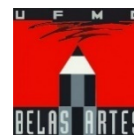




**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DE**  
**BENS CULTURAIS MÓVEIS**



**THAIS HOELZLE ALVES DA COSTA**

**CONSERVAÇÃO PREVENTIVA:**  
**FERRAMENTAS AUXILIARES PARA MONTAGEM DE OBRAS**  
**BIDIMENSIONAIS**

**BELO HORIZONTE – MG**

**JULHO 2018**

Thais Hoelzle Alves Da Costa

## CONSERVAÇÃO PREVENTIVA:

ferramentas auxiliares para montagem de obras bidimensionais

Monografia apresentada a Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis, sob orientação da Profa. Dra. Magali Melleu Sehn

Belo Horizonte  
Escola de Belas Artes da UFMG  
2018

Thais Hoelzle Alves da Costa

CONSERVAÇÃO PREVENTIVA:

ferramentas auxiliares para montagem de obras bidimensionais

Monografia apresentada a Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis, sob orientação da Profa. Dra. Magali Melleu Sehn

Aprovada pela banca examinadora constituída pelos professores:

---

Orientadora Profa. Dr. Magali Melleu Sehn – EBA / UFMG

---

Ramon Vieira Santos – Chefe de Gabinete do IEPHA / MG

Belo Horizonte, 05 de Julho de 2018

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço à Universidade Federal de Minas Gerais que se mantém firme na universalização do conhecimento apesar da realidade instável em que o país se encontra. Aos professores do curso de Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis pela aceitação carinhosa dessa engenheira no universo do patrimônio. À orientadora deste trabalho que aceitou o desafio de orientar um trabalho de conclusão de curso tão abrangente e pouco mencionado.

Agradeço aos meus pais, Raimundo e Maristela, por me possibilitarem, com todo conforto, concluir mais uma graduação e me apoiarem na conquista desta nova área. Ao meu irmão, Gibran, pelas conversas e caronas que suavizaram a rotina incessante desta trajetória. Ao meu namorado, Fred, pela constante companhia, cumplicidade e apoio em todos as inflexões deste curso. E aos colegas de curso desta Escola de Belas Artes que coloriram e adoçaram esses anos, em especial a minha dupla-dinâmica Diane.



Mas aqui não se discorre sobre conservação, que aliás é obrigação de todo governo civil, de toda província, de toda comuna, de toda sociedade, de todo homem não ignorante e não vil, providenciar que as velhas e belas obras do engenho humano sejam longamente conservadas para admiração do mundo (BOITO, 2008, p. 37)

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso destaca a introdução do profissional conservador-restaurador e sua colaboração durante a montagem de obras de arte bidimensionais. Apresenta um breve contexto histórico da formação profissional do conservador-restaurador no Brasil, com destaque para a sua interdisciplinaridade. Com foco na conservação preventiva, evidencia as funções e a necessidade de participação do conservador-restaurador durante a concepção de uma exposição temporária. Vincula sua participação a todos os atores deste processo, com destaque ao montador de exposições que é apresentado através de uma entrevista. Consiste de uma revisão bibliográfica baseada na materialidade das exposições e da obra de arte, identificando as principais tipologias construtivas dos espaços museais brasileiros e suas particularidades quanto ao sistema de fixação. Identifica os equipamentos e instrumentos adequados utilizados para a fixação de obras de arte em paredes disponíveis no mercado brasileiro, consolidando um breve roteiro para a fixação de obras de arte bidimensionais em estruturas verticais.

**Palavras-chave:** Conservação, Sistemas de fixação, ferramenta, exibição, obras de arte bidimensionais

## ABSTRACT

This course completion work highlights the introduction of the conservator-restorer professional and his collaboration during the assembly of two-dimensional works of art. It presents a brief historical context of the professional formation of the conservator-restorer in Brazil, with emphasis on its interdisciplinarity. With a focus on preventive conservation, it highlights the functions and the need for participation of the conservator-restorer during the design of a temporary exhibition. It links its participation to all the actors in this process, with emphasis on the mountmaker who is presented through an interview. Through a bibliographic review based on the materiality of the exhibitions and the work of art, it identifies the main constructive typologies of the Brazilian museum spaces and their particularities regarding the fixation system. It identifies the appropriate equipment and instruments used for the fixation of works of art on walls available in the Brazilian market, consolidating a brief script for the fixing of two-dimensional works of art in vertical structures.

**Keywords:** Conservation, Fixing systems, tools, exhibition, two-dimensional art works

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - TRAJETÓRIA DO CONSERVADOR-RESTAURADOR DE BENS CULTURAIS NA ESFERA PÚBLICA BRASILEIRA.....	4
FIGURA 2 - ESPECIALIZAÇÃO INTERDISCIPLINAR NA ÁREA DE CONSERVAÇÃO RESTAURAÇÃO.....	8
FIGURA 3 - FLUXOGRAMA 1 DE UMA EXPOSIÇÃO .....	11
FIGURA 4 - FLUXOGRAMA 2 DE UMA EXPOSIÇÃO .....	11
FIGURA 5 - RELAÇÕES FUNCIONAIS ENTRE OS DIFERENTES COLABORADORES DE UMA EXPOSIÇÃO.....	12
FIGURA 6 - O MONTADOR E ARTISTA PLÁSTICO ALESSANDRO LIMA.....	20
FIGURA 7 - MAPA DAS OBRAS E MAPA DE PAREDES .....	21
FIGURA 8 - UTILIZAÇÃO DE BLOCOS ACOLCHOADOS.....	26
FIGURA 9 - ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO EM UMA PAREDE .....	26
FIGURA 10 – DINAMÔMETROS COMERCIAIS .....	28
FIGURA 11 – MEDIÇÃO DE FORÇAS ATRAVÉS DE UM DINAMÔMETRO .....	29
FIGURA 12 - VERIFICAÇÃO DO PESO DE UMA OBRA DE ARTE COM AUXÍLIO DE UM INSTRUMENTO .....	29
FIGURA 13 - VERIFICAÇÃO DO PESO DE UMA OBRA DE ARTE COM AUXÍLIO DE UMA BALANÇA.....	30
FIGURA 14 – PAREDES EM TAIPA DE PILÃO.....	32
FIGURA 15 - PAREDES EM ALVENARIA DE PEDRA .....	32
FIGURA 16 – CONFECÇÃO DE TIJOLOS PARA PAREDES EM ADÔBO .....	33
FIGURA 17 - ESTRUTURA DE MADEIRA E PAREDES DE VEDAÇÃO EM PAU - A - PIQUE .....	33
FIGURA 18 - BLOCOS PRÉ-FABRICADOS UTILIZADOS EM PAREDES.....	34
FIGURA 19 – PADRÕES DE ASSENTAMENTO PARA BLOCOS .....	36
FIGURA 20 - PAREDE TÍPICA DE DRYWALL.....	37
FIGURA 21 - DIMENSÕES E ARRANJOS PARA MONTANTES DE PAREDES DE DRYWALL.....	38
FIGURA 22 - COMPONENTES E DIMENSÕES PRINCIPAIS DE UM PREGO .....	40
FIGURA 23 - TIPOS DE PREGOS.....	41
FIGURA 24 – COMPONENTES E DIMENSÕES PRINCIPAIS DE UM PARAFUSO .....	42
FIGURA 25 - TIPOS DE PARAFUSOS .....	42
FIGURA 26 - TIPOS DE CABEÇA DE PARAFUSOS .....	43
FIGURA 27 - TIPOS DE PORCA E ARRUELAS .....	43
FIGURA 28 - OBJETO FIXADO FACEANDO A PAREDE DE DRYWALL.....	47
FIGURA 29 - OBJETO FIXADO AFASTADO DA PAREDE DE DRYWALL .....	47
FIGURA 30 - EXEMPLO DE QUANTIDADE DE PONTOS DE FIXAÇÃO PARA UMA OBRA DE ARTE BIDIMENSIONAL.....	48
FIGURA 31 - REFORÇOS EM UMA PAREDE DE DRYWALL .....	48
FIGURA 32 - VERSO DE UMA MOLDURA TÍPICA DE OBRAS BIDIMENSIONAIS .....	50
FIGURA 33 - FIXADORES DO TIPO PITÃO E ARGOLA EM “D” .....	51
FIGURA 34 – PARAFUSO DO TIPO PITÃO NA OBRA E GANCHO EM “C” NA PAREDE.....	51
FIGURA 35 – PARAFUSO DO TIPO PITÃO NA OBRA E GANCHO EM “L” (ESCÁPULA) NA PAREDE .....	52

FIGURA 36 - DIAGRAMA DE CORPO LIVRE DAS TENSÕES ENVOLVIDAS EM UMA FIXAÇÃO COM SISTEMA DE FIO/ARAME .....	53
FIGURA 37 - MOLDURA ROTACIONA PELO POSICIONAMENTO INADEQUADO DO SISTEMA DE FIXAÇÃO .....	54
FIGURA 38 - DISTRIBUIÇÃO DO PESO DA OBRA DE ARTE .....	55
FIGURA 39 - SUPORTE EM CUNHA .....	56
FIGURA 40 - FIXAÇÃO DE OBRAS MUITO GRANDE OU MUITO PESADAS .....	58
FIGURA 41 - FIXAÇÃO DE SEGURANÇA DO TIPO MOSQUETE .....	59
FIGURA 42 - FIXAÇÃO DE SEGURANÇA DO TIPO GANCHO DE SUSPENSÃO PROTEGIDO .....	59
FIGURA 43 - FIXAÇÃO DE SEGURANÇA DO TIPO GANCHOS EM “L” INTERTRAVADOS .....	60
FIGURA 44 - PREPARAÇÃO PARA MONTAGEM DE UMA EXPOSIÇÃO TEMPORÁRIA .....	61
FIGURA 45 - MARCAÇÕES PARA FIXAÇÃO .....	62
FIGURA 46 - SISTEMA DE FIXAÇÃO E OBRA DE GRANDE DIMENSÃO E PESO .....	63
FIGURA 47 - BLOCO DE MADEIRA ACOLCHOADO COM ESPUMA DE AMORTECIMENTO .....	75
FIGURA 48 - SEÇÃO TRANSVERSAL DE UM BLOCO DE MADEIRA ACOLCHOADA COM REFORÇO DE POLIÉSTER .....	76
FIGURA 49 - BLOCO ACOLCHOADO REVESTIDO COM TECIDO .....	77
FIGURA 50 - TECIDO GRAMPEADO NA PARTE INFERIOR DO BLOCO ACOLCHOADO .....	77
FIGURA 51 - INTRODUÇÃO DE SISTEMA DE ATRITO EM UM BLOCO ACOLCHOADO .....	78

