

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

**LAIS AKEMI NAKATANI**

**APLICAÇÃO DA NORMA DE SEGURANÇA NR-18 COM RELAÇÃO  
AOS ANDAIMES EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA  
2013**

**LAIS AKEMI NAKATANI**

**APLICAÇÃO DA NORMA DE SEGURANÇA NR-18 COM RELAÇÃO  
AOS ANDAIMES EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no curso de Pós Graduação em Engenharia de segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Professor M.SC. Carlos Augusto Sperandio.

CURITIBA  
2013

**LAIS AKEMI NAKATANI**

**APLICAÇÃO DA NORMA DE SEGURANÇA NR-18 COM RELAÇÃO AOS  
ANDAIMES EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

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

Orientador:

---

Prof. Msc. Carlos Augusto Sperandio  
Professor do XXIV CEEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

---

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

---

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

---

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

Curitiba  
2013

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

## RESUMO

Os andaimes são estruturas auxiliares de fundamental importância nas atividades realizadas nas obras da construção civil, sendo utilizadas em diversas etapas da obra. Assim como toda atividade, àquela realizada sob estas estruturas, deve seguir as normas estabelecidas pelo órgão responsável, de modo a garantir a segurança do trabalhador no exercício de sua profissão. O objetivo deste trabalho é levantar, através de dados concretos, as condições de uso e segurança dos trabalhadores na realização das suas atividades em obras de médio porte no município de Curitiba, baseando-se em visitas técnicas e no resultado de dados obtidos por meio da aplicação de *check list*, objetivando o atendimento do item 15 da NR18 e questionário de identificação do perfil do trabalhador. Como resultado destas visitas às obras foi possível perceber que, em sua maioria, as construções encontram-se em situação ruim e com grande porcentagem de não conformidades e itens aceitos com restrição quando comparadas as conformidades encontradas. Conclui-se que com ações rápidas e de fácil aplicação muitos riscos e possíveis acidentes poderiam ser evitados, garantindo maior segurança do trabalhador no exercício de sua atividade.

**Palavras-chave:** Andaimos. Segurança do Trabalho. Acidentes.

## ABSTRACT

Scaffolding ancillary structures are of fundamental importance in the activities carried out in the construction works, being used at various stages of the work. As well as all activity, that held under these structures, should follow the norms established by the responsible authority to ensure the safety of the worker in the exercise of their profession. The aim of this work is to raise, through hard data, the conditions of use and safety of workers in carrying out their activities in medium-sized works in the city of Curitiba, on the basis of technical visits and on the result of data obtained through the application of check list, with item 15 of the attend NR18 and identification of the profile questionnaire. As a result of these visits to the works it was possible to notice that most of the buildings are in a bad situation and with large percentage of non-conformity and items accepted with restriction when compared the conformities found. We conclude that based on rapid and easy to apply many risks and potential accidents could be avoided by ensuring greater worker safety in the exercise of their activity.

**Keywords:** Scaffolding. Work Safety. Accidents.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Andaime de trabalho de um escultor, desenhado no mural de um túmulo, em Tebas, por volta de 1.450 a.C. ....	17
Figura 2 - Andaime simplesmente apoiado móvel com sistema de travamento em seus rodízios. ....	21
Figura 3 - Andaime simplesmente apoiado leve de madeira. ....	22
Figura 4 - Andaime fachadeiro. ....	23
Figura 5 - Opções de apoio e de sapatas ajustáveis. ....	24
Figura 6 - Andaime fachadeiro protegido com tela. ....	25
Figura 7 - Andaime em balanço. ....	26
Figura 8 - Aplicação correta de grampos em laços. ....	27
Figura 9 - Exemplos de sustentação de andaime suspenso. ....	28
Figura 10 - Andaime suspenso pesado. ....	29
Figura 11 - Andaime suspenso mecânico leve manual. ....	30
Figura 12 - Andaime suspenso mecânico leve elétrico. ....	31
Figura 13 - Cadeira suspensa. ....	31
Figura 14 - Faixa etária x Escolaridade. ....	36
Figura 15 - Conhecimento da NR18 e das siglas EPI e EPC. ....	37
Figura 16 - Empreendimento (A). ....	38
Figura 17 - Empreendimento (A) piso de trabalho. ....	39
Figura 18 - Empreendimento (A) ausência de guarda-corpo e rodapé. ....	40
Figura 19 - Empreendimento (A) guarda-corpo e rodapé em desacordo com a norma. ....	40
Figura 20 - Empreendimento (A) base do andaime. ....	41
Figura 21 - Empreendimento (A) trabalhadores sem cinto de segurança. ....	41
Figura 22 - Empreendimento (A) materiais soltos. ....	42
Figura 23 - Empreendimento (A) fixação do andaime. ....	42
Figura 24 - Empreendimento (A) tela de proteção. ....	43
Figura 25 - Empreendimento (B). ....	45
Figura 26 - Empreendimento (B) piso de trabalho. ....	46
Figura 27 - Empreendimento (B) ausência de guarda-corpo e rodapé. ....	47
Figura 28 - Empreendimento (B) escada incorporada à estrutura. ....	47
Figura 29 - Empreendimento (B) acesso impróprio. ....	48
Figura 30 - Empreendimento (B) base do andaime. ....	48
Figura 31 - Empreendimento (B) trabalhadores sem cinto de segurança. ....	49
Figura 32 - Empreendimento (B) fixação do andaime. ....	49
Figura 33 - Empreendimento (B) tela de proteção. ....	50
Figura 34 - Empreendimento (B) encaixe do montante. ....	50
Figura 35 - Empreendimento (C). ....	52
Figura 36 - Empreendimento (C) piso de trabalho. ....	53
Figura 37 - Empreendimento (C) ausência de guarda-corpo e rodapé. ....	54
Figura 38 - Empreendimento (C) escada incorporada à estrutura. ....	54
Figura 39 - Empreendimento (C) base do andaime. ....	55
Figura 40 - Empreendimento (C) trabalhadores sem cinto de segurança. ....	55
Figura 41 - Empreendimento (C) materiais soltos. ....	56
Figura 42 - Empreendimento (C) fixação do andaime. ....	56
Figura 43 - Empreendimento (C) tela de proteção. ....	57
Figura 44 - Empreendimento (C) acesso entre plataformas de trabalho. ....	57
Figura 45 - Empreendimento (D). ....	59
Figura 46 - Empreendimento (D) piso de trabalho. ....	60

Figura 47 - Empreendimento (D) ausência de guarda-corpo e rodapé. ....	61
Figura 48 - Empreendimento (D) escada incorporada à estrutura. ....	61
Figura 49 - Empreendimento (D) base do andaime. ....	62
Figura 50 - Empreendimento (D) trabalhadores sem capacete. ....	62
Figura 51 - Empreendimento (D) trabalhadores sem cinto de segurança. ....	63
Figura 52 - Empreendimento (D) fixação do andaime. ....	63
Figura 53 - Empreendimento (D) tela de proteção. ....	64
Figura 54 - Empreendimento (D) tela de proteção. ....	64
Figura 55 - Empreendimento (E). ....	66
Figura 56 - Empreendimento (E) piso de trabalho. ....	67
Figura 57 - Empreendimento (E) ausência de guarda-corpo e rodapé. ....	68
Figura 58 - Empreendimento (E) escada incorporada à estrutura. ....	68
Figura 59 - Empreendimento (E) base do andaime. ....	69
Figura 60 - Empreendimento (E) trabalhadores sem cinto de segurança. ....	69
Figura 61 - Empreendimento (E) fixação do andaime. ....	70
Figura 62 - Empreendimento (E) tela de proteção. ....	70
Figura 63 - Empreendimento (A) análise do check list. ....	73
Figura 64 - Empreendimento (B) análise do check list. ....	73
Figura 65 - Empreendimento (C) análise do check list. ....	74
Figura 66 - Empreendimento (D) análise do check list. ....	75
Figura 67 - Empreendimento (E) análise do check list. ....	75
Figura 68 - Análise geral das visitas às obras. ....	76
Figura 69 - Análise geral das visitas às obras, itens conforme e não conformes. ....	76

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Não conformidades do empreendimento (A).....	44
Tabela 2 - Não conformidades do empreendimento (B).....	51
Tabela 3 - Não conformidades do empreendimento (C).....	58
Tabela 4 - Não conformidades do empreendimento (D).....	65
Tabela 5 - Não conformidades do empreendimento (E).....	71
Tabela 6 - Classificação das não conformidades.....	72

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
AEAT	Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho.
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica.
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados.
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção.
CNI	Confederação Nacional da Indústria.
<i>DIN</i>	<i>Deutsche Industrie Normen.</i>
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho.
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego.
NBR	Norma Brasileira Registrada.
NR	Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho.
NR-9	Norma Regulamentadora 09 do Ministério do Trabalho.
NR-18	Norma Regulamentadora 18 do Ministério do Trabalho.
NR-18.15	Norma Regulamentadora 18.15 do Ministério do Trabalho.
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção.
SFIT	Sistema Federal de Inspeção do Trabalho.
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil.
SSST	Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1. OBJETIVOS .....	12
1.1.1. Objetivo Geral.....	12
1.1.2. Objetivo Específico .....	12
1.2. JUSTIFICATIVA.....	12
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
2.1. BREVE HISTÓRICO DA SEGURANÇA DO TRABALHO .....	13
2.1.2. Norma Regulamentadora 18 (NR-18).....	14
2.1.3. Segurança do Trabalho na Construção Civil .....	15
2.2. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DOS ANDAIMES.....	16
2.3. ANDAIMES .....	18
2.4. TIPOLOGIAS DOS ANDAIMES .....	20
2.4.1. Andaimos Simplesmente Apoiados.....	20
2.4.2. Andaimos Fachadeiros .....	23
2.4.3. Andaimos em Balanço.....	25
2.4.4. Andaimos Suspensos .....	26
2.4.4.1. Cabos de sustentação dos andaimos suspensos.....	27
2.4.5. Andaimos Suspensos Mecânicos Pesados .....	28
2.4.6. Andaimos Suspensos Mecânicos Leves .....	29
2.4.7. Cadeira Suspensa .....	31
2.5. CONDIÇÕES GERAIS PARA PROJETO, USO E SEGURANÇA NOS ANDAIMES.....	32
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>34</b>
3.1. BREVE EMBASAMENTO DO ESTUDO.....	34
3.2. METODOLOGIA APLICADA.....	34
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
4.1. ANÁLISE DO PERFIL DOS TRABALHADORES.....	36
4.2. CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS VISITADAS.....	37
4.3. EMPREENHIMENTO (A).....	38
4.3.1. Tabela das Não Conformidades .....	44
4.4. EMPREENHIMENTO (B).....	45
4.4.1. Tabela das Não Conformidades .....	51
4.5. EMPREENHIMENTO (C).....	52
4.5.1. Tabela das Não Conformidades .....	58
4.6. EMPREENHIMENTO (D).....	59
4.6.1. Tabela das Não Conformidades .....	65
4.7. EMPREENHIMENTO (E).....	66
4.7.1. Tabela das Não Conformidades .....	71
4.8. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	72
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>77</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>78</b>
<b>APENDICE A – Perfil do trabalhador.....</b>	<b>81</b>
<b>APENDICE B – Check List baseado no item 15 da NR18. ....</b>	<b>82</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, especialmente no ano de 2010, segundo dados da Confederação Nacional da Indústria (CNI), a expansão da construção civil chamou atenção para o crescimento repentino e acima do normal, que segundo José Carlos Martins, vice-presidente da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), deveu-se ao aumento do poder aquisitivo da classe média, o que possibilitou a população o acesso a bens duráveis dentre os quais podemos citar a casa própria, conseqüentemente impulsionando a construção no país.

Atualmente, devido ao grande aumento das obras nos anos anteriores e até mesmo devido à saturação do mercado imobiliário o setor apresenta-se menos aquecido, mas em ritmo moderado e com perspectiva de crescimento de dois a quatro por cento (2% a 4%), projetando cerca de nove a dez mil unidades de lançamentos verticais só no estado do Paraná, e com horizonte de crescimento de aproximadamente cinco por cento (5%) para o ano de 2013, conforme dados apontados pelo vice-presidente da área imobiliária do Sindicato da Indústria da Construção Civil no Paraná (SINDUSCON-PR).

Analisando todas estas informações ligadas ao aquecimento da construção civil, conclui-se que houve e ainda esta em processo a grande demanda e valorização da mão de obra neste ramo de atividade, fato que se comprova pelos dados apurados pelo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) no balanço do ano de 2011, o qual registra o setor da construção civil como o terceiro responsável pelo maior número de contratações formais, precedido apenas pelo setor de serviços e pelo setor do comércio e também pela perspectiva do SINDUSCON-PR que estima a contratação de cerca de sete mil novos trabalhadores para suprir o quadro de mão de obra neste setor.

Concomitantemente a este grande número de novos empregados na mão de obra da construção civil é imprescindível a preocupação com a segurança para a realização das atividades diárias do colaborador, de modo a garantir o bem estar físico e psicológico de todos. Para tal, faz-se necessário o cumprimento da norma regulamentadora 18 (NR-18), a qual tem por objetivo a integridade dos funcionários minimizando o risco de acidentes, não desfazendo a obrigatoriedade do contratante do cumprimento de outras disposições legais pertinentes ao assunto.

Logo, com o crescente aumento da mão de obra na construção civil, aumenta-se também a vulnerabilidade do setor quanto aos acidentes de trabalho, dado este que se comprova pelos dados fornecidos pelo Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT)

do ano de 2011 (disponibilizado pela previdência social) e pelo Sistema Federal de Inspeção do Trabalho (SFIT), confirmando este setor como o responsável pelo maior número de acidentes analisados no período de janeiro a setembro do ano de 2012 e totalizando quase vinte e oito por cento (27,91%) do total geral de acidentes nos diversos setores econômicos.

Desta forma, considerando-se as diversas fases compreendidas pela obra da construção civil é possível enumerar os mais diversos riscos aos quais os operários estão vulneráveis, bem como as causas destes, que podem se subdividir em “humanas, materiais e fortuitas” (ZONTA et al, 2012, p.68). Como consequência a tais riscos, caso não haja um acompanhamento adequado, podem ocorrer acidentes leves ou até mesmo fatais. Sendo assim, de forma a evitar os incidentes e os possíveis acidentes na jornada de trabalho faz-se cada vez mais necessário a preocupação do empregador com o bem estar físico e psicológico do seu empregado, garantindo o desenvolvimento seguro de todas as suas atividades.

Os andaimes, considerados como “construções auxiliares provisórias de acordo com a norma *DIN 4420*” (RAMOS FILHO, 2012, p.23) estão presentes em quase que cem por cento das obras e representam significativa causa de acidentes, “as estatísticas evidenciam uma elevada percentagem de vítimas mortais de acidentes de trabalho ocorridos na montagem, utilização, manutenção, transformação e desmontagem destes equipamentos” (ZONTA et al, 2012, p.70). Como consequência do mau uso destes, pode-se citar os acidentes em altura, “associados majoritariamente à utilização inadequada dos andaimes” (ZONTA et al, 2012, p.68), tornando-se um dos vilões do trabalho em obras da construção civil.

Portanto, a prevenção dos riscos no local de trabalho e nas atividades inerentes a este é o principal foco das normas regulamentadoras (NR) do ministério do trabalho, cabendo a todos os envolvidos no setor da construção a garantia de segurança aos seus trabalhadores em suas funções, de forma a garantir o bem estar e a integridade física dos mesmos. É importante também o cumprimento de todas as normas referentes às atividades específicas envolvidas nas etapas da construção civil, bem como a busca pela prevenção dos acidentes, de forma a atenuá-los e até mesmo evitá-los, sempre que possível, já que se sabe que esta atividade destaca-se entre as áreas líderes de acidentes, impactando diretamente na área econômica do país.

Baseado nestes fatos buscou-se realizar estudos de casos em obras da construção civil nas quais estão presentes os andaimes, de forma a analisar suas condições “fundamentais de uso, estabilidade, rigidez e resistência” (LEDO OVIES, 1970, p.10), bem como o cumprimento das normas vigentes e associadas aos mesmos.

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é levantar as condições dos andaimes em obras da construção civil de diferentes construtoras, verificando o atendimento às normas e as não conformidades baseado na NR-18, referente ao correto uso dos mesmos.

### 1.1.2. Objetivo Específico

Tem-se como objetivo específico deste trabalho de conclusão de curso constatar a presença de um profissional qualificado no canteiro e a elaboração de um *check list* referente ao item 15 da NR-18 para aplicação em obras em que exista a utilização de andaimes, de modo a apontar as principais falhas no cumprimento da mesma, relacionando-os de modo a sugerir ações e providências as não conformidades encontradas.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

Na norma regulamentadora NR18, o item 18.15 traz as regras para utilização de andaimes e plataformas de trabalho. A norma estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho da indústria da construção (ZONTA et al, 2012, p.70).

Considerando-se que o cumprimento das normas de segurança é de responsabilidade integral das empresas contratantes e seguindo-se os propósitos acima descritos e regulamentados, a realização deste trabalho visa identificar os principais pontos chave para o acontecimento de possíveis acidentes no setor da construção e especificamente no trabalho com a utilização de andaimes, de modo a gerar resultados dos estudos de caso observados.

Portanto, será possível contextualizar o tema proposto à atualidade vivenciada nos canteiros de obra na capital do estado do Paraná, verificando as principais faltas cometidas pelos contratantes e contratados no desempenho de suas funções.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. BREVE HISTÓRICO DA SEGURANÇA DO TRABALHO

Com a introdução da máquina fabril no século XVIII, na Inglaterra, decorre o processo histórico denominado como industrialização, que tornou a exploração da mão de obra uma situação constante, ficando esta exposta aos mais diversos perigos decorrentes de suas atividades funcionais, não preocupando aos donos das fábricas a dignidade de seus funcionários, caracterizada pelas inúmeras oficinas e manufaturas em locais de difícil fiscalização, com infraestrutura inadequada (sem condições adequadas para a instalação de máquinas) e em situações insalubres, perigosas e desumanas, além de árduas jornadas de trabalho, fato que se deve a “inexistente regulamentação ou normatividade protetiva para os trabalhadores, tanto no que tange a relação patrão-empregado e muito menos quanto aos riscos da atividade laborativa” (ANDRIETTA, 2009, p.18) neste período. Rocha, em seu livro *Isto é trabalho de gente. Vida, doença e trabalho no Brasil*, descreve um relato minucioso sobre as condições de trabalho no Brasil nesta época:

As condições de trabalho eram duríssimas, muitas estruturas que abrigavam as máquinas não haviam sido originalmente destinadas a essa finalidade. Além de mal iluminadas e mal ventiladas, não dispunham de instalações sanitárias. As máquinas se amontoavam ao lado umas das outras e suas correias e engrenagens giravam sem proteção alguma. Os acidentes se amudavam porque os trabalhadores cansados de trabalhar, às vezes, além do horário sem aumento de salário ou por trabalharem aos domingos, eram multados por indolência ou pelos erros cometidos, se fossem adultos, ou surrados, se fossem crianças. Em 1917, uma pessoa que visitou uma fábrica na Mooca, na Capital, ouviu operários de doze e treze anos de idade, da turma da noite, que se queixavam de ser frequentemente espancados e mostraram como prova do que diziam as equimoses e ferimentos que traziam. As fotografias ocasionais do revezamento numa ou noutra fábrica nos exibem uma horda de espectros descarnados e andrajosos, apinhados à saída, precedidos de crianças descalças e raquíticas, com os rostos inexpressivos voltados para a câmara ou para o chão (ROCHA, 1993, p.30).

