme Figura 4.

Figura 4 – Quadro de reuniões e pautas

REUNIÕES E PAUTAS	
Aplicação	Variáveis
Divisão de Planejamento Físico Territorial - (DPFT) da Prefeitura Municipal de Criciúma (PMC) - SC	Verificação da implantação de um alvará para guias; Informações gerais sobre a fiscalização de equipamentos; Opniões referentes à utilização de guias no município.
Construtoras do Município de Criciúma - SC	Informações sobre as guias utilizadas pela empresa nas obras; Verificação da implantação de alvará para guias no município; Opniões referentes à segurança na utilização de guias em obras.
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) - SC - Unidade de Criciúma	Verificação da documentação para implantação de guias; Informações sobre a fiscalização de obras que possuam guias; Opniões referentes à utilização de equipamentos no município.
ENGENHEIRO CORRESPONDENTE DOS EMIRADOS ÁRABES UNIDOS (REUNIÃO VIA E-MAIL)	Verificação da documentação para implantação de guias no país; Informações sobre a fiscalização de obras que possuam guias; Opniões referentes à utilização de guias no país.

Fonte: Do autor, 2017

### 2.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE E DOS RESULTADOS

Após a coleta dos dados necessários, que foram analisados e sintetizados, pode-se apresenta-los em forma de tabelas e quadros de maneira a simplificar a sua compreensão. Além disso, os dados geraram subsídios suficientes para a sugestão de um escopo para uma lei de regularização e manutenção das guias no município de Criciúma e quatro (quatro) modelos de listas de verificações de conformidades (*checklist*) para utilização das guias em obras.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

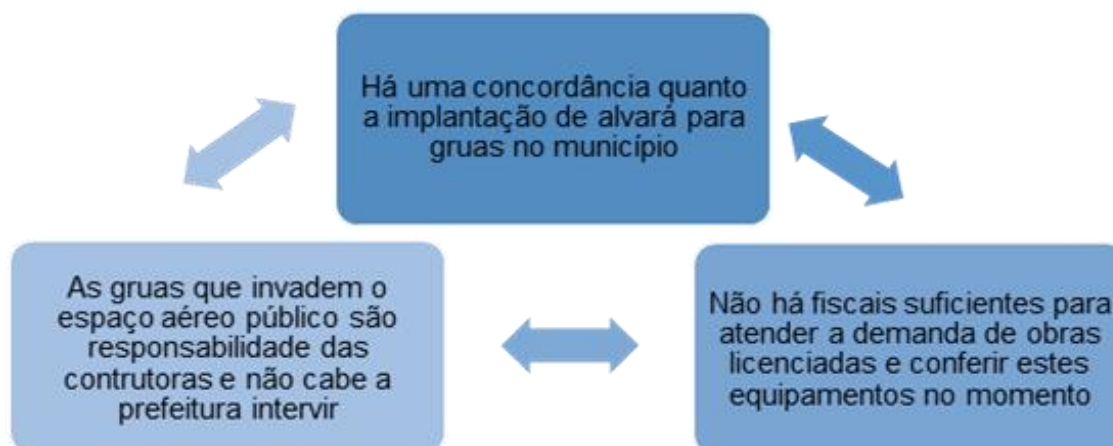
Por meio da documentação técnica disposta na Figura 3 e das reuniões realizadas durante a pesquisa e conforme estabelecido na Figura 4, pôde-se construir uma descrição satisfatória do cenário atual da utilização de guas nos canteiros de obras situados no município de Criciúma - SC. Material este que contribuiu para obtenção de dados e informações para a proposição de contribuições para a utilização do equipamento grua.

#### 3.1 RESULTADOS DAS REUNIÕES

##### 3.1.1 Prefeitura de Criciúma - DPFT

O intuito de reunir-se com a DPFT foi coletar informações que foram aplicadas na concepção de um escopo para um projeto de lei que regularize o uso de guas nos canteiros de obras de Criciúma - SC. De modo geral, por tratar-se de uma temática nova na região, a única referência existente para os participantes desta reunião foi a minuta do novo código de obras, onde consta um artigo que propõe uma regularização do uso da grua. Em suma, todos os participantes relataram que o crescimento considerável no número de guas utilizadas nos canteiros de obras indica a expansão do setor da construção civil e a modernização das técnicas construtivas. Em relação aos demais assuntos levantados na pauta, o grupo de participantes, sendo eles dois arquitetos e um engenheiro civil, direcionaram as suas opiniões para três aspectos principais, segundo a Figura 5.

Figura 5 – Resultados – Prefeitura – (DPFT)



Fonte: Do autor, 2017

### 3.1.2 Resultados - CREA-SC

O propósito de reunir-se com o CREA-SC, especificamente a delegacia da cidade de Criciúma - SC, foi obter relatos e opiniões de profissionais da área técnica, com experiência em campo e a habitualidade da fiscalização profissional dos canteiros de obras. Como órgão regulamentador da região, o CREA-SC tem por objetivo certificar-se de que as obras possuam de fato um responsável técnico habilitado às atribuições que lhe foram conferidas. Em relação a documentação técnica exigidas pelo CREA-SC às construtoras que queiram implantar uma grua em suas obras, são as seguintes:

- a) Anotação de responsabilidade técnica (ART) de Projeto e Fabricação da grua;
- b) Anotação de responsabilidade técnica (ART) de Montagem e Manutenção da grua.

Vale destacar que no ato da compra do equipamento os fabricantes de guas, como destacam os catálogos destes consultados em meio digital, disponibilizam algumas documentações importantes, como mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Resumo de documentações fornecidas por fabricantes de guas

DOCUMENTAÇÃO FORNECIDA PELOS FABRICANTES DE GRUAS		
Plano de Manutenção Mensal; Plano de Carga; Procedimento de Operação; Manual para Operador;	ART de Montagem, Manutenção, Telescopagem e Desmontagem; Manual para sinaleiro; Testes em Campo;	Check-List do Sinaleiro; Check-List do Operador; Laudo técnico; Livro de Registro.