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PROCESSO DE DESIGN DE EXPOSIÇÃO .....	10
QUADRO 2 - DIRETRIZES DE CONSERVAÇÃO PARA EXPOSIÇÕES .....	17
QUADRO 3 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA FIXAÇÃO DE OBRAS DE ARTE.....	38
QUADRO 4 - MÉTODOS DE PERFURAÇÃO EM PAREDES DE ALVENARIA.....	44
QUADRO 5 - RELAÇÃO ENTRE MATERIAL A SER PERFURADO E TIPO DE BROCA .....	45
QUADRO 6 - RELAÇÃO ENTRE MATERIAL A SER PERFURADO E TIPO DE BUCHA.....	46

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1- RELAÇÃO: ÂNGULO X COSSECANTE (PARA DETERMINADOS ÂNGULOS).....	53
---	----

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AECID	Centros Culturais da Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento
AIBA	Academia Imperial de Belas Artes
BCA	<i>Bronx Council on the Arts</i>
CCI	Canadian Conservation Institute
CECOR	Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis
GEIIC	Grupo Espanhol do IIC - <i>International Institute for Conservation of Historic and Artistic Work</i>
ICEFAT	<i>The International Convention of Exhibition and Fine Art Transporters</i>
NBR	Norma Brasileira
PACCIN	<i>Preparation, Art Handling, Collections Care Information Network</i>
SI	Sistema Internacional de unidades



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	1
OBJETIVOS .....	1
JUSTIFICATIVA.....	2
METODOLOGIA .....	2
ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO .....	3
CAPÍTULO I	
ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXPOGRÁFICOS: O PAPEL DO CONSERVADOR - RESTAURADOR..	4
1.1. Breve introdução sobre a formação do conservador-restaurador no Brasil .....	4
1.2. Panorama da conservação preventiva e sua interdisciplinaridade.....	6
1.3. Processos de colaboração entre expografia e conservação .....	8
1.3.1. A contribuição da publicação “Conservação Preventiva e Procedimentos em Exposições Temporárias” .....	9
CAPÍTULO II	
MONTAGEM DE EXPOSIÇÕES: O PAPEL DO CONSERVADOR-RESTAURADOR .....	16
2.1. O conservador-restaurador nas montagens de exposições .....	16
2.2. Quem é o montador de exposições .....	19
2.3. Entrevista com o artista e montador Alessandro Lima .....	19
2.3.1. Durante o processo de montagem: ferramental e criatividade .....	20
2.3.2. Mapa da disposição das obras: definição de ferramentas e equipamentos para fixação das obras .....	22
2.3.3. Medida preventiva contra roubo.....	22
2.3.4. Montador em exposições de arte contemporânea .....	23
2.3.4. O peso das obras como elemento fundamental para determinação do sistema de fixação .....	23
2.3.5. Sistemas adicionais de proteção para exibição das obras.....	23
2.3.6. Processo de desmontagem.....	24

## CAPÍTULO III

## SISTEMAS DE FIXAÇÃO E FERRAMENTAS AUXILIARES NA MONTAGEM DE EXPOSIÇÕES .....25

## 3.1. Estabilizações temporárias de obras de arte..... 25

## 3.2. O peso da obra de arte ..... 27

## 3.3. Os tipos de paredes encontrados nos espaços expositivos ..... 30

## 3.3.1. Paredes de edifícios históricos ..... 31

## 3.3.2. Paredes de edifício atuais ..... 34

## 3.4. Particularidades de ancoragem em cada tipo de parede..... 38

## 3.4.1. Os pregos, parafusos, porcas e arruelas ..... 39

## 3.4.2. Paredes de alvenaria..... 44

## 3.4.3. Paredes de Drywall ..... 45

## 3.5. Os tipos de fixação no verso de obras de arte ..... 49

## 3.5.1. Cuidado durante a instalação do sistema de fixação na obra de arte..... 49

## 3.5.1. Fixação por ganchos ..... 50

## 3.5.2. Fixação com sistema de fios/arames..... 52

## 3.5.3. Fixação com carga distribuída - obras de arte pesadas ..... 54

## 3.5.4. Fixação de obras muito grandes ou muito pesadas ..... 55

## 3.5.5. Fixações de segurança ..... 57

## 3.5.6. Sistemas de fixação especializados..... 60

## 3.6. Roteiro para fixar uma obra bidimensional em uma parede ..... 60

## 3.6.1. Organização ..... 60

## 3.6.2. O sistema de fixação da parede..... 61

## 3.6.3. O sistema de fixação da obra..... 62

## CONSIDERAÇÕES FINAIS.....64

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....66

## ANEXOS .....72

## ANEXO A - CONSTRUÇÃO DE UM BLOCO ACOLCHOADO ..... 74

## ANEXO B - CATÁLOGO DE BUCHAS ..... 79

<b>ANEXO C - CATÁLOGO DE PARAFUSOS.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXO D - FIXAÇÃO EM PAREDES DE DRYWALL.....</b>	<b>98</b>

## **INTRODUÇÃO**

O assunto deste trabalho de conclusão de curso surgiu durante uma aula da disciplina “Prática de Conservação - APL 088” ministrada pela Professora Dra. Magali Melleu Sehn no ano de 2017. Em uma das aulas teóricas sobre embalagens de obras de arte levantei o questionamento sobre a metodologia de fixação das mesmas para exposições. Surpreendentemente não havia uma metodologia consolidada a ser seguida; a montagem era uma associação de conceitos da museologia e expografia com a experiência dos profissionais envolvidos. Essa afirmação me causou espanto, era necessário aliar a materialidade das edificações à especificidade das obras de arte, e minha formação prévia em engenharia civil foi motivação e base para a elaboração do trabalho apresentado.

A interdisciplinaridade da profissão do conservador-restaurador levanta debates em todo mundo, quanto a atuação ética, conhecimentos mínimos requeridos, duração do ensino ou áreas de atuação elegíveis. No Brasil o delongado processo de reconhecimento do profissional impossibilita sua atuação virtuosa no mercado. A ausência do reconhecimento legal do profissional conservador-restaurador facilita a atuação de outros profissionais que possuem o respaldo do reconhecimento jurídico de suas profissões. Tais profissionais não possuem a carga teórica e prática que consolida a formação do conservador-restaurador, destarte as obras de arte são as maiores vítimas deste processo. Outro obstáculo paralelo à inexistência do reconhecimento legal é a carência de clareza nas atribuições e áreas de atuação do profissional conservador-restaurador.

## **OBJETIVOS**

Considerando todo o debate em torno da abrangência de atuação do profissional conservador-restaurador, esse Trabalho de Conclusão de Curso pretende, através de uma revisão de bibliografia e entrevistas com montadores, apresentar a inserção do profissional conservador-restaurador na montagem de exposições. Intenciona-se apresentar os elementos utilizados para a fixação de obras de arte bidimensionais em paredes para que o conservador-restaurador se familiarize com os termos e os objetos. Pretende-se, dessa forma, que o profissional seja capaz de opinar durante o processo de montagem com foco na preservação e integridade da obra.

Este trabalho almeja enfatizar a interdisciplinaridade na formação do conservador-restaurador destacando o uso dos conhecimentos adquiridos no curso para além das aplicações convencionais ou pré-estabelecidas, com foco na atuação em conservação preventiva.

## **JUSTIFICATIVA**

Uma das atribuições do conservador-restaurador reside no acompanhamento da montagem de obras de arte. É, de certa forma, legitimada sua necessidade no transporte de obras de arte - na função de *courier* - e na elaboração de diagnósticos de estado de conservação, entretanto, na maioria das vezes, o profissional nem sempre participa da fase de elaboração do projeto expográfico no qual é possível avaliar se as soluções sugeridas são compatíveis com a preservação das obras. Em alguns casos, o conservador-restaurador precisa encontrar soluções criativas no momento da montagem para que uma obra de maior complexidade possa ser fixada em uma parede ou apoiada em uma base. A obra de arte demanda a apreciação e, esta deve ser adequada tanto para o observador quanto para a obra em si. O posicionamento seguro de uma obra de arte é um fator de extrema importância para sua conservação. Afunilando essa análise às obras bidimensionais e mais especificamente às pinturas em suporte plano - que mesmo em si possuem grande variedade de formas e conceitos - a fixação segura dessas estruturas nas paredes é de vital relevância no que tange os aspectos de conservação preventiva da obra.