Como resultado a este cenário tornou-se crescente a preocupação com os acidentes de trabalho, um dos males decorrentes desta fase, que transformavam os trabalhadores em “vítimas desamparadas à própria sorte” (ANDRIETTA, 2009, p.52), evidenciando o ideal de justiça e de condições dignas ao indivíduo em seu ambiente profissional. Afinal, aquele que depende exclusivamente de sua atividade profissional preocupa-se com a perda ou redução de sua capacidade laborativa, a qual garante seu sustento e muitas vezes de seus dependentes.

Contudo, as diversas tentativas de se editar leis que tratassem dos acidentes de trabalho e conseqüentemente regulamentassem os direitos trabalhistas sempre eram barradas, pois deixavam a cargo do Estado o respaldo pelas indenizações, onerando toda a sociedade. Foi somente após a primeira guerra mundial que se tratou de “medidas legislativas tendentes à proteção do trabalhador vítima de doença ou acidente do trabalho” (ANDRIETTA, 2009, p.17) e na busca em assegurar a “preservação do trabalhador no exercício de suas atividades” (ZÓCCHIO, 2002, p.37) foram estabelecidas regras e normas, ou seja, buscou-se diminuir os acidentes e conseqüentemente garantir a integridade do indivíduo em sua atividade laborativa.

Portanto, “o Direito do Trabalho nasce como reação e inconformismo a crescente e incontrolável exploração do ser humano” (ANDRIETTA, 2009, p.19) e desta forma, o “Estado deixou sua posição de inércia, dando início aos diversos instrumentos normativos no intuito de proteger a saúde do trabalhador visando impedir a exploração do homem pelo homem de forma vil” (CASSAR, 2009, p.10).

#### 2.1.2. Norma Regulamentadora 18 (NR-18)

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) aprovou em 08 de junho de 1978, através da portaria nº 3.214, a emissão das Normas Regulamentadoras, as quais passaram a ter por objetivo a regulamentação e a normatização das atividades relacionadas a segurança e saúde no ambiente de trabalho, de modo a suprir a carência normativa referente ao prevencionismo.

Dentre as normas existentes a NR-18 caracteriza-se por ser específica ao setor da construção civil, objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho deste setor, conforme defini a própria norma. Contudo, segundo Adriane do Vale, mesmo com o desenvolvimento desta norma as coisas não evoluíram como o esperado e a construção civil continuou ocupando o topo do ranking dos setores que mais matavam e acidentavam o trabalhador no Brasil, sofrendo sua primeira modificação em 1983, na qual lhe foi conferida maior abrangência com um conteúdo mais técnico e atualizado, mas infelizmente não ocorreu o aumento esperado na qualidade da segurança e da saúde do trabalhador, fato que teve início apenas alguns anos depois com o processo de revisão da norma por um grupo técnico composto por profissionais da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO), da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho (SSST) e das Delegacias Regionais do Trabalho que em 1995 provocaram uma grande reformulação, conferindo-lhe caráter de planejamento e “evolução qualitativa, destacando-se principalmente,

a sua elaboração no formato tripartite<sup>1</sup>” (ROCHA et al, p.2) com o objetivo de desenvolver uma legislação mais democrática e aumentar sua aplicação prática, conseqüentemente agregando-lhe valor. Fato que se comprova pelos dados fornecidos pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de São Paulo (SINDUSCON-SP) que registrou uma queda de quase seis por cento (5,8%) nos acidentes em 2003.

Outro avanço com a reformulação da norma foi a inclusão do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Construção (PCMAT), o qual contribuiu para a redução dos acidentes e doenças ocupacionais. Contudo, a norma ainda não foi amplamente assimilada pelos profissionais do setor nas proporções desejadas, já que os acidentes, assim como as mortes continuam ocorrendo na construção civil e ainda são constantes as incertezas quanto a sua interpretação e os questionamentos quanto a sua viabilidade técnica. Portanto, cabe aos responsáveis pela norma, muito trabalho à frente, para que esta continue alcançando bons resultados e para que passe a ser encarada como requisito básico e não o único a ser cumprido.

### 2.1.3. Segurança do Trabalho na Construção Civil

O processo produtivo da construção civil desempenha um papel importante na economia, uma vez que há geração de empregos e contribuição para o desenvolvimento local, mas também envolve diversas situações de risco que derivam do processo da construção, devido às características desta atividade, como o manuseio de materiais pesados e cortantes, trabalhos em altura, choques elétricos, soterramentos dentre outros riscos que geram constante exposição dos trabalhadores – seja por atos e/ou condições ambientais inseguras (ZONTA et al, 2012, p.71).

Na tentativa de reduzir o número de acidentes nesta atividade tornou-se constante a preocupação com a segurança do trabalhador, que por meio de um conjunto de medidas e ações através de metodologia e técnicas apropriadas visa minimizar os acidentes e proteger a integridade e a capacidade laborativa deste indivíduo. Desta forma, o MTE em julho de 1995 inseriu novos requisitos obrigatórios para a área da construção, dentre eles o PCMAT, obrigatório em canteiros de obras com vinte ou mais trabalhadores, conforme descrito na NR-18, e que deve estar associado ao processo de produção do empreendimento, pois é durante o planejamento que se definem as condições de trabalho e se estabelecem as condições e diretrizes de segurança.

---

<sup>1</sup> O formato tripartite consiste na discussão e aprovação de legislações através de uma bancada composta por três grupos distintos, no caso brasileiro existe a bancada dos empregados, dos empregadores e do governo, sendo este último o mediador.

Fundamentalmente o objetivo deste documento “é a prevenção dos riscos e a informação e treinamento dos operários que ajudarão a reduzir as chances dos acidentes” (SAMPAIO, 1998, p.13), juntamente com a “integração entre a segurança, o projeto e a execução da obra” (SAMPAIO, 1998, p.13). Para o seu desenvolvimento é de suma importância prever os riscos aos quais todos os envolvidos estão sujeitos e providenciar soluções para a segurança dos mesmos, quando expostos aos riscos descritos, através de projetos, detalhes e especificações apropriadas.

O PCMAT deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança, ou seja, aquele que possui habilitação exigida por lei, contemplar as exigências da Norma Regulamentadora 9 (NR-9) - programa de prevenção de riscos ambientais - e compreender além do memorial sobre as condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, com discriminação dos riscos e suas respectivas medidas preventivas, o projeto de execução e especificações técnicas das proteções coletivas e individuais, o cronograma de implantação das medidas preventivas, o layout do canteiro de obra e programas educativos, ficando a cargo do empregador sua implementação.

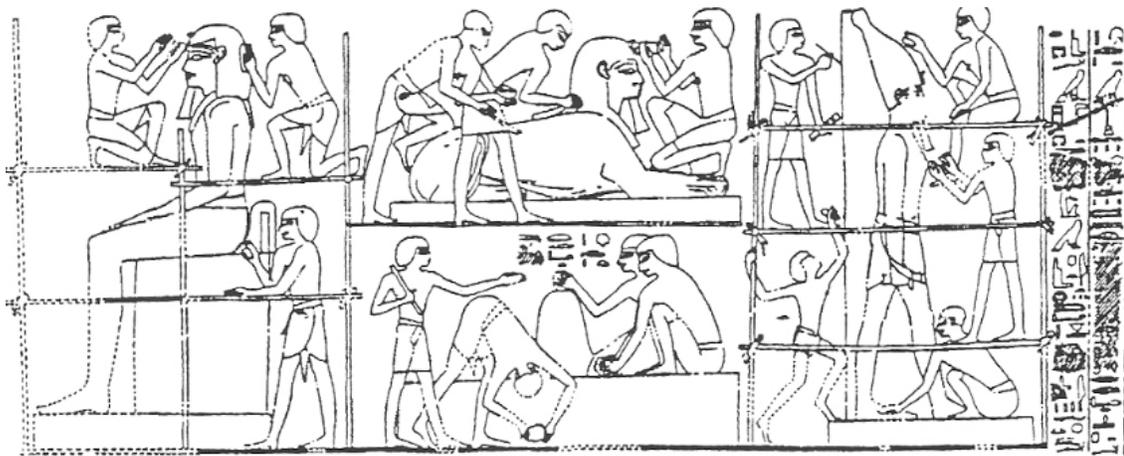
Portanto, o PCMAT deve ser concebido previamente ao início dos trabalhos e estar entrosado com os demais membros da equipe de projetos e planejamento, de modo a criar uma equipe multidisciplinar e conseqüentemente antecipar, reconhecer, avaliar e controlar os riscos inerentes às atividades a serem executadas de forma mais ampla, podendo sofrer alterações sempre que necessário (caso haja alterações no cronograma, o surgimento de novas tecnologias e equipamentos, mudanças de projeto, dentre outros), de modo a garantir a integridade física e a saúde dos funcionários e de todos os envolvidos direta ou indiretamente na obra.

## 2.2. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DOS ANDAIMES

É fato que estudos e bibliografias sobre trabalho em andaimes são escassos na literatura como um todo quando comparados com outras áreas da construção civil, o que muito se encontra são artigos, relatórios de pesquisas e livros com apanhado geral sobre o assunto.

Historicamente se relatam trabalhos com andaimes apenas na história egípcia (conforme figura 1 – Andaime de trabalho de um escultor desenhado no mural de um túmulo, em Tebas, por volta de 1.450 a.C.), fato que possivelmente se deve ao valor econômico atribuído a madeira nesta época, que após ser utilizada na estrutura do andaime era reutilizada

para outros fins. Também podemos atribuir “a mentalidade dos mestres de obras que davam pouco valor aos dispositivos auxiliares em função das belas construções erguidas” (RAMOS FILHO, 2012, p.17) e conseqüentemente não documentavam seu uso. Fato que nos leva a “raros indícios em quadros, ilustrações da bíblia, pedras antigas e vasos” (RAMOS FILHO, 2012, p.17).



**Figura 1 – Andaime de trabalho de um escultor, desenhado no mural de um túmulo, em Tebas, por volta de 1.450 a.C.**

**Fonte: José de Miranda Ramos Filho (2012)**

Posteriormente ao uso da madeira para a confecção dos andaimes o bambu passou a ser utilizado pelos chineses, devido à sua resistência e abundância. Já no início do século XIX, com a introdução da física estática na construção, a França passou a confeccionar treliças de aço que foram posteriormente substituídas por estruturas de apoio de madeira e ferro na Europa, graças a Culmann<sup>2</sup> na segunda metade do século e finalmente com a revolução industrial e o uso habitual de estruturas metálicas surgiram os andaimes de tubos e braçadeiras, difundidos com a “mesma velocidade que a construção de prédios nos EUA” (RAMOS FILHO, 2012, p.18) e rapidamente introduzidos no mercado. Contudo, com a segunda guerra mundial “ocorreu uma escassez de matéria prima e seu uso caiu drasticamente” (RAMOS FILHO, 2012, p.19), sendo retomado apenas em 1952, com a pré-fabricação na Alemanha. Atualmente apresenta-se em constante evolução, tanto no quesito econômico quanto no quesito de praticidade.

<sup>2</sup> *Culmann* responsável por desenvolver “um método gráfico para o cálculo das forças em sistemas estruturais que se generalizou com o nome de grafostática” (REBELLO, 2009, p.23).

### 2.3. ANDAIMES

Segundo a norma *DIN 4420*<sup>3</sup> andaimes são construções auxiliares provisórias, ou seja, plataformas necessárias à execução de trabalhos em lugares elevados, onde não possam ser executados em condições de segurança a partir do piso, conforme descreve a Norma Brasileira (NBR) 6494/1990, “munidos de plataformas horizontais elevadas, suportadas por estruturas de seção reduzida” (FLAMBÓ, 2004) que tem por função permitir a execução de trabalhos em qualquer altura de forma prática e segura aos seus usuários, permitindo serem montados e desmontados sem dificuldades, além de “proteger as pessoas de acidentes e de queda de objetos cumprindo as duas funções simultaneamente” (RAMOS FILHO, 2012, p.23) e ainda permitindo a ação de escoramento.

Utilizadas há muitos anos como plataformas de trabalho estas estruturas provisórias tem como principais componentes as plataformas, o guarda-corpo, a estrutura, os cabos de aço, os guinchos ou catracas e motores, as vigas metálicas, as sapatas, os contraventamentos, as rampas, as escadas e as talhas e guinchos portáteis que juntos formam um conjunto com a função de garantir a segurança do trabalhador na realização da sua atividade, sustentando além deste, suas ferramentas e materiais imediatamente necessários para a execução do serviço, de modo a evitar a queda de pessoas e do próprio andaime, de objetos, a ruptura do piso por sobrecarga, dentre outros possíveis acidentes durante sua utilização.

A seguir descreve-se uma breve explanação dos elementos acima citados:

- 01) Plataformas de trabalho são superfícies horizontais dimensionadas a suportar as cargas a elas atribuídas, “considerando trabalhadores, ferramentas e materiais de trabalho” (SAMPAIO, 1998, p.211).
- 02) Guarda-corpo tem por função a proteção do trabalhador e sua estrutura é definida pela NR-18.13.5, que assim como a norma europeia prevê uma proteção principal, uma intermediária e o rodapé. Estas se diferenciam pelas alturas estipuladas para cada elemento, que segundo a norma regulamentadora deve ser de 1,20m para o travessão superior, 0,70m para o travessão inferior e 0,20cm para o rodapé. Deverá ser previsto ainda o fechamento dos vãos entre as travessas, que deve ser preenchido com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro destas.
- 03) Estrutura constitui-se de todos os “elementos de apoio e de suporte necessários para a construção do andaime” (SAMPAIO, 1998, p.212).

---

<sup>3</sup> DIN 4420 é a norma alemã que rege a segurança dos andaimes, assim como a NBR 6494 rege a segurança destes no Brasil.

- 04) Cabos de aço devem ter “carga de ruptura equivalente a, no mínimo, cinco vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 160kgf/mm<sup>2</sup>” (SAMPAIO, 1998, p.212).
- 05) Guinchos ou catracas e motores estão presentes nos andaimes suspensos mecânicos e são “dispositivos que enrolam os fios do cabo de aço para subida ou descida do andaime” (SAMPAIO, 1998, p.212).
- 06) Vigas metálicas são “responsáveis pela sustentação do andaime” (SAMPAIO, 1998, p.212).
- 07) Sapatas são “peças horizontais destinadas a distribuir as cargas dos montantes verticais sobre o terreno” (SAMPAIO, 1998, p.214).
- 08) Contraventamentos são “peças fixadas nos montantes por meio de parafusos, abraçadeiras ou por encaixe em pinos, devidamente travados ou contrapinnados, de modo a assegurar a estabilidade e rigidez necessárias” (SAMPAIO, 1998, p.214).
- 09) Rampas e escadas devem ser meios seguros e ergonômicos para que os operários possam acessar os andaimes, além de ser dimensionadas de acordo com o fluxo de trabalhadores, devem respeitar a largura mínima de 0,80m de largura e a existência de patamar intermediário a cada 2,90m.
- 10) Talhas e guinchos portáteis são “utilizados para elevar materiais aos andaimes” (SAMPAIO, 1998, p.215).

Logo, toda esta composição de elementos, que juntos formam os andaimes, são estruturas que podem auxiliar em construções, reformas, demolições, pinturas, limpeza, obras de manutenção e obras de restauração e vem, com o passar do tempo, sofrendo grandes evoluções técnicas – das tradicionais estruturas de madeira as atuais estruturas metálicas, que garantem melhores níveis de segurança.

Com relação ao uso de materiais para sua confecção o aço é o mais qualificado, pois além de ser econômico é sustentável, já que “permite montar andaimes com o mínimo de peças individuais e com elementos reutilizáveis cujas peças desgastadas podem ser repostas” (RAMOS FILHO, 2012, p.45) e considerando que “o uso de alumínio de alta resistência ainda apresenta restrições econômicas e a madeira esta restrita ao piso da plataforma e aos rodapés” (RAMOS FILHO, 2012, p.45), esta liga, composta basicamente de ferro com pequenas quantidades de carbono, se destaca pela sua resistência mecânica e pela sua ductibilidade, sendo utilizada, pela maioria dos construtores, em forma de tubo, o que se deve a razões técnicas, já que nesta forma o aço apresenta uniformidade no momento de inércia

proporcionando maior resistência e a razões de ordem prática, como a facilidade de armazenamento, transporte, limpeza, manejabilidade, dentre outras características atribuídas a sua praticidade.

De modo a garantir a segurança destas estruturas de apoio é importante que os fabricantes da matéria prima dos andaimes sigam as normas técnicas estipuladas em cada país, sendo no Brasil a NBR 8261/1983 responsável por fixar “as condições exigíveis para encomenda, fabricação e fornecimento de perfil tubular, de aço carbono, formado a frio, com e sem costura” (RAMOS FILHO, 2012, p.47). Já com relação à segurança dos trabalhadores a norma a ser seguida é a NBR 6494/1990, que tem por objetivo fixar as condições exigíveis de segurança quanto a sua condição estrutural, bem como a segurança das pessoas que nele trabalham e transitam, aplicando-se aos andaimes que auxiliam o desenvolvimento vertical das construções e também aqueles que operam em construções já elevadas para efeito de reparos, por exemplo, e ainda os classifica em: suspensos mecânicos (pesados ou leves), andaimes em balanço e andaimes simplesmente apoiados (fixos ou móveis).

Diferentemente da classificação estabelecida pela NBR acima citada a NR-18 cita ainda os andaimes fachadeiros, as plataformas de trabalho com sistema de movimentação vertical em pinhão, cremalheira e hidráulicas e a cadeira suspensa.

