

O custo do atendimento à norma regulamentadora 18: um estudo de caso**The cost of complying with regulatory standard 18: a case study**

DOI:10.34117/bjdv6n5-255

Recebimento dos originais: 20/04/2020

Aceitação para publicação: 13/05/2020

Nelson de O. Quesado Filho

Mestre em Administração pela Universitat Pompeu Fabra (Barcelona)

Instituição: Centro Universitário Christus

Endereço: Av. Dom Luís, 911 - Meireles, Fortaleza - CE, 60160-230

E-mail: nquesado@gmail.com

Filipe Jorge I. S. M. Moura Nogueira

Mestre em Administração pela Universitat Pompeu Fabra (Barcelona)

E-mail: fjismmn@gmail.com

Marcos Antônio Dutra Filho

Engenheiro Mecânico pela Universidade Federal do Ceará

E-mail: eng.marcosdutra@gmail.com

RESUMO

Este trabalho é um estudo de caso realizado em uma indústria que está inserida no setor que é responsável por gerar 13 milhões de empregos no Brasil, considerando os formais, informais e indiretos. Todavia, a construção civil também possui um número relevante no âmbito de acidentes de trabalho. O objetivo desta pesquisa é calcular o custo relacionado ao atendimento à Norma Regulamentadora 18 (NR-18) do Ministério do Trabalho na indústria da construção civil. Neste estudo de caso foram apresentadas as circunstâncias de estudo, descrevendo a obra, suas atividades, os requisitos legais a serem cumpridos, as condições associadas, suas medidas de controle, o orçamento da obra e os custos relacionados ao cumprimento dos requisitos legais exigidos na NR-18 pertinentes à sua operação. A partir desse levantamento, foi realizada uma análise dos dados, na qual foram comparados os custos levantados e em seguida analisados quantitativamente em relação aos demais custos da obra. Os resultados deste estudo mostraram que os custos oriundos do cumprimento dos requisitos da NR-18 representam apenas 5% do valor total da construção e praticamente se igualaram aos custos de elaboração de projetos, o que revela uma significativa relação custo-benefício considerando a risco de um acidente de trabalho que, quando acontece, gera multas e indenizações onerosas, quando não perdas incalculáveis, como a vida de pessoas.

Palavras-chave: Norma Regulamentadora 18, Construção civil, Análise de custos.

ABSTRACT

This work is a case study conducted in an industry, which is part of the sector that is responsible for generating 13 million jobs in Brazil, considering formal, informal and indirect jobs. However, construction also has a significant number of accidents in the workplace. The objective of this research is to calculate the cost related to compliance with Normative Regulation 18 (NR-18) of the Ministry of Labor in the construction industry. In this case study the study circumstances were presented, describing the work, its activities, legal requirements, associated conditions, control measures, budget of the work and costs related to compliance with the legal requirements required in NR -18 relevant to its operation.

From this survey, a data analysis was performed, in which the costs were compared and then analyzed quantitatively in relation to the other costs of the construction. The results of this study showed that the cost of complying with the requirements of NR-18 represents only 5% of the total value of the construction, and practically equals the costs of the creation of the construction project. In addition, it reveals a significant cost-benefit ratio considering the risk of an accident at work that, when it happens, generates costly fines and damages, if not incalculable losses, such as people's lives.

Keywords: Normative Regulation 18, Civil Construction, Cost analysis.

1 INTRODUÇÃO

Em 2015 a indústria da construção civil viveu um dos seus piores momentos na história do Brasil. Nesse mesmo ano, o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro retrocedeu em 3,8% (DINO, 2016). Mesmo sob essas condições, em 2016, segundo o Governo Federal do Brasil (2016), a construção civil é responsável por gerar 13 milhões de empregos no Brasil, considerando os formais, informais e indiretos. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio – PNAD (2017), isso representa 12,76% da população economicamente ativa e 14,47% da população ocupada. Dessa forma, fica clara a importância da indústria da construção civil para a economia brasileira.

Nitahara (2016) afirma que, segundo dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT), o Brasil está na 4ª posição dos países com maior quantidade de acidentes de trabalho: 700 mil por ano. A indústria da construção civil contribui de forma significativa: de 2008 a 2012 o setor da construção civil registrou um aumento de 19% em acidentes, enquanto os demais setores econômicos registraram uma queda de 6,9% no mesmo período (HENRIQUE *et al*, 2015). Por exemplo, nas obras olímpicas no Rio de Janeiro foram registradas 11 mortes, enquanto a indústria da construção civil londrina não registrou nenhuma morte nas obras das olimpíadas de 2012.

Assim, pela importante participação da indústria da construção civil na economia brasileira e pela expressiva quantidade de acidentes de trabalho registrados, justifica-se a relevância do tema estudado neste trabalho.

O objetivo deste trabalho é calcular o custo do atendimento à Normas Regulamentadoras 18 do Ministério do Trabalho em um estudo de caso na indústria da construção civil.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

A indústria da construção civil é uma importante fração da economia brasileira. O seu subsetor de edificações passou a destacar-se quando se incorreu relevantes avanços organizacionais e tecnológicos. A construção de edifícios deixou de ser uma atividade para atendimento à

necessidade básica de moradia e passou à um exercício mercadológico empresarial. A disputa por maiores fatias de mercado impulsionou um permanente desenvolvimento nos seus processos (ROBERTO, 2013).

Em 1992, a indústria da construção civil foi responsável por 6% do PIB do Brasil. Anteriormente, em 1990, a revista *Dirigente Construtor* (ROBERTO, 2013) chegou a registrar uma participação do macrocomplexo da indústria da construção – incluindo-se aí a indústria de materiais e componentes - de 36% no PIB nacional. Além do seu fundamental papel econômico, esta indústria também desempenha importante função social, pois, além de dar suporte à outras atividades comerciais através da construção de suas unidades físicas, emprega, como já mencionado anteriormente, quase 15% da população economicamente ocupada.

Além das importantes cifras econômicas, a indústria da construção também é responsável por alarmantes números quando se trata de acidentes de trabalho. Nos anos de 2002 a 2011, ocorreram 27.960 mortes decorrentes de acidentes de trabalho no Brasil. Apenas no ano de 2011, a região Sudeste registrou o maior número de acidentes de trabalho se comparada às outras regiões do país. A indústria da construção civil ficou em segundo lugar responsável por 54.664 ocorrências (TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO, 2011).

2.1 SERVIÇO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

A partir da Revolução industrial, em meados dos anos 1840 a 1860, os estudos a respeito da segurança do trabalho começaram a evoluir, e as primeiras leis que regulamentam os problemas de saúde e doenças profissionais começam a surgir na Inglaterra visando a proteção do ser humano de acidentes e de possíveis doenças ocupacionais. (MARCHETTI, 2003).

Um momento histórico para o Serviço de Segurança do Trabalho (SST) é a fundação da Organização Internacional do Trabalho (OIT), em 1919 como parte do Tratado de Versalhes. Em um clima pós primeira guerra mundial, baseada em argumentos humanitários e políticos a OIT foi fundada sobre a convicção de que a paz universal e permanente somente poderá existir se estiver de fato baseada na justiça social.