A ausência de um referencial teórico direcionado ao profissional conservador-restaurador que englobe as possibilidades de fixação de uma obra de arte pode limitar sua atuação em montagem de exposição (considerando que somente ele domina os aspectos de conservação preventiva de obras de arte) ou impossibilitar a argumentação com outros profissionais associados à esta etapa executiva. Destaca-se também a possibilidade de auxílio, contato e colaboração com os profissionais de montagens de obras de arte.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada neste trabalho de conclusão de curso foi a revisão bibliográfica de temas referentes ao profissional conservador-restaurador, conservação preventiva, museologia, exposição, montagens de obras, engenharia civil, física e engenharia mecânica. A ausência de bibliografias em determinados eixos levou ao uso da ferramenta de entrevista como geradora de informação e consulta a fontes internacionais reconhecidas no âmbito da conservação-restauração de bens culturais. Como o tema do trabalho é vinculado ao comércio de instrumentos e ferramentas, deu-se especial atenção à bibliografia elaborada por fornecedores, disponibilizada em meio eletrônico e em língua portuguesa.

## **ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO**

Para atingir os objetivos apresentados, estruturou-se este trabalho de conclusão de curso em três (03) capítulos. O primeiro capítulo “Elaboração de projetos expográfico: O papel do conservador-restaurador” contextualiza historicamente o profissional conservador-restaurador no Brasil e apresenta sua relação com a museologia, os projetos expográfico e as exposições de obras de arte, com destaque para a conservação preventiva.

O segundo capítulo “Montagem de exposições: O papel do conservador-restaurador” destaca a atuação do profissional conservador-restaurador no processo de montagem de uma exposição. É apresentado o profissional montador de exposições a partir de uma entrevista com um montador e artista plástico da cidade de Belo Horizonte (Alessandro Lima).

O terceiro capítulo “Sistemas de fixação e ferramentas auxiliares na montagem de exposições” apresenta os parâmetros a serem observados pelo conservador-restaurador, ou qualquer outro profissional envolvido na equipe, no que se refere ao procedimento adotado durante a montagem de obras de arte bidimensionais de uma exposição temporária. Recebem destaque as particularidades das estruturas de fixação (paredes) presentes nos espaços expositivos brasileiros, as ferramentas e instrumentos auxiliares na montagem e as características próprias de cada sistema de fixação. Toda a análise almeja a garantia da conservação preventiva da obra.

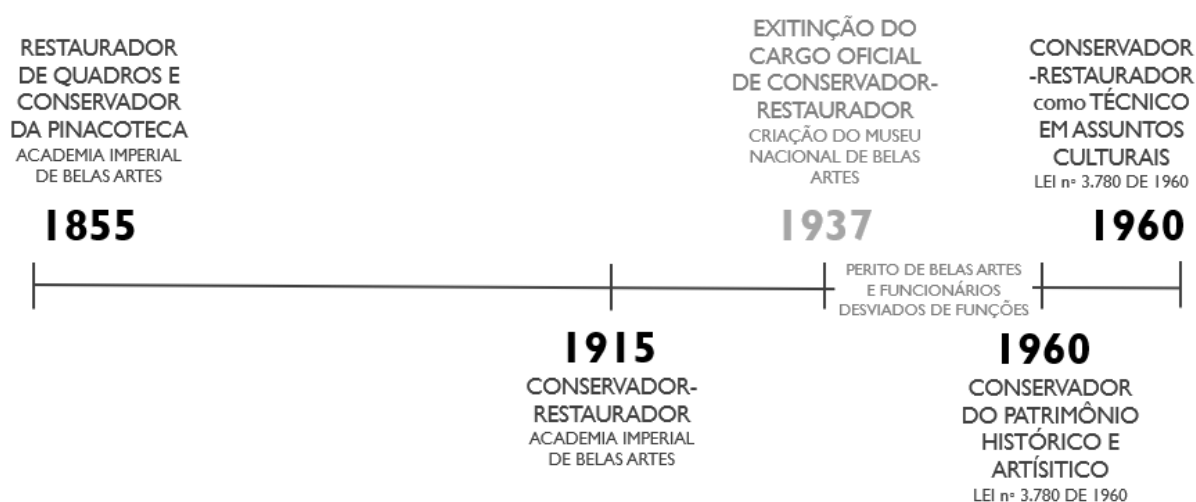
## CAPÍTULO I

### ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXPOGRÁFICOS: O PAPEL DO CONSERVADOR - RESTAURADOR

#### 1.1. Breve introdução sobre a formação do conservador-restaurador no Brasil

O conservador-restaurador no Brasil não é uma profissão oriunda do século XX. Castro (2013) analisou a formação do profissional conservador-restaurador de bens culturais móveis na administração pública brasileira de 1855 a 1980, desmistificando o convencimento geral de se tratar de uma profissão atual, e concluiu tratar-se de uma “(...) construção histórica lenta, fragmentada e heterogênea.” (CASTRO, 2013, p. 233). O autor destaca a Reforma Pedreira<sup>1</sup>, uma medida de ajustamento técnico da Academia Imperial de Belas Artes (AIBA) no ano de 1855, que inseriu legalmente o profissional “restaurador de quadros e conservador da pinacoteca”, mas esse apoio jurídico não foi suficiente para o reconhecimento da atividade profissional naquele momento. “Essa constatação corrobora a interpretação de uma atividade profissional silenciada por entre os bastidores e porões de museus, não alcançando, por conseguinte, a sua visibilidade social e seu reconhecimento político quando comparada às demais profissões.” (CASTRO, 2013, p. 234). Com o passar das décadas o profissional recebeu diversos nomes na cadeia administrativa brasileira (Figura 1) mas sempre acompanhado de uma remuneração baixa em relação a realidade econômica do país.

*Figura 1 - Trajetória do conservador-restaurador de bens culturais na esfera pública brasileira*



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de CASTRO (2013)

A construção do campo profissional do conservador-restaurador brasileiro foi baseado, segundo Castro (2013), em três matrizes: (i) matriz europeia por excelência, baseada em

<sup>1</sup> Luiz Pedreira do Couto Ferraz, Visconde do Bom Retiro, Ministro do Império em 1854 (CASTRO, 2013)

tratados da disciplina de Arte da Restauração; (ii) matriz francesa, apresentado o discurso cientificista do Escritório Internacional de Museus e (iii) matriz de estudos técnicos, com influência dos Estados Unidos da América, sendo conduzida por *The Center for Conservation and Technical Studies of Fogg Museum* da Universidade de Harvard.

Ao longo das últimas décadas do século passado, esperou-se dos conservadores-restauradores de bens culturais o estudo científico sobre a constituição material dos bens culturais, a análise dos agentes físicos, químicos e biológicos de deterioração, o domínio das técnicas de intervenção no bem cultural deteriorado, assim como o conhecimento dos procedimentos metodológicos de conservação preventiva (CASTRO, 2013, p.17).

Castro (2013) apresenta que a atuação profissional inicialmente foi baseada no dom artístico e artesanal da restauração, destacando a única e máxima preocupação com a estética das obras e a ausência de registro destas intervenções. Neste cenário alguns personagens receberam destaque, mas a maioria anônima foi menosprezada e reconhecida como “(...) indivíduo de insucesso em sua carreira artística.” (CASTRO, 2013, p. 236). A prática artesanal foi consideravelmente alterada após a introdução da segunda matriz (década de 1930) com o uso do conhecimento teórico e científico do objeto. Essa análise iniciou a produção de textos técnicos sobre o tema no Brasil e o desenvolvimento deste ideal culminou na percepção da conservação-restauração como um trabalho fundamentado em uma equipe multidisciplinar.

Do empirismo à cientificidade, a trajetória do conservador-restaurador de bens culturais no Brasil foi socialmente construída em meio ao jogo de permanente tensão entre a memória e o esquecimento, bem como entre a condição de artista e os reclamos de prática científica. Da *Oficina de restauração* da AIBA ao *Centro de Restauração de Bens Culturais do IPHAN*, o que se verifica, conforme a perspectiva bourdieusiana, é a substituição do paradigma da autoridade artística pelo paradigma de autoridade científica. Tal *modus operandi* conferiu à profissão a construção de um novo padrão identitário que – associado à posse de conhecimentos técnicos, científicos e humanistas, assim como ao ideal de serviço à coletividade – travou a busca do seu reconhecimento, imprescindibilidade funcional e legitimação no mundo social do trabalho (CASTRO, 2013, p. 240).

A formação contemporânea do profissional conservador-restaurador no Brasil, segundo Coelho (2011), foi estabelecida em alguns cursos de arte onde o aluno recebia conhecimentos sobre restauração de obras. Na Universidade Rio de Janeiro, Edson Mota, no ano de 1953, oferecia as disciplinas “Restauração de Pinturas” e “Restauração de Obras sobre Papel”. Posteriormente, na Universidade da Bahia, João José Rescala criou as disciplinas “Restauração I” (restauração de pinturas) e “Restauração II” (restauração de esculturas). Em 1970, Jair Afonso Inácio oferecia um curso de preparação de restauradores na Fundação de Arte de Ouro Preto.



Coelho (2011) destaca que foi em 1977, pela Universidade Federal de Minas Gerais, a primeira “(...) formação adequada a profissionais, para a restauração de pinturas, esculturas em madeira, obras e documentos em papel.” (COELHO, 2011, p. 14). Essa formação do tipo especialização ou pós-graduação *lato sensu*, deu suporte para a criação do Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis (CECOR) em 1979. O CECOR além de abrigar a estrutura física do curso desenvolve pesquisas e presta serviços às instituições e particulares. Em 2008 este curso foi transformado em um curso de graduação, sendo pioneiro na formação de bacharéis em Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis.

Carvalho (2012) apresenta um panorama da formação acadêmica profissional do conservador-restaurador no Brasil na atualidade. O autor destaca a diversidade entre as capacitações dos cursos e a dificuldade na formação de um corpo docente adequado em razão da tenra existência e especificidades desta área do conhecimento. Quando se refere ao mercado de trabalho, destaca a reduzida atuação prática durante a formação em nível superior e a displicência do mercado ao contratar profissionais sem conhecimento técnico especializado balizado no reduzido custo de mão de obra.