Fonte: Do autor, 2017

### 3.1.3 Resultados – Construtoras de Criciúma

Com as construtoras o objetivo das reuniões foi a verificação do uso de guas nos canteiros de obras. Dentre os assuntos discutidos nas pautas das reuniões apresentou-se uma lista de fatores que afetam a segurança na utilização de guas. Solicitou-se aos engenheiros participantes que atribuíssem aos fatores da lista um valor numérico (de 0 a 4) conforme uma escala de cinco níveis de importância (nenhuma importância, moderado, pouco importante, importante, muito importante). Ou seja, os fatores classificados como “muito importante” tomaram o valor de 4 e os

fatores considerados como não tendo “nenhuma importância” obtiveram classificação de 0. Assim reconheceu-se os itens relacionados com a segurança das gruas em que os engenheiros atribuem maior importância, os resultados das respostas dos participantes nas reuniões encontram-se na Figura 7. Na Figura 7 apresenta-se também a comparação dos resultados dos presentes nas reuniões com as construtoras com os resultados do estudo de Sousa (2014).

Figura 7 – Comparativo entre estudos – Requisições de segurança para gruas

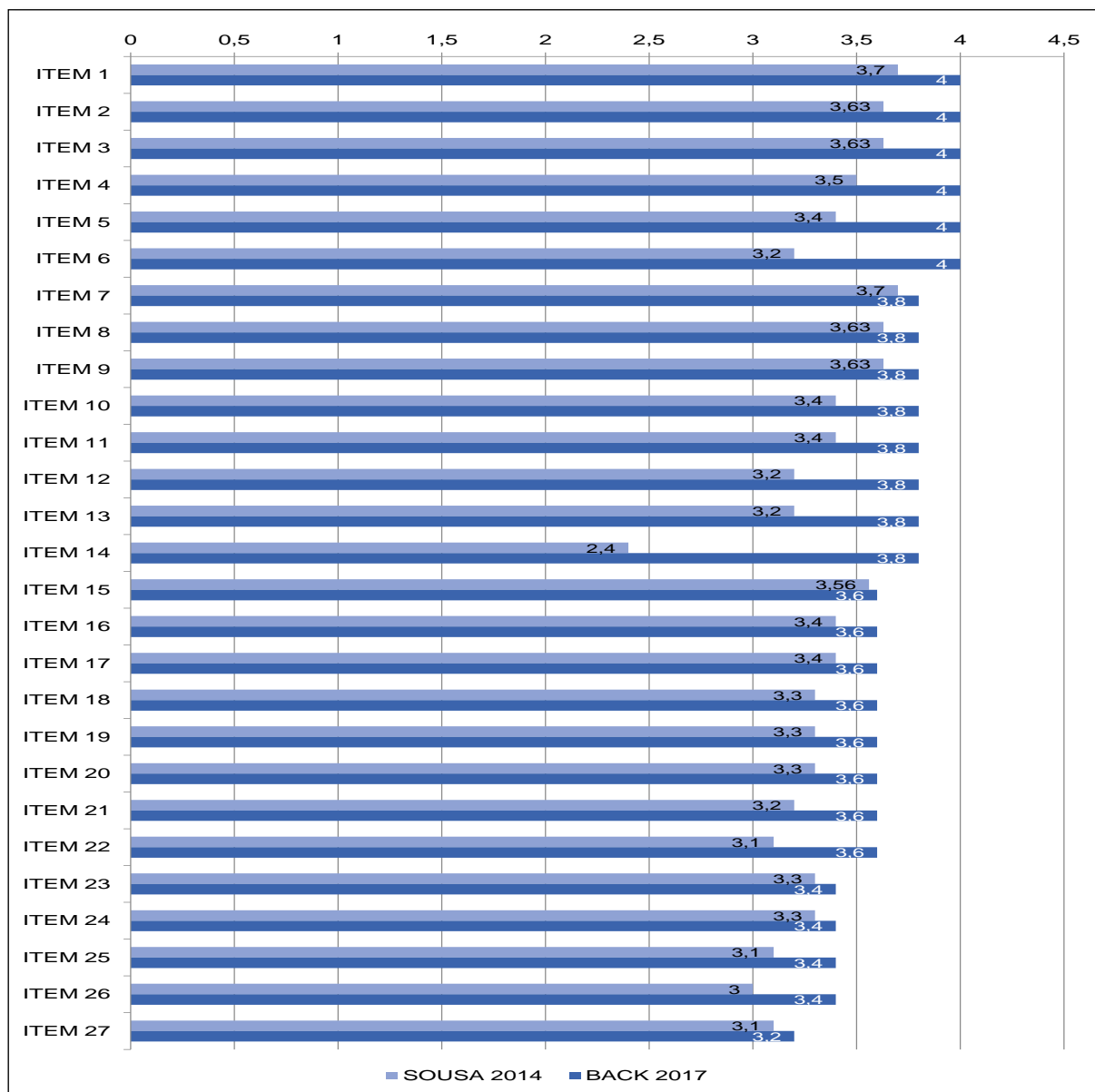
CONDIÇÕES DE SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO DE GRUAS AVALIADAS NAS REUNIÕES						
Itens	Nº	Sousa (2014)	Back (2017)	Itens	Nº	Sousa (2014) Back (2017)
Estrutura de fixação que garanta a verticalidade da grua	ITEM 1	3,7	4	Supervisão de profissional habilitado durante a implantação, montagem, manutenção e desmontagem da grua	ITEM 15	3,56 3,6
Posicionamento das ancoragens em conformidade com as especificações do fabricante	ITEM 2	3,63	4	Distância de segurança da ponta da lança dos demais obstáculos	ITEM 16	3,4 3,6
Operação da grua em conformidade com as recomendações do fabricante	ITEM 3	3,63	4	Inexistência de barreiras visuais que atrapalhem a comunicação entre o operador da grua e o sinalizador	ITEM 17	3,4 3,6
Teste de carga e verificação operacional e de segurança antes de cada operação	ITEM 4	3,5	4	Intempéries ou outras condições desfavoráveis que exponham os trabalhadores a riscos	ITEM 18	3,3 3,6
Inspeção dos dispositivos auxiliares de içamento antes da utilização	ITEM 5	3,4	4	Placas indicativas de carga admissível ao longo da lança	ITEM 19	3,3 3,6
Proteção das áreas de carga e descarga	ITEM 6	3,2	4	Comunicação via rádio, em frequência exclusiva, entre o operador da grua e o sinalizador	ITEM 20	3,3 3,6
Distância de segurança da ponta da lança da rede elétrica	ITEM 7	3,7	3,8	Realização de testes, sob a supervisão de profissional legalmente habilitado, nas operações de montagem, manutenção, telescopagem e ascensão da grua	ITEM 21	3,2 3,6
Alarme sonoro para ser acionado pelo operador em situações de risco e alerta	ITEM 8	3,63	3,8	Dispositivos automático de alarmes sonoros na ocorrência de ventos acima de 45 Km/h	ITEM 22	3,1 3,6
Intenferências com áreas além dos limites do canteiro de obras	ITEM 9	3,63	3,8	Não utilizar a grua para arrastar peças, içar cargas inclinadas ou em diagonal	ITEM 23	3,3 3,4
Limitador de momento máximo	ITEM 10	3,4	3,8	Placas indicativas de carga admissível ao longo da lança	ITEM 24	3,3 3,4
Limitador de carga máxima para bloqueio do dispositivo de elevação	ITEM 11	3,4	3,8	Proteção contra a incidência solar para a cabine de operação	ITEM 25	3,1 3,4
Limitador de fim de curso para o carrilho da lança nas duas extremidades	ITEM 12	3,2	3,8	Formação do operador e do sinaleiro da grua, por profissional competente, para realização, no início de cada turno, da inspeção do equipamento por meio da Lista de Verificação de Conformidade.	ITEM 26	3 3,4
Formação de segurança do operador e do sinaleiro da grua relativamente aos riscos associados à função	ITEM 13	3,2	3,8	Comprovação de formação e experiência prática mínima do operador e o sinaleiro da grua	ITEM 27	3,1 3,2
Existência de para-raios	ITEM 14	2,4	3,8			