Assim, a criação da OIT teve o objetivo de promover a paz social e enunciar a melhoria das relações de trabalho por meio dos princípios que iriam reger a legislação internacional do trabalho (ALVARENGA, 2007).

Após a Segunda Guerra mundial, foi aprovada em 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos reforçando o direito ao trabalho, em condições justas e favoráveis, com propostas voltadas

à proteção quando ocorresse o desemprego, limitação de horas de trabalho, direito ao repouso e direito às férias periódicas remuneradas.

Assim vemos que a segurança do trabalho é uma conquista relativamente recente da sociedade uma vez que só começou a se desenvolver modernamente, ou da maneira que a vemos hoje, no período entre as duas grandes guerras mundiais (CRUZ, 1996)

Na América do Norte, somente em 1908 a legislação sobre segurança foi introduzida, e apenas a partir dos anos 70 ela se tornou uma prática comum para todos os integrantes do setor produtivo, saindo de estar apenas no foco de especialistas, governo e grandes corporações (MARTEL E MOSELHI, 1988).

No Brasil, as leis que começaram a abordar a questão da segurança no trabalho só surgiram no início dos anos 40. O assunto só foi melhor discutido a partir da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), e a primeira grande reformulação deste assunto só ocorreu em 1967, quando se destacou a necessidade de organização das empresas com a criação do SESMT (Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) (LIMA, 1995).

No entanto, a criação da CLT, não impediu que na década de 1970, o Brasil chegasse a ser detentor do título de campeão mundial de acidentes de trabalho, fato decorrente das más condições do trabalho e a ausência de uma política preventiva eficiente (SAKAMOTO, 2014).

Apenas no final da década de 1970, a existência do Serviço de Segurança e a Medicina do Trabalho foi garantida por meio de capítulo específico na legislação nacional, com a regulamentação dos artigos que criaram as Normas Regulamentadoras (NRs), pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), em 1978 (REIS, 2010).

2.2 A NORMA REGULAMENTADORA 18 DO MINISTÉRIO DO TRABALHO

De acordo com (ROCHA, SAURIN e FORMOSO, 2010) o grande salto de qualidade da legislação brasileira no que diz respeito a segurança do trabalho ocorreu de fato em 1978 com a aprovação da Portaria N.º 3.214, de 8 de junho de 1978 resultando na introdução das normas regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho.

As NR's estabelecem os requisitos técnicos e legais sobre os aspectos mínimos de Segurança e Saúde do Trabalhador. Elas são de caráter obrigatório para empresas privadas e públicas que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e são fiscalizadas, em âmbito local, pelas Delegacias Regionais do Trabalho, as DRT's. O não cumprimento das normas gera penalidades previstas na legislação.

Hoje existem 36 normas regulamentadoras que são elaboradas e modificadas por uma comissão tripartite composta por representantes do governo, empregadores e empregados.

Para que a legislação tomasse um caráter mais democrático, foi decidido que todas as suas exigências fossem aprovadas de forma consensual pelas bancadas citadas acima, aumentando a aceitabilidade da norma por todos os envolvidos na sua implantação (ROCHA, SAURIN e FORMOSO, 2010).

Todas as normas publicadas pela Portaria n° 3.214, podem ser aplicadas à indústria da construção, no entanto o setor da Construção Civil foi contemplado com uma norma específica para o setor, que é a Norma Regulamentadora n° 18, originalmente com o título de Obras de Construção Demolição e Reparos. Essa NR trata das regras para prevenção de acidentes dentro da construção civil.

O objetivo da norma é estabelecer procedimentos administrativos, de planejamento e organizacionais, para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos da Indústria da Construção (MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS, 2001).

A NR 18 foi reformulada e publicada em 1995, através de uma nova Portaria que passou ser conhecida por “Condições e Meio Ambiente de Trabalho da Indústria da Construção Civil”.

LIMA JR. (1995) lista algumas das novidades presentes neste novo texto da NR-18, entre as quais pode-se, em termos de avanços para a melhoria das condições de segurança e saúde do trabalhador, destacar as seguintes:

- Introdução do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), que tem o objetivo de formalizar as medidas de segurança no canteiro de obras;
- A criação dos CPN (Comitê Permanente Nacional) e dos CPR (Comitê Permanente Regional), para se avaliar e alterar a norma;
- Apreciação dos RTP (Regulamentos Técnicos de Procedimentos), que tem o objetivo de mostrar meios de como alguns itens da NR-18 podem ser implantados;
- Estabelecimento de parâmetros mínimos para as áreas de vivência, com o objetivo de garantir condições mínimas de higiene e segurança nesses locais;
- Exigência de treinamento em segurança, e exames admissional e periódico;

NR-18 contém grandes avanços para a área de saúde e segurança do trabalho, trazendo de forma explícita o que deve ser feito para promover a segurança dos trabalhadores na área da construção civil.

Entretanto, apesar da nova NR-18 ter sido elaborada e aprovada através de mecanismos democráticos, nota-se, a sua frequente falta de cumprimento e a persistência de altos índices de acidentes de trabalho (COSTELLA, 1999).

CRUZ (1998), afirma que se as medidas de segurança, implantadas visarem apenas cumprir a legislação vigente, a segurança estará sendo, neste caso, considerada como um agregado na condição de trabalho. Ele completa o pensamento dizendo que para a segurança ser efetiva, ela deve fazer parte de toda a construção.

3 METODOLOGIA

Os dados coletados foram através de visitas ao escritório central e entrevistas com a diretoria em uma construtora, com o engenheiro que executou a obra e com a equipe administrativa, todos os dados puderam ser levantados.

A identificação das condições associadas foi possível através da adaptação de uma lista aplicada que verificou o cumprimento da NR-18. Verificou-se que alguns tópicos não se aplicam à obra estudada.

O orçamento da obra foi disponibilizado pelo Diretor Técnico da empresa, o que reduziu consideravelmente o tempo esperado para o levantamento dessas informações. Uma vez com estes e com os dados levantados na planilha de SANTANNA (2013) ¹, foi possível calcular o custo total com a NR-18.

Foram identificados os tópicos que são mais relevantes na composição de orçamento. As principais dificuldades encontradas ao longo do trabalho estão ligadas à transparência e rastreabilidade das informações. Os dados utilizados estavam por muitas vezes desagrupados e perdidos. Para manter o sigilo dos valores aqui estudados e discutidos, optou-se por não identificar a empresa e o empreendimento e seus nomes utilizados são fictícios.

¹ SANTANNA JUNIOR, R. Aplicação da NR - 18 em Canteiros de Obra: Percepções e Estudos de Campo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/3958/1/tese_6528_Rubens%20Sant%27anna%20Junior.pdf> Acesso em 11 de novembro de 2017. Brasil. 2013.

4 ESTUDO DE CASO

A construtora Eixo Empreendimentos Imobiliário é uma empresa de origem familiar fundada em 2002, continuando uma tradição de mais de 35 de mercado na indústria da construção civil no Ceará. A Eixo declara que seus empreendimentos focam o desenvolvimento de projetos de arquitetura inovadores e sofisticados utilizando componentes de alto padrão para entregar produtos habitacionais exclusivos para seus clientes. Possui como valores a idoneidade, comprometimento, inovação, consciência socioambiental e valorização do recurso humano. Nesses 15 anos de atividades, a Eixo entregou 262 unidades habitacionais – divididas em 12 empreendimentos - que somam 42.292,16 m² de área total construída entre área privativa e áreas comuns. Atualmente a Eixo prepara-se para lançar o seu próximo empreendimento: condomínio de casa ainda sem nome com 30 unidades habitacionais de 153,24 m² cada. O orçamento previsto para essa obra é de R\$ 13.841.464,23 e faturamento previsto de R\$ 15.946.387,36, realizando lucro bruto de 13,2%.