São muitas as variantes envolvidas, e o conservador, para dominar o contexto em que a obra se encontra, necessita de um repertório de conhecimentos muito vasto, em que se pode destacar: o conhecimento crítico, histórico e teórico, no universo da história da arte; a história dos materiais utilizados na construção da obra, o valor semântico atribuído ao material e a sua aparência estética ao longo dos anos; o conhecimento dos processos de deterioração da matéria; a distinção entre o que é dano provocado pela ação do tempo e o que é pátina, autenticidade histórica; o conhecimento científico, para solicitar exames, e o trabalho interdisciplinar, com o intuito de encontrar o diagnóstico mais preciso. Trata-se de um trabalho de interpretação e de gerenciamento dos valores simbólicos dos objetos de arte, que necessita de investimento em pesquisa, em infraestrutura e em capacitação do corpo docente. Enfim, acredita-se viabilizar o entendimento das partes interessadas com o mesmo e único propósito: formar globalmente o profissional de conservação, para preservar integralmente o patrimônio artístico (CARVALHO, 2012, p. 255).

Mesmo com esta diversidade na formação dos profissionais e com as dimensões continentais do Brasil os conservadores-restauradores estão se unindo para consolidar a regulamentação profissional, o grande entrave na valorização do trabalho do conservador-restaurador e na salvaguarda do patrimônio cultural brasileiro.

## **1.2. Panorama da conservação preventiva e sua interdisciplinaridade**

A conservação preventiva foi adotada no âmbito da preservação do patrimônio cultural a partir da década de 1990. Esta nova disciplina ressaltou a interdisciplinaridade no tratamento do patrimônio cultural desde o reconhecimento de seu valor à até preservação da matéria. Ela

busca a preservação de um bem, ou conjunto de bens, de maneira indireta, correlacionando os agentes de deterioração dos materiais às condições ambientais, físicas e químicas do meio de entorno, de forma a reduzir os processos de degradação:

**Conservação preventiva:** Todas as medidas e ações destinadas a evitar ou minimizar deteriorações futuras ou perdas. São realizadas no contexto ou na área de entorno ao bem, ou frequentemente, um grupo de bens, independente da sua idade ou estado de conservação. Estas são medidas e ações indiretas – não interferem nos materiais ou estruturas dos mesmos. Estas medidas não modificam sua aparência.<sup>2</sup> (tradução nossa - ICOM-CC, 2008)

Froner e Rosado (2008) destacam o pioneirismo de Garry Thomson dentro da conservação preventiva com a publicação *The Museum Environment* em 1982, no qual Thomson apresenta a influência das condições ambientais dos museus sobre as obras de arte. Ao pesquisador é atribuída a máxima de que um mau restaurador destrói uma obra e um mau conservador destrói uma coleção inteira.

É importante salientar que o avanço destas pesquisas e da utilização de novos métodos científicos na preservação do patrimônio cultural interferiu, afinal, no processo de conscientização e na formação de grupos interdisciplinares de investigação ajustados às realidades financeiras, climatológicas e históricas dos museus e compatíveis com a tipologia e estado de conservação de suas coleções e edifícios (FRONER; ROSADO, 2008, p.13 *apud* MICHALSKI, 1995; ERHARDT e MECKLENBURG, 1994).

O desenvolvimento dos procedimentos, métodos científicos, técnicas, instrumentos e equipamentos utilizados para a conservação e restauração do patrimônio cultural, aliado a crescente diversidade de materiais de suporte, desencadearam a necessidade de especialização do conhecimento por parte dos conservadores-restauradores. Froner e Rosado (2008) destacam alguns profissionais inovadores e interdisciplinares que participaram dessa evolução (Figura 2). Destaca-se que a valorização da conservação preventiva ocorreu tanto pelos profissionais que lidam diretamente com o acervo, quanto pelas instituições que abrigam coleções.

A conservação preventiva extrapola a relação direta entre o conservador-restaurador e a obra, ela é inserida nas rotinas de manutenção da instituição e nos procedimentos realizados por seus funcionários no planejamento de gestão das coleções. E mesmos os possíveis elevados custos iniciais podem ser dissolvidos, a longo prazo, quando se considera que ela “(...) preserva a integridade material dos artefatos, possibilitando estudos mais acurados, e ao

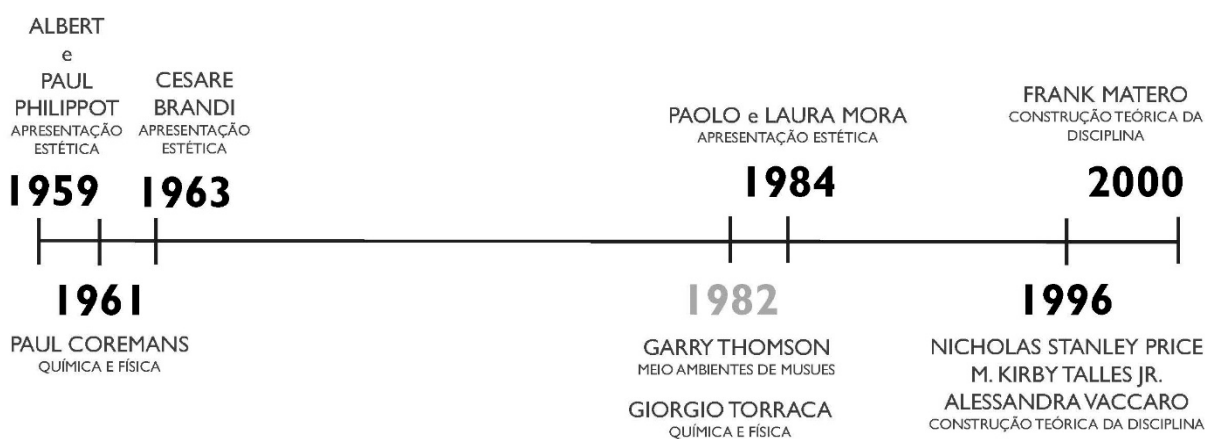
---

<sup>2</sup>*Preventive conservation* - all measures and actions aimed at avoiding and minimizing future deterioration or loss. They are carried out within the context or on the surroundings of an item, but more often a group of items, whatever their age and condition. These measures and actions are indirect – they do not interfere with the materials and structures of the items. They do not modify their appearance. (no original)

mesmo tempo descarta métodos de intervenção mais agressivos e caros.” (FRONER; ROSADO, 2008, pp. 18-19).

Atualmente, percebemos que não basta resgatar, investigar, expor e até mesmo restaurar sem uma política preventiva anterior a estas operações. A deterioração de acervos em reservas, arquivos e exposições evidencia a falta dessa política. Operações mais drásticas nas intervenções de restauro e, até mesmo, a perda material desses documentos é o preço que se paga pelo não investimento na área de conservação preventiva: antes de ser uma área de conhecimento técnico, torna-se um compromisso ético das instituições. Por sua vez, a área de conservação e restauro tem priorizado a conservação preventiva em relação às técnicas de intervenção direta, como uma maneira de proteger a integridade material dos objetos. (FRONER; ROSADO, 2008, p. 18)

Figura 2 - Especialização interdisciplinar na área de conservação restauração



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de FRONER; ROSADO (2008)

Mesmo com o pioneirismo europeu na conservação preventiva é importante ressaltar que os parâmetros de conservação variam de acordo com a realidade climática do país, pois os mecanismos de deterioração são diversos, a condição econômica da instituição é muito variável e há grande valorização do histórico das condições ambientais do acervo.

### 1.3. Processos de colaboração entre expografia e conservação

O conceito de exposição é tão abrangente quanto o autor que o define. Neste capítulo destacamos as contribuições de Marília Xavier Cury (2005), Paulo Roberto Sabino (2011) e do Grupo Espanhol do IIC - *International Institute for Conservation of Historic and Artistic Work* (2012) para elaboração destas definições.

Cury (2005) afirma que “Exposição é, didaticamente falando, conteúdo e forma, sendo que o conteúdo é dado pela informação científica e pela concepção de comunicação com a interação.” (CURY, 2005, p. 42). Para Sabino (2011) a “(...) exposição é entendida como meio de comunicação do patrimônio.” (SABINO, 2011, p. 198). A publicação “Conservação

Preventiva e Procedimentos em Exposições Temporárias” organizada pelo Grupo Espanhol do IIC - *International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works* (2012) define uma exposição como o planejamento, em torno de uma ideia, reunindo um espaço, um tempo e bens culturais.

Uma exposição possui uma linguagem denominada expografia, a qual Cury (2005) afirma estar baseada em quatro pontos: (i) escolha do tema e sua aproximação com o público-alvo; (ii) seleção e articulação dos objetos museológicos; (iii) construção do discurso expositivo e (iv) concepções espacial e da forma. Tais pontos constituem a base da mediação cultural, mediação entre pesquisa, museu, patrimônio cultural e público. Cury (2005) esquematiza o planejamento de uma exposição com a divisão em quatro fases (Quadro 1) e o desenvolvimento do processo de uma exposição nos fluxogramas apresentados nas Figura 3 e Figura 4.

#### 1.3.1. A contribuição da publicação “Conservação Preventiva e Procedimentos em Exposições Temporárias”

A publicação “Conservação Preventiva e Procedimentos em Exposições Temporárias” foi coordenada pela rede de Centros Culturais da Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (AECID), uma instituição que investe na formação e capacitação de profissionais que atuam no setor cultural. Diante da carência de publicações sobre exposições, principalmente na América Latina, a AECID reuniu profissionais de museus espanhóis, mexicanos, argentinos e brasileiros para elaborar um guia prático e didático para a concepção e gestão de exposição temporárias. Este manual apresenta uma linguagem comum envolvendo todas as escalas de uma exposição. Além de didática ela é traduzida a todos idiomas participantes (GRUPO ESPANHOL DO IIC, 2012, pp. 10-11).