Fonte: Do autor, 2017

Analisando-se a Figura 7, podemos observar que os resultados coletados neste estudo se enquadram entre 3 (três) importante e 4 (quatro) muito importante, o que se assemelha com o estudo de Sousa (2014), o que demonstra a importância de tais itens na utilização da grua nos canteiros de obras. O único diferencial evidente entre os estudos foi no item 14 (Existência de para-raios), o que pode ser explicado devido ao Brasil ser o líder mundial em incidência de raios, em comparação a Portugal onde a incidência de raios é menor.

A Figura 8 expressa graficamente a comparação entre os resultados deste estudo e o de Souza (2014) para as requisições de segurança na utilização de guas:

Figura 8 – Gráfico Comparativo– Requisições de segurança para guas



Fonte: Do autor, 2017

Observando-se o gráfico da Figura 8, pode-se visualizar comportamento de todos os itens abordados nos resultados com mais apreço. Nota-se que há pouca discrepância entre os resultados no geral, se enquadram entre 3 (três) importante e 4 (quatro) muito importante o que caracteriza a importância da responsabilidade no uso da grua.

Como pauta da reunião considerou-se também a manifestação dos participantes quanto à implantação de leis municipais para a regularização no uso de guas nos canteiros de obras. Das referências bibliográficas estudadas observa-se que há grande divergência entre construtoras e fabricantes de guas com relação a implantação de leis para as guas ou a restrição do uso deste equipamento imposta pelos municípios. Alegou-se em laudo do SINDUSCON de São Paulo – SP elaborado em 2010, que a grua é um equipamento seguro, devido a inspeções rigorosas em seu processo de fabricação, dispensando-se regularizações municipais sobre o assunto. Como cita Carvalho (2010, apud Baroni) “Portanto, em vez de preocupar com essas restrições infundadas de distância, o município deve se atentar e intensificar as normas de segurança, quanto à manutenção, conservação, implantação e operação de guas”. Nas reuniões essa divergência mostrou-se igualmente forte por parte das construtoras locais, apresentando desinteresse por parte destas na criação de uma lei para a regularização e implantação das guas devido a burocratização.

### 3.2 PROPOSIÇÃO DE ESCOPO PARA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE GRUAS

Para compor a pesquisa a respeito das legislações municipais existentes, elegeu-se as capitais dos estados da região Sul do Brasil, além de cidades com grande destaque econômico para a região de Santa Catarina e do município de São Paulo. Sendo assim pode-se verificar a existência de qualquer menção ao equipamento grua em sua jurisdição e em suas páginas da internet, como sugere a Figura 9.