## 2.4. TIPOLOGIAS DOS ANDAIMES

Conforme já descrito neste trabalho existem diversos tipos de andaimes, os quais se distinguem por suas características de formação, finalidade e tipologia de construção, utilizadas a cada nova necessidade e uso.

Na sequencia desta monografia se estabelecerão as definições dos termos apresentados na NR-18, a fim de esclarecer quaisquer dúvidas a respeito destes instrumentos de trabalho.

### 2.4.1. Andaimes Simplesmente Apoiados

O andaime simplesmente apoiado pode ser metálico ou de madeira caracterizando-se por ter sua “estrutura de trabalho somente apoiada, portanto independente da edificação” (SAMPAIO, 1998, p.217), com seus montantes apoiados sobre bases capazes de resistir às cargas transmitidas e compatíveis com a resistência do solo, podendo ser fixo ou deslocável horizontalmente, conforme descreve a NBR 6494/1990, a qual ainda prevê que sua estrutura deve ser convenientemente contraventada e ancorada ou estaiada, obtendo-se ausência total de

oscilações (conforme figura 2 – Andaimos simplesmente apoiado móvel com sistema de travamento em seus rodízios).

Esta NBR, acima citada, também prevê que o andaime móvel, o qual se diferencia dos andaimes normais pela presença de rodas, deve possuir um sistema de movimentação do conjunto (rodízios ou similares) capaz de resistir, pelo menos, a uma vez e meia o peso médio do andaime com sobrecargas, não podendo seus rodízios ter diâmetro menor que 0,13m e obrigatoriamente serem providos de dispositivo de trava, as quais devem estar permanentemente travadas, exceto no momento de seu deslocamento. Da mesma forma que a NBR 6494/1990, a norma *DIN 4420/1* também estabelece em seus requisitos o travamento dos rodízios de modo a impedir sua movimentação e possíveis acidentes.

Outro requisito estipulado pela NBR e descrito por Sampaio para esta tipologia de andaime trata do local para sua utilização, limitando sua aplicabilidade às superfícies planas, de tal forma que as “rodas não afundem, ou seja, a superfície deve ser resistente à carga da roda” (RAMOS FILHO, 2012, p.141). A norma ainda faz alusão à estrutura, que não pode apresentar altura maior que quatro vezes a menor dimensão da base, além da necessidade de estar contraventada de modo a suportar os esforços durante sua movimentação, sem se deformar, formando um conjunto rígido, sem elementos soltos, os quais podem representar risco de queda ou desmonte. É importante ainda que o conjunto esteja perfeitamente equilibrado de modo a evitar o tombamento e que não haja pessoas ou materiais soltos durante sua movimentação.



**Figura 2 - Andaime simplesmente apoiado móvel com sistema de travamento em seus rodízios.**  
Fonte: Casa do Construtor (2012).

Além de serem classificados como fixos ou móveis os andaimes simplesmente apoiados podem ainda ser agrupados em duas tipologias específicas, conforme descreve Sampaio, que os qualifica como leves ou pesados, dependendo de suas características.

“Os leves são aqueles apoiados sobre cavaletes (conforme figura 3 – Andaime simplesmente apoiado leve de madeira), muito utilizados por carpinteiros, pintores etc., que não depositam cargas pesadas sobre a plataforma de trabalho” (SAMPAIO, 1998, p.217), sendo permitido para atividades de até dois metros de altura e com largura maior ou igual a 0,90m, conforme descreve a NR-18. Nestes casos é importante observar alguns itens básicos durante sua utilização, como por exemplo, impedir sua disposição em pisos com desnível, bem como a distância excessiva entre os cavaletes que apoiam a plataforma, também não se deve improvisar no seu suporte e nem mesmo ter excesso ou má distribuição dos materiais sobre ela, deve-se manter as travessas dos cavaletes amarradas e a plataforma de trabalho com altura suficiente para a realização da atividade e ainda utilizá-lo de forma prudente e segura.



**Figura 3 - Andaime simplesmente apoiado leve de madeira.**  
**Fonte: Mercado Livre (2012).**

“Os pesados são para uso de pedreiros em serviços de alvenaria, concretagem, montagem de peças de aço e de operários que trabalham com revestimento de pedra” (SAMPAIO, 1998, p.221).

#### 2.4.2. Andaimos Fachadeiros

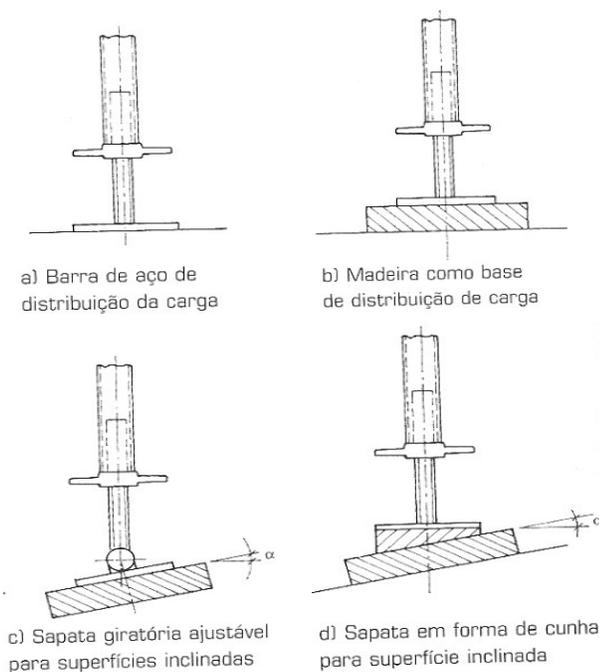
Os andaimes fachadeiros são aqueles constituídos de quadros vertical e horizontal, placa de base, travessa diagonal, guarda-corpo, tela e escada. Permitem o acesso de pessoas e materiais à obra, sendo muito utilizados em serviços de manutenção de fachadas e de construção, quando não é possível o acesso pela parte interna da obra (SAMPAIO, 1998, p.230).

“Aconselha-se que os andaimes fachadeiros (conforme figura 4 – Andaime fachadeiro) sejam construídos de tubos metálicos, pois são muito mais duráveis e à prova de incêndio” (SAMPAIO, 1998, p.226). Também é importante lembrar que estas estruturas não devem receber cargas superiores as especificadas pelo fabricante, a qual deve ser distribuída de forma uniforme e sem obstruir a circulação de pessoas, além de ser limitada pela resistência da forração da plataforma de trabalho.



**Figura 4 - Andaime fachadeiro.**  
Fonte: Verticalloc (2012).

Com relação ao processo de montagem desta estrutura, este deve “seguir as instruções do fabricante e utilizar as conexões de maneira correta” (SAMPAIO, 1998, p.230), verificando-se sempre a estabilidade de cada um dos elementos, que deve ser garantida desde o início da montagem por meio de dispositivos rígidos e apropriados (estais e ancoragem), além da verificação periódica do prumo. “Os montantes precisam permanecer ligados e centrados em uma placa base. As cargas devem estar apoiadas e distribuídas sobre sapatas (conforme ilustra a figura 5 – Opções de apoio e de sapatas ajustáveis) e estas, por sua vez, estarem apoiadas em solo resistente” (SAMPAIO, 1998, p.230) e associando-se a todo este procedimento é indispensável que o trabalho seja executado por pessoal qualificado<sup>4</sup> e com experiência e ainda ser supervisionado por um funcionário habilitado<sup>5</sup>, dando-se “especial atenção à proteção contra o contato com instalações elétricas provisórias” (SAMPAIO, 1998, p.230).



**Figura 5 - Opções de apoio e de sapatas ajustáveis.**  
**Fonte: José Carlos de Arruda (1998).**

O operário ao utilizar este tipo de estrutura deve sempre estar equipado de cinturão de segurança do tipo paraquedista, capacete e luva de raspa, além de acessá-lo por meio de escada incorporada à sua estrutura ou ainda por meio de torre de acesso e estes devem ser externamente cobertos por telas de material que apresentem resistência mecânica (conforme

<sup>4</sup> Profissional qualificado é aquele que possui capacitação teórica (conhecimento) e prática (experiência) para executar o trabalho.

<sup>5</sup> Profissional legalmente habilitado é aquele que possui atribuição profissional compatível com o trabalho a ser realizado.

figura 6 – Andaime fachadeiro protegido com tela), impedindo a queda de objetos e consequentemente possíveis acidentes.



**Figura 6 - Andaime fachadeiro protegido com tela.  
Fonte: Autoria própria.**

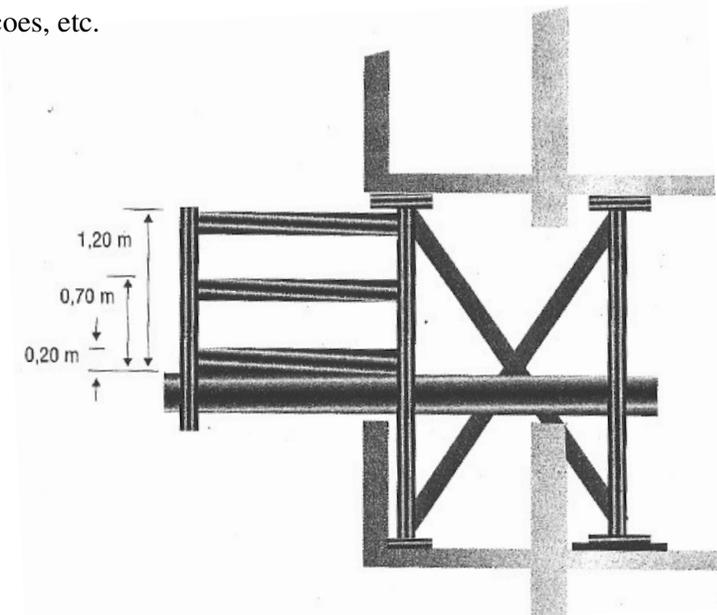
#### 2.4.3. Andaimes em Balanço

Os andaimes em balanço, conforme ilustra a figura 7 – Andaime em balanço, “são plataformas de trabalho apoiadas em vigas em balanço que transmitem sua carga à estrutura da edificação” (SAMPAIO, 1998, p.238), ou seja, estruturas “que se projetam para fora da construção” (NBR6494/1990) de forma segura, não devendo ser construídas com “balanço distante mais de 1,80m da prumada” (SAMPAIO, 1998, p.239). Seu uso geralmente ocorre quando os andaimes “não podem apoiar-se sobre o solo ou sobre uma superfície horizontal resistente” (SAMPAIO, 1998, p.238) e é obrigatório, ao utilizar este andaime, que o funcionário utilize “cinturão de segurança tipo paraquedista, ligado a trava quedas preso a cabo guia independente” (SAMPAIO, 1998, p.238).

As vigas de apoio podem ser de madeira ou metálicas e sua fixação deve ser feita por engastamento ou outro sistema de contrabalanceamento no interior da edificação, podendo ser

fixos ou deslocáveis, conforme prevê a própria norma e ainda capaz de suportar três vezes os esforços solicitantes (NR-18.15.28), sendo de suma importância ser “projetada e calculada por profissional legalmente habilitado e inspecionada periodicamente” (SAMPAIO, 1998, p.238).

Quando estes andaimes são construídos em madeira é necessário tomar alguns cuidados, como por exemplo, verificar a qualidade da matéria prima, que visa desde a inexistência de nós até a segurança da não contaminação por fungos ou cupins, que pode comprometer sua resistência, também deve ter suas fibras retas, não conter rachaduras, tricas, imperfeições, etc.



**Figura 7 - Andaime em balanço.**  
Fonte: José Carlos de Arruda (1998).

#### 2.4.4. Andaimos Suspensos

Os andaimes suspensos são estruturas de apoio compostas por vigas metálicas de sustentação e suportadas “por meio de cabos de aço, movimentando-se no sentido vertical com auxílio de guinchos” (NBR 6494/1990) ou motores, com largura mínima útil da plataforma de trabalho igual a 0,65m e com estrados de comprimento máximo igual a 8m, se subdividem em duas tipologias específicas: os andaimes suspensos mecânicos pesados e os andaimes suspensos mecânicos leves que por sua vez se ramificam em suspensos mecânicos leves manuais e suspensos mecânicos leves elétricos.

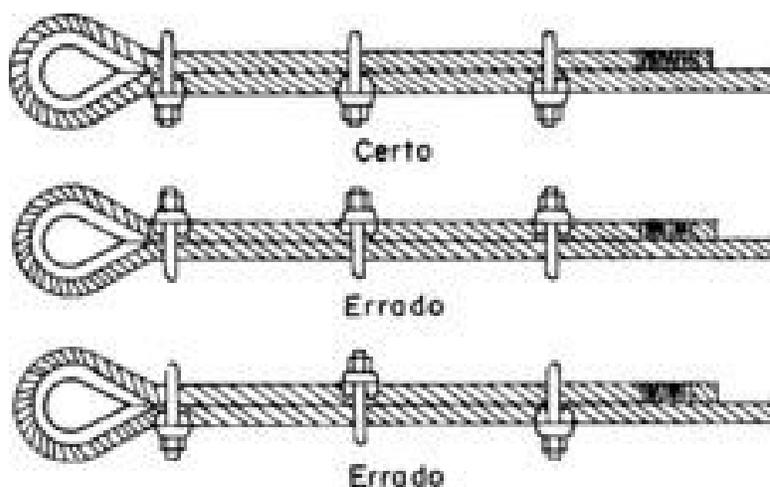
Conforme descreve a NR-18 estes devem apresentar, em local visível, placa de identificação onde conste a carga máxima de trabalho permitida, sendo proibida a interligação destes para a circulação de pessoas ou execução de tarefas e o depósito de materiais pode ser feito somente para uso imediato.

A preocupação com a segurança dos trabalhadores nestes andaimes torna-se cada vez mais frequente, já que a cada dia é possível verificar o constante uso destes equipamentos, fato que se deve às construções cada vez mais altas e a sua diversificada utilização, considerando que podem ser “utilizados tanto nas etapas de construção como na manutenção e limpeza dos edifícios prontos” (SAMPAIO, 1998, p.243).

Para garantir a segurança destes equipamentos é importante que sejam “checados diariamente pelos usuários e pelo responsável pela obra” (SAMPAIO, 1998, p.241).

#### 2.4.4.1. Cabos de sustentação dos andaimes suspensos

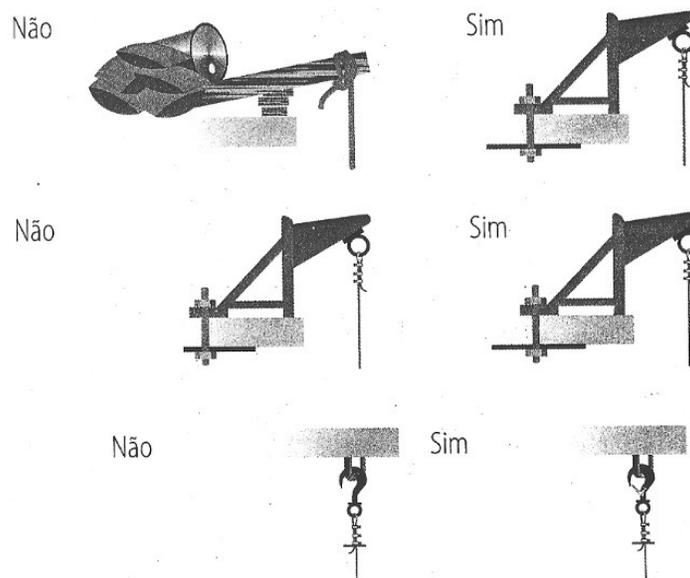
Conforme descreve a NBR 6494/1990 os cabos de sustentação são cabos de aço com carga de ruptura igual a no mínimo cinco vezes a carga máxima utilizada pelos andaimes, com alma de fibra e diâmetro mínimo de 7,95mm e carga mínima de ruptura igual a 34,8kN, no caso dos andaimes leves, e diâmetro mínimo de 9,5mm e carga mínima de ruptura igual a 49,8kN, no caso dos andaimes pesados. Estes devem ser inspecionados antes da montagem e periodicamente quando em uso, não devendo apresentar oxidação, ruptura ou qualquer deformação, já que qualquer um dos itens acima citados pode comprometer sua resistência. Na fixação, todos os laços devem ser providos de sapatilhas adequadas ao diâmetro do cabo, e presos com grampos ou soquetes chumbadores. No caso da utilização de grampos, estes devem ser do tipo Crosby<sup>6</sup> e fixados de acordo com a figura 8 – Aplicação correta de grampos em laços em laços.



**Figura 8 - Aplicação correta de grampos em laços.**  
Fonte: NBR 6494/1990 (1990).

<sup>6</sup> Crosby é uma tipologia específica de grampo utilizado para fixação.

Os cabos de aço de aço devem estar fixados à viga metálica e enrolados no guincho, como ilustra a figura 9 – Exemplos de sustentação de andaime suspenso, sendo vedada a utilização de cordas de fibras naturais ou artificiais. Segue abaixo algumas imagens ilustrativas de como realizar a correta sustentação destes elementos.

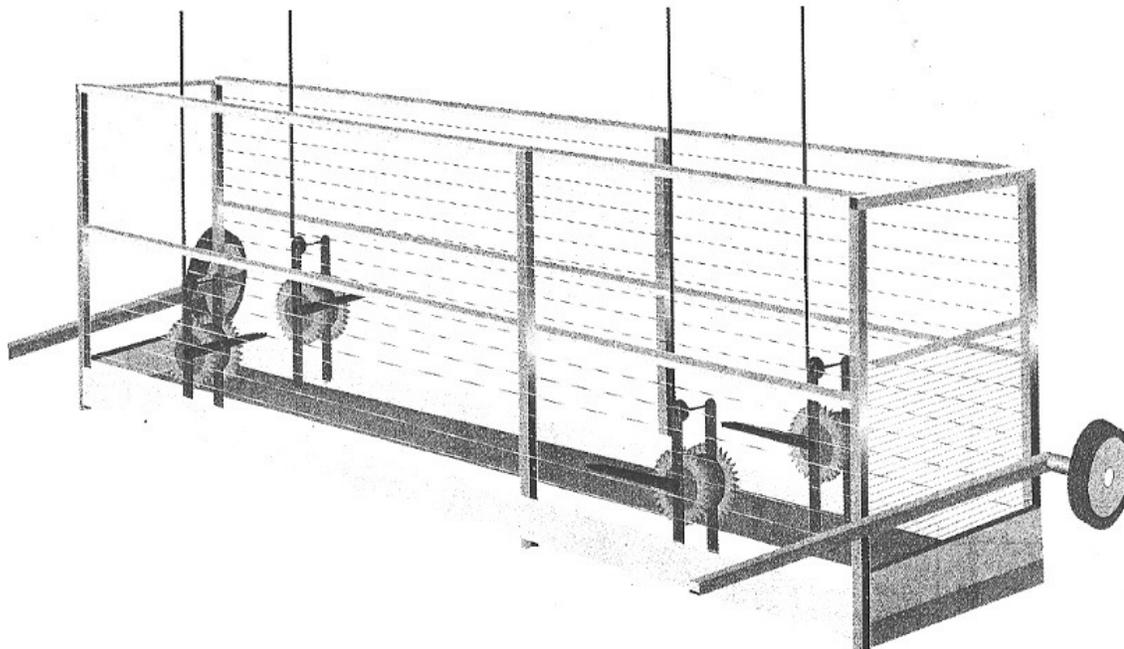


**Figura 9 - Exemplos de sustentação de andaime suspenso.**  
**Fonte: José Carlos de Arruda (1998).**

#### 2.4.5. Andaimés Suspensos Mecânicos Pesados

O andaime suspenso mecânico pesado é composto por um sistema de guinchos mecânicos e travessas de aço (conforme ilustra a figura 10 – Andaime suspenso pesado), cuja estrutura é capaz de suportar carga de trabalho no máximo igual a 400kgf/m<sup>2</sup>, respeitando-se os fatores de segurança de cada um de seus componentes, e constituído por uma plataforma contínua de largura mínima igual a 1.50m, conforme descreve a NBR 6494/1990.