O estudo de caso deste trabalho analisa a última obra entregue. O Condomínio Jardins de Alencar, localizado no município de Eusébio, à 100 metros da rodovia estadual CE-040, foi entregue em março de 2017, tendo sua construção iniciada em janeiro de 2015. Contempla 27 casas duplex com 163,24 m² de área privativa e 315,20 m² de área comum, somando 4.722,68 m² de área total construída. Cada casa é dividida em sala de estar e jantar, cozinha, lavabo, banheiro de serviço, garagem, varanda *gourmet* integrada à cozinha, jardim frontal e amplo quintal no pavimento inferior, e dividida em hall e 3 suítes no pavimento superior. A área comum do condomínio é formada por guarita de segurança com lavabo, piscina infantil e adulto com bar molhado, churrasqueira, sauna, salão de festas com banheiros, academia, salão de jogos, quadra poliesportiva, área verde, zeladoria, lixeira e depósito. Esperava-se, inicialmente, uma margem de lucro de 15% a 20% sobre o faturamento.

Toda a obra foi executada com equipe própria de funcionários, com exceção de alguns serviços que foram executados por terceirizado. O histograma de mão de obra detalhado é apresentado no Anexo A – Histograma de Funcionários e suas atividades estão descritas no item 3.2 Descrição das Atividades. O quadro administrativo era formado por 01 engenheiro civil, 01 estagiário de engenharia, 02 estagiários em técnico de edificações, 01 mestre de obras, 01 contra mestre, 01 almoxarife e 01 auxiliar de almoxarife. Por este anexo pode-se perceber que as funções mais frequentes foram pedreiro e servente, estes representando por muitas vezes mais de 50% da mão de obra total contratada no momento.

Ao longo de sua execução, a obra recebeu 02 visitas de fiscais do Ministério do Trabalho e ambas não geraram nenhuma observação. Isso demonstra o comprometimento da empresa e de seus funcionários com o bem-estar dos colaboradores.

4.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

É importante salientar que, como pré-requisito definido pela Eixo para contratação de terceirizadas, todos os funcionários, sejam eles contratados ou subcontratados, devem estar inseridos ativamente na gestão de saúde e segurança da contratante. Isso quer dizer que todos os equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC), com exceção de fardamento, foram fornecidos pela construtora e que os subcontratados participaram de todos os eventos de saúde e segurança, como os Diálogos Semanais de Segurança (DSS) e treinamentos do PPRA/PCMSO/PCMAT, e cumpriam todas as normas internas e externas pertinentes à suas atividades. Dessa forma a Eixo mantinha maior controle sobre o cumprimento dos requisitos legais por todos os envolvidos na obra reduzindo, assim, o risco de acidentes e autuações fiscais.

Como os custos com saúde e segurança eram todos da Eixo, não haverá distinção entre funcionários próprios e terceirizados. Isso se dá pelo fato do objeto deste trabalho ser calcular o custo de atendimento à NR 18, independente do tipo de contratação dos funcionários.

4.2 REQUISITOS LEGAIS

Para a coleta de dados no canteiro de obra, a respeito do cumprimento dos itens da NR-18, foi escolhido o instrumento de uma lista de verificação, ou checklist, por permitir uma melhor organização das informações no roteiro a ser percorrido durante a visita.

Trata-se de uma lista aplicada por SANTANNA JUNIOR (2013) que verifica o cumprimento da NR-18, pela obra identificada em seu cabeçalho através de itens discriminados e numerados conforme a norma, seguidos da verificação de seu cumprimento através das respostas “sim”, “não” e “não se aplica”, evidenciando as respostas positivas e negativas, ou a constatação que o item não seria relevante ao estágio da obra que se estava avaliando.

A lista de verificação utilizada por SANTANNA JUNIOR (2013) recebeu adaptações de forma a melhor se adequar ao trabalho do pesquisador. Em sua forma original, cada tópico medido recebia pontuações com o objetivo de fornecer uma análise qualitativa do cumprimento da NR-18. A utilização do checklist neste estudo, no entanto, apenas tem por objetivo selecionar os requisitos aplicáveis para uma análise de custos.

Dessa forma, foi retirado da tabela todos os campos relativos à pontuação do canteiro de obras.

Outra modificação, para melhorar a aplicação do checklist neste estudo, foi a substituição dos campos “Sim” e “Não”, por “Conforme” e “Não Conforme”, respectivamente, no objetivo de melhor representar respostas negativas às perguntas feitas pela lista de verificação.

4.3 CONDIÇÕES ASSOCIADAS

Uma vez definido o checklist a ser utilizado na pesquisa, seguimos para o seu preenchimento, com o intuito de sinalizar os itens pertinentes ao projeto estudado. A tabela preenchida indicando os itens aplicáveis e não aplicáveis a este estudo se encontram no Anexo A.

Vemos que a quantidade total de itens aplicáveis a esse projeto desce de 397 para 153 itens a serem quantificados, com uma redução expressiva de itens em vários tópicos, e até eliminação de tópicos inteiros que se constataram não aplicáveis.

Eliminando todos os itens não interessantes a esse estudo, teremos a tabela 3 abaixo.

Tabela 3 – Tópicos aplicáveis no checklist de cumprimento da NR-18

Ordem	Tópico da NR-18	Itens Aplicaveis
1	Ambiente de Trabalho	12
2	Instalações Sanitárias	17
3	Vestiário	9
4	Local para Refeições	13
5	Demolição	3
6	Escavações e Fundações	7
7	Carpintaria	7
8	Armações de Aço	6
9	Estrutura de Concreto	3
10	Escadas, rampas e passarelas	14
11	Medidas de Proteção contra Queda de Altura	5
12	Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas	1
13	Andaimes	5
14	Andaimes Simplesmente Apoiados	6
15	Andaimes Móveis	2
16	Instalações Elétricas	9
17	Cabos de Aço e Cabos de Fibra Sintética	2
18	Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas	2
19	Equipamento de Proteção Individual	3
20	Sinalização	1
21	Fornecimento de Água Potável	2

22	Ordem e Limpeza	4
23	Vestimenta de Trabalho	1
24	Serviços em Telhados	5
25	Armazenagem e Estocagem de Materiais	4
26	Proteção Contra Incêndio	8
27	Tapumes e Galerias	1
28	Café da Manhã e Almoço	1
	Total	153

Fonte: Os Autores

A tabela 3 será a nova tabela que definirá as bases para a quantificação de medidas de controle para as condições associadas a este projeto, com 28 tópicos e 153 itens que serão analisados mais a fundo.