Figura 9 – Menção ao equipamento grua na legislação municipal

MUNICÍPIO	MENÇÃO AO EQUIPAMENTO GRUA NA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL								
	LEI/PORTARIA			CÓDIGO DE OBRAS			PLANO DIRETOR		
	POSSUI	NÃO POSSUI	EM ESTUDO	POSSUI	NÃO POSSUI	EM ESTUDO	POSSUI	NÃO POSSUI	EM ESTUDO
Balneário Camboriu - SC		X			X			X	
Criciúma - SC		X				X		X	
Curitiba - PR		X			X			X	
Florianópolis - SC		X			X			X	
Joinville - SC		X			X			X	
Porto Alegre - RS		X			X			X	
São Paulo - SP	X				X			X	

Fonte: do autor, 2017

Constata-se que dos municípios pesquisados o único município com legislação própria com relação ao uso da grua é o de São Paulo.

### 3.2.1 Comparativo entre as legislações de Criciúma – SC e de São Paulo - SP

Tratando-se das legislações municipais pesquisadas, encontrou-se unicamente a Portaria Inter secretarial 5/10 – SMSP da cidade de São Paulo, que considera as leis municipais de São Paulo, como o item 9.4 do anexo I da lei Municipal nº 11.228 de 25 de junho de 1992 e o item 3.5 do anexo I da mesma lei. Esta portaria, em vigor desde 2010, refere-se à necessidade da regularização do uso dos equipamentos de guindar, devido à projeção da ponta da lança, que invade o espaço público aéreo. Em suma, para a instalação de uma grua em São Paulo, o processo inicia-se pelos seguintes dados:

- a) Emissão do Alvará de Autorização para Gruas, expedido pela prefeitura, tendo sido solicitado pelo engenheiro responsável pela obra.
- b) O mesmo exigirá a identificação completa do engenheiro e da obra, via cadastramento on-line no portal da prefeitura de São Paulo, além do pagamento de uma taxa referente ao alvará (valor de 5 UFM – R\$ 760,00).

Outras exigências referentes à Portaria Inter secretarial 5/10 – SMSP da cidade de São Paulo encontram-se na Figura 10.

No entanto, no município de Criciúma houveram alguns tópicos para regularização de gruas considerados na minuta do novo código de obras, que no momento está em fase de estudo, e que estão previstos na Seção V - Das Gruas: Art. 42.

Realizou-se uma analogia entre as exigências previstas na minuta do código de obras de Criciúma e as previstas na Portaria Inter secretarial 5/10 – SMSP da cidade de São Paulo. A Figura 10 apresenta esta analogia.



Figura 10 – Comparativo entre São Paulo e Criciúma

<b>COMPARATIVO ENTRE A PORTARIA INTERSECRETARIAL DE SÃO PAULO - SP E A MINUTA DO NOVO CÓDIGO DE OBRAS DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA - SC</b>	
<b>PORTARIA INTERSECRETARIAL 5/10 - SMSF</b>	<b>MINUTA DO CÓDIGO DE OBRAS DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA - SC SEÇÃO V - DAS GRUAS: Art. 42</b>
Baseia-se na NR 18 - 1.14.24 - Gruas, tendo também como base a NR12 e a NBR 7678.	baseia-se diretamente na NR 18, não contemplando todos os itens da mesma.
Há cobrança de alvára para instalação de Gruas na municipalidade, além de cobrança de taxas para o mesmo baseado em 5 UFM	Não há menção ou proposta para cobrança de um alvará no município.
Solicita: Identificação completa do equipamento e responsável técnico da obra, Número da ART de instalação e operação do equipamento, Número do process de aprovação e execução da obra, Número do contrato e especificação da seguradora, Data de montagem e desmontagem do equipamento e Declaração do responsável técnico pela obra.	Não há menção a necessidade de ART ou qualquer documentação técnica, incluindo o plano de cargas para guas, previsto pelo ANEXO III da NR 18.
Recomendação sobre quais documentos devem permanecer na obra: Alvará de autorização, Plano de carga da grua, guias de recolhimentos de taxas e das ART devidamente quitadas.	Não há menção a documentação que deve estar presente em obra.

Fonte: Do autor, 2017

Com o estudo da minuta da legislação municipal para regularização da utilização da grua, expresso resumidamente na Figura 10, verifica-se que os itens exigidos para a utilização de guas configuram-se como um recorte parcial da NR 18, não evidenciando a preocupação com outros itens importantes da NR18 e de outras normas técnicas afins.

### 3.2.2 Legislação Internacional Pesquisada

Em virtude de uma bibliografia um tanto limitada, decidiu-se procurar referências e menções à legislação de guas em outros países. A princípio, por tratar-se de uma legislação totalmente diferente do Brasil, pode-se notar certas peculiaridades em relação às normas presentes em nosso país. As legislações estrangeiras consultadas neste estudo foram:

- a) OSHA (Occupational Safety and Health Administration) utilizada nos Estados Unidos da América.
- b) AD EHSMS (Abu Dhabi Emirate Environment, Health and Safety Management System) usada nos Emirados Árabes Unidos.

Apesar de algumas distinções com relação às normas e recomendações destas duas legislações, um ponto comum aos dois sistemas são os chamados “Permits”. Os permits, são autorizações concedidas pelo órgão governamental da região, autorizando a construção de bens imóveis ou a utilização de máquinas e equipamentos.