Estas estruturas “são utilizados geralmente em serviços de pedreiros, como a execução de argamassa externa, assentamento de pastilhas, manutenção, fechamento, etc.” (SAMPAIO, 1998, p.241) e apresentam algumas características específicas, como a possibilidade de interligação dos estrados até o comprimento máximo de 8m (item 15.44 da NR-18), desde que empregadas travas de segurança, e sistema de fixação dos guinchos aos estrados por meio de amarrações de aço, em que cada amarração deve dispor de dois guinchos (item 15.45 da NR-18).



**Figura 10 - Andaime suspenso pesado.**  
**Fonte: José Carlos de Arruda (1998).**

#### 2.4.6. AndAIMES SuspENSOS MecâNICOS LeVES

O andaime suspenso mecânico leve é suportado por vigas em balanço ou ganchos com dimensões adequadas ao fim a que se destinam, fixados de modo a não provocar esforços horizontais, cuja estrutura é capaz de suportar carga de trabalho<sup>7</sup> no máximo igual a 300kgf/m<sup>2</sup>, respeitando-se os fatores de segurança de cada um de seus componentes, conforme descreve a NBR 6494/1990 e com capacidade máxima permitida de dois trabalhadores (item 15.46 da NR-18).

Estas estruturas são utilizadas normalmente em “pequenos serviços de reparos, pintura e manutenção” (SAMPAIO, 1998, p.242) e subdividem-se em manuais ou elétricos.

“Os andaimes suspensos mecânicos leves manuais são compostos por vigas metálicas de sustentação, cabos de aço e estrutura de plataforma de trabalho” (ZONTA et al, 2012, p.72), conforme ilustra a figura 11 – Andaime suspenso mecânico leve manual, com velocidade de 1,5 metros por minuto, movimentando-se no sentido vertical e detém plataforma modulável e de largura adaptada ao local da obra, já que “sua montagem, desmontagem e transporte são fáceis” (ZONTA et al, 2012, p.72). Também são constituídos por dispositivos automáticos que travam em caso de quedas acidentais.

<sup>7</sup> Denomina-se carga de trabalho a somatória das cargas de materiais, ferramentas e pessoas sobre o andaime.

Sua manutenção e reparo, bem como “o dimensionamento dos andaimes, de sua estrutura de sustentação e fixação deve ser realizado por profissional legalmente habilitado” (ZONTA et al, 2012, p.72).



**Figura 11 - Andaime suspenso mecânico leve manual.**  
**Fonte: Consultor Henrique (2012).**

Conforme ilustra a figura 12 – Andaime suspenso mecânico leve elétrico, os andaimes suspensos mecânicos leves elétricos são compostos por um painel elétrico de comando central, dois guinchos, instalados sobre cada cabo de tração, e ao lado de cada guincho existe um segundo cabo, que segura o andaime em caso de ruptura do cabo ou inclinação excessiva da plataforma. “A movimentação é feita por cabos de aço tracionados por dois guinchos motorreductores, instalados um em cada cabeceira da plataforma” (ZONTA et al, 2012, p.72), que necessitam de um comando de movimentação do painel central, que por sua vez aciona os dois guinchos simultaneamente ou alternadamente.

A velocidade de subida e descida destes é de 9 metros por minuto e assim como os andaimes suspensos mecânicos leves manuais também apresentam plataformas moduláveis, o que permite grande variedade de comprimento e sua manutenção e reparo devem ser feitas por profissional legalmente habilitado.



**Figura 12 - Andaime suspenso mecânico leve elétrico.**  
**Fonte: Lokarmak (2012).**

#### 2.4.7. Cadeira Suspensa

A cadeira suspensa, ilustrada na figura 13 – Cadeira suspensa, devido a sua estrutura e dimensão, pode ser utilizada por apenas uma pessoa e seu o material de trabalho. Constituída de um assento de aço de forma anatômica é fixada por meio de cabos de aço, os quais devem ser fixados por meio de dispositivos que impeçam seu deslizamento e desgaste, tornando-se imprescindível sua substituição quando apresentarem condições que comprometam sua integridade.



**Figura 13 - Cadeira suspensa.**  
**Fonte: Ns Equipamentos (2012).**

## 2.5. CONDIÇÕES GERAIS PARA PROJETO, USO E SEGURANÇA NOS ANDAIMES.

É imprescindível que o ambiente de trabalho, seja ele qual for, seja um local seguro e sem perigos e não apenas um espaço que transmita a sensação de proteção. Considerando que o risco de um acidente é uma condição real e provável, devemos levar em consideração o fato de que a construção de andaimes são situações únicas e que representam riscos para uma variedade de pessoas, desde os riscos diretos até os riscos de acidentes, “devemos definir requisitos para a segurança destas instalações de tal forma que as necessidades de segurança e proteção de todos os indivíduos potencialmente em risco sejam levadas em conta” (RAMOS FILHO, 2012, p.99).

Partindo do ponto de que se deve estabelecer um ambiente de trabalho seguro a todos é importante que os equipamentos utilizados para a construção dos andaimes sejam de boa qualidade e se encontrem em bom estado de uso, conforme descreve a NBR 6494/1990. O projeto destas estruturas deve indicar as cargas admissíveis de trabalho e os andaimes não devem receber cargas superiores às especificadas, sendo fundamental que cada “estrutura do andaime de serviço seja capaz de resistir a pior combinação de cargas as quais é objeto” (RAMOS FILHO, 2012, p.75).

Cada andaime de trabalho deve ser projetado, construído e mantido para assegurar que o colapso ou movimentos indesejados não ocorram e também para que possa ser utilizado de forma segura. Isto se aplica em todos os estágios, incluindo a montagem, modificação e até na desmontagem completa (RAMOS FILHO, 2012, p.71).

“O fabricante do andaime deverá elaborar um conjunto de instruções formando um manual do produto” (RAMOS FILHO, 2012, p.79) e “um manual de instrução para uso em campo (na obra), o qual é uma subseção do manual do produto” (RAMOS FILHO, 2012, p.79) e o responsável pela obra deve assegurar que estas atividades sejam realizadas por profissionais com capacidade e experiência adequadas, especialmente treinadas e qualificadas para o trabalho, tomando-se o cuidado de garantir a estes uma formação “uniforme, continua e programada dentro dos critérios de segurança” (RAMOS FILHO, 2012, p.101). Tomadas todas estas providencias o “projeto assumirá que a montagem, uso, modificações e desmontagem serão de acordo com o esquema preparado (desenhos, especificações e outras instruções) e que a manutenção da estrutura” (RAMOS FILHO, 2012, p.80) será providenciada sempre que necessário. Ainda durante o processo de montagem e desmontagem

é importante que o acesso a estrutura seja interdita a todos, com exceção da equipe responsável pelo serviço e que medidas básicas referentes ao planejamento de trabalho, materiais de construção, projeto e instalação, bem como o uso destas estruturas sejam realizadas de forma correta e sensata.

Segundo descreve a NBR 6494/1990, os andaimes devem ser munidos, sobre todas as faces externas, de guarda-corpos, os quais devem ser fixados de modo a não se deslocar em qualquer direção e de rodapés. Além destes fechamentos deve ser prevista tela ao longo de toda sua periferia, para prevenir a queda de objetos, não sendo permitido o lançamento de peças em queda livre. O local de trabalho, bem como os acessos, devem ser convenientemente iluminados e, quando for necessário, os andaimes devem ser protegidos e sinalizados, de forma a evitar impactos acidentais. Também não se deve permitir o trabalho sobre estes em caso de intempéries, tais como chuva ou ventos fortes e sempre realiza-lo pelo menos em dupla, de modo a auxiliar um ao outro em caso de emergência.

Com relação aos equipamentos de proteção individual é fundamental o bom estado de conservação e a disponibilidade destes a qualquer momento e aqueles que trabalham a mais de dois metros de altura deverá ser disponibilizado cinturões de segurança, com sistema trava-quadras, ligados a um cabo de segurança, com sua extremidade superior fixada na construção, independente da estrutura do andaime, aliado a treinamentos ministrados por entidade qualificada para o uso deste equipamento. A realização de trabalhos em altura deve levar em conta ainda alguns itens fundamentais de segurança tais como:

- Todas as superfícies de trabalho devem ser mantidas limpas, evitando risco de queda de pessoas ou materiais.
- Deve observar as distâncias limites de afastamento para a realização de trabalho próximo a áreas energizadas.
- Todas as ferramentas devem ser amarradas.
- Toda a área a baixo dos trabalhos em altura deve ser isolada e sinalizada.
- Dentre outros.

Portanto, é importante respeitar os requisitos básicos de segurança, já que “apesar destas medidas é praticamente impossível eliminar todos os fatores de risco que possam acontecer” (RAMOS FILHO, 2012, p.80). Logo, medidas preventivas devem ser avaliadas e confrontadas, tendo em vista que os erros podem resultar em consequências graves.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. BREVE EMBASAMENTO DO ESTUDO

Conforme dados do SINDUSCON-PR o mercado da construção civil, no município de Curitiba, passou por um período de estabilização no ano de 2012, quando comparado a euforia vivida em 2010, mas a expectativa para o ano de 2013 é de que o setor cresça quase cinco por cento (4% e 4,5%). Apesar desta inconstância no mercado da construção em Curitiba, o número de pessoas empregadas formalmente manteve-se o mesmo, aproximadamente setenta e oito mil trabalhadores, e quando visto no âmbito de Brasil este número ultrapassa a casa dos três milhões. Segundo José Carlos Martins, vice-presidente da CBIC, o número de trabalhadores deve aumentar em vinte por cento (20%) no ano de 2013, levando em consideração a expectativa de crescimento do setor.

Desta forma, é de suma importância que juntamente com o crescimento do número de trabalhadores no setor a preocupação com a segurança destes indivíduos seja garantida, de modo a prevenir futuros acidentes. Portanto, este trabalho visa verificar e relatar as atuais condições encontradas nos canteiros de obra relativas a segurança no uso de andaimes e avaliar os motivos que ocasionam o grande número de acidentes.

#### 3.2. METODOLOGIA APLICADA

Para realização deste trabalho foram estudados cinco canteiros de obra, os quais possuem andaimes para realização de suas atividades. Realizou-se uma visita técnica em cada local, entre os períodos de Janeiro de 2013 a Fevereiro de 2013, com acompanhamento do responsável pela obra.

As obras visitadas compreendem construções executadas por construtoras que atuam no município de Curitiba e a tipologia das obras caracteriza-se por edifícios residenciais de médio porte.

Todas as obras visitadas foram fotografadas, possibilitando o entendimento das condições encontradas e o registro das não conformidades de acordo com a NR-18, além disso, foi aplicado um questionário de avaliação, relativo ao perfil do trabalhador (apêndice A) e um *check list* (apêndice B), baseado no item 15 da NR-18, em cada local visitado. Com o registro fotográfico e a aplicação do questionário e do *check list*, buscou-se verificar de maneira simples e prática quanto o perfil do trabalhador influencia em sua atividade e as

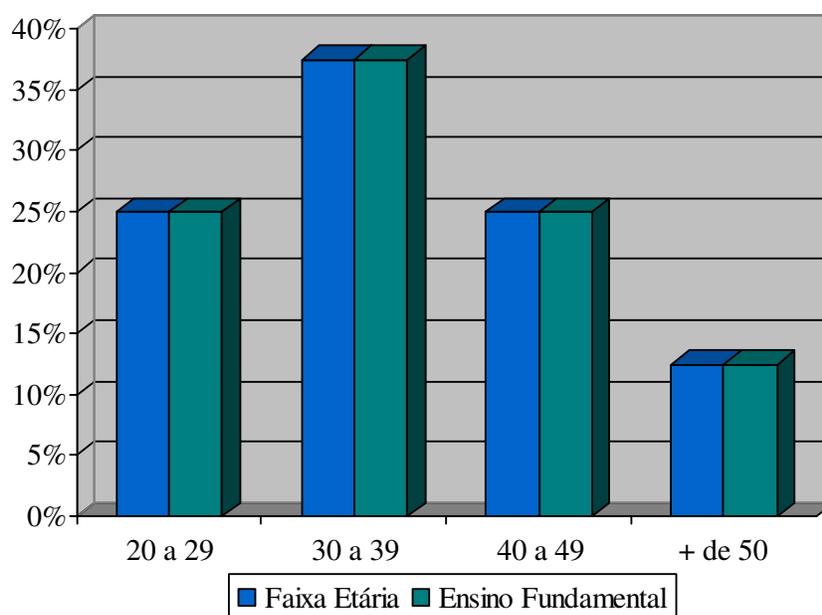
condições de segurança no local de trabalho, com posterior avaliação e interpretação dos resultados de modo a se compreender o cenário encontrado.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1. ANÁLISE DO PERFIL DOS TRABALHADORES

Todas as visitas às obras, dentre outras etapas, compreendiam a aplicação de um questionário, referente ao perfil do trabalhador (apêndice A) que utilizava o andaime na execução de suas tarefas. Conseqüentemente, foram entrevistados doze funcionários, das cinco obras visitadas.

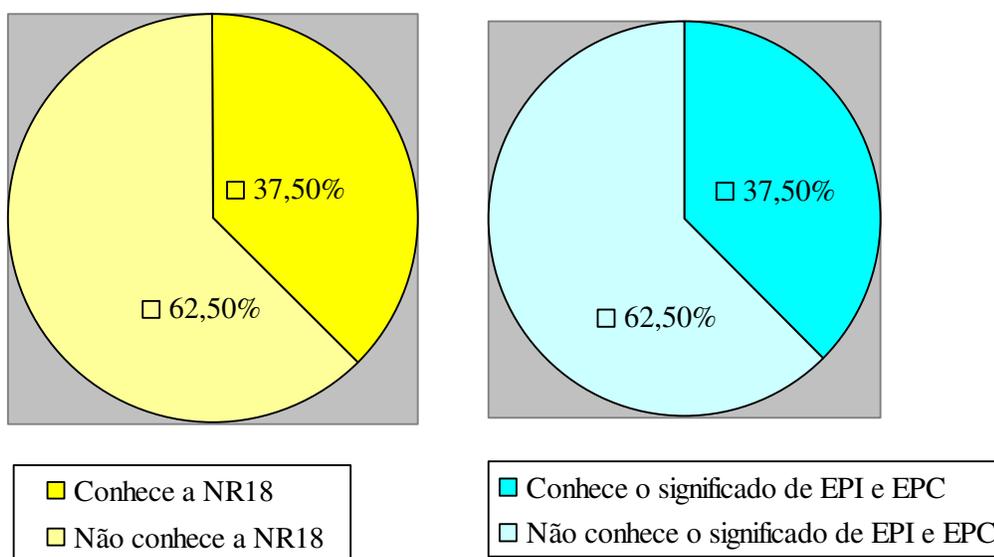
Como resultado as entrevistas realizadas nas visitas às obras foi possível perceber que os trabalhadores caracterizaram-se por indivíduos de faixa etária entre trinta a trinta e nove anos e todos apenas com ensino fundamental, conforme demonstra a figura 14 – Faixa etária x Escolaridade. Além disso, eram todos do sexo masculino e não tinham intenção de aprimorar seus conhecimentos.



**Figura 14 - Faixa etária x Escolaridade.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

Quanto a renda mensal constatou-se que o salário médio dos trabalhadores é de aproximadamente dois a três salários mínimos, sendo estes, na sua maioria, a única fonte de renda familiar, a qual é constituída basicamente de três a quatro indivíduos. Contudo, apesar do salário mensal deste trabalhador ser a única fonte de renda, cem por cento dos entrevistados garantiram não ter medo de perder o emprego, fato que possivelmente estava associado ao grande número de vagas criadas por este setor nos últimos anos, conforme dados apurados pelo CAGED.

Quando questionados a respeito da NR-18 e do significado de equipamento de proteção individual (EPI) e equipamento de proteção coletiva (EPC) o resultado demonstrou-se preocupante, pois a maioria dos empregados respondeu não conhecer a NR-18 e nem mesmo o significado das siglas, como é possível verificar na figura 15 – Conhecimento da NR18 e das siglas EPI e EPC. Tal resultado pode ser interpretado como um demonstrativo do despreparo e da falta de qualificação dos trabalhadores, que na maioria das vezes aprendem a profissão com seus pais e consequentemente continuam cometendo os mesmos erros consequentes do despreparo para a realização da atividade exercida – já que não recebem reciclagem ou qualificação alguma. Já com relação a treinamento para trabalho em altura, nenhum dos entrevistados detinha tal qualificação.



**Figura 15 - Conhecimento da NR18 e das siglas EPI e EPC.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

Portanto, o perfil dos trabalhadores das obras visitadas para o estudo de casos de trabalhos sobre andaimes demonstra o total despreparo dos funcionários da construção civil, que somados a baixa escolaridade, a falta de conhecimento e a grande oferta de empregos resulta em indivíduos completamente despreparados, sem motivação para aperfeiçoar seus conhecimentos e muitas vezes sem condições de compreender o significado da própria norma.

#### 4.2. CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS VISITADAS

Os estudos de caso apresentados a seguir basearam-se em obras da construção civil, exclusivamente de edifícios residenciais, localizadas no município de Curitiba, estado do Paraná, de diferentes construtoras atuantes nesta localidade.