O processo de construção de uma exposição reúne diversos profissionais, especialistas em suas áreas, que devem trabalhar em conjunto e em colaboração para o sucesso da exposição (Figura 5); essa harmonia é alcançada quanto mais detalhadas forem suas funções.

Assim, costuma surgir um ambiente de confusão na cena de montagem: vitrines sem terminar, ferramentas espalhadas, couriers que se amontoam descontentes esperando sua vez, cabos, escadas por toda parte, jornadas de trabalho intermináveis e coordenadores em ‘estado de choque’, fatos estes que convertem os espaços de trabalho em terrenos perigosos para a manipulação segura, um campo minado para os bens culturais e para a saúde dos profissionais. (GRUPO ESPANHOL DO IIC, 2012, p.79)

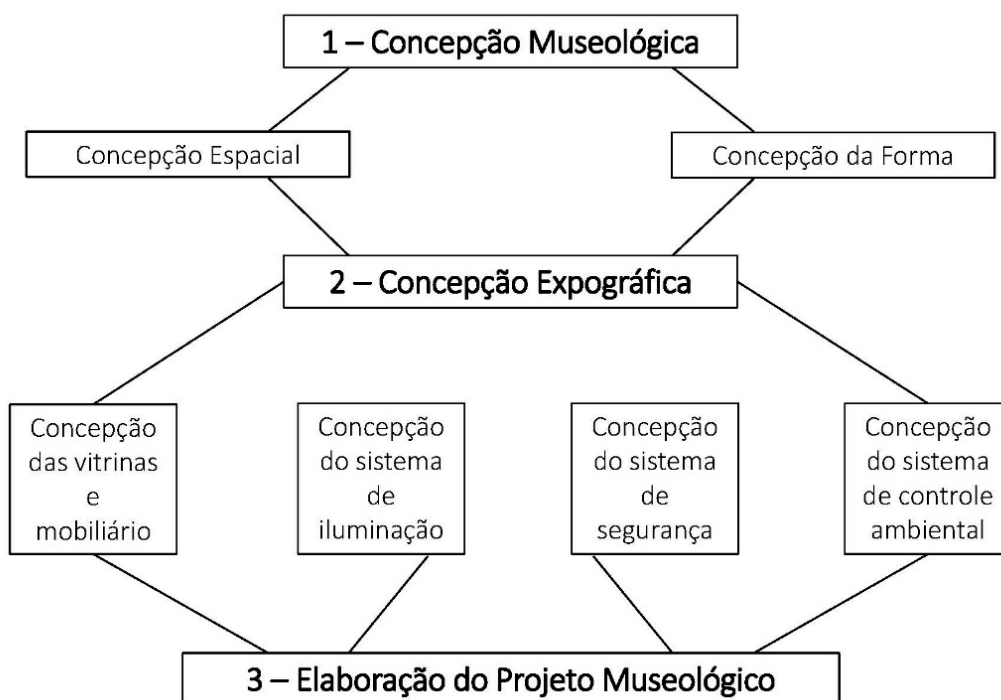
Quadro 1 - Processo de design de exposição

FASE	DESCRIÇÃO	PRODUTO DA FASE
(1) Fase de Planejamento de Ideia	Elaboração da proposta conceitual da exposição, suporte científico, definição das coleções museológicas utilizadas, estratégias e método de trabalho	Proposta da exposição contendo objetivo(s), justificativa, apresentação do tema, concepção do espaço, estimativa orçamentária e cronograma de trabalho
(2) Fase de Design	Conceituação, estudo, preparação e apresentação detalhada da forma e circuito da exposição	Projeto expográfico e o projeto museológico da exposição
(3) Fase de Elaboração Técnica	Elaboração de plano técnico e executivo do mobiliário, outros recursos a sua instalação no espaço expositivo	Pacote de desenhos construtivos e especificações técnicas (do mobiliário e programação visual) e o guia de montagem
(4) Fase de Montagem	Produção dos diversos recurso expográfico, instalação e montagem no espaço físico	A exposição
(5) Fase de Manutenção, Atualização e Avaliação	Atividades de manutenção na exposição com atualizações e modificações quando necessário. Avaliação da exposição pelo público visitante	Relatório de avaliações

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de CURY (2005) apud BROWN; ROTHENBERG; SUCHANIC, 1995: 14-16; DEAN, 1994: 8-18; ETAPAS de um proyecto museográfico, s.d.; EXHIBIT program, s.d.:1-5; KLEIN, s.n.t.; MILES, 1988: 11-19; PROCEDIMIENTOS de exhibición, 1997: 1-5; SAMPLE exhibit development schedule, 1995: 1-2.<sup>3</sup>

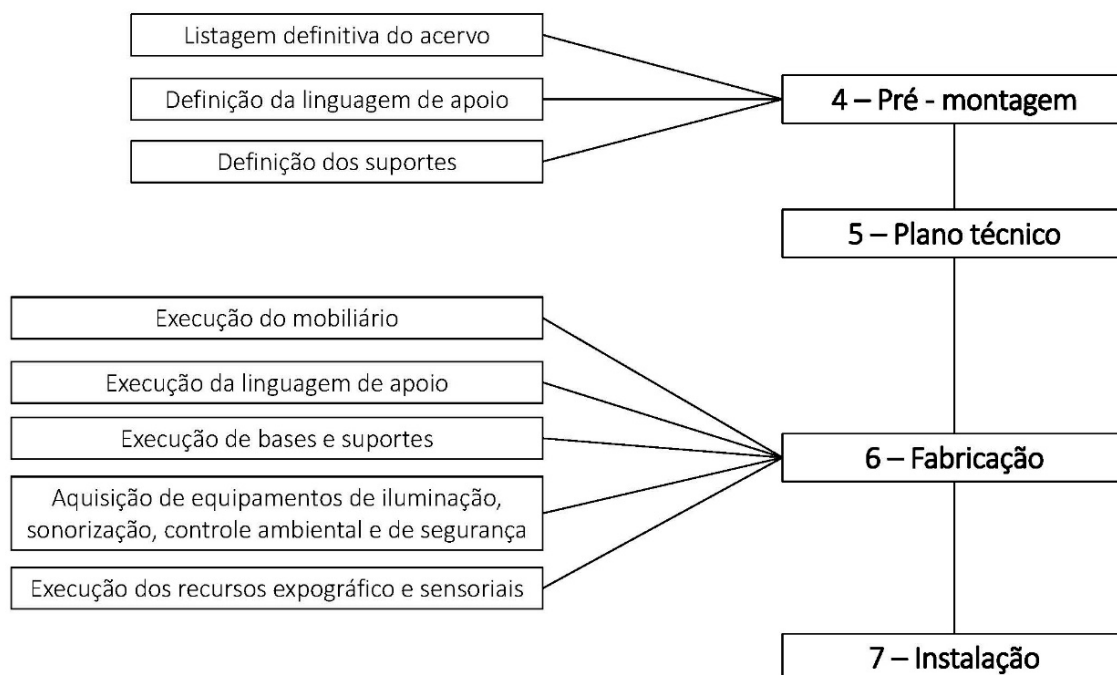
<sup>3</sup> BROWN, Claudia; ROTHENBERG, Marilyn; SUCHANIC, Angela. *EXHIBITION planning guidelines*. Washington: Smithsonian Institution, Apr. 1995. 20p. xerox.  
 DEAN, David. *The exhibition development process: exhibition evaluation*. In: *MUSEUM exhibition: theory and practice*. New York: Routledge, 1994. p. 1-7, 8-19, 91-102.  
 ETAPAS de um proyecto museográfico. [México]: Especialización Museográfica [de Churubuzco], s.d. 1 p. xerox.  
 EXHIBIT program, [Chicago] : Field Museum of Natural History, s.d. 5 p. xerox.  
 KLEIN, Larry. *Exhibits: planning and design*. s.n.t. 2p. xerox.  
 MILES, Roger S. et al. *The design of education exhibits*. 2. ed. London: Unwin Hyman, 1988. 198p. il.  
 PROCEDIMIENTOS de exhibición. Tradução Carlota Romero. [Buenos Aires], s.n., 1997. 5p. xerox.  
 SAMPLE exhibit development schedule. [New York: National Museum of American Indian, 1995]. 2p. xerox.