No desenvolvimento da pesquisa bibliográfica consultou-se Engel (2008), que posteriormente constituiu-se em um dos profissionais colaboradores deste estudo, e que aqui passa a ser denominado de engenheiro correspondente. A opção de incluí-lo nas reuniões baseou-se pelo fato de ser um dos poucos autores nacionais com publicação acadêmica e que abordam o assunto do uso de guas, associado ao fato do mesmo vivenciar atualmente experiência profissional nos Emirados Árabes, onde é notório o uso de guas para a execução de edificações com tipologias verticalizadas, entre elas as mais altas do planeta. De acordo com este engenheiro correspondente nos Emirados Árabes, a política de autorizações é bem rígida, solicitando inúmeras documentações antes do início das atividades. Relata o mesmo em reunião via e-mail:

*“Existe uma forte política de autorizações antes de se começar os trabalhos, chamamos de “Permits”. Tivemos que ter autorização de mais de 20 departamentos para começarmos os trabalhos (serviços de luz, água, esgoto, telefonia e tantos outros para garantir que não existe nenhuma linha ou trabalho onde iremos fazer a obra), temos também que ter desenhos aprovados pela Municipalidade antes de começarmos”.*

Além da grande quantidade de permissões necessárias para trabalhos com guas e equipamentos de transporte de carga, há também uma fiscalização constante e presente no canteiro de obras. Os órgãos regulamentadores acompanham cada etapa do processo construtivo além de requisitar laudos e inspeções de empresas terceirizadas, como afirma o engenheiro correspondente:

*“Temos a obrigatoriedade de obter um “3rd Party Certificate” (certificado de terceiros), uma empresa aprovada pela Municipalidade tem que inspecionar a grua após a montagem, para podermos utilizar. Este certificado tem que ser obtido após cada troca de cabo ou peça da grua, e renovado periodicamente (a cada 6 meses ou 1 ano, a depender do equipamento). Nosso departamento de segurança nunca nos deixou trabalhar com qualquer equipamento onde ou a máquina ou operados não tinha em mãos um certificado de uma empresa aprovada”.*

Mediante ao relato apresentado em reunião, pode-se perceber que tais exigências e recomendações existentes nesses países do exterior surgiram da sua cultura e da legislação neles presentes. Conforme descrito nas literaturas, os países desenvolvidos demandam mais tempo na etapa de elaboração e planejamento dos projetos (cerca de anos se comparado ao Brasil), para que a etapa de execução das obras requeira menos tempo (questão de meses).

### 3.2.3 Escopo para lei de implantação e regularização de guas

A partir dos estudos das referências bibliográficas, das informações obtidas conforme Figuras 5; 9 e 10, dos resultados das reuniões com as construtoras e com o engenheiro correspondente propõe-se um escopo para a regularização por parte do poder municipal na utilização das guas no município de Criciúma - SC.

Neste escopo acrescentou-se as requisições que devem ser consideradas na hora de idealizar uma lei para implantação e regularização das guas no município de Criciúma. Estas recomendações estão dispostas de maneira a indicar somente as informações que tem a necessidade de serem armazenadas com a municipalidade, de maneira a permanecerem públicas. Desta forma, tais documentos tornam-se de acesso público para consultas a respeito da regularidade e procedência do equipamento, inclusive em casos de eventuais acidentes ou sinistros. O escopo encontra-se na Figura 11:

Figura 11 – Escopo para lei de implantação e regularização de guas

ESCOPO PARA LEI DE IMPLANTAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DE GRUAS EM CRICIÚMA - SC	
<b>1.</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO</b>
1.1	Nome da pessoa física ou jurídica responsável pela obra com respectivo número de registro profissional do CREA;
1.2	Anotação de responsabilidade técnica (ART) de projeto e fabricação;
1.3	Anotação de responsabilidade técnica (ART) de montagem e manutenção;
1.4	Alvará de licença para construção da obra, expedida pela Prefeitura Municipal de Criciúma (PMC);
1.5	Plano de cargas para guas (Da respectiva obra onde será implando o equipamento);
1.6	Datas de montagem e desmontagem do equipamento;
1.7	Declaração do engenheiro responsável de compromisso de desmontagem imediata da grua caso haja paralisação da obra;
1.8	Declaração do engenheiro responsável informando ao total atendimento da NBR 7678 - Segurança em Obras;
1.9	Declaração do engenheiro responsável informando ao total atendimento da NR 18.14.24 - GRUAS;
1.10	Cópia do Laudo de manutenção semestral da grua assinado pelo engenheiro responsável; (reconhecido semestralmente).

Fonte: Do autor, 2017

Contudo, é importante ressaltar que há normativas a serem consideradas no momento da concepção de uma legislação para as guas além da NR18. Assim, como um dos objetivos propostos neste estudo, segue uma lista de referências e normas técnicas a serem estudadas e observadas pela equipe técnica da municipalidade para a elaboração de uma regularização de guas, expressas na Figura 12:

Figura 12 – Lista de recomendações de normativas relacionadas as guas

<b>BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA AO SEGMENTO DAS GRUAS</b>
Recomendações de segurança e requisitos:
NR 18 - 18.14.24 - Guas
NR 18 - Anexo III - Plano de Carga para Guas
NR 12 - Segurança no Trabalho
NBR 7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção
NBR ISO 4309 - Equipamentos de movimentação de carga - Cabos de aço - Cuidados, manutenção, instalação, inspeção e descarte
NBR 11436 - Sinalização manual para movimentação de carga por meio de equipamento mecânico de elevação
NBR ISO 2408 - Cabos de aço para uso geral - Requisitos mínimos
NBR 13541 - Movimentação de carga - laço de cabo de aço - especificação
NBR 15466 - Qualificação e certificação de operadores de ponte rolante, pórtico e semi portíco - Requisitos
NBR ISSO 04309 - Guindaste - Cabos de aço - critérios de inspeção e descarte
NBR 15637 - Cintas Textéis para elevação de cargas