#### 4.3. EMPREENDIMENTO (A)

O empreendimento (A), figura 16, localiza-se no bairro Campo Comprido e trata-se de um edifício residencial de trinta e cinco pavimentos e dois subsolos, composto por trinta e três apartamentos com três suítes cada e com área total construída aproximadamente de quarenta e quatro mil metros quadrados (43.438,76m<sup>2</sup>).

A obra conta com cento e oitenta funcionários, os quais trabalham com andaime fachadeiro e andaime fixo para a realização de revestimentos e forro de gesso respectivamente e um técnico de segurança presente no canteiro de obras em período integral (carga horária: 8 horas diárias) com um registro de acidente até a data da visita.



**Figura 16 - Empreendimento (A).**  
**Fonte: Autoria própria.**

No empreendimento (A) a obra conta periodicamente com a supervisão de um técnico de segurança e os trabalhos são realizados em andaime fachadeiro e em andaime fixo, para execução de revestimentos e de forro de gesso respectivamente. A documentação apresenta-se na obra e o PCMAT contém as precauções sugeridas pela norma, mas com alguns dados numéricos desatualizados.

Com relação ao *check list*, baseado na NR-18 e aplicado durante visita à obra, foi possível verificar a ausência de profissional legalmente habilitado para o dimensionamento do andaime, bem como a inexistência de anotação de responsabilidade técnica (ART) destas estruturas.

Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos não apresentam a correta identificação e conforme relato do técnico de segurança a montagem destas estruturas foi realizada pelos próprios funcionários da obra, os quais não possuem treinamento específico, não são legalmente habilitados para o desempenho da função e conseqüentemente não portavam crachá com os dados solicitados pela NR-18.

Na obra não existem os manuais dos andaimes e as superfícies de trabalho não apresentavam travamento adequado, com a presença de madeiras soltas, permitindo seu deslocamento e desencaixe, constituídos por forração não completa e não nivelada de madeira, como é possível observar na figura 17 e ainda sem dimensionamento de um profissional legalmente habilitado.



**Figura 17 - Empreendimento (A) piso de trabalho.  
Fonte: Autoria própria.**

Os andaimes possuem montantes com travamento contra desencaixe acidental, mas nem todos possuem guarda-corpo e rodapé em seu perímetro, como demonstra a figura 18 e quando apresentam estão em desacordo com a norma, conforme figura 19.



**Figura 18 - Empreendimento (A) ausência de guarda-corpo e rodapé.  
Fonte: Autoria própria.**



**Figura 19 - Empreendimento (A) guarda-corpo e rodapé em desacordo com a norma.  
Fonte: Autoria própria.**

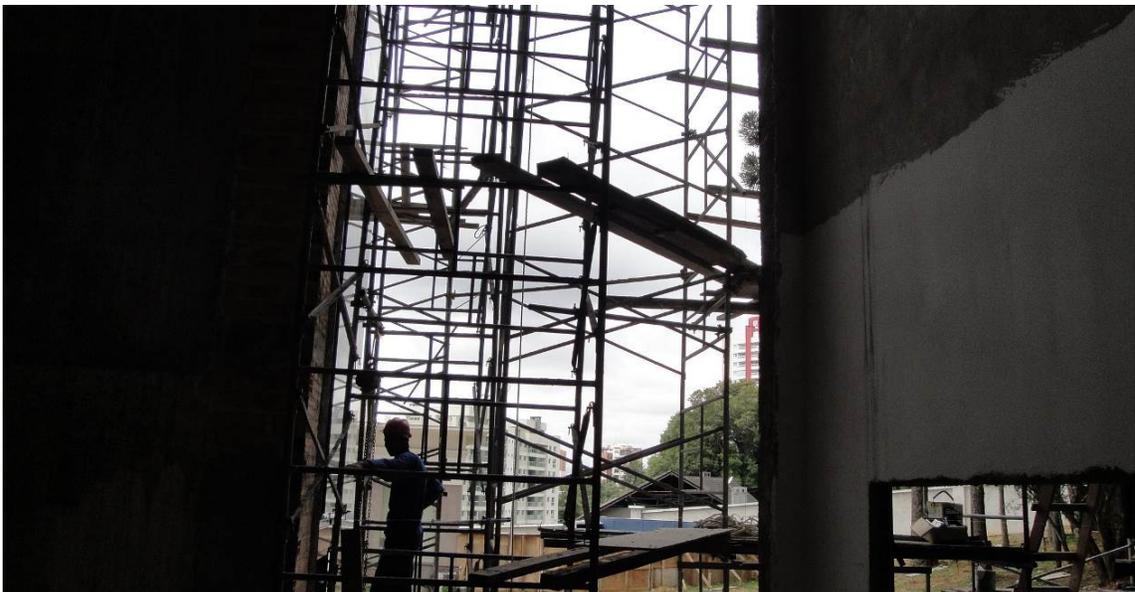
As estruturas presentes nesta obra não dispunham de escada metálica incorporada a estrutura, sendo o acesso feito pela laje do pavimento, sem que haja portão ou qualquer outro

sistema de proteção, ou até mesmo, “escalando-se” o andaime, o qual nem sempre estava apoiado em sapatas sobre base sólida e nivelada, conforme se identifica na figura 20.



**Figura 20 - Empreendimento (A) base do andaime.  
Fonte: Autoria própria.**

Todos os profissionais que trabalham nos andaimes utilizam capacete e botina, mas nem todos utilizam o cinto de segurança, conforme demonstra a figura 21 e, além disso, materiais de trabalho estão soltos sobre o piso das plataformas de trabalho (figura 22), podendo provocar acidentes.

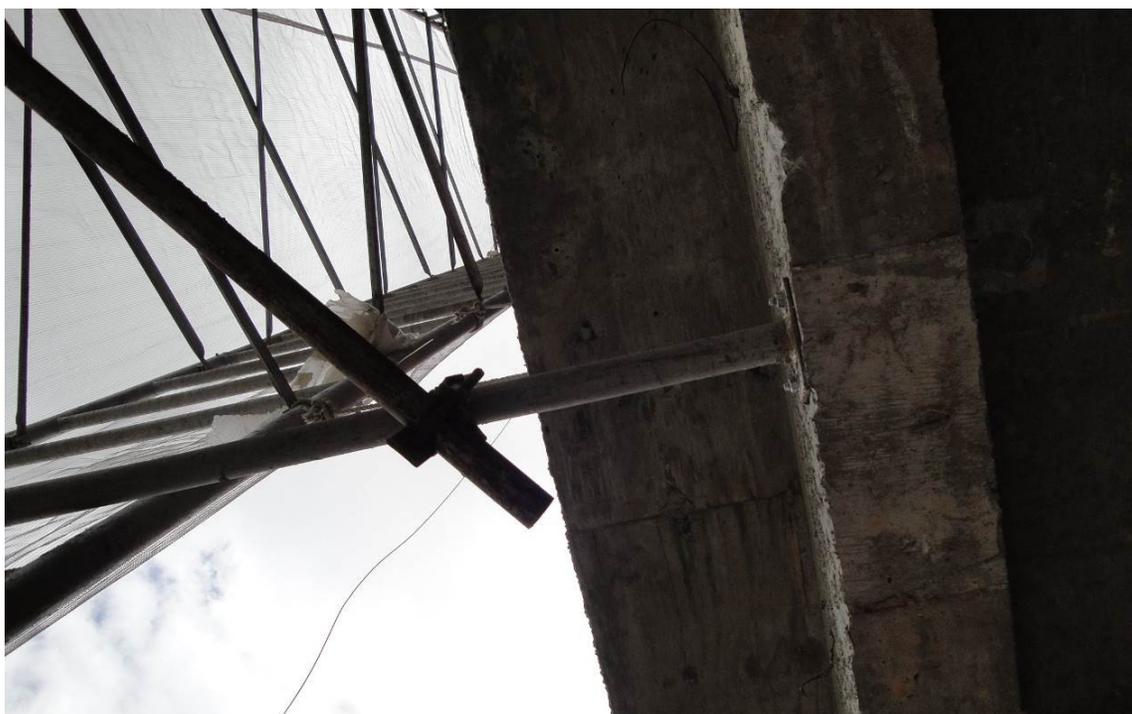


**Figura 21 - Empreendimento (A) trabalhadores sem cinto de segurança.  
Fonte: Autoria própria.**



**Figura 22 - Empreendimento (A) materiais soltos.  
Fonte: Autoria própria.**

Quanto a fixação dos andaimes na estrutura do edifício, estava de acordo com a norma (figura 23), bem como a tela de proteção que recobria toda a estrutura (figura 24).



**Figura 23 - Empreendimento (A) fixação do andaime.  
Fonte: Autoria própria.**



**Figura 24 - Empreendimento (A) tela de proteção.  
Fonte: Autoria própria.**

## 4.3.1. Tabela das Não Conformidades

**Tabela 1 - Não conformidades do empreendimento (A).**

<b>Item</b>	<b>Não conformidade</b>	<b>Providência/ação</b>
18.15.1	O andaime não foi dimensionado por profissional legalmente habilitado.	Providenciar o dimensionamento do andaime por profissional legalmente habilitado.
18.15.1.1	Não possui ART dos projetos.	Providenciar ART dos projetos.
18.15.2.2	Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos dos andaimes não apresentam as inscrições previstas pela NR.	Providenciar as inscrições.
18.15.2.4	A montagem do andaime não foi realizada por profissional legalmente habilitado.	Preparar profissionais para execução desta tarefa.
18.15.2.5	Não há manuais dos andaimes na obra.	Providenciar os manuais para deixa-los na obra.
18.15.2.6	As superfícies de trabalho dos andaimes não possuem travamento adequado.	Providenciar o travamento das superfícies de trabalho.
18.15.2.7	Os responsáveis pela montagem são desqualificados e sem treinamento específico e conseqüentemente sem crachá de identificação com os dados solicitados pela norma.	Providenciar a qualificação e o treinamento dos responsáveis pela montagem, bem como identificação dos mesmos por meio de crachá específico e de acordo com a norma.
18.15.3	O piso de trabalho encontra-se desnivelado e fixado de forma insegura em alguns lugares.	Providenciar o nivelamento do piso de trabalho e fixa-lo de forma segura onde for necessário.
18.15.3.2	O piso de trabalho não foi dimensionado por profissional legalmente habilitado.	Solicitar o dimensionamento dos pisos de trabalho.
18.15.6	Ausência de guarda-corpo e rodapé.	Providenciar guarda-corpo e rodapé onde for necessário.
18.15.9.1	Ausência de escada incorporada a estrutura.	Providenciar escada de acesso de acordo com a norma.
18.15.9.1.1	Os acessos não estão protegidos de acordo com a norma.	Providenciar a proteção dos acessos de acordo com a norma.
18.15.10	Os andaimes estão apoiados sobre base desnivelada.	Providenciar apoio sobre base nivelada.
18.15.12	Alguns trabalhadores não utilizam o cinto de segurança.	Treinar os trabalhadores e solicitar/fiscalizar o uso de cinto de segurança.
18.15.20	O acesso às plataformas de trabalho ocorre por “escalada” a estrutura.	Solicitar e fiscalizar o acesso de forma segura e de acordo com a norma.

**Fonte: Autoria própria.**

#### 4.4. EMREENDIMENTO (B)

O empreendimento (B), figura 25, localiza-se no bairro Prado Velho e trata-se de um edifício residencial de oito pavimentos e um subsolo, composto por vinte e um apartamentos do tipo kitchenette e com área total construída aproximadamente de dois mil metros quadrados (1.984,65m<sup>2</sup>).

A obra conta com quarenta funcionários, os quais trabalham com andaime fachadeiro para a realização de revestimentos e um técnico de segurança presente no canteiro de obras uma vez por semana em período integral (carga horária: 8 horas semanais) e não teve nenhum registro de acidente até a data da visita.



**Figura 25 - Empreendimento (B).**  
**Fonte: Autoria própria.**

No empreendimento (B) a obra conta semanalmente com a supervisão de um técnico de segurança e os trabalhos são realizados em andaime fachadeiro para execução de revestimentos. A documentação apresenta-se na obra e o PCMAT contém as precauções sugeridas pela norma.

Com relação ao *check list*, baseado na NR-18 e aplicado durante visita à obra, foi possível verificar a ausência de profissional legalmente habilitado para o dimensionamento do andaime, bem como a inexistência de ART destas estruturas.

Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos não apresentam a correta identificação e conforme relato do técnico de segurança a montagem destas estruturas foi realizada pelos próprios funcionários da obra, os quais não possuem treinamento específico, não são legalmente habilitados para o desempenho da função e conseqüentemente não portavam crachá com os dados solicitados pela NR-18.

Na obra não existem os manuais dos andaimes e as superfícies de trabalho não apresentam travamento adequado, com a presença de madeiras soltas e sobrepostas, permitindo seu deslocamento e desencaixe, constituídos por forração não completa e não nivelada de madeira, como é possível observar na figura 26 e ainda sem dimensionamento de um profissional legalmente habilitado.



**Figura 26 - Empreendimento (B) piso de trabalho.**  
**Fonte: Autoria própria.**

Os andaimes possuem montantes com travamento contra desencaixe acidental, mas não possuem guarda-corpo e rodapé em seu perímetro, como demonstra a figura 27.



**Figura 27 - Empreendimento (B) ausência de guarda-corpo e rodapé.  
Fonte: Autoria própria.**

As estruturas presentes nesta obra dispunham de escada metálica incorporada, mas com dimensões diferentes das estabelecidas pela norma (figura 28). Contudo, o acesso não era feito pelas escadas e sim pela laje do pavimento (figura 29), sem que haja portão ou qualquer outro sistema de proteção.



**Figura 28 - Empreendimento (B) escada incorporada à estrutura.  
Fonte: Autoria própria.**



**Figura 29 - Empreendimento (B) acesso impróprio.  
Fonte: Autoria própria.**

O andaime nem sempre se apresentava apoiado em sapatas sobre base sólida e nivelada, conforme se identifica na figura 30.



**Figura 30 - Empreendimento (B) base do andaime.  
Fonte: Autoria própria.**

Todos os profissionais que trabalham nos andaimes utilizam capacete e botina, mas nem todos utilizam o cinto de segurança, conforme demonstra a figura 31.



**Figura 31 - Empreendimento (B) trabalhadores sem cinto de segurança.  
Fonte: Autoria própria.**

Quanto a fixação destes a estrutura do edifício e a cobertura com tela de proteção, ambos os itens estavam de acordo com a norma, conforme figura 32 e 33 respectivamente.



**Figura 32 - Empreendimento (B) fixação do andaime.  
Fonte: Autoria própria.**



**Figura 33 - Empreendimento (B) tela de proteção.**  
Fonte: Autoria própria.

Já os montantes apresentavam seus encaixes travados com o auxílio de arames e não por meio de parafusos, contrapinos, braçadeiras ou similares conforme descreve a norma e é possível constatar na figura 34.



**Figura 34 - Empreendimento (B) encaixe do montante.**  
Fonte: Autoria própria.

## 4.4.1. Tabela das Não Conformidades

Tabela 2 - Não conformidades do empreendimento (B).

Item	Não conformidade	Providência/ação
18.15.1	O andaime não foi dimensionado por profissional legalmente habilitado.	Providenciar o dimensionamento do andaime por profissional legalmente habilitado.
18.15.1.1	Não possui ART dos projetos.	Providenciar ART dos projetos.
18.15.2.2	Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos dos andaimes não apresentam as inscrições previstas pela NR.	Providenciar as inscrições.
18.15.2.4	A montagem do andaime não foi realizada por profissional legalmente habilitado.	Preparar profissionais para execução desta tarefa.
18.15.2.5	Não há manuais dos andaimes na obra.	Providenciar os manuais para deixa-los na obra.
18.15.2.6	As superfícies de trabalho dos andaimes não possuem travamento adequado.	Providenciar o travamento das superfícies de trabalho.
18.15.2.7	Os responsáveis pela montagem são desqualificados e sem treinamento específico e conseqüentemente sem crachá de identificação com os dados solicitados pela norma.	Providenciar a qualificação e o treinamento dos responsáveis pela montagem, bem como identificação dos mesmos por meio de crachá específico e de acordo com a norma.
18.15.3	O piso de trabalho encontra-se desnivelado, sobreposto e fixado de forma insegura em alguns lugares.	Providenciar o nivelamento do piso de trabalho e fixa-lo de forma segura onde for necessário.
18.15.3.2	O piso de trabalho não foi dimensionado por profissional legalmente habilitado.	Solicitar o dimensionamento dos pisos de trabalho.
18.15.6	Ausência de guarda-corpo e rodapé.	Providenciar guarda-corpo e rodapé.
18.15.9.1	A escada metálica possui dimensões diferentes das descritas pela norma.	Providenciar os ajustes necessários nas dimensões da escada.
18.15.9.1.1	Ausência de acessos protegidos de acordo com a norma.	Providenciar proteção dos acessos de acordo com a norma.
18.15.10	Os andaimes não estão apoiados sobre as sapatas.	Providenciar apoio sobre as sapatas.
18.15.12	Alguns trabalhadores não utilizam o cinto de segurança.	Treinar os trabalhadores e solicitar/fiscalizar o uso de cinto de segurança.
18.15.22	Os montantes estavam fixados com arame.	Providenciar o travamento correto dos montantes.

Fonte: Autoria própria.

#### 4.5. EMPREENDIMENTO (C)

O empreendimento (C), figura 35, localiza-se no bairro Juvevê e trata-se de um edifício residencial de sete pavimentos e um subsolo, composto por vinte e um apartamentos com três quartos, sendo uma suíte e com área total construída aproximadamente de quatro mil e quatrocentos metros quadrados (4.395,00m<sup>2</sup>).

A obra conta com quarenta funcionários, os quais trabalham com andaime fachadeiro para a realização de revestimentos e um técnico de segurança presente no canteiro de obras uma vez por semana em período semi-integral (carga horária: 4 horas semanais) e não teve nenhum registro de acidente até a data da visita.



**Figura 35 - Empreendimento (C).**  
**Fonte: Autoria própria.**

No empreendimento (C) a obra conta semanalmente com a supervisão de um técnico de segurança e os trabalhos são realizados em andaime fachadeiro para execução de revestimentos. A documentação apresenta-se na obra e o PCMAT contém as precauções sugeridas pela norma, mas, conforme relatos, este documento foi desenvolvido pelo próprio

técnico de segurança responsável pela obra e apenas assinado por um profissional legalmente habilitado.