4.4 MEDIDAS DE CONTROLE

Objetivando quantificar os gastos com a NR-18 neste projeto, o próximo passo seria detalhar os itens do quadro 3 para que pudéssemos retirar valores unitários dos procedimentos requeridos pela norma. Assim sendo, cada item será exposto como segue:

Como medidas de controle para o ambiente de trabalho, foi levado em consideração a elaboração dos Programas de saúde ocupacional (PCMAT, PCMSO, PPRA), que foram elaborados e executados por profissional legalmente habilitado.

A presença de profissionais do serviço de segurança e medicina do trabalho, foi dimensionado de acordo com a NR-4.

Também foi levado em consideração para o ambiente de trabalho, os gastos com manutenção e limpeza do ambiente de trabalho, com a quantificação de 1 salário de servente, por toda a duração da obra (24 meses), e 04 lixeiras de 200L, que eram renovadas a cada 06 meses, dando um total de 16 unidades durante toda a obra.

Por fim, foi quantificada uma verba para toda a sinalização de advertência, inclusive noturna, com barreiras de isolamento, quando necessárias.

Dessa forma, a tabela 4 apresenta os quantitativos de custo para o Ambiente de Trabalho.

Tabela 4 – Medidas de Controle no Ambiente de Trabalho

Ambiente de Trabalho			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Documentação de Programas de Saúde Ocupacional	vb	1

2	Manutenção e Limpeza do ambiente de trabalho (salário de 1 servente)	mês	24
3	Lixeira Bambona 200L	und	16
4	Sinalização de advertência, inclusive noturna, com barreira de isolamento	vb	1

Fonte: Os Autores

De acordo com a NR 18, no seu item 18.2.4 é necessário para instalações sanitárias em um canteiro de obras, lavatórios, mictórios e aparelhos sanitários na proporção de 1 para cada 20 trabalhadores, e chuveiros na proporção de 1 para cada 10 trabalhadores. A NR 18 também estipula que essas instalações devem ser separadas por sexo e mantidas em perfeito estado de conservação.

Para o levantamento destas medidas de controle, será considerada a construção dos banheiros masculino e feminino (totalizando 22,5 m²), dentro das exigências da norma regulamentadora, bem como a manutenção necessária por todo o período de obra, como está demonstrada na tabela 5.

Tabela 5 – Medidas de Controle para Instalações Sanitárias

Instalações Sanitárias			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Instalação de Banheiro para funcionários de acordo com a NR-18	und	2
2	Vasos Sanitários	und	6
3	Mictórios	und	5
4	Chuveiros	und	11

Fonte: Os Autores

Para o item vestiários, foi considerado uma construção de alvenaria, com 22,5 m² de piso de cimento queimado, e esquadrias de madeira simples. Essa área foi calculada para suportar o pico de 100 operários planejado para a obra.

Foi considerado também uma verba para mobiliário, que contemplava 7 armários de 16 portas, que totalizava 112 vagas e 4 bancos longos.

Tabela 6– Medidas de Controle para Vestiário

Vestiário			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Instalação de Vestiário	und	1
2	Mobiliário (Armarios e Bancos)	vb	1

Fonte: Os Autores

O refeitório também foi dimensionado para o pico de 100 homens, e era constituído por uma edificação de alvenaria, com esquadrias de madeira, medindo 45m², e com mesas e bancos fabricados no local.

Os equipamentos do refeitório são 02 bebedouros e 03 lavatórios completos. Os bebedouros tinham os filtros trocados a cada 06 meses, o que gerou um custo total de 08 filtros.

Tabela 7 – Medidas de Controle para Refeitório

Refeitório			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Instalação de Refeitório	und	1
2	Bebedouro	und	2
3	Filtro do bebedouro	und	8
4	Lavatório	und	3

Fonte: Os Autores

Para medidas de controle no tocante de demolição, foi considerado os custos de desligamento e retirada de linhas ativas de energia, água e gás, bem como o acompanhamento dos serviços por um profissional legalmente habilitado, neste caso, o engenheiro civil da obra.

Os serviços de demolição levaram 15 dias e tiveram a atenção exclusiva do engenheiro neste período. Dessa forma, foi computado um custo relativo a 88h do profissional habilitado.

Tabela 8 – Medidas de Controle para Demolições

Demolição			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Acompanhamento de serviço por profissional legalmente habilitado	h	88

Fonte: Os Autores

Pelo cronograma da obra, os serviços de escavações e fundações, ocorreram no decorrer de 10 meses. Durante esse período, e levando em consideração o peso dessas atividades, foi estimado 100h de acompanhamento e atenção do profissional habilitado

Também foi destinado um custo com guarda-corpo de proteção para a ETE, que exigia uma atenção especial, por possuir escavações de até 4m de profundidade, requerindo assim essa proteção por um perímetro de aproximadamente 300m.

Tabela 9 – Medidas de Controle para Escavações e Fundações

Escavações e Fundações			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade

1	Acompanhamento de serviço por profissional legalmente habilitado	h	100
2	Guarda-corpo de proteção para a ETE	m	380

Fonte: Os Autores

A carpintaria da obra requer uma gama de cuidados especiais no tocante a equipamentos e atividades. Dessa forma, os equipamentos adquiridos para a execução das atividades, precisaram de alguns acessórios de proteção para a regularização da atividade, como botoeira e emergência para a serra circular, coifa protetora de disco, cutelo divisor, coletor de serragem, dispositivo empurrador, guia de alinhamento e proteção de transmissão de força.

Tabela 10 – Medidas de Controle para Carpintaria

Carpintaria			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Botoeira de emergencia	und	1
2	Acessórios de proteção	vb	1

Fonte: Os Autores

Para as armações de aço necessárias para a atividade de concretagem da obra, foi considerada como item necessário para o cumprimento da NR-18 a utilização de protetor de vergalhão de plástico.

Tabela 11 – Medidas de Controle para Armações de Aço

Armações de Aço			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Proteção para ponta de vergalhão	vb	1

Fonte: Os Autores

De acordo com o cronograma da obra, tivemos concretagens durante 12 meses do projeto. Com o peso dessas atividades, foi estimado 200h de atenção do profissional habilitado para o acompanhamento do serviço.

Tabela 12 – Medidas de Controle para Estruturas de Concreto

Estruturas de Concreto			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Acompanhamento de serviço por profissional legalmente habilitado	h	200

Fonte: Os Autores

Para o item de regularização para escadas rampas, e passarelas, a obra fez uso de escadas de madeira de boa qualidade, sem nós e rachaduras, fornecida já dentro dos padrões de aceitação requeridos pela NR-18.

Dessa forma, o custo que levamos em consideração para atender a norma mencionada, foi o de aparatos de segurança para evitar o deslizamento das escadas de mão. Consideramos para este fim, durante toda a obra, o fornecimento de 1 linha de madeira de 6m e pregos.

Tabela 13 – Medidas de Controle para Escadas, Rampas e Passarelas

Escadas, Rampas e Passarelas			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Aparato de segurança de escada de mão	vb	1

Fonte: Os Autores

As medidas de proteção contra queda de altura adotadas na obra iniciaram com a capacitação de 12 funcionários entre pedreiros e carpinteiros, para o Curso de NR-35, que é a norma reguladora que rege os trabalhos em altura.

Foi levada em consideração também a proteção de perímetro das lajes de 27 casas com guarda-corpo apropriado.