Fonte: Do autor, 2017

### 3.3 LISTA DE VERIFICAÇÃO DE CONFORMIDADES (*CHECKLIST*) PARA A INSTALAÇÃO, USO E DESINSTALAÇÃO DE GRUAS

Para a elaboração das listas de verificações de conformidades utilizou-se do referencial teórico disposto na Figura 3, os resultados obtidos nas reuniões com os agentes intervenientes, somando-se com as informações obtidas através dos meios digitais de fabricantes e órgãos públicos. Além disso, os estudos de Engel (2008), Henriques (2013) e Sousa (2014) contribuíram em muito na composição de itens presentes nos *checklists* que englobassem a segurança na utilização das guas nas diversas fases da construção. Levou-se como meta principal da composição destas listas, a praticidade de sua aplicação nos canteiros de obras, para que se mantenham frequentemente atualizados, garantindo assim, que se tenha acesso ao desempenho da grua no decorrer de sua vida útil e a situação de manutenção do equipamento. Como mais um dos resultados deste estudo, deu-se a elaboração de 4

(quatro) modelos de *checklists* distintos, sendo expressos em forma de figuras que seguem abaixo. A Figura 13 apresenta um quadro de resumo dos *checklists* propostos neste estudo, a Figura 14 apresenta um *checklist* de conferências gerais de instalação da grua, a Figura 15 um *checklist* para documentações necessárias à implantação da grua, a Figura 16 um *checklist* de conferências mensais para o equipamento e a Figura 17 um *checklist* diário informando as conferências que devem ser feitas antes do início das atividades com a grua no canteiro de obras.

Figura 13 – Quadro de *checklists* propostos pelo estudo

LISTA DE VERIFICAÇÕES DE CONFORMIDADES (CHECKLIST)			
DENOMINAÇÃO	FREQUENCIA DA APLICAÇÃO	MOMENTO DA APLICAÇÃO	RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO
CHECKLIST - VERIFICAÇÕES GERAIS PARA INSTALAÇÃO DE GRUAS	ÚNICA	INSTALAÇÃO	ENGENHEIRO RESPONSÁVEL
CHECKLIST - DOCUMENTAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DE GRUAS	ÚNICA	INSTALAÇÃO	ENGENHEIRO RESPONSÁVEL
CHECKLIST - MENSAL DA GRUA	MENSAL	OPERAÇÃO	OPERADOR/SINALEIRO
CHECKLIST - DIÁRIO DA GRUA	DIÁRIO	OPERAÇÃO	OPERADOR/SINALEIRO

Fonte: Do autor, 2017

Todavia, caso ocorra a aprovação da legislação municipal de regularização de guas sugerida neste estudo, é importante ressaltar que seja inserido no *checklist* da Figura 15 (*Checklist* de documentações para instalação da grua) um item para a permissão da Prefeitura Municipal de Criciúma – SC, com respectivos requisitos.

Outro aspecto importante a ser enfatizado, é que o plano de manutenção mensal fornecido pelo fabricante conforme sugerido na Figura 6 (Resumo de documentações fornecidas por fabricantes de guas), deverá ser entregue à municipalidade regularmente, junto a uma cópia do *Checklist* mensal da grua (Figura 16) a fim de manter a municipalidade e edificações vizinhas cientes de que manutenções periódicas e cuidados com o equipamento estão sendo realizados.

Um dos tópicos presentes na legislação de São Paulo – SP que fica como sugestão a ser inserido no escopo da Figura 11 é a cópia do contrato com a seguradora com qual foi realizado o seguro do equipamento grua. Mesmo assim, deve-se verificar entre as construtoras da região de Criciúma, quais os tipos de contratos de seguros são adquiridos a seus equipamentos, para que então seja possível inserir o item no escopo de maneira adequada, com maior conhecimento a respeito desta temática.

Figura 14 – Checklist de conferências gerais de instalação da grua.

<b>CHECKLIST - VERIFICAÇÕES GERAIS PARA INSTALAÇÃO DAS GRUAS</b>				
<b>Nº DE IDENTIFICAÇÃO DA GRUA:</b>		<b>LOCALIZAÇÃO:</b>		
ENGENHEIRO (A)		DATA: ___/___/___		
ITEM DA NR	DESCRIÇÃO	A	N	OBS
18.14.24.11	<b>A grua possui os seguintes itens de segurança ?</b>			
	Limitador de momento máximo;			
	Limitador de carga máxima para bloqueio do dispositivo de elevação;			
	Limitador de fim de curso para o carro da lança nas duas extremidades;			
	Limitador de altura que permita frenagem segura para o moitão;			
	Alarme sonoro para avisar de riscos e alerta;			
	Placas indicativas de carga admissível ao longo da lança;			
	Luz de obstáculo (lâmpada piloto);			
	Trava de segurança no gancho do moitão;			
	Cabos guia para fixação do cabo de segurança para acesso à torre, lança e contra-lança;			
	Limitador de giro;			
	Anemômetro;			
	Dispositivo instalado nas polias que impeça o escape acidental do cabo de aço;			
	Proteção contra a incidência de raios solares para a cabine do operador;			
	Limitador de curso para o movimento de translação de gruas instaladas sobre trilhos;			
	Guarda-corpo, corrimão e rodapé nas transposições de superfície;			
	Escadas fixas;			
	Limitadores de curso para o movimento da lança;			
18.14.24.11.1	Dispositivo trava-quedas;			
18.14.24.12	Áreas de carga ou descarga isoladas do acesso de pessoas;			
18.14.24.14	<b>O dispositivo auxiliar de içamento atende aos seguintes requisitos?</b>			
	Dados do fabricante e do responsável técnico;			
	Foi inspecionado pelo sinaleiro ou amarrador de cargas, antes de entrar em uso;			
	Projeto com especificação e descrição das características mecânicas básicas do equipamento;			
18.14.24.16	Não há placas de publicidade na estrutura da grua, salvo quando especificado pelo fabricante do equipamento.			
Anexo III - NR 18	<b>No Canteiro de obras deverá existir:</b>			
	Plataformas aéreas fixas ou retráteis para carga e descarga de materiais;			
	Placa de advertência referente às cargas aéreas;			
	Uso de rádio comunicador com frequência exclusiva para esta operação;			
18.14.24.15	<b>Caso a grua possua mais de 20 (vinte) anos deve possuir:</b>			
	Laudo estrutural e operacional quanto à integridade estrutural e eletromecânica;			
	<b>Outras Conferências:</b>			
Sugestão Autor	Possuir no mínimo 2 (dois) operadores e 2 (dois) sinaleiros devidamente capacitados;			
Sugestão Autor	Local apropriado para o armazenamento do "joy stick" da grua;			
Sugestão Autor	Conferência das cintas têxteis para elevação de carga, de acordo com a NBR 15637			
Sugestão Autor	Conferência dos cabos de aço, de acordo com a NBR ISSO 2408:2008 e NBR ISSO 04309			
<b>Legenda:</b>		<b>Atende (A) - Não Atende (N)</b>		