Com relação ao *check list*, baseado na NR-18 e aplicado durante visita à obra, foi possível verificar a existência do profissional legalmente habilitado para o dimensionamento do andaime, bem como a ART destas estruturas. Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos não apresentam a correta identificação e conforme relato do técnico de segurança a montagem destas estruturas foi realizada por empresa especializada, a qual possui pessoal com treinamento específico, legalmente habilitados para o desempenho da função e portadores de crachá com os dados solicitados pela NR-18.

Na obra existem os manuais dos andaimes, mas as superfícies de trabalho não apresentam travamento adequado, com a presença de madeiras soltas, permitindo seu deslocamento e desencaixe, como é possível observar na figura 36. A forração das plataformas é de madeira, completa, não nivelada e sem dimensionamento de um profissional legalmente habilitado.



**Figura 36 - Empreendimento (C) piso de trabalho.**  
Fonte: Autoria própria.

Os andaimes possuem montantes com travamento contra desencaixe acidental, mas não possuem guarda-corpo e rodapé em seu perímetro, como demonstra a figura 37.



**Figura 37 - Empreendimento (C) ausência de guarda-corpo e rodapé.  
Fonte: Autoria própria.**

As estruturas presentes nesta obra dispunham de escada metálica incorporada, mas com dimensões diferentes das estabelecidas pela norma (figura 38). Contudo, o acesso não era feito pelas escadas e sim pela laje do pavimento, sem que haja portão ou qualquer outro sistema de proteção.



**Figura 38 - Empreendimento (C) escada incorporada à estrutura.  
Fonte: Autoria própria.**

O andaime nem sempre se apresentava apoiado em sapatas sobre base sólida e nivelada, conforme se identifica na figura 39.



**Figura 39 - Empreendimento (C) base do andaime.  
Fonte: Autoria própria.**

Todos os profissionais que trabalham nos andaimes utilizam capacete e botina, mas nenhum utiliza o cinto de segurança, conforme demonstra a figura 40 e, além disso, materiais de trabalho estão soltos sobre o piso das plataformas de trabalho (figura 41), podendo provocar acidentes.



**Figura 40 - Empreendimento (C) trabalhadores sem cinto de segurança.  
Fonte: Autoria própria.**



**Figura 41 - Empreendimento (C) materiais soltos.**  
**Fonte: Autoria própria.**

Quanto a fixação dos andaimes na estrutura do edifício, estava de acordo com a norma (figura 42), mas a tela de proteção não recobria toda a estrutura (figura 43).



**Figura 42 - Empreendimento (C) fixação do andaime.**  
**Fonte: Autoria própria.**



**Figura 43 - Empreendimento (C) tela de proteção.**  
**Fonte: Autoria própria.**

Outro ponto crítico e em desacordo com a norma, verificado na visita a obra, trata do acesso feito entre as plataformas de trabalho, o qual dispunha de ripas de madeira para circulação dos trabalhadores, conforme demonstra a figura 44.



**Figura 44 - Empreendimento (C) acesso entre plataformas de trabalho.**  
**Fonte: Autoria própria.**

## 4.5.1. Tabela das Não Conformidades

**Tabela 3 - Não conformidades do empreendimento (C).**

<b>Item</b>	<b>Não conformidade</b>	<b>Providência/ação</b>
18.15.2.2	Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos dos andaimes não apresentam as inscrições previstas pela NR.	Providenciar as inscrições.
18.15.2.6	As superfícies de trabalho dos andaimes não possuem travamento adequado.	Providenciar o travamento das superfícies de trabalho.
18.15.3	O piso de trabalho encontra-se sobreposto e fixado de forma insegura em alguns lugares.	Providenciar a fixação do piso de trabalho.
18.15.3.2	O piso de trabalho não foi dimensionado por profissional legalmente habilitado.	Solicitar o dimensionamento dos pisos de trabalho.
18.15.6	Ausência de guarda-corpo e rodapé.	Providenciar guarda-corpo e rodapé.
18.15.9.1	A escada metálica possui dimensões diferentes das descritas pela norma e o acesso aos andaimes não é feito por ela.	Providenciar os ajustes necessários nas dimensões da escada e fiscalizar o acesso aos andaimes.
18.15.9.1.1	Ausência de acessos protegidos de acordo com a norma.	Providenciar proteção dos acessos de acordo com a norma.
18.15.10	Os andaimes não estão apoiados sobre as sapatas.	Providenciar apoio sobre as sapatas.
18.15.12	Nenhum dos trabalhadores utiliza o cinto de segurança.	Treinar os trabalhadores e solicitar/fiscalizar o uso de cinto de segurança.
18.15.25	O andaime fachadeiro não está totalmente recoberto por tela de proteção conforme prevê a norma.	Recobrir o andaime com tela de proteção de maneira adequada.

**Fonte: Autoria própria.**

#### 4.6. EMPREENDIMENTO (D)

O empreendimento (D), figura 45, localiza-se no bairro Água Verde e trata-se de duas torres de edifício residencial de quatro pavimentos cada e um subsolo, composto por trinta e dois apartamentos de dois quartos e com área total construída aproximadamente de quatro mil e seiscentos metros quadrados (4.542,99m<sup>2</sup>).

A obra conta com vinte e quatro funcionários, os quais trabalham com andaime fachadeiro para a realização de revestimentos e um técnico de segurança presente no canteiro de obras uma vez por semana por uma hora (carga horária: 1 hora semanal) e não teve nenhum registro de acidente até a data da visita.



**Figura 45 - Empreendimento (D).**  
**Fonte: Autoria própria.**

No empreendimento (D) a obra conta semanalmente com a supervisão de um técnico de segurança e os trabalhos são realizados em andaime fachadeiro para execução de revestimentos. A documentação não está na obra, incluindo o PCMAT.

Com relação ao *check list*, baseado na NR-18 e aplicado durante visita à obra, foi possível verificar a ausência de profissional legalmente habilitado para o dimensionamento do andaime, bem como a inexistência de ART destas estruturas.

Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos não apresentam a correta identificação e conforme relato do técnico de segurança a montagem destas estruturas foi realizada pelos próprios funcionários da obra, os quais não possuem treinamento específico, não são legalmente habilitados para o desempenho da função e conseqüentemente não portavam crachá com os dados solicitados pela NR-18.

Na obra não existem os manuais dos andaimes, mas as superfícies de trabalho apresentam travamento adequado, sem a presença de pisos metálicos soltos, evitando desta forma o deslocamento e o desencaixe destes. Constituídos por forração completa e nivelada de piso metálico, como é possível observar na figura 46, não foram dimensionados por um profissional legalmente habilitado.



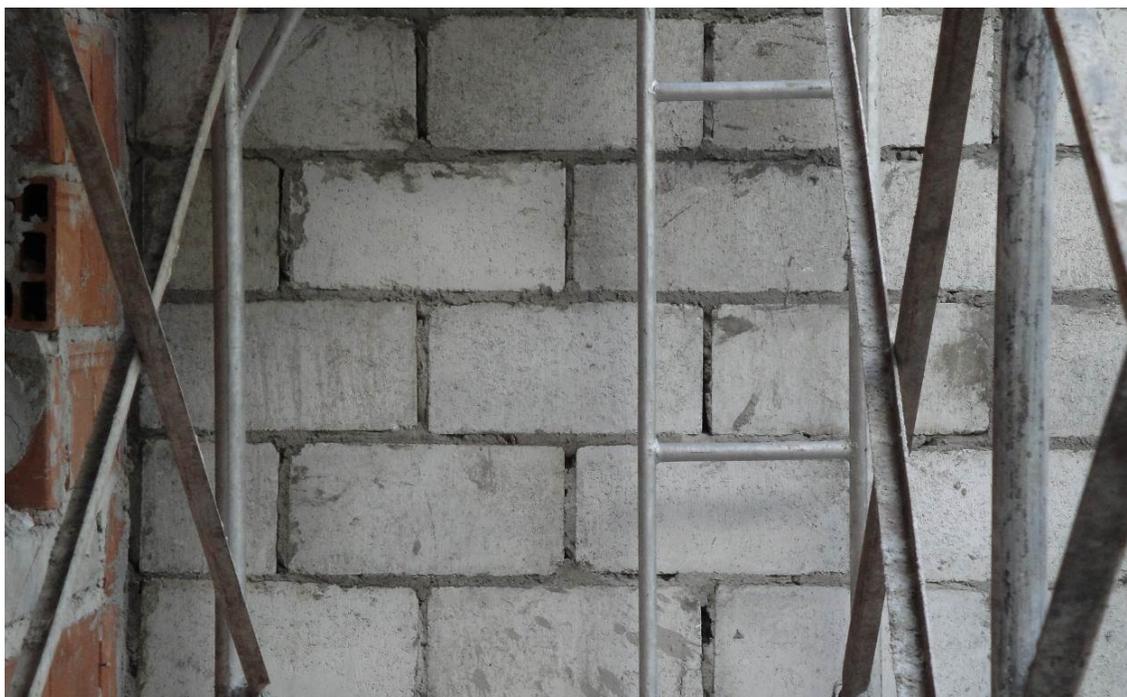
**Figura 46 - Empreendimento (D) piso de trabalho.  
Fonte: Autoria própria.**

Os andaimes possuem montantes com travamento contra desencaixe acidental, mas não possuem guarda-corpo e rodapé em seu perímetro, como demonstra a figura 47.



**Figura 47 - Empreendimento (D) ausência de guarda-corpo e rodapé.  
Fonte: Autoria própria.**

As estruturas presentes nesta obra dispunham de escada metálica incorporada, mas com dimensões diferentes das estabelecidas pela norma (figura 48). Contudo, o acesso não era feito pelas escadas e sim pela laje do pavimento, sem que haja portão ou qualquer outro sistema de proteção.



**Figura 48 - Empreendimento (D) escada incorporada à estrutura.  
Fonte: Autoria própria.**

O andaime estava apoiado em sapatas sobre base sólida e nivelada, conforme se identifica na figura 49.



**Figura 49 - Empreendimento (D) base do andaime.  
Fonte: Autoria própria.**

Todos os profissionais que trabalham nos andaimes utilizam botina, mas nem todos utilizam o capacete (figura 50). Quanto ao cinto de segurança, este não era utilizado por cem por cento dos trabalhadores, conforme demonstra a figura 51.



**Figura 50 - Empreendimento (D) trabalhadores sem capacete.  
Fonte: Autoria própria.**



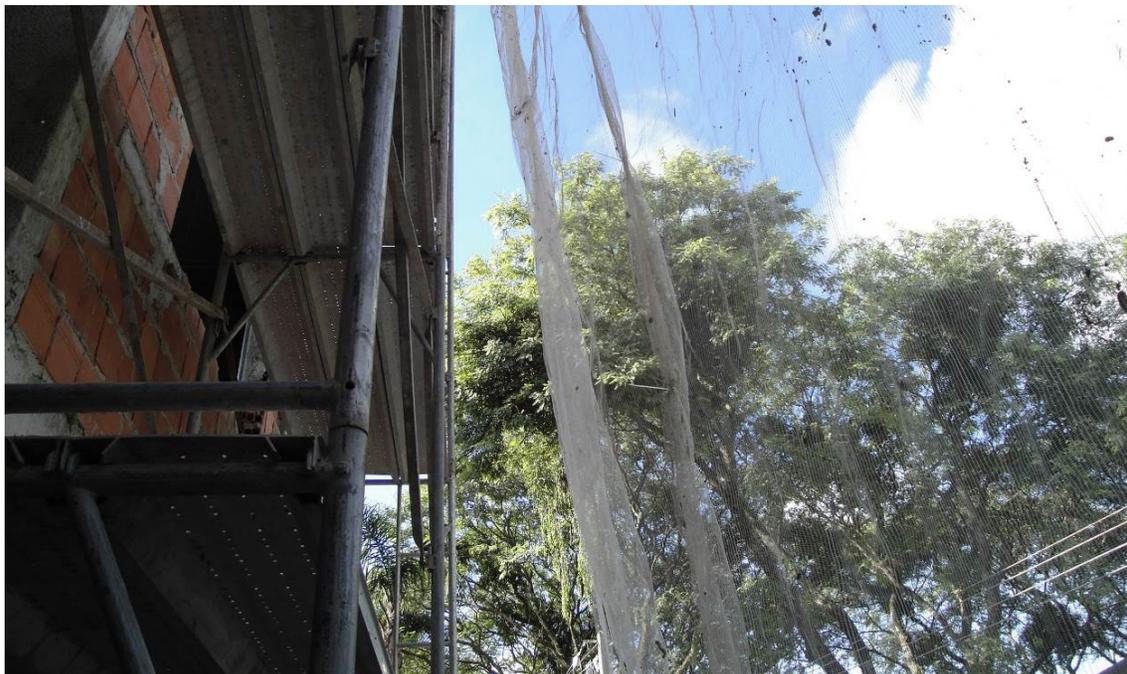
**Figura 51 - Empreendimento (D) trabalhadores sem cinto de segurança.  
Fonte: Autoria própria.**

Quanto a fixação dos andaimes na estrutura do edifício, estava em desacordo com a norma, já que era feita com um pedaço de arame amarrado a uma ripa de madeira, conforme é possível ver na figura 52.



**Figura 52 - Empreendimento (D) fixação do andaime.  
Fonte: Autoria própria.**

A tela de proteção, apesar de recobrir toda a estrutura, estava muito afastada, possibilitando a queda de objetos (figura 53 e 54).



**Figura 53 - Empreendimento (D) tela de proteção.  
Fonte: Autoria própria.**



**Figura 54 - Empreendimento (D) tela de proteção.  
Fonte: Autoria própria.**

## 4.6.1. Tabela das Não Conformidades

**Tabela 4 - Não conformidades do empreendimento (D).**

<b>Item</b>	<b>Não conformidade</b>	<b>Providência/ação</b>
18.15.2.2	Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos dos andaimes não apresentam as inscrições previstas pela NR.	Providenciar as inscrições.
18.15.2.4	A montagem do andaime não foi realizada por profissional legalmente habilitado.	Preparar profissionais para execução desta tarefa.
18.15.2.5	Não há manuais dos andaimes na obra.	Providenciar os manuais para deixa-los na obra.
18.15.2.7	Os responsáveis pela montagem são desqualificados e sem treinamento específico e conseqüentemente sem crachá de identificação com os dados solicitados pela norma.	Providenciar a qualificação e o treinamento dos responsáveis pela montagem, bem como identificação dos mesmos por meio de crachá específico e de acordo com a norma.
18.15.3.2	O piso de trabalho não foi dimensionado por profissional legalmente habilitado.	Solicitar o dimensionamento dos pisos de trabalho.
18.15.4	Não há PCMAT na obra.	Providenciar o PCMAT.
18.15.6	Ausência de guarda-corpo e rodapé.	Providenciar guarda-corpo e rodapé onde for necessário.
18.15.9.1	A escada de acesso, incorporada a estrutura, possui suas dimensões diferentes das estabelecidas pela norma.	Providenciar o ajuste da escada de acesso de acordo com a norma.
18.15.9.1.1	Os acessos não estão protegidos de acordo com a norma.	Providenciar a proteção dos acessos de acordo com a norma.
18.15.12	Alguns trabalhadores não utilizam o cinto de segurança.	Treinar os trabalhadores e solicitar/fiscalizar o uso de cinto de segurança.
18.15.17	A fixação do andaime é feita por meio de arame amarrado a uma ripa de madeira.	Providenciar a fixação correta do andaime, conforme prevê a norma.
18.15.20	O acesso às plataformas de trabalho não se dá pela escada metálica.	Solicitar e fiscalizar o acesso de forma segura e de acordo com a norma.

**Fonte: Autoria própria.**

#### 4.7. EMPREENDIMENTO (E)

O empreendimento (E), figura 55, localiza-se no bairro Água Verde e trata-se de um edifício residencial de oito pavimentos e um subsolo, composto por vinte e um apartamentos de três quartos, sendo uma suíte e com área total construída de seis mil metros quadrados (6.000,00m<sup>2</sup>).

A obra conta com vinte e dois funcionários, os quais trabalham com andaime fachadeiro para a realização de revestimentos e um técnico de segurança presente no canteiro de obras uma vez a cada duas semanas por uma hora (carga horária: 1 hora quinzenalmente) e não teve nenhum registro de acidente até a data da visita.



**Figura 55 - Empreendimento (E).**  
**Fonte: Autoria própria.**

No empreendimento (E) a obra conta quinzenalmente com a supervisão de um técnico de segurança e os trabalhos são realizados em andaime fachadeiro para execução de revestimentos. A documentação não está na obra, incluindo o PCMAT.

Com relação ao *check list*, baseado na NR-18 e aplicado durante visita à obra, foi possível verificar a ausência de profissional legalmente habilitado para o dimensionamento do

andaime e a inexistência de ART destas estruturas. Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos não apresentam a correta identificação e conforme relato do técnico de segurança a montagem destas estruturas foi realizada por empresa especializada, os quais possuem treinamento específico, são legalmente habilitados para o desempenho da função e consequentemente portavam crachá com os dados solicitados pela NR-18.

Na obra existem os manuais dos andaimes, mas as superfícies de trabalho não apresentam travamento adequado, com a presença de madeiras soltas, permitindo seu deslocamento e desencaixe, como é possível observar na figura 56. A forração das plataformas é de madeira, e não se apresenta completa e nem mesmo nivelada, bem como, sem dimensionamento de um profissional legalmente habilitado.



**Figura 56 - Empreendimento (E) piso de trabalho.  
Fonte: Autoria própria.**

Os andaimes possuem montantes com travamento contra desencaixe acidental, mas não possuem guarda-corpo e rodapé em seu perímetro, como demonstra a figura 57.



**Figura 57 - Empreendimento (E) ausência de guarda-corpo e rodapé.  
Fonte: Autoria própria.**

As estruturas presentes nesta obra dispunham de escada metálica incorporada, mas com dimensões diferentes das estabelecidas pela norma (figura 58). Contudo, o acesso não era feito pelas escadas e sim pela laje do pavimento, sem que haja portão ou qualquer outro sistema de proteção.



**Figura 58 - Empreendimento (E) escada incorporada à estrutura.  
Fonte: Autoria própria.**

O andaime não estava apoiado em sapatas, mas sobre base sólida e nivelada, conforme se identifica na figura 59.



**Figura 59 - Empreendimento (E) base do andaime.  
Fonte: Aatoria própria.**

Todos os profissionais que trabalham nos andaimes utilizam capacete e botina, mas nem todos utilizam o cinto de segurança, conforme demonstra a figura 60.