Algumas janelas das casas, tinham como detalhe arquitetônico o fato de possuírem o parapeito em altura inferior a 1,50m. Dessa forma, todas as janelas que tinham esta particularidade, precisaram de uma proteção de guarda-corpo que foi quantificada em 170m de tapua pinnus de 10cm de largura mais um total de 2kg de prego para sua proteção.

Para os corrimãos provisórios, foi levantado a necessidade de 1 corrimão para cada uma das 27 casas, 1 para a área comum e 1 para a guarita, totalizando 29 escadas que usaram 29 corrimãos.

Tabela 14 – Medidas de Proteção contra Queda de Altura

Medidas de Proteção contra queda de altura			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	curso de trabalho em altura	und	12
2	proteção de perímetro de laje (guarda-corpo)	und	54
3	proteção para janelas	m	170
4	corrimão	und	29

Fonte: Os Autores

Para este item, é levado em consideração no transporte de materiais, a proibição de circulação de pessoas sob a área de movimentação de carga. Para o cumprimento desta medida de

segurança, é necessária a sinalização e criação de barreiras físicas, que estão contempladas no item de ambiente de trabalho.

Toda obra de construção civil está sujeita à necessidade de utilização de andaimes para possibilitar serviços em locais de difícil acesso ou impossibilidade de uso de ferramentas ordinárias de acesso a trabalho. A utilização de andaimes foi apropriada para este projeto, devido a natureza do serviço, que requisitou tanto andaimes comuns, como andaimes simplesmente apoiados e andaimes moveis, em serviços de concretagens, pinturas, instalação de cobertas, e etc.

Para a NR-18, as medidas de controle para as condições associadas a andaimes, passa pelo projeto de fabricação dos andaimes, pelo projeto de montagem dos mesmos, ART (anotação de responsabilidade técnica) desses dois documentos e cuidados de fixação e ancoragem das estruturas durante seu uso.

Tabela 15 – Medidas de controle para Andaimes, andaimes simplesmente apoiados e andaimes móveis

Andaimes, andaimes simplesmente apoiados e andaimes móveis			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Projeto de Andaimes	vb	1
2	Art de Montagem	vb	1
3	fixação do andaime à estrutura da casa	und	696

Fonte: Os Autores

As medidas de controle para instalações elétricas passam por Projeto de aterramento do canteiro de obras, execução do aterramento, ART dessas atividades e aquisição de disjuntores diferenciais e residuais para o canteiro de obra. Também foi computado o Curso de NR10 para os profissionais eletricitas alocados no projeto.

Todos os equipamentos elétricos adquiridos para utilização no projeto vinham de fabrica com as proteções elétricas adequadas, e o projeto não possuía atividades de alta tensão para termos outros custos com medidas de controle a considerar.

Tabela 16 – Medidas de controle para Instalações Elétricas

Instalações Elétricas			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	ART de aterramento do canteiro	vb	1
2	Projeto de Aterramento	vb	1
3	Execução de aterramento	vb	1
4	Disjuntores diferenciais e residuais	und	10
5	Curso de NR10	und	2

Fonte: Os Autores

O projeto de construção não teve necessidade de utilização de cabos de aço. Sendo que todas as atividades de içamento, apoio ou amarração de pessoas, cargas e equipamentos foram feitas com cordas (cabos de fibra sintética).

A medida de controle para esse material passa pela inspeção das cordas. Foi estimado que o almoxarife da obra utilizou de 1 hora por mês para inspecionar as cordas manuseadas durante o andamento da obra, gerando um gasto total de 24h para este serviço.

Tabela 17 - Medidas de controle para Cabos de Aço e Cabos de Fibra Sintética

Cabos de Aço e Cabos de Fibra Sintética			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Inspeção de cordas	h	24

Fonte: Os Autores

Para máquinas, equipamentos e ferramentas diversas, as medidas de controle de adequação à NR-18 passam por proteções, inspeções e manutenção dessas máquinas e equipamentos.

A única máquina montada na obra, foi a serra circular, e suas proteções já foram computadas e quantificadas no item referente à carpintaria. Assim sendo, neste item iremos apenas levar em consideração as inspeções e manutenções que foram feitas pelo engenheiro da obra. O tempo gasto para isso, foi estimado em 2 horas de atenção por mês do projeto, totalizando 24h do tempo do profissional habilitado.

Tabela 18 - Medidas de controle para Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas

Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Inspeção e manutenção de máquinas e equipamentos	h	24

Fonte: Os Autores

Os EPI (equipamentos de proteção individual) necessários para o projeto analisado foram os equipamentos padrão para a construção civil. São eles: Capacete, Luva, Bota, Protetor auricular, óculos de proteção, cinto para trabalho em altura, máscara leve, e máscara pesada. A figura 6 ilustra a utilização desses EPI.

Foi estimado para a totalidade da obra, os quantitativos presentes na tabela 19.

Tabela 19 - Medidas de controle para EPI

Equipamentos de Proteção individual			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Capacete	und	150

2	Luva	und	300
3	Bota	und	300
4	Protetor Auricular	und	100
5	Oculos de Proteção	und	300
6	Cinto de Trabalho em Altura	und	8
7	Protetor Solar	und	1
8	Mascara Leve	und	300
9	Mascara pesada	und	16

Fonte: Os Autores

Em termos de sinalização, foi considerada uma verba para gastos na confecção de cartazes e placas que sirvam de equipamento de proteção coletiva para as mais diversas atividades de construção.

Tabela 20 - Medidas de controle para Sinalização

Sinalização			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Sinalização Gráfica	vb	1

Fonte: Os Autores

A NR-18 requer que seja fornecido para os trabalhadores um abastecimento regular de água potável para garantir a saúde e conforto na execução das atividades. Esse abastecimento já foi considerado dentro da infraestrutura e equipamentos do refeitório.

Os custos relativos à ordem e limpeza no projeto passam pela elaboração do PGRSCC (programa de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil), que foi computado como 2 unidades, devido à necessidade de uma revisão anual além da elaboração em si. Foi necessário destinar também uma verba para emissão de registro junto ao órgão ambiental competente.

Como infraestrutura, foi considerado a placa do órgão ambiental e o aluguel de 2 caçambas por 24 meses, bem como incluído a destinação dos resíduos em local autorizado.

Tabela 21 - Medidas de controle para ordem e limpeza

Ordem e Limpeza			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	PGRSCC	und	2
2	Placa de órgão ambiental competente	vb	1
3	Emissão de registro junto a órgão ambiental competente	vb	1
4	Aluguel de caçamba	mês	48

Fonte: Os Autores

Como vestimenta, para ficar de acordo com a NR-18, a empresa cedeu como fardamento a cada funcionário, calção ou calça, camisa, meia e toca árabe para proporcionar uma maior proteção contra o sol. Foram necessários 364 conjuntos de fardamento ao longo do projeto.

Tabela 22 - Medidas de controle para vestimentas de trabalho

Vestimenta de Trabalho			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Fardamento	und	364

Fonte: Os Autores

Além do que é necessário para garantir a segurança dos funcionários em trabalho em altura, especificamente para os serviços em telhado, foram utilizados dispositivos de linha de vida que serviram como equipamentos de proteção coletiva na obra. Foram quantificados 02 dispositivos por edificação, dando um total de 58 linhas de vida.