Fonte: Do autor, 2017



Figura 15 – *Checklist* de documentações para instalação da grua.

CHECKLIST - DOCUMENTAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DAS GRUAS				
Nº DE IDENTIFICAÇÃO DA GRUA: ENGENHEIRO (A)		LOCALIZAÇÃO:		
		DATA: ___/___/___		
ITEM DA NR	DESCRIÇÃO	P	NP	OBS
NR-18 – ANEXO III - PLANO DE CARGAS PARA GRUAS				
	Existência do Plano de Carga para Gruas;			
<b>XIII - DOCUMENTAÇÃO OBRIGATÓRIA NO CANTEIRO</b>				
	Contrato de locação, se houver;			
	Livro de inspeção da grua;			
	Comprovantes de qualificação e treinamento do pessoal envolvido na operacionalização e operação da grua;			
	<b>Cópia das ART'S - Anotação de Responsabilidade Técnica (Pertencentes á grua):</b>			
	Anotação de Responsabilidade Técnica - Montagem e Manutenção			
	Anotação de Responsabilidade Técnica - Projeto e Fabricação			
	Anotação de Responsabilidade Técnica - Telescopagem			
	Anotação de Responsabilidade Técnica - Projeto e Fabricação			
	Anotação de Responsabilidade Técnica - (Acessórios Acoplados a Grua)			
	Anotação de Responsabilidade Técnica - (Acessórios Complementares da Grua)			
	Plano de Cargas devidamente preenchido e assinado em todos os seus itens;			
	Documentação sobre esforços atuantes na estrutura do edifício;			
	Atestado de aterramento elétrico com medição ômica;			
	Manual do fabricante e ou operação contendo no mínimo:			
	Lista de Verificação de Conformidades ( <i>check-list</i> ) para o operador de grua			
	Lista de Verificação de Conformidades ( <i>check-list</i> ) para o sinaleiro/amarrador de carga			
	Instruções de segurança e operação.			
<b>Legenda:</b>		<b>Possui (P) - Não Possui (NP)</b>		

Fonte: Do autor, 2017

Figura 16 – Checklist mensal da grua.

<b>CHECKLIST MENSAL DA GRUA</b>				
<b>Nº DE IDENTIFICAÇÃO DA GRUA:</b>		<b>LOCALIZAÇÃO:</b>		
<b>ENGENHEIRO (A) RESPONSÁVEL:</b>		<b>DATA: __/__/__</b>		
<b>CARACTERÍSTICAS A SEREM OBSERVADAS</b>	<b>TIPO DE CONFERÊNCIA</b>	<b>A</b>	<b>N</b>	<b>OBS:</b>
Habilitação profissional do operador	Conferência			
Sistema de linha de vida c/ trava queda	Visual			
Escada de acesso cabine do operador	Visual			
Segurança e conforto cabine	Visual			
Sistema de aterramento	Visual			
Limitadores de fim de curso automático	Prática			
Limitadores de capacidade nominal da grua	Prática			
Alarme sonoro de deslocamento da grua móvel	Prática			
Sistema de freio durante descida da carga	Prática			
Estado de conservação dos cabos de elevação	Visual			
Situação dos cliques de fixação cabos de aço	Visual			
Trava gancho do moitão	Prática			
Placas indicativa capacidade carga ao longo da lança	Visual			
Sinalização aérea - lâmpada piloto	Prática			
Lubrificação dos cabos, mancais, eixos e roldanas	Visual			
Desgaste de mancais eixos e roldanas	Visual			
Enrolamento do cabo no tambor sem ressalto/ intervalos	Visual			
Proteção partes móveis	Visual			
Instalações elétricas em geral	Visual			
Regularização dos trilhos - bitola e nivelamento	Visual			
Batentes nas extremidades dos trilhos	Visual			
Contra peso da base	Visual			
Contra peso da lança	Visual			
Programa de manutenção preventiva em dia	Conferência			
Livro de registro de ocorrências (preenchido)	Conferência			
<b>Legenda:    Atende (A) - Não Atende (N)</b>				
<b>OBSERVAÇÕES:</b>				

Fonte: Do autor, 2017

Figura 17 – Checklist diário da grua.