Figura 3 - Fluxograma 1 de uma exposição



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de CURY (2005)

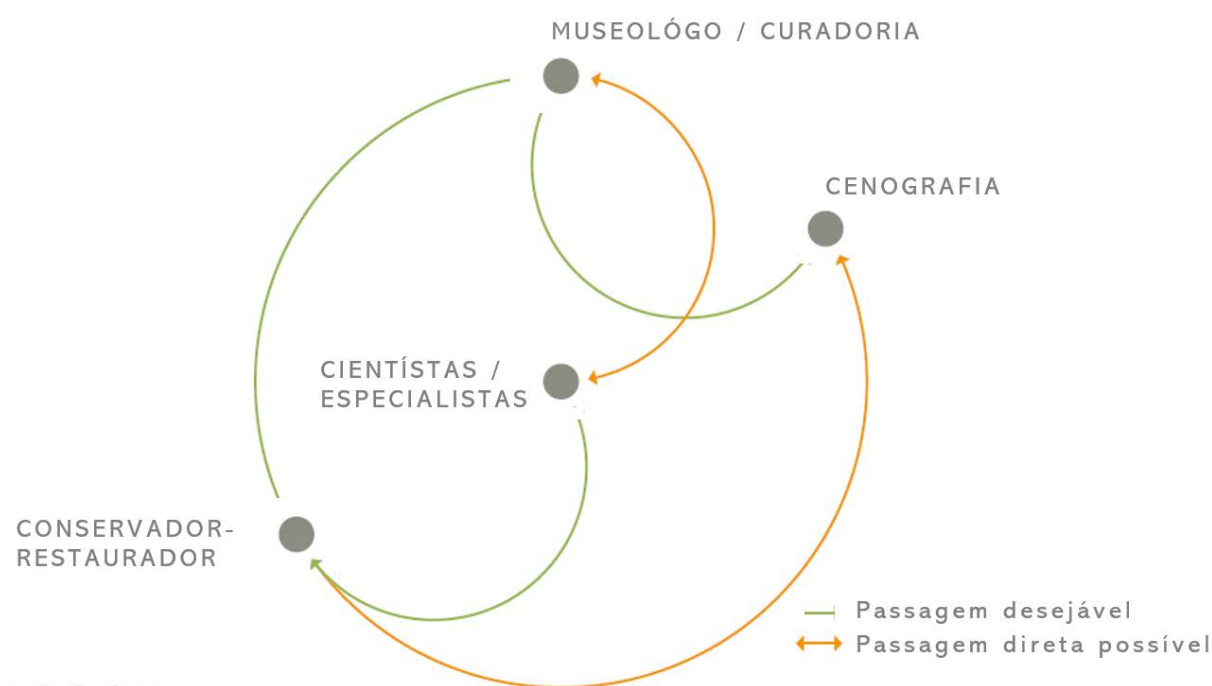
Figura 4 - Fluxograma 2 de uma exposição



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de CURY (2005)

O GEIIC (2005) distingue os profissionais envolvidos em áreas de competência e define-as como “(...) cada grupo de especialidades envolvido em uma exposição, dotado de responsabilidade e capacitação profissional para realizar uma série de ações delimitadas e coordenadas em um tempo determinado” (GRUPO ESPANHOL IIC, 2012, p. 33). Para exposições temporárias, foco deste trabalho de conclusão de curso, são identificadas cinco áreas de competência: Gestão/Organização, Curadoria/Científica, Comunicação/Educação, Conservação/Restauro e Design/Montagem museográfica.

Figura 5 - Relações funcionais entre os diferentes colaboradores de uma exposição



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de François LE JORT (Org.) (2013) (tradução nossa)

O caráter didático da publicação “Conservação Preventiva e Procedimentos em Exposições Temporárias” é realçado pelo volume de anexos contendo documentos de apoio e formulários de uso recorrente em exposições temporárias, destacando-se:

- Roteiro para um projeto de exposição;
- Documento de apoio para orçar uma exposição;
- Documento de apoio para a elaboração do cronograma da exposição;
- Proposta e documento de apoio para avaliar um *Facility Report*;
- Carta de solicitação de empréstimo;
- Formulário de empréstimo;
- Condições de empréstimo, gerais e específicas, por obra;
- Parecer interno de avaliação para o empréstimo de uma obra;

- Documento de apoio para redigir um contrato de empréstimo;
- Protocolo para exportação temporária de bens culturais do Brasil;
- Roteiro para redigir o documento de orientações técnicas de embalagem e transporte de bens culturais;
- Roteiro para licitação de embalagem e transporte;
- Conteúdo de um convênio ou apólice de seguro – Garantia do Estado;
- Laudo técnico de conservação de obras em trânsito;
- Perfil e funções do *courier*;
- Recibo de entrega das obras embaladas;
- Recomendações técnicas básicas para estabelecer as condições específicas de embalagem dos bens culturais;
- Recomendações técnicas básicas para estabelecer as condições específicas
- de climatização para os empréstimos;
- Recomendações técnicas básicas sobre os materiais compatíveis com os bens culturais durante sua exposição;
- Arquivo da documentação de uma exposição e conteúdos do relatório final e
- Equivalência de termos relacionados com exposições: castelhano (Espanha e México), português (Brasil), inglês, francês e italiano

A “Área da Conservação e Restauro” está presente em todo o processo da exposição e sua atuação está inserida na viabilidade técnica da exposição e conservação preventiva dos objetos expostos. Espera-se que o conservador-restaurador seja capaz de apresentar ao restante da equipe as informações técnicas dos objetos em exposição, como por exemplo: dimensões do objeto; peso; histórico termo-higrométrico e de iluminação; instruções para manuseio; transporte e embalagem; detalhes de suportes museográficos e instruções para montagem. Neste ponto fica clara a interatividade deste grupo com todas as outras áreas envolvidas na exposição.

(...) figura do conservador-restaurador deve, por princípio, integrar-se desde a gênese do projeto expositivo como um agente criativo e disposto a enriquecer a ideia e sua finalidade; auxiliar como um profissional que agrega inteligência à ideia fundamental, como um ator que sugere alternativas. Nem mais nem menos que qualquer uma entre as atividades implícitas: gestores culturais, especialistas em comunicação, curadores, museógrafos, transportadores, manipuladores de bens culturais etc., um elenco de especialistas empenhados em compreender a ideia que originou o projeto e em participar, envolvidos em assegurar a correta conservação do patrimônio exposto. (GRUPO ESPANHOL DO IIC, 2012, p. 31)



Segundo o GEIIC (2012) a “Área da Conservação e Restauro” é formada pelos seguintes profissionais: conservador-restaurador, técnico em iluminação, especialista em suportes museográficos, especialista em manuseio de obras de arte e técnico em transporte. Este grupo de profissionais deverá examinar o estado de conservação dos objetos e as condições ambientais requeridas para esse objeto durante a exposição, analisando constantemente a viabilidade do deslocamento. É função do grupo: emitir o alerta quanto a possíveis riscos sobre a obra, o cuidado no emprego de materiais de qualidade e profissionais treinados para os processos de embalagem e manipulação dos bens.

É importante destacar que a Área da Conservação e Restauro envolve profissionais da instituição comodante do bem cultural e da instituição organizadora da exposição. Considerando essa especificação, espera-se que o conservador-restaurador seja capaz de desenvolver as seguintes funções (GRUPO ESPANHOL DO IIC, 2012, pp. 82-85):

#### Conservadores-restauradores da instituição comodante

- Parecer sobre a conservação: avaliação do estado do objeto e da viabilidade de seu traslado;
- Análise do *Facility Report*<sup>4</sup>: avaliação das condições e proposta de modificação, caso necessário;
- Redação das necessidades de restauração, tempo estimado e levantamento orçamentário;
- Redação de relatório de conservação em trânsito para cada uma das obras;
- Definição de parâmetros de conservação preventiva para cada uma das obras: iluminação de acordo com histórico de iluminação –, parâmetros de umidade relativa e de temperatura, se necessário;
- Exigência e determinação de sistemas auxiliares de medição, registro e controle de parâmetros durante o transporte, o manuseio e a exposição;
- Exigência e determinação de sistemas passivos de controle no âmbito da vitrine;
- Determinação de necessidades de aclimação especial, tanto durante o transporte como na chegada e durante a mostra;
- Redação das instruções para embalagem e transporte: elaboração de croquis e fotografias, se necessário;
- Redação das indicações para a montagem;

---

<sup>4</sup> Disponível em: <[https://www.sisemsp.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Conservacao\\_Preventiva\\_%20Procedimentos\\_Exposicoes\\_Temporarias\\_2012.pdf](https://www.sisemsp.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Conservacao_Preventiva_%20Procedimentos_Exposicoes_Temporarias_2012.pdf)> Acesso em 01 mai. 2018.

- Redação dos laudos de restauração, se necessário;
- Supervisão de embalagem / desembalagem / reembalagem;
- Acompanhamento das obras como *courier*<sup>5</sup>;
- Registro e documentação – escrita e gráfica – de incidentes durante o manuseio, o transporte, a desembalagem / reembalagem, a montagem, a desmontagem e/ou a coleta da obra;
- Conferência da documentação complementar e assinatura de atas ou de laudos de conservação;
- Manuseio dos objetos com materiais e ferramentas adequadas e
- Manuseio das embalagens com instrumentos e ferramentas pertinentes.

#### Conservadores-restauradores da instituição organizadora

- Supervisão e interpretação dos dados contidos no registro de cada obra;
- Interpretação e relatório das condições em matéria de conservação das salas;
- Supervisão de embalagem / desembalagem das obras em sua recepção e coleta;
- Supervisão do cumprimento dos parâmetros de conservação preventiva para cada uma das obras;
- Supervisão dos sistemas auxiliares de medição, registro e controle de parâmetros;
- Supervisão das condições de manuseio e instalação das obras;
- Supervisão e instalação de sistemas passivos de controle no âmbito da vitrine;
- Realização de análises de conservação desde o momento de sua recepção na sala até seu local expositivo;
- Acompanhamento das obras durante o período expositivo;
- Realização de análises de conservação das obras desde a desmontagem até a reembalagem para devolução;
- Registro e documentação – escrita e gráfica – de incidentes durante a manipulação, o transporte, a desembalagem e a montagem da obra e
- Conferência da documentação complementar e assinatura de atas ou de laudos de conservação.

---

<sup>5</sup> Disponível em: <[https://www.sisemsp.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Conservacao\\_Preventiva\\_%20Procedimentos\\_Exposicoes\\_Temporarias\\_2012.pdf](https://www.sisemsp.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Conservacao_Preventiva_%20Procedimentos_Exposicoes_Temporarias_2012.pdf)> Acesso em 01 mai. 2018.