Tabela 23 - Medidas de controle para Serviços em Telhados

Serviços em Telhados			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Linha de vida	und	58

Fonte: Os Autores

A NR18 apenas menciona fatores organizacionais que não impõem nenhum custo extra se não os já citados em outros itens desse trabalho.

Para medidas de controle de proteção contra incêndio, foi levado em consideração o levantado no PCMAT, que consistia em 15 extintores de incêndio, com sinalização específica, trocados anualmente. Esse esforço resultou em 30 unidades durante todo o projeto.

Tabela 24 - Medidas de controle para Proteção contra Incêndio

Proteção contra Incêndio			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Extintor de incêndio com placa	und	30

Fonte: Os Autores

A alimentação de funcionários na obra também é um item exigido pelo checklist da NR-13, que diz que deve ser fornecida dentro dos padrões do acordo coletivo vigente. Essa obrigação é um dos itens que acarreta um forte custo e impacto ao orçamento como um todo.

A empresa disponibilizou para todos os funcionários que passaram pelo projeto, um café da manhã e um almoço, totalizando a quantidade apresentada na tabela 25.

Tabela 25 - Medidas de controle para Café da Manhã e Almoço

Café da Manhã e Almoço			
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade
1	Café da manha	und	32760
2	Almoço	und	32760

Fonte: Os Autores

Segundo a direção da empresa, o custo total da obra, incluindo aquisição do terreno, foi de R\$ 12.688.789,83. Esse valor divergiu em 4,3% do valor definido para o *target price* e estabeleceu-se dentro do histórico da empresa, ou seja, abaixo do *ceiling price*, limite máximo do custo que garante a viabilidade do empreendimento. O faturamento realizado neste projeto foi de R\$ 14.840.689,86, provendo um lucro bruto de 14,5%, ou seja, R\$ 2.151.900,03. Se comparado este índice com o esperado para a seguinte obra (item 3.1 Descrição da Obra), verifica-se a estimativa de uma redução no lucro devido à então situação de crise econômica, aumento dos juros, redução da oferta de financiamentos e instabilidade política.

Os gastos relacionados à projetos somaram R\$ 507.551,60, o que representa 4% do custo total do empreendimento. O terreno, parcialmente pago em permuta, custou R\$ 2.030.206,39, representando 16% do custo total do empreendimento. Por fim, o custo total da construção foi de R\$ 10.151.031,94, representando 80% do custo total do empreendimento.

Os custos com a construção de todas as áreas privativas somaram R\$ 8.623.467,34 (84,95% do total da construção) e os custos com a construção das áreas comuns, por sua vez, somaram R\$ 1.486.034,98 (14,64% do total da construção) e estão detalhas por atividade na tabela abaixo.

As atividades com mobilização e desmobilização de canteiro custaram R\$ 41.529,62 (0,41% do total da construção) e estão relacionadas com a construção das dependências físicas utilizadas pelos operários e gestores da obra. Os espaços construídos estão descritos no item 3.1 Descrição da Obra. A diretoria informou que este custo foi reduzido se comparado à outras obras, pois suas instalações não precisaram ser transferidas para garantir a liberação de espaços ao longo da execução do empreendimento. Isso demonstra claramente a vantagem econômica de se projetar, de fato, um canteiro de obra considerando todos os fluxos em todas as etapas de execução.

É importante entender que os custos acima descritos são calculados já incluindo os custos com saúde e segurança, pois o setor de orçamento da empresa organiza seus pagamentos por grupo de atividades, incluindo insumos indiretamente associados.

Nesta análise dos dados, os autores extraem os custos relacionados à Norma Regulamentadora 18 do custo total da obra, possibilitando um estudo mais preciso sobre os impactos econômicos do cumprimento da NR-18.

Os custos referentes ao cumprimento da Norma Regulamentadora 18 realizados na construção do condomínio Jardins de Alencar são calculados a partir do produto dos custos unitários pelo total consumido dos insumos.

Os insumos consumidos no cumprimento da norma em questão são levantados no item 3.5 Medidas de Controle. Este capítulo descreve o método de dimensionamento utilizado para cada item, bem como suas quantidades. Os custos unitários dos insumos foram informados pela construtora. Os valores estão apresentados detalhadamente no Anexo C no final deste trabalho. Apresenta-se, abaixo, estes custos resumidos por tópico aplicável conforme o item 3.4 Condições Associadas.

- Ambiente de Trabalho: R\$ 23.886,00
- Instalações Sanitárias: R\$ 3.88,75
- Vestiário: R\$ 8.159,33
- Refeitório: R\$ 14.669,50
- Demolição: R\$ 7.650,00
- Escavações e Fundações: R\$ 8.693,18
- Carpintaria: R\$ 848,00
- Armações de Aço: R\$ 2.044,50
- Estruturas de Concreto: R\$ 17.386,36
- Escadas, rampas e passarelas: R\$ 20,00
- Medidas de proteção contra queda de altura: R\$ 20.585,00
- Andaimos: R\$ 12.982,00
- Instalações Elétricas: R\$ 3.540,00
- Cabos de Aço e Cabos de Fibra Sintética: R\$ 1.043,16
- Máquinas, equipamentos e ferramentas diversas: R\$ 2.086,32
- Equipamentos de Proteção Individual: R\$ 19.230,00
- Sinalização: R\$ 1.000,00
- Ordem e limpeza: R\$ 17.110,00
- Vestimenta de Trabalho: R\$ 23.660,00
- Serviços em Telhados: R\$ 3.910,00
- Proteção contra incêndio: R\$ 6.000,00
- Café da Manhã e Almoço: R\$ 353.808,00

- **TOTAL: R\$ 552.300,10**

Conforme pode-se verificar no capítulo anterior, os valores globais gastos no empreendimento Jardins de Alencar são:

- Custo total do empreendimento: R\$ 12.688.789,93
 - Valor do Terreno: R\$ 2.030.206,39
 - Valor dos Projetos: R\$ 507.551,60
 - Valor da Construção: 10.151.031,94 (bruto)
 - Valor de atendimento a NR-18: R\$ 552.300,10
 - Valor da Construção: R\$ 9.598.731,84 (líquido)

Como pode-se perceber acima, o custo da construção excluindo-se o custo de atendimento à NR-18 está indicado como “líquido”, pois este valor é encontrado por associação, ao invés de ter sido orçado de fato.

Fica fácil observar a relevância financeira das responsabilidades indicadas na Norma Regulamentadora 18. No objeto de estudo deste trabalho, o custo com esse item praticamente se igualou com o custo com projetos. Aliando esse entendimento com o imensurável custo de um acidente de trabalho – que pode chegar a ser fatal – percebe-se a importância que se deve dar à essa disciplina.

Comparando o custo em NR-18 com o custo líquido de construção, verifica-se que este pode representar 5% do valor total da construção. O custo com a NR-18 pode superar o custo de atividades consideradas extremamente relevantes como assentamento cerâmico, concretagem estrutural ou fundações, por exemplo. De todas as atividades da obra, apenas as seguintes possuem um peso maior na composição orçamentária:

- Alvenarias;
- Chapisco e reboco;
- Execução de formas de madeira, corte e dobra de aço e escoramento;
- Instalações; e
- Pintura.