Nº ID. DA GRUA:		CHECKLIST DIÁRIO DA GRUA																																
		MÊS DA CONFERÊNCIA:																																
ITENS DE VERIFICAÇÃO	TIPO DE CONFERÊNCIA	DIAS																																
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Alarme sonoro de deslocamento da grua	Prática																																	
Sistema hidráulico	Prática																																	
Sistema de giro	Prática																																	
Sistema de içamento de carga	Prática																																	
Sistema de controle da grua	Prática																																	
Sistema de segurança (limites de curso)	Prática																																	
Sistema elétrico	Visual																																	
Sistema de freio	Prática																																	
Aterramento	Visual																																	
Sinalização (sirene, lampada piloto)	Prática																																	
Sistema de cabos de aço (sanidade do aço)	Visual																																	
Sistema de Cintas de Amarração	Visual																																	
OBSERVAÇÕES																																		
Legenda:		Atende (A) - Não Atende (N)																																

Fonte: Do autor, 2017

## 4 CONCLUSÕES

Por meio da realização deste estudo apresentou-se um escopo para uma lei de implantação e regularização de guas para o município de Criciúma - SC. Tendo em vista tornar pública a documentação a respeito deste equipamento e facilitar acesso aos proprietários de edificações vizinhas e a órgãos fiscalizadores sempre que necessário, inclusive em casos de acidentes e sinistros, foram elaborados 4 (quatro) modelos de listas de verificações de conformidades (checklists) de maneira a atender as diversas etapas da obra, garantindo uma fiscalização metódica, a fim de preservar o equipamento e estender a sua vida útil. Conferindo desta forma a segurança não somente de trabalhadores do canteiro de obra a qual o equipamento está em operação, mas também, de edificações vizinhas, veículos e transeuntes do entorno da obra.

A respeito da questão que deu origem a este estudo, é notável que a NR 18 é uma legislação completa, que prevê ações preventivas de segurança para garantir a utilização de guas. Portanto, torna-se desnecessário copiar itens de sua composição para serem inseridos em uma nova minuta de legislação para guas, e sim, deve-se enfatizar a importância de seguir as suas diretrizes, como é enfatizado pelo SINDUSCON - SP em seu laudo técnico.

Apesar disso, torna-se indispensável ministrar treinamentos aos operadores e sinaleiros de guas, qualificando um número considerável de trabalhadores. Conseqüentemente, garantir substituições adequadas em situações adversas, que evitem deixar o equipamento ser operado por trabalhadores desqualificados. Desta maneira, previne-se a má administração do equipamento, aumentando a sua vida útil, conferindo o aproveitamento total do seu potencial na obra, além de conferir segurança às obras e ao ambiente vizinho a estes canteiros.

## 5 RECOMENDAÇÕES PARA TEMAS FUTUROS

- a) Análise da influência econômica da legislação municipal de implantação e regularização de guas inserida no município.
- b) Análise da eficiência na aplicação de *checklists* para guas nos canteiros de obras no município de Criciúma – SC.

## 6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Cabos de aço para uso geral - Requisitos mínimos** - NBR 2048. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Cintas Têxteis para elevação de cargas** - NBR 15637. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Equipamentos de movimentação de carga — Cabos de aço — Cuidados, manutenção, instalação, inspeção e descarte** – NBR ISO 4309. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Ganchos - hastes forjadas para equipamentos de levantamento e movimentação de cargas - dimensões e propriedades mecânicas** - NBR 10070. Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Guindaste - Cabos de aço - critérios de inspeção e descarte** - NBR ISSO 04309. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Movimentação de carga - laço de cabo de aço - especificação** - NBR 13541. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Qualificação e certificação de operadores de ponte rolante, pórtico e semi portíco - Requisitos** - NBR 15466. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sinalização manual para movimentação de carga por meio de equipamento mecânico de elevação** - NBR 11436. Rio de Janeiro, 1988.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Talhas de corrente com acionamento motorizado - Especificação** - NBR 10981. Rio de Janeiro, 1989

BARBOSA, Ricardo Reis da Costa. **Guindaste móvel e grua fixa no canteiro de obras**. 2009. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Católica do Salvador - Ucsal, Salvador, 2009.

ENGEL, J. B. **A segurança na utilização da grua na construção do edifício**. Salvador, Bahia. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Católica do Salvador. 2008.

HENRIQUES, Frederico Meio. **Equipamentos de Elevação de Materiais em Obra**. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Técnico Lisboa, Lisboa, 2013.

LEAL, Ubiratan. **A grua certa: fixa, móvel ou ascensional**. Técnica - Pini, São Paulo, n. 55, ago. 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **SNH: Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras**. Brasília: Secretaria Nacional de Habitação, 2012. Disponível em: <[http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos\\_siacc.php](http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_siacc.php)>. Acesso em: 20 ago. 2016.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 18: CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**. Brasília: Inbep, 1978.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Segurança na Movimentação de Materiais**. São Bernardo do Campo: Ivan Rossi, 1978. 166 p.

OSHA. Final Rules (2010). Rules And Regulations nº 1926, de 09 de agosto de 2010. **Cranes And Derricks In Construction**. USA, Disponível em: <<https://www.osha.gov>>. Acesso em: 29 out. 2016.

PENTER, Felipe. **Instalação e Manutenção de Guas: Fiscalização Preventiva inicia em agosto**. 2014. Matéria disponibilizada diretamente no site do CREA-SC. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=busca>>. Acesso em: 24 ago. 2016.

SINDUSCON-SP; ALEC-SP; SECOVI. **Laudo técnico referente à aplicação do item 9.4.1 da lei municipal 11228/92 da prefeitura da cidade de São Paulo para a operação com guas**. São Paulo: Cbic, 2010

SOUZA, Flávia da Rocha. **Análise do planejamento e gestão de guas nos estaleiros de construção em Portugal: Critérios para a seleção e fatores críticos de segurança**. 2014. 152 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Minho - Uminho, Portugal, 2014.

STAIDEL, Gizele. **Segurança na Construção Civil**. Salvador: Ucsal, 2009. 5 slides, P&B, 2009.

TOCANTINS, Consórcio Rio. **Checklist para Guas**. Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/check-list-grua-55ab50428ceb3.html>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

VELOSO, Claudia Magarete Lacerda. **FORMAÇÃO PROFISSIONAL E SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO: um estudo sobre Acidentes de Trabalho na Construção Civil de Belo Horizonte/MG**. 2013. 235 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Tecnológica, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.