## CAPÍTULO II

### MONTAGEM DE EXPOSIÇÕES: O PAPEL DO CONSERVADOR-RESTAURADOR

#### 2.1. O conservador-restaurador nas montagens de exposições

Fernández e Fernández (2010) abordam a dimensão física de uma exposição identificando os elementos de uma sala de expositiva que podem interferir em uma montagem: a arquitetura da sala reutilizada ou projetada para o fim com suas dimensões, portas, janelas, vãos e pé direito; os componentes fixos, semi-fixos e móveis e os sistemas elétricos e hidráulicos. Partindo desta escala espacial os autores dividem as formas de se expor em duas: suportes<sup>6</sup> ou fixadores<sup>7</sup>.

A montagem, que em seu significado mais direto significa colocar ou colocar em cima de uma coisa, a partir de um uso acadêmico ou coloquial do termo significa também colocar, montar ou combinar adequadamente as peças de qualquer dispositivo ou máquina. Em uma exposição em um museu é a operação dedicada à unificação, colocação, ancoragem e montagem das obras em suas posições, sempre variável de acordo com o perfil da exposição e a natureza das peças a serem expostas. No caso de objetos artísticos, por exemplo, existe uma variedade de procedimentos, técnicas e materiais que moldaram e moldam sua existência ao longo da história. Especialmente em nosso tempo esses procedimentos particularizam, de certa forma, a tipologia, os problemas e as soluções museográficas da instalação e montagem de uma exposição<sup>8</sup>. (Tradução nossa) (FERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ, 2010, p. 160)

Na montagem de exposições o conservador-restaurador é o responsável pela adequação das condições ambiente às obras e pela segurança durante sua movimentação. As recomendações de Raphael e Burke (2000) presentes na publicação *A set of conservation guidelines for exhibitions*<sup>9</sup> (Quadro 2) detalham essas ações.

É importante destacar que os critérios adotados na conservação dos bens culturais, em todas as esferas apresentadas, devem incluir a perspectiva de curto prazo (a exposição) e seus reflexos a longo prazo.

<sup>6</sup> Do original *Soportes* ((FERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ, 2010, p. 162)

<sup>7</sup> Do original *Elementos de sujeción* ((FERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ, 2010, p. 166)

<sup>8</sup> Montar, que en su significado más directo quiere decir ponerse o subirse encima de una cosa, desde una utilización académica o coloquial del término significa también colocar, armar o combinar debidamente las piezas de cualquier aparato o máquina. En el medio expositivo, es la operación dedicada a la unicación, colocación, anclaje y ensambladura museográfica de las obras en la estructura de cada instalación expositiva, siempre variable de acuerdo con el perfil de la exposición e la naturaleza de las piezas a exponer. En el caso de los objetos artísticos, por ejemplo, la variedad de procedimientos, técnicas y materiales que han conformado y conforman su realidad a lo largo de la historia, pero especialmente en nuestro tiempo, particulariza en cierto modo la tipología, los problemas y las soluciones museográficas de la instalación y el montaje de una exposición. (FERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ, 2010, p. 160)

<sup>9</sup> Disponível em: < <http://resources.conservation-us.org/wp-content/uploads/sites/8/2015/02/osg007-02.pdf>>. Acesso em 13 abr. 2018.

Quadro 2 - Diretrizes de conservação para exposições

<b>Critérios de Conservação</b>	Empregue soluções que sejam apropriadas para as especificações de exibição e balanceadas dentro dos critérios de conservação aliado aos outros requisitos de exposição.
<b>Gerenciamento das coleções</b>	<p>Garanta uma movimentação segura das obras fornecendo treinamento adequado para quem manuseia um objeto durante a exposição.</p> <p>Reserve um espaço limpo e seguro para armazenamento temporário de objetos durante a elaboração do layout da exposição.</p> <p>Possua uma lista de objetos a serem exibidos que incluía o número de registro ou de catálogo, fotografias e plantas marcadas com sua localização.</p>
<b>Layout</b>	<p>Avalie as vulnerabilidades do objeto ao definir a disposição na exposição. Reserve espaço suficiente para a movimentação do público considerando os requisitos de acessibilidade.</p> <p>Quando possível, agrupe objetos com requisitos ambientais semelhantes.</p> <p>Utilize suportes com dimensões adequadas às dimensões do objeto.</p> <p>Utilize materiais adequados à conservação das obras de arte no mobiliário e equipamentos expositivos.</p>
<b>Temperatura e Umidade relativa</b>	<p>Obtenha o histórico das condições ambientais das salas de exposição.</p> <p>Mantenha o ambiente monitorado constantemente.</p> <p>Evite posicionar objetos sobre a radiação solar direta.</p> <p>Evite fixar molduras nas paredes do perímetro do edifício.</p> <p>Considere o uso de vitrines (microclimas) para objetos muito sensíveis.</p>
<b>Material Particulado / Poluentes</b>	<p>Restrinja ao mínimo as trocas de ar com o ambiente externo ou utilize filtros de ar adequados para impedir a entrada de material particulado. Na impossibilidade de cumprir essa exigência proteja (invólucro) as obras mais vulneráveis.</p> <p>Não utilize materiais que emitam poluentes nos dispositivos expositivos.</p>
<b>Iluminação</b>	<p>Desenvolva um plano de iluminação coerente com os critérios de conservação e vulnerabilidades dos objetos.</p> <p>Utilize filtros para conter a radiação ultravioleta e infravermelha.</p> <p>Posicione os objetos a pelo menos 60 cm das luzes fluorescentes e pelo menos 95 centímetros de lâmpadas de halogéneo incandescentes ou de tungstênio.</p> <p>Bloqueie a radiação solar direta.</p> <p>Quando possível, utilize sensores de movimento para ativar a iluminação.</p> <p>Desligue as luzes fora do horário de exibição.</p>

<b>Infestação Biológica</b>	<p>Certifique-se de que a área de exposição não apresenta nenhuma infestação biológica.</p> <p>Evite utilizar na expografia materiais que atraiam insetos (materiais orgânicos).</p> <p>Remova objetos em exposição nos quais sejam encontrados sinais de infestação.</p> <p>Proteja (invólucro) objetos mais suscetíveis ao ataque biológico.</p> <p>Durante a exposição controle os visitantes quanto ao consumo de alimentos nas áreas expositivas.</p>
<b>Segurança Física</b>	<p>Realize um gerenciamento de risco da exposição.</p> <p>Identifique probabilidade de roubo ou vandalismo sobre as obras.</p> <p>Adapte os recursos de segurança à vulnerabilidade dos objetos.</p> <p>Se possível utilize dispositivos e alarmes contra roubo.</p>
<b>Preparação para emergências</b>	<p>Desenvolva com a equipe um plano de resposta à emergências, tais planos devem minimizar ameaças aos objetos protegendo-os durante um desastre, durante a sua evacuação e após um desastre.</p>
<b>Manutenção</b>	<p>Realize monitoramento diário da área expositiva.</p> <p>Forneça um cronograma de procedimentos e um manual de manutenção com detalhes da construção, iluminação e conservação dos objetos.</p> <p>Estabeleça um horário de limpeza regular, isso facilita a preservação dos objetos e oferece uma oportunidade para avaliar qualquer mudança nas condições da exposição ou dos objetos.</p>

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Raphael e Burke (2000) (tradução nossa)

A principal responsabilidade do conservador-restaurador durante as fases de concepção, montagem, manutenção, desmontagem de uma exposição está na minimização dos principais fatores de risco que possam ocorrer como acidentes, dissociação, roubo, sinistros durante deslocamentos, condições ambientais inadequadas, etc. A este tópico recai a atenção do conservador-restaurador para o cuidado durante a disposição com o *layout* das obras, garantindo o espaço adequado para movimentação do público e de um suporte adequado às dimensões do objeto.

A orientadora deste trabalho Professora Dra. Magali Melleu Sehn afirmou, durante os encontros para a realização do mesmo, que, baseada em sua vasta experiência em montagens de obra de arte, alguns acidentes com as obras de arte têm origem no sistema de fixação inadequado para a obra. Além de muitos fatores que podem contribuir na incidência de acidentes durante montagens, destacam-se alguns como: desconhecimento do sistema de fixação adequado, vinculado ao desconhecimento do peso da obra, ao desconhecimento da estrutura a parede na qual a obra será fixada (no caso de obras bidimensionais) e nos problemas relacionados a vibração no edifício. Diante desta afirmação este trabalho pretende

ser uma orientação para a redução de acidentes durante montagens de obra de arte bidimensionais.

## 2.2. Quem é o montador de exposições

O montador é um profissional fundamental em uma exposição, contudo não foi encontrado na bibliografia uma definição formal ou capacitação sugerida para o mesmo. A bibliografia, internacional em sua maioria, insere o montador de exposições como membro da equipe de transporte de obras de arte, um mercado sólido e bem organizado profissionalmente. Destacam-se a ICEFAT - *The International Convention of Exhibition and Fine Art Transporters*<sup>10</sup> que representa internacionalmente as empresas especializadas no transporte de obras de arte e o PACCIN - *Preparation, Art Handling, Collections Care Information Network*<sup>11</sup> um subcomitê profissional da AAM - American Alliance of Museums. Também foi encontrado um curso de treinamento de manipuladores de obra de arte oferecido pela BCA - *Bronx Council on the Arts*<sup>12</sup>

A escassez de bibliografia nacional sobre o assunto direcionou a pesquisa à um viés prático com a realização de entrevistas. Considerando o tempo e a dimensão desta pesquisa de trabalho de conclusão de curso, realizou-se uma pesquisa comercial de montadores residentes na cidade de Belo Horizonte. Foram identificados alguns profissionais, mas foi realizada somente uma entrevista com o artista e montador Alessandro Lima que vem atuando em muitas montagens nacionais e internacionais em Belo Horizonte.