Dos tópicos listados no item anterior, verifica-se que os gastos com alimentação são, indubitavelmente, os mais relevantes, sendo responsável por 64% do custo total com o atendimento à NR-18. Outros tópicos que se destacam pelo alto custo estão descritos abaixo, juntamente com a sua contribuição no total gasto com a Norma Regulamentadora 18

- Ambiente de Trabalho - 4,32%
- Medidas de Proteção Contra Queda de Altura – 3,73%
- Equipamento de Proteção Individual – 3,48%
- Vestimenta de Trabalho – 4,28%

Abaixo é apresentado a tabela com todos os tópicos, seus valores e suas contribuições na ordem do mais relevante para o menos relevante.

Tópico	Valor Gasto	Contribuição
Café da Manhã e Almoço	R\$353.808,00	64,06%
Ambiente de Trabalho	R\$ 23.886,00	4,32%
Vestimenta de Trabalho	R\$ 23.660,00	4,28%
Medidas de proteção contra queda de altura	R\$ 20.585,00	3,73%
Equipamentos de Proteção Individual	R\$ 19.230,00	3,48%
Estruturas de Concreto	R\$ 17.386,36	3,15%
Ordem e limpeza	R\$ 17.110,00	3,10%
Refeitório	R\$ 14.669,50	2,66%
Andaimes	R\$ 12.982,00	2,35%
Escavações e Fundações	R\$ 8.693,18	1,57%
Vestiário	R\$ 8.159,33	1,48%
Demolição	R\$ 7.650,00	1,39%
Proteção contra incêndio	R\$ 6.000,00	1,09%
Instalações Sanitárias	R\$ 3.988,75	0,72%
Serviços em Telhados	R\$ 3.910,00	0,71%
Instalações Elétricas	R\$ 3.540,00	0,64%
Máquinas equipamentos e ferramentas diversas	R\$ 2.086,32	0,38%
Armações de Aço	R\$ 2.044,50	0,37%
Cabos de Aço e Cabos de Fibra Sintética	R\$ 1.043,16	0,19%
Sinalização	R\$ 1.000,00	0,18%
Carpintaria	R\$ 848,00	0,15%
Escadas rampas e passarelas	R\$ 20,00	0,00%
Total	R\$552.300,10	100,00%

5 CONCLUSÃO

As literaturas utilizadas para definir os termos utilizados neste trabalho foram encontradas, em sua maior parte, na internet e sem maiores dificuldades. Pode-se contextualizar o atual estado da engenharia de segurança do trabalho, da indústria da construção civil e da norma regulamentadora 18.

Os dados da obra estudada neste trabalho foram obtidos com bastante facilidade devido à gentileza da construtora Eixo Empreendimentos Imobiliários. Através de visitas ao escritório central e entrevistas com a diretoria, com o engenheiro que executou a obra e com a equipe administrativa, todos os dados puderam ser levantados.

A identificação das condições associadas foi possível através da adaptação de uma lista aplicada por SANTANNA JUNIOR (2013) que verifica o cumprimento da NR-18. Verificou-se que alguns tópicos não se aplicam à obra estudada.

O orçamento da obra foi disponibilizado pelo Diretor Técnico da empresa, o que reduziu consideravelmente o tempo esperado para o levantamento dessas informações. Uma vez com estes e com os dados levantados na planilha de SANTANNA (2013), bastou uma simples tabela no excel para se calcular o custo total com a NR-18. Foram identificados os tópicos que são mais relevantes na composição de orçamento. Sugere-se atenção especial na sua gestão.

As principais dificuldades encontradas ao longo do trabalho estão ligadas à transparência e rastreabilidade das informações. Os dados utilizados estavam por muitas vezes desagrupados e perdidos. Para trabalhos futuros, sugere-se um estudo mais detalhado dos custos com NR-18, identificando oportunidades de ganho com a gestão correta desse orçamento. Também se indica o estudo da relação custo-benefício desta disciplina e comparar com um incremento na gestão de saúde e segurança de uma obra, mesmo que acima do mínimo exigido por norma.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. Z. de. **A Organização Internacional do Trabalho e a proteção aos direitos humanos do trabalhador**. Revista Eletrônica: acórdãos, sentenças, ementas, artigos e informações, Porto Alegre, RS, v. 3, n. 38, p. 56-71. Brasil 2007.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR 18 Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção**. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 11 de Nov de 2017.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR 04 Serviços especializados em Engenharia e Segurança do Trabalho**. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 11 de Nov de 2017.

COSTELLA, M. F. **Análise dos acidentes do trabalho e doenças profissionais ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil. 1999.

CRUZ, S. **O ambiente do trabalho na construção civil: um estudo baseado na norma**. Santa Maria, 1996. Monografia. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSM. Brasil.

DINO. **Previsões para a Economia e a Construção Civil em 2017**. Portal Terra. Disponível no link [<https://www.terra.com.br/noticias/dino/previsoes-para-a-economia-e-a-construcao-civil-em-2017,2ce9d42aa222b864bcc8c7fef32f5da4f9ng6ld8.html>]. Acessado em 31 de agosto de 2017. Brasil. 2016.

GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. **Construção Civil emprega 13 milhões de pessoas no País. Palácio do Planalto**. Disponível no link [<http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-planalto/noticias/2016/08/construcao-civil-emprega-13-milhoes-de-pessoas-no-pais>]. Acessado em 31 de agosto de 2017. Brasil. 2016.

HANSEN, K. ZENOBIA, K. *Civil Engineer's Handbook of Professional Practice*. Editora John Wiley & Sons. 2011.

HENRIQUE, M. B. FEITOSA, M. F. ARAÚJO, G. L. **Acidentes nos canteiros de obras da construção civil no Brasil**. I Seminário Científico da FACIG. Brasil. 2015.

LIMA JR., J. M. **Legislação sobre segurança e saúde no trabalho na indústria da construção**. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2º, Rio de Janeiro. FUNDACENTRO. Brasil. 1995.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 49^a. São Paulo. Atlas S. ^a 2001.

MARCHETTI, E. **LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E MEDICINA NO TRABALHO: Manual Prático** – FIESP/ CIESP. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/download/legislacao/medicina_trabalho.pdf>. Acesso em 15 de fevereiro de 2014. Brasil. 2003.

MARTEL, H. MOSELHI, O. **Construction safety management: a canadian study**. AACE Transactions. Canadá. 1988.

NITAHARA, A. **Brasil é o quarto no mundo em acidentes de trabalho, alertam juízes**. Agência Brasil. Disponível no link [<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-04/brasil-e-quarto-do-mundo-em-acidentes-de-trabalho-alertam-juizes>]. Acessado em 31 de agosto de 2017. Brasil. 2016.

OIT. **Organização Internacional do Trabalho**. Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br>>. Acesso em: 27 maio 2012.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIO. **Tabela 1.3.1 – Pessoas de 14 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, segundo o sexo**. Disponível no link [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pnad_continua/defaulttab.shtm]. Acessado em 31 de agosto de 2017. Brasil. 2017.

REIS, R. S. **Segurança e medicina do trabalho: normas regulamentadoras**. 7. ed. São Caetano do Sul: Yendis. Brasil. 2010.

ROBERTO, P. **A Indústria da Construção Civil no Brasil e as Estratégias do Subsetor Edificações na Busca da Competitividade**. 2013.