**Figura 60 - Empreendimento (E) trabalhadores sem cinto de segurança.  
Fonte: Aatoria própria.**

Quanto a fixação dos andaimes na estrutura do edifício, estava de acordo com a norma (figura 61), mas a tela de proteção não recobria toda a estrutura (figura 62).



**Figura 61 - Empreendimento (E) fixação do andaime.  
Fonte: Autoria própria.**



**Figura 62 - Empreendimento (E) tela de proteção.  
Fonte: Autoria própria.**

## 4.7.1. Tabela das Não Conformidades

Tabela 5 - Não conformidades do empreendimento (E).

Item	Não conformidade	Providência/ação
18.15.1	O andaime não foi dimensionado por profissional legalmente habilitado.	Providenciar o dimensionamento do andaime por profissional legalmente habilitado.
18.15.1.1	Não possui ART dos projetos.	Providenciar ART dos projetos.
18.15.2.2	Os painéis, tubos, pisos e contraventamentos dos andaimes não apresentam as inscrições previstas pela NR.	Providenciar as inscrições.
18.15.2.6	As superfícies de trabalho dos andaimes não possuem travamento adequado.	Providenciar o travamento das superfícies de trabalho.
18.15.3	O piso de trabalho encontra-se sobreposto e fixado de forma insegura em alguns lugares.	Providenciar a fixação do piso de trabalho.
18.15.3.2	O piso de trabalho não foi dimensionado por profissional legalmente habilitado.	Solicitar o dimensionamento dos pisos de trabalho.
18.15.4	Não há PCMAT na obra.	Providenciar o PCMAT.
18.15.6	Ausência de guarda-corpo e rodapé.	Providenciar guarda-corpo e rodapé onde for necessário.
18.15.9.1	A escada de acesso, incorporada a estrutura, possui suas dimensões diferentes das estabelecidas pela norma.	Providenciar o ajuste da escada de acesso de acordo com a norma.
18.15.9.1.1	Os acessos não estão protegidos de acordo com a norma.	Providenciar a proteção dos acessos de acordo com a norma.
18.15.10	Os andaimes não estão apoiados sobre as sapatas.	Providenciar apoio sobre as sapatas.
18.15.12	Alguns trabalhadores não utilizam o cinto de segurança.	Treinar os trabalhadores e solicitar/fiscalizar o uso de cinto de segurança.
18.15.20	O acesso às plataformas de trabalho não se dá pela escada metálica.	Solicitar e fiscalizar o acesso de forma segura e de acordo com a norma.
18.15.22	Os montantes estavam fixados com arame.	Providenciar o travamento correto dos montantes.
18.15.25	O andaime fachadeiro não está totalmente recoberto por tela de proteção conforme prevê a norma.	Recobrir o andaime com tela de proteção de maneira adequada.
18.15.25.1	A tela de proteção não está instalada até dois metros acima da última plataforma de trabalho.	Providenciar que o andaime seja recoberto de acordo com a norma.

Fonte: Autoria própria.

#### 4.8. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nas cinco obras visitadas foram encontradas não conformidades, as quais estavam em desacordo com as regras descritas pela NR-18.15 e que praticamente se repetiram em todas as visitas, independentemente da construtora responsável. Abaixo segue a tabela 6 – Classificação das não conformidades, que será aplicada sequencialmente a cada empreendimento avaliado, classificando-os de acordo com as medidas de segurança tomadas pelos responsáveis por cada canteiro de obra de acordo com a aplicação do *check list* (apêndice B).

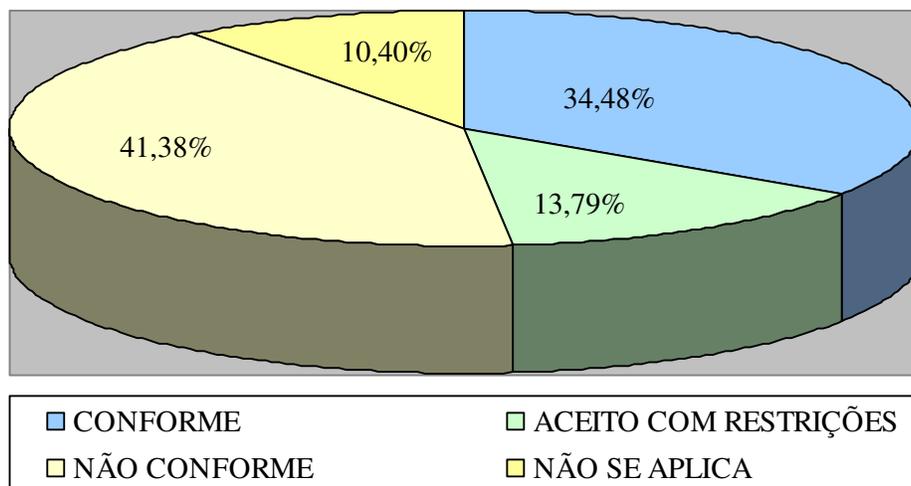
**Tabela 6 - Classificação das não conformidades.**

<b>NÃO CONFORMIDADES</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
NÃO CONFORME < 15%	ÓTIMA
15% < NÃO CONFORME > 25%	BOA
25% < NÃO CONFORME > 35%	REGULAR
35% < NÃO CONFORME > 45%	RUIM
45% < NÃO CONFORME > 55%	CRÍTICA
NÃO CONFORME > 55%	PARALIZAÇÃO DA OBRA

**Fonte: Autoria própria.**

No empreendimento A foi aplicado o *check list* para conferência dos itens relativos a NR-18.15 aplicáveis a andaime fachadeiro, sendo que foram verificados vinte e nove itens, dos quais dez estavam de acordo com a norma regulamentadora, quatro itens aceitos com restrições, doze estavam não conformes e três não se aplicavam ao empreendimento. Desta forma, pode-se concluir que o empreendimento visitado pode ser qualificado, de acordo com a tabela 6 – Classificação das não conformidades, como em situação ruim.

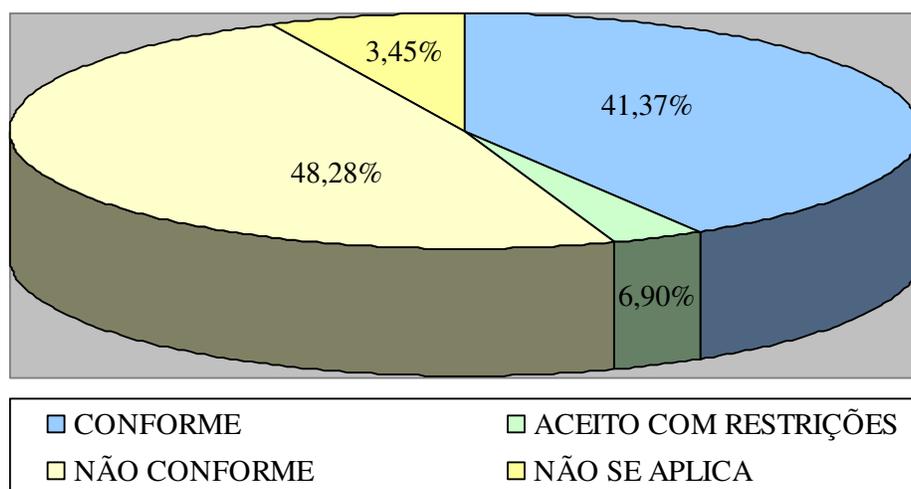
Abaixo a figura 63 – Empreendimento (A) análise do *check list*, exemplifica a situação desta obra de acordo com a classificação das não conformidades descritas pela tabela 08– Classificação das não conformidades.



**Figura 63 - Empreendimento (A) análise do check list.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

No empreendimento B foi aplicado o *check list* para conferência dos itens relativos a NR-18.15 aplicáveis a andaime fachadeiro, sendo que foram verificados vinte e nove itens, dos quais doze estavam de acordo com a norma regulamentadora, dois itens aceitos com restrições, quatorze estavam não conformes e um não se aplicava ao empreendimento. Desta forma, pode-se concluir que o empreendimento visitado pode ser qualificado, de acordo com a tabela 6 – Classificação das não conformidades, como em situação crítica.

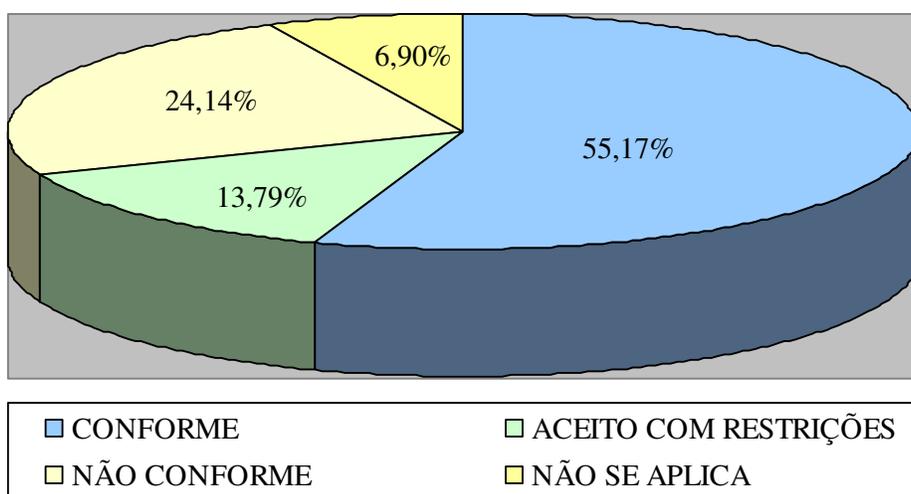
Abaixo a figura 64 – Empreendimento (B) análise do *check list*, exemplifica a situação desta obra de acordo com a classificação das não conformidades descritas pela tabela 08– Classificação das não conformidades.



**Figura 64 - Empreendimento (B) análise do check list.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

No empreendimento C foi aplicado o *check list* para conferência dos itens relativos a NR-18.15 aplicáveis a andaime fachadeiro, sendo que foram verificados vinte e nove itens, dos quais dezesseis estavam de acordo com a norma regulamentadora, quatro itens aceitos com restrições, sete estavam não conformes e dois não se aplicavam ao empreendimento. Desta forma, pode-se concluir que o empreendimento visitado pode ser qualificado, de acordo com a tabela 6 – Classificação das não conformidades, como em situação boa.

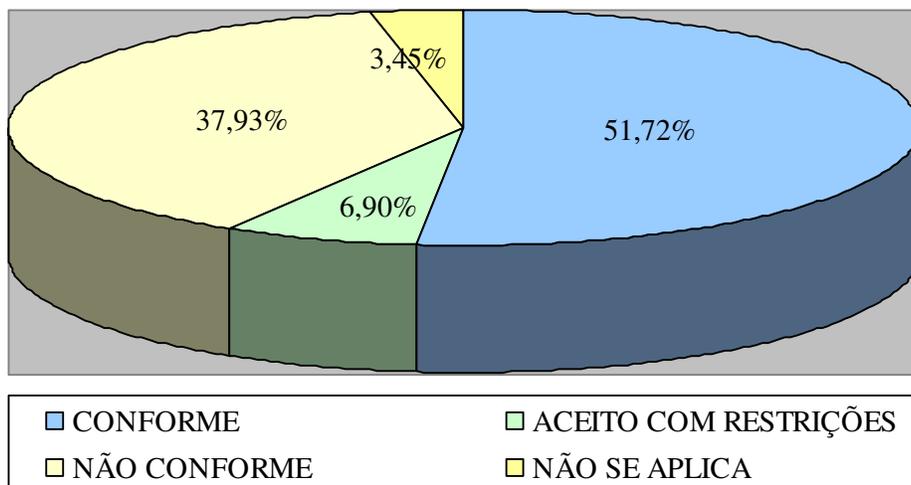
Abaixo a figura 65 – Empreendimento (C) análise do *check list*, exemplifica a situação desta obra de acordo com a classificação das não conformidades descritas pela tabela 08– Classificação das não conformidades.



**Figura 65 - Empreendimento (C) análise do check list.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

No empreendimento D foi aplicado o *check list* para conferência dos itens relativos a NR-18.15 aplicáveis a andaime fachadeiro, sendo que foram verificados vinte e nove itens, dos quais quinze estavam de acordo com a norma regulamentadora, dois itens aceitos com restrições, onze estavam não conformes e um não se aplicava ao empreendimento. Desta forma, pode-se concluir que o empreendimento visitado pode ser qualificado, de acordo com a tabela 6 – Classificação das não conformidades, como em situação ruim.

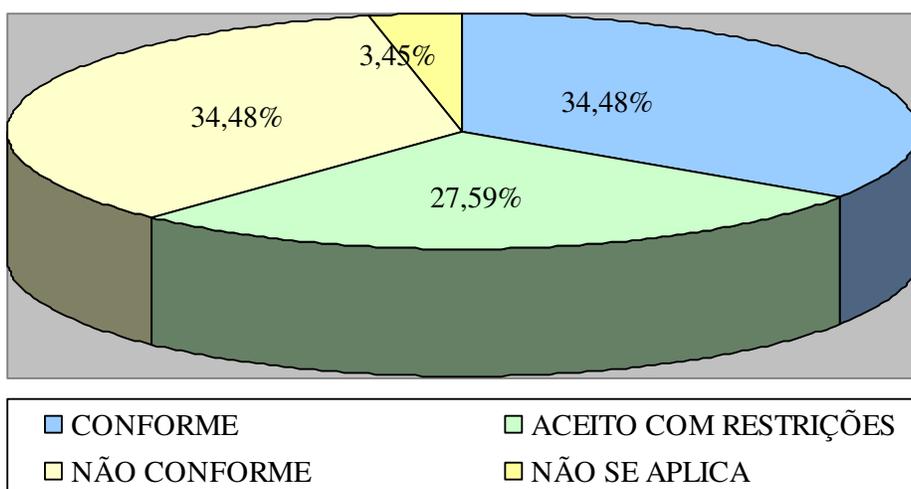
Abaixo a figura 66 – Empreendimento (D) análise do *check list*, exemplifica a situação desta obra de acordo com a classificação das não conformidades descritas pela tabela 08– Classificação das não conformidades.



**Figura 66 - Empreendimento (D) análise do check list.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

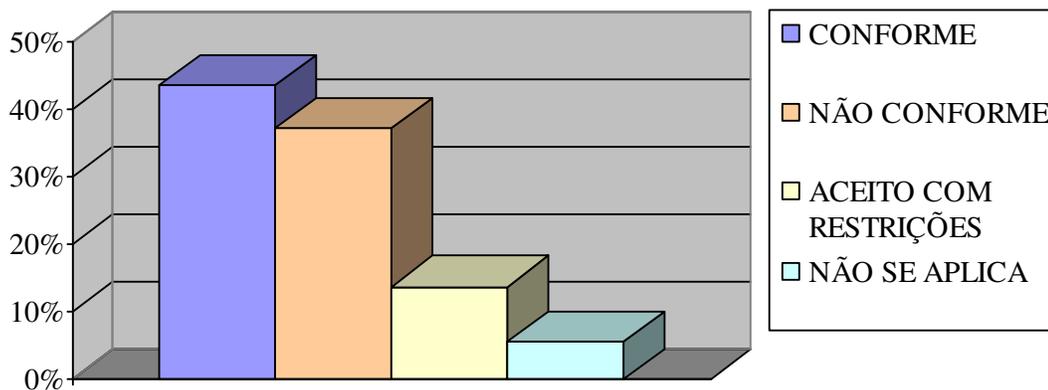
No empreendimento E foi aplicado o *check list* para conferência dos itens relativos a NR-18.15 aplicáveis a andaime fachadeiro, sendo que foram verificados vinte e nove itens, dos quais dez estavam de acordo com a norma regulamentadora, oito itens aceitos com restrições, dez estavam não conformes e um não se aplicava ao empreendimento. Desta forma, pode-se concluir que o empreendimento visitado pode ser qualificado, de acordo com a tabela 6 – Classificação das não conformidades, como em situação regular.

Abaixo a figura 67 – Empreendimento (E) análise do *check list*, exemplifica a situação desta obra de acordo com a classificação das não conformidades descritas pela tabela 6 – Classificação das não conformidades.



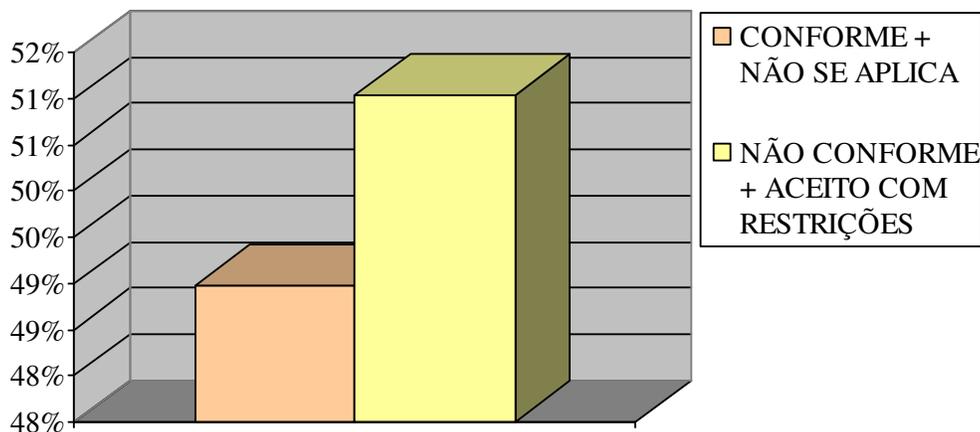
**Figura 67 - Empreendimento (E) análise do check list.**  
**Fonte: Autoria Própria.**

Finalmente, com o intuito de aperfeiçoar o entendimento dos resultados, criou-se um gráfico geral (Figura 68 – Análise geral das visitas às obras) que traz a porcentagem de todos os itens presentes no *check list* relativo a NR-18 e aplicado em cada obra visitada no período de janeiro a fevereiro do ano de 2013.



**Figura 68 - Análise geral das visitas às obras.**  
Fonte: Autoria Própria.

Analisando o gráfico acima se percebe que a porcentagem de conformidades (43,45%) é superior a porcentagem de não conformidades (37,24%) quando analisada separadamente dos demais itens, mas ao somarmos as não conformidades aos itens aceitos com restrições (Figura 69 – Análise geral das visitas às obras, itens conformes e não conformes) podemos verificar que a porcentagem é superior a porcentagem de conformidades encontradas nas visitas. Desta forma, verificamos que as obras, mesmo que de diferentes construtoras, ainda não apresentam boas condições relativas aos andaimes e infelizmente são suscetíveis aos acidentes. E como constatado na análise individual, classificam-se, em sua maioria, em situação ruim tornando o cenário ainda mais preocupante no que tange a segurança do trabalhador.