ROCHA C. A. SAURIN T. A. FORMOSO C. T. **Avaliação da aplicação da NR-18 em canteiro de obras**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. São Paulo.

Disponível em: <www.producao.ufrgs.br/arquivos/arquivos/E0013_00.pdf>. Acesso em: 14 de outubro de 2017. Brasil. 2010.

SAKAMOTO, J. K. **Análise comparativa entre o não cumprimento da NR-18 e de sua adequação em uma obra de construção civil.** Monografia de Pós-Graduação. Disponível em:<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3483/1/CT_CEEEST_XXVII_2014_21.pdf> Acesso em 14 de outubro de 2017. Brasil. 2014.

SANTANNA JUNIOR, R. **Aplicação da NR - 18 em Canteiros de Obra: Percepções e Estudos de Campo.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em:<http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/3958/1/tese_6528_Rubens%20Sant%27anna%20Junior.pdf> Acesso em 11 de novembro de 2017. Brasil. 2013.

TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO. **Dados Oficiais Sobre Benefícios por Incapacidade – MPS.** 2011.

ANEXO A – Memorial de Cálculo dos Custos em NR-18

Ambiente de Trabalho					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Documentação do PCMAT	und	2	R\$ 900,00	R\$ 1.800,00
2	Manutenção e Limpeza do ambiente de trabalho (salário de 1 servente)	mês	24	R\$ 834,00	R\$ 20.016,00
3	Lixeira Bambona 200L	und	16	R\$ 95,00	R\$ 1.520,00
4	Sinalização de advertência, inclusive noturna, com barreira de isolamento	vb	1	R\$ 550,00	R\$ 550,00
TOTAL					R\$ 23.886,00

Instalações Sanitárias					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Instalação de Banheiro para funcionários de acordo com a NR-18	m2	25	R\$ 159,55	R\$ 3.988,75
TOTAL					R\$ 3.988,75

Vestiário					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Instalação de Vestiário	m2	22,5	195,57	4400,325
2	Mobiliário (Armarios e Bancos)	vb	7	R\$ 537,00	R\$ 3.759,00
TOTAL					R\$ 8.159,33

Refeitório					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Instalação de Refeitório	m2	45	R\$ 213,10	R\$ 9.589,50
2	Bebedouro	und	2	R\$ 2.000,00	R\$ 4.000,00
3	Filtro do bebedouro	und	8	R\$ 90,00	R\$ 720,00
4	Lavatório	und	3	R\$ 120,00	R\$ 360,00
TOTAL					R\$ 14.669,50

Demolição					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Acompanhamento de serviço por profissional legalmente habilitado	h	88	R\$ 86,93	R\$ 7.650,00
TOTAL					7650

Estruturas de Concreto					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Acompanhamento de serviço por profissional legalmente habilitado	h	200	R\$ 86,93	R\$ 17.386,36
TOTAL					R\$ 17.386,36

Escadas, Rampas e Passarelas					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Aparato de segurança de escada de mão	vb	1	R\$ 20,00	R\$ 20,00
TOTAL					R\$ 20,00

Medidas de Proteção contra queda de altura					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	curso de trabalho em altura	und	12	R\$ 90,00	R\$ 1.080,00
2	proteção de perímetro de laje (guarda-corpo)	und	54	R\$ 250,00	R\$ 13.500,00
3	proteção para janelas	m	170	R\$ 14,00	R\$ 2.380,00
4	corrimão	und	29	R\$ 125,00	R\$ 3.625,00
TOTAL					R\$ 20.585,00

Andaimes					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Projeto de Andaimes	vb	1	R\$ 850,00	R\$ 850,00
2	Art de Montagem	vb	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
3	fixação do andaime à estrutura da casa	und	696	R\$ 17,00	R\$ 11.832,00
TOTAL					R\$ 12.982,00

Instalações Elétricas					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	ART de aterramento do canteiro	vb	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
2	Projeto de Aterramento	vb	1	R\$ 850,00	R\$ 850,00
3	Execução de aterramento	und	12	R\$ 80,00	R\$ 960,00
4	Disjuntores diferenciais e residuais	und	10	R\$ 90,00	R\$ 900,00
5	Curso de NR10	und	2	R\$ 265,00	R\$ 530,00
TOTAL					R\$ 3.540,00

Cabos de Aço e Cabos de Fibra Sintética					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Inspeção de cordas	h	24	43,465	R\$ 1.043,16
TOTAL					R\$ 1.043,16

Maquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	inspeção e manutenção de maquinas e equipamentos	h	24	86,93	R\$ 2.086,32
TOTAL					R\$ 2.086,32

Equipamentos de Proteção individual					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Capacete	und	150	R\$ 10,00	R\$ 1.500,00
2	Luva	und	300	R\$ 2,00	R\$ 600,00
3	Bota	und	300	R\$ 30,00	R\$ 9.000,00
4	Protetor Auricular	und	100	R\$ 2,00	R\$ 200,00
5	Oculos de Proteção	und	300	R\$ 3,00	R\$ 900,00
6	Cinto de Trabalho em Altura	und	8	R\$ 265,00	R\$ 2.120,00
7	Protetor Solar	und	1	R\$ 254,00	R\$ 254,00
8	Mascara Leve	und	300	R\$ 12,00	R\$ 3.600,00
9	Mascara pesada	und	16	R\$ 66,00	R\$ 1.056,00
TOTAL					R\$ 19.230,00

Sinalização					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Sinalização Gráfica	vb	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
TOTAL					R\$ 1.000,00

Ordem e Limpeza					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	PGRSCC	und	2	R\$ 600,00	R\$ 1.200,00
2	Placa de orgao ambiental competente	vb	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
3	emissão de registro junto a orgao ambiental competente	vb	1	R\$ 250,00	R\$ 250,00
4	Aluguel de caçamba	mês	48	R\$ 320,00	R\$ 15.360,00
TOTAL					R\$ 17.110,00

Vestimenta de Trabalho					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Fardamento	und	364	R\$ 65,00	R\$ 23.660,00
TOTAL					R\$ 23.660,00

Serviços em Telhados					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Linha de vida	und	10	R\$ 391,00	R\$ 3.910,00
TOTAL					R\$ 3.910,00

Proteção contra Incêndio					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	extintor de incendio com placa	und	30	R\$ 200,00	R\$ 6.000,00
TOTAL					R\$ 6.000,00

Cafê da Manhã e Almoço					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Cafê da manha	und	32760	R\$ 1,80	R\$ 58.968,00
2	Almoço	und	32760	R\$ 9,00	R\$ 294.840,00
TOTAL					R\$ 353.808,00

Escavações e Fundações					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Acompanhamento de serviço por profissional legalmente habilitado	h	100	R\$ 86,93	R\$ 8.693,18
2	guarda-corpo de proteção para a ETE	m	380		
TOTAL					R\$ 8.693,18

Carpintaria					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Botoeira de emergencia	und	7	R\$ 40,00	R\$ 280,00
2	Acessórios de proteção	vb	1	R\$ 568,00	R\$ 568,00
TOTAL					R\$ 848,00

Armações de Aço					
Item	Discriminação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Proteção para ponta de vergalhão	und	2175	0,94	R\$ 2.044,50
TOTAL					R\$ 2.044,50