**Figura 69 - Análise geral das visitas às obras, itens conformes e não conformes.**  
Fonte: Autoria Própria.

## 5. CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível demonstrar, de forma fácil e prática, que a aplicação de um *check list*, previamente elaborado por profissional responsável, possibilita a distinção de conformidades e não conformidades nos canteiros de obras, permitindo a distinção dos itens não conformes e/ou aceitos com restrições e que devem ser ajustados de acordo com o descrito na NR-18, a fim de melhorar o ambiente de trabalho e minimizar a vulnerabilidade tanto do empregado quanto do empregador.

Como resultado das visitas foi possível relatar as atuais condições dos andaimes e dos funcionários que utilizam estas estruturas e por meio de dados concretos, concluir que as análises resultantes demonstram que, independentemente da construtora responsável e da forma de gerenciamento aplicada, a norma regulamentadora, que rege a construção civil, ainda não está sendo cumprida em sua íntegra, colocando em risco o bem estar de todos.

Um dos itens mais preocupantes desrespeitado nas obras trata da segurança em trabalhos em altura, já que em cem por cento (100%) das visitas foi possível observar trabalhadores em área de risco (trabalho em altura) sem o equipamento de segurança obrigatório (cinto de segurança tipo paraquedista), bem como, sem treinamento específico para exercer tal função, fato que, ao ser somado aos itens aceitos com restrições e as demais não conformidades encontradas preocupam enquanto análise geral.

Portanto, partindo da ideia principal, que era avaliar os motivos que ocasionam o grande número de acidentes na construção civil, constata-se que as obras apresentam grande déficit quanto ao cumprimento da norma regulamentadora e conseqüentemente deficiência na sua aplicação prática, bem como a ausência de profissionais da área de segurança na obra, colocando a segurança de todos em risco. Somado a isto podemos apontar os escassos esforços do poder público, com fiscalizações superficiais e quase inexistentes (fato verificado nas cinco obras visitadas, dentre as quais apenas uma delas havia recebido a visita de um fiscal). Conseqüentemente, diante do cenário levantado, constata-se a importância da preocupação das construtoras no cumprimento da NR-18, independentemente de qualquer fiscalização.

## REFERÊNCIAS

**Acidente do trabalho. Histórico legislativo e a evolução da proteção dos direitos do cidadão.** Disponível em: <[https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/06072011\\_115538\\_simoneaparecidaandrietta.pdf](https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/06072011_115538_simoneaparecidaandrietta.pdf)> Acesso em: 24 de novembro de 2012.

ANDRIETTA, Simone Aparecida de Oliveira. **Acidente do trabalho: histórico legislativo e a evolução da proteção dos direitos do cidadão.** 2009. 291 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, 2009.

**Anuário estatístico da previdência social 2011.** Disponível em: <[http://www.mps.gov.br/arquivos/office/1\\_121023-162858-947.pdf](http://www.mps.gov.br/arquivos/office/1_121023-162858-947.pdf)> Acesso em: 03 de novembro de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6494: Segurança nos andaimes.** Rio de Janeiro, 1990.

**Balanco de 2012. Mercado imobiliário encerra o ano com cenário de estabilização.** Disponível em: <[http://www.sindusconpr.com.br/principal/home/?sistema=conteudoslconteudo&id\\_conteudo=2605](http://www.sindusconpr.com.br/principal/home/?sistema=conteudoslconteudo&id_conteudo=2605)> Acesso em: 15 de janeiro de 2013.

BANDEIRA, Igor Luis Chagas; CARVALHO, Rafael Beleza Auad. **Andaime suspenso mecânico: um estudo de caso conforme a NR-18 em um canteiro de obra no município de Belém.** 2011. 33 f. Monografia (Engenharia Civil) – Programa de graduação em Engenharia Civil, Universidade da Amazônia. Belém, 2011.

**Cadastro geral de empregados e desempregados – CAGED. Síntese do comportamento do mercado de trabalho formal. Brasil – Balanço do ano de 2011.** Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D350AC6F801351616010B546D/Brasil%20Dezembro%202011%20com%20acertos.pdf>> Acesso em: 03 de novembro de 2012.

CASSAR, Vólia Bonfim. **Direito do trabalho.** Rio de Janeiro: Impetus, 2009.

CELESTINO, Lidiomar Alves; SILVA, Vanessa Moreno da. **Estudo da aplicação da norma de segurança NR-18 com relação aos andaimes na construção civil.** 2006. 74 f. Monografia (Tecnólogo em Construção Civil) – Programa de graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica do Paraná. Curitiba, 2006.

**Construção civil está em recuperação.** Disponível em: <[http://infoclip.com.br/INFOCLIP2/jsp/pesquisa/detalhes\\_impresso.jsp?codigoPublicacao=113414&mesas=Mercado%20da%20construção%20civil/Sinduscon-PR](http://infoclip.com.br/INFOCLIP2/jsp/pesquisa/detalhes_impresso.jsp?codigoPublicacao=113414&mesas=Mercado%20da%20construção%20civil/Sinduscon-PR)> Acesso em: 03 de novembro de 2012.

**Dados da inspeção em segurança e saúde no trabalho – Brasil.** Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A39E4F614013A65F421BB1176/Acumulado%20Jan-Set%20-%20INTERNET%20-%20DSST%20-%202012.pdf>> Acesso em: 04 de novembro de 2012.

**Eladio Dieste, arte e engenho.** Disponível em: <[ftp://ftp.usjt.br/pub/revint/21\\_56.pdf](ftp://ftp.usjt.br/pub/revint/21_56.pdf)> Acesso em: 07 de novembro de 2012.

**Habilitação x qualificação profissional.** Disponível em: <[http://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed03/ed\\_03\\_Opiniao.pdf](http://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed03/ed_03_Opiniao.pdf)> Acesso em: 29 de dezembro de 2012.

**Índice aponta queda nas expectativas da construção civil.** Disponível em: <[http://infoclip.com.br/INFOCLIP2/jsp/pesquisa/detalhes\\_impresso.jsp?codigoPublicacao=114874&mesas=Mercado%20da%20construção%20civil/Sinduscon-PR](http://infoclip.com.br/INFOCLIP2/jsp/pesquisa/detalhes_impresso.jsp?codigoPublicacao=114874&mesas=Mercado%20da%20construção%20civil/Sinduscon-PR)> Acesso em: 03 de novembro de 2012.

LEDO OVIES, José Ma. **Andamios, apeos y entibaciones.** Barcelona: CEAC, 1970.

LIMA, Júlio. Segurança em trabalhos com andaimes. **Revista Proteção**, Novo Hamburgo (RS), n.191, p.135, novembro. 2007.

MENDES, R. **Medicina do trabalho e doenças profissionais.** São Paulo: Sarvier, 1980.

NAKAMURA, Juliana. Contra as estatísticas: mudança da cultura organizacional e implantação de planejamento de segurança são as chaves para reduzir o elevado índice de acidentes nos canteiros. **Revista Técnica**, São Paulo (SP), v.16, n.139, p. 40 – 45, outubro. 2008.

RAMOS FILHO, José de Miranda. **Andaimos: tecnologia europeia.** 1. ed. Florianópolis: Insular, 2012.

ROCHA, Carlos Alberto G.S.de C. et al. Avaliação da aplicação da NR-18 em canteiros de obras.

ROCHA, Lys E. **Isto é trabalho de gente?** Vida, doença e trabalho no Brasil. São Paulo: Vozes, 1993.

SAMPAIO, José Carlos de Arruda. **Manual de aplicação da NR18.** 1. ed. São Paulo: Pini Ltda., 1998.

SAMPAIO, José Carlos de Arruda. **PCMAT: Programa de condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção.** São Paulo: Pini Ltda., 1998.

SESI, Serviço Social da Indústria. **Legislação comentada: NR18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção/serviço social da indústria – SESI.** Salvador, 2008.

**Setor da construção civil deve crescer até 5% neste ano, estima Cbic.** Disponível em: <<http://www.correiodopovo.com.br/Noticias/?Noticia=473678>> Acesso em: 03 de novembro de 2012.

SILVA, Marcos Pinheiro Barroso da. **Ambientes severos na construção de obras civis industriais.** 2009. 66 f. Monografia (Engenharia Civil) – Programa de graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2009.

SOUZA, Franclim Guimarães. **Avaliação de segurança do trabalho na utilização de andaimes fachadeiros.** 2010. 92 f. Monografia (Engenharia Civil) – Programa de graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana, 2010.

VALE, Adriana. NR-18: 10 anos após a revisão continua dinâmica e produtiva. **Revista Cipa,** São Paulo (SP), n.312, novembro. 2005.

ZOCCHIO, Álvaro. **Prática de prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ZONTA, Tiago et al. Trabalho em andaime: mecânico ou elétrico, equipamento deve garantir a integridade do trabalhador. **Revista Proteção,** Novo Hamburgo (RS), v.25, n.247, p. 68 – 76, julho. 2009.

**APENDICE A – Perfil do trabalhador.**

<b>QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO – PERFIL DO TRABALHADOR</b>				
EMPREENHIMENTO				
LOCALIZAÇÃO				
<hr/>				
IDADE:				
SEXO:		FEMININO	MASCULINO	
GRAU DE ESCOLARIDADE:				
TEM PLANOS DE ESTUDAR?		SIM	NÃO	
RENDA FAMILIAR MENSAL:				
SEU SALÁRIO É A ÚNICA RENDA FAMILIAR?		SIM	NÃO	
ESTADO CIVIL:		SOLTEIRO	CASADO	OUTRO
POSSUI FILHOS, QUANTOS?		SIM	NÃO	
CONHECE O SIGNIFICADO DE EPI E EPC?		SIM	NÃO	
CONHECE A NOEMA NR-18?		SIM	NÃO	
RECEBEU ALGUM TREINAMENTO, QUAL?		SIM	NÃO	
TEM MEDO DE PERDER O EMPREGO?		SIM	NÃO	
CONHECE ALGUÉM QUE SOFREU ACIDENTE?		SIM	NÃO	
VOCÊ JÁ SOFREU ALGUM ACIDENTE?		SIM	NÃO	

**APENDICE B – Check List baseado no item 15 da NR18.**

CÓDIGO NR18. 15	ITENS	AVALIAÇÃO			
		C	A/R	N/C	N/A
<b>ANDAIMES</b>					
18.15.1	Profissional legalmente habilitado para o dimensionamento do andaime.				
18.15.1.1	ART dos projetos de andaimes.				
18.15.2.1	A empresa responsável pela fabricação do andaime deve estar regularmente inscrita no CREA e possuir no seu quadro profissional legalmente habilitado.				
18.15.2.2	Devem apresentar em seus painéis, tubos, pisos e contraventamentos a identificação do fabricante, referencia do tipo, lote e ano de fabricação.				
18.15.2.4	Profissional legalmente habilitado para montagem.				
18.15.2.5	Manuais contendo: Especificação de materiais, dimensões, posições de ancoragem. Procedimentos sequenciais para montagem e desmontagem.				
18.15.2.6	As superfícies de trabalho dos andaimes deve possuir travamento que não permita seu deslocamento ou desencaixe.				
18.15.2.7	Trabalhadores responsáveis pela montagem e desmontagem devem:				
	Ser qualificados e com treinamento específico para cada tipo de andaime.				
	Utilizar cinto de segurança tipo paraquedista.				
	Utilizar ferramentas manuais com amarração que impeça queda acidental.				
	Portar crachá de identificação e qualificação, com data do seu último exame médico e treinamento.				
18.15.2.8	Montantes com travamento contra desencaixe acidental.				
18.15.3	Piso de trabalho: forração completa, antiderrapante, nivelados e fixados de modo seguro.				
18.15.3.1	Piso de trabalho: metálico, misto ou de madeira.				
18.15.3.2	Piso de trabalho: dimensionado por profissional legalmente habilitado.				
18.15.4	PCMAT deve conter as precauções a serem tomadas na montagem, desmontagem e movimentação de andaime próximo a redes elétricas.				
18.15.6	Devem dispor de guarda-corpo e rodapé em todo perímetro (exceto lado da face de trabalho).				
18.15.8	É proibido o uso de escadas em cima do piso de trabalho dos andaimes.				
18.15.9.1	O acesso a andaimes tubulares deve ser feito por escada incorporada à estrutura.				
	Escada de acesso: Deverá ser metálica com largura mínima de 40 cm e espelho de 25 cm a 35 cm.				
	Escada de acesso: Tipo marinheiro montada externamente a estrutura do andaime.				
	Escada de acesso: Para uso coletivo poderá ser montada interna ou externamente com largura mínima de 80 cm, corrimão e degraus antiderrapantes.				
18.15.9.1.1	Ou acesso por meio de portão ou outro sistema de proteção com abertura para o interior do andaime.				

CÓDIGO NR18.15	ITENS	AVALIAÇÃO			
		C	A/R	N/C	N/A
<b>ANDAIMES</b>					
18.15.10	Apoiados em sapata sobre base sólida e nivelada.				
18.15.11	Proibido trabalho em andaimes apoiados sobre cavaletes com altura superior a 2m e largura inferior a 0,90cm.				
18.15.12	Proibido trabalho em andaimes na periferia da edificação sem proteção adequada.				
18.15.13	Proibido deslocamento de andaimes com trabalhadores sobre o mesmo.				
18.15.14	Andaimes com pisos de trabalho acima de 1m devem possuir escadas ou rampas.				
18.15.17	O andaime deve ser fixado a estrutura por meio de amarração e estroncamento.				
18.15.18	As torres dos andaimes não podem exceder em altura quatro vezes a dimensão da base de apoio, quando não estaiadas.				
<b>ANDAIMES FACHADEIROS</b>					
18.15.20	Os acessos verticais devem ser feitos por meio de escadas incorporadas a estrutura ou por meio de torres de acesso.				
18.15.21	Para movimentação vertical de montagem e desmontagem deve ser utilizado corda ou sistema próprio de içamento.				
18.15.22	Montantes com encaixes travados por parafusos, contrapinos, braçadeiras ou similar.				
18.15.25	Devem ser externamente cobertos por tela.				
18.15.25.1	A tela deve ser instalada desde a primeira plataforma até 2m acima da última.				
<b>ANDAIMES MÓVEIS</b>					
18.15.26	Rodízios providos de travas				
18.15.27	Utilizado apenas em superfície plana.				
<b>ANDAIMES EM BALANÇO</b>					
18.15.29	Estrutura contraventada e ancorada.				
<b>ANDAIMES SUSPENSOS</b>					
18.15.30.1	Placa de identificação identificando a carga máx.				
18.15.30.2	Instalação e manutenção devem ser feita por trabalhador qualificado sob a supervisão de um profissional legalmente habilitado.				
18.15.31	O trabalhador deve utilizar cinto de segurança tipo paraquedista, ligado ao trava-quedas e este a cabo guia fixado a estrutura independente da estrutura de fixação e sustentação do andaime.				
18.15.32.1	A sustentação deve ser fixada em elemento estrutural.				
18.15.32.1.1	Em caso de sustentação em platibandas ou beirais deve haver responsabilidade de profissional habilitado.				
18.15.32.1.2	As especificações técnicas e a verificação estrutural para sustentação dos andaimes devem permanecer na obra.				
18.15.32.3	É proibida a sustentação destes por meio de sacos com areia, pedra, etc.				
18.15.32.4	Caso seja utilizado sistema de contrapeso como forma de fixação deve:				
	Ser invariável ao especificado no projeto.				
	Ser fixado à estrutura de fixação do andaime.				
	Ser de concreto, aço ou outro sólido não granulado, com peso conhecido e marcado em cada peça.				
	Ter contraventamentos.				
18.15.33	Proibido uso de cabos de fibras naturais ou artificiais p/ sustentação.				

CÓDIGO NR18.15	ITENS	AVALIAÇÃO			
		C	A/R	N/C	N/A
<b>ANDAIMES SUSPENSOS</b>					
18.15.34	Cabos de sustentação devem trabalhar na vertical e o estrado na horizontal.				
18.15.35	Os dispositivos de suspensão devem ser diariamente verificados pelos usuários e pelo responsável da obra, antes do início do trabalho.				
18.15.35.1	Os usuários e o responsável devem possuir treinamento e manual de procedimento para a rotina de verificação.				
18.15.36	Os cabos de aço utilizados nos guinchos tipo catraca devem:				
	Ter comprimento em que a posição mais baixa do estrado reste pelo menos seis voltas sobre cada tambor.				
	Passar livremente na roldana, mantendo o sulco em bom estado de limpeza e conservação.				
18.15.38	É proibido acrescentar trechos em balanço ao estrado dos andaimes suspensos.				
18.15.39	É proibida a interligação dos andaimes para circ. De pessoas ou execução de tarefas.				
18.15.40	Sobre os andaimes suspensos somente é permitido depositar material para uso imediato.				
18.15.40.1	É proibida sua utilização para transporte de pessoas ou materiais que não estejam vinculados ao serviço em execução.				
18.15.41.2	É vedada a utilização de guinchos tipo catraca para prédios acima de 8 pavimentos (a partir do térreo).				
18.15.42	Os guinchos de elevação para acionamento manual devem:				
	Ter dispositivo que impeça o retrocesso do tambor para catraca.				
	Ser acionado por alavanca, manivela ou automaticamente, na subida ou descida.				
	Possuir segunda trava de segurança para catraca.				
	Ser dotado de capa de proteção da catraca.				
18.15.43	Largura mínima da plataforma de trabalho deve ser de 65 cm.				
18.15.43.1	Largura máxima útil da plataforma de trabalho, quando utilizado um guincho em cada amarração, deve ser de 90 cm.				
18.15.43.3	Os estrados devem ter comprimento máximo de 8m.				
18.15.44	Quando utilizado apenas um guincho de sustentação por amarração é obrigatório o uso de um cabo de segurança adicional de aço, ligado a dispositivo de bloqueio mecânico automático.				
<b>ANDAIMES SUSPENSOS MOTORIZADOS</b>					
18.15.45	A utilização de andaimes suspensos motorizados deverá:				
	Ter cabos de alimentação de dupla isolação.				
	Ter plugs e tomadas blindadas.				
	Ter aterramento elétrico.				
	Ter dispositivo Diferencial Residual.				
	Ter fim de curso superior e batente.				
18.15.45.1	O conjunto motor deve ser equipado com dispositivo mecânico de emergência.				
18.15.45.2	Devem ser dotados de dispositivos que impeçam movimentação quando a inclinação for superior a 15°.				
18.15.45.3	O equipamento deve ser desligado e protegido quando fora de serviço.				