## 2.3. Entrevista com o artista e montador Alessandro Lima

Alessandro Lima (Figura 6) é artista plástico especializado em gravura e empreendedor do mesmo ramo em Belo Horizonte. Divulga parte de seus trabalhos gráficos na plataforma *flickr* – “Alessandro Lima: A Grande Gravura”<sup>13</sup> e vende produtos e matérias primas para a produção de gravuras com a marca *grave*<sup>14</sup>. A entrevista foi realizada no dia 24 de abril de 2018 em seu ateliê. Serão apresentados os principais pontos abordados na entrevista no que se refere à montagem de uma exposição e sua relação com o conservador-restaurador.

Alessandro Lima se tornou montador por uma necessidade da profissão de artista. Além do trabalho criativo era necessário fazer o trabalho executivo para a venda das obras e montagem de exposições para divulgação de suas gravuras. Seu primeiro trabalho como montador

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://icefat.org/>>. Acesso em 02 Jun. 2018.

<sup>11</sup> Disponível em: <<http://www.paccin.org/content.php>>. Acesso em 02 Jun. 2018.

<sup>12</sup> Disponível em: <[http://www.bronxarts.org/bcadc\\_art\\_handlers.asp](http://www.bronxarts.org/bcadc_art_handlers.asp)> Acesso em 02 Jun. 2018.

<sup>13</sup> Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/agrandegravura/>>. Acesso em 25 Abr. 2018.

<sup>14</sup> Disponível em: <<http://www.tanlup.com/grave/>> ou <<https://www.facebook.com/produtosgrave/>>. Acesso em 25 de abr. 2018.

aconteceu na Casa Fiat em uma exposição sobre o artista plástico Amilcar de Castro por uma ausência na equipe de montadores preestabelecida. A montagem desta exposição abriu caminho para a criação de uma empresa com quatro montadores em Belo Horizonte, chamada “É3”. Essa empresa existiu por algum período até parte da equipe se dissociar e formar empresas individuais: a “Gestalt – Produção Cultural – Montagem de Exposições”<sup>15</sup> e a “Nível”. Alessandro chegou a trabalhar na “Gestalt” mas seguiu a carreira como montador autônomo. Atualmente Alessandro prefere trabalhar com as montagens de suas exposições, de amigos ou exposições vinculadas à *Art Unlimited*<sup>16</sup> a qual conheceu na montagem e posterior manutenção da exposição “A Magia de Escher” no ano de 2013 no Palácio das Artes em Belo Horizonte (Minas Gerais).

*Figura 6 - O montador e artista plástico Alessandro Lima*



Fonte: [www.facebook.com/alessandro.lima.503](https://www.facebook.com/alessandro.lima.503)

### 2.3.1. Durante o processo de montagem: ferramental e criatividade

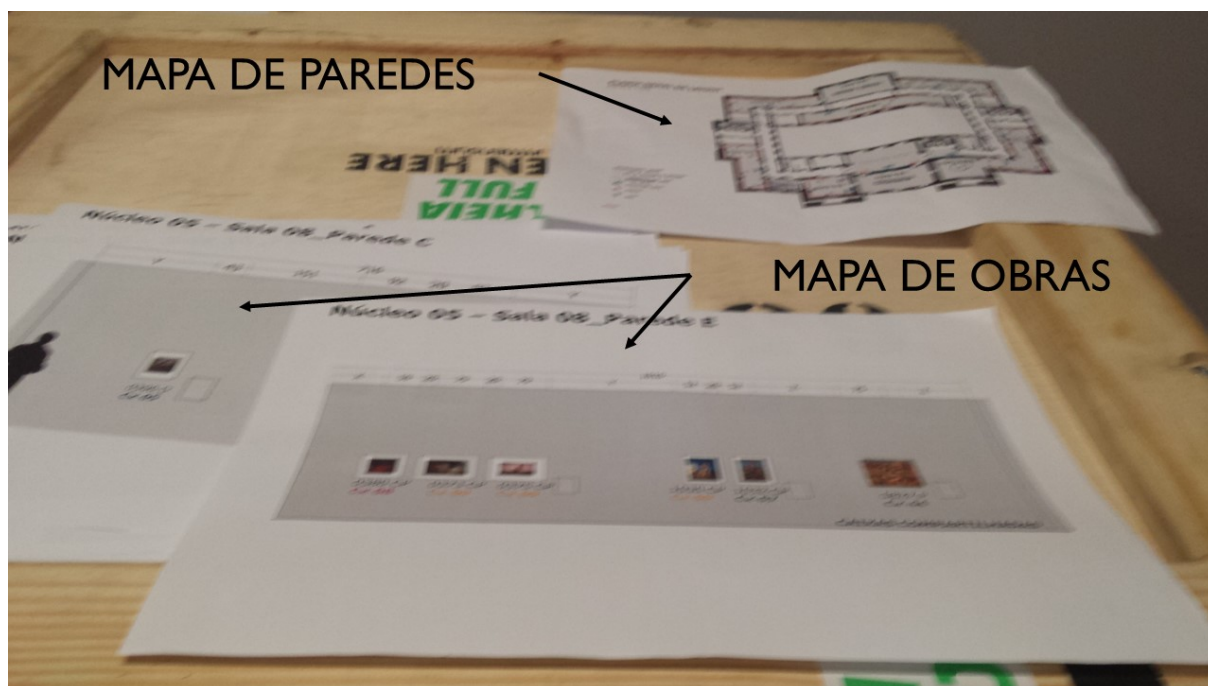
O montador contou que o processo de montagem de uma exposição é bem organizado. Em um primeiro momento as embalagens das obras de arte são concentradas em uma sala, posteriormente o curador/arquiteto, juntamente com a equipe da transportadora, levam as caixas para suas respectivas salas de exposição. Neste momento as caixas são identificadas por números, para garantir sua segurança, e estes números estão relacionados no documento

<sup>15</sup> Disponível em: <<https://www.facebook.com/GestaltProducaoCulturalMontagemDeExposicoes/>>. Acesso em 26 Abr. 2018.

<sup>16</sup> Disponível em: <<http://artunlimited.com.br/>>. Acesso em 05 Jun. 2018.

denominado “mapa das obras” (Figura 7). O mapa das obras apresenta a listagem das obras, suas dimensões e posições na sala expositiva na forma de desenho técnico em planta e corte. Alessandro destacou, com humor, que, apesar de toda essa documentação, a alteração no layout da exposição, no momento da montagem, é muito comum; tudo isso faz parte da singularidade de cada exposição. Por essa razão o montador deve estar preparado - com ferramental e criatividade - para propor novas soluções expositivas.

*Figura 7 - Mapa das obras e mapa de paredes*



Fonte: Fotografia de Magali Melleu Sehn – Adaptada pela autora para fins didáticos

Com as obras em suas respectivas salas o processo de abertura das embalagens começa, são os funcionários da transportadora que abrem as caixas. Neste momento todos os profissionais envolvidos na montagem estão presentes: curador, arquiteto, equipe da empresa transportadora, equipe de conservador-restaurador e montadores. As embalagens são abertas e as obras depositadas sobre uma mesa, previamente montada, que comporte a obra. Com a obra estabilizada sobre a mesa, a equipe de conservação-restauração realiza a avaliação do estado de conservação da obra, verificando qualquer dano durante o transporte. Após essa verificação a obra é transferida aos montadores, e fica sobre sua responsabilidade até a fixação no local indicado.



### 2.3.2. Mapa da disposição das obras: definição de ferramentas e equipamentos para fixação das obras

Em montagem bem planejadas, os montadores recebem previamente um “mapa de parede” (Figura 7) no qual são apresentados os tipos de paredes da sala expositiva. Essa informação é essencial para o montador definir as ferramentas e equipamentos utilizados na fixação das obras de arte. Infelizmente é recorrente a existência de espaços expositivos que desconheçam a materialidade de seus espaços físicos.

Então quando você recebe o espaço expositivo você pede o mapa das paredes junto com o mapa das obras. O mapa da parede vai dizer se a parede é de alvenaria, se é de drywall, se é de MDF ou se nem tem parede, né? Se tem que pendurar no teto ou fazer uma fixação no chão ou alguma coisa assim. E isso vai depender da obra também se a obra é pesada, qual é o tamanho... Essas coisas. (MENEZES, 2018)

É interessante destacar as fixações prévias nas obras de arte como parte de sua história, detectando as tendências do mercado ou as preferências do artista. Alessandro afirmou ser comum encontrar um arame no verso para fixar o quadro, mas os montadores não o utilizam dado a falta de segurança intrínseca na estrutura. Todo o sistema de fixação existente na obra é verificado visual e, com um leve teste de resistência, antes de ser escolhido como o definitivo. Ainda assim, algumas obras de arte necessitam de estruturas auxiliares para sua fixação, seja pelo peso ou dimensão excessiva. São utilizadas cantoneiras (abaixo das obras) ou cunhas (no verso das obras). Ambas estruturas tem a função de reduzir a carga sobre os elementos de fixação tradicionais. Ressalta-se que toda alteração na estética da obra de arte, que envolva sua fixação, deve ser aprovada pela equipe de restauração e curadoria.

### 2.3.3. Medida preventiva contra roubo

Existe uma fixação de segurança em algumas obras como medida preventiva de roubo. Um cabo de aço, ou fio de nylon, une a fixação do verso da obra de arte à fixação da parede. Essa adaptação é utilizada em peças pequenas, para evitar roubo, ou em outras estruturas quando é necessário manter o elemento expositivo na vertical. Não existe uso de alarme antifurto nestas estruturas de fixação. O Alessandro mencionou que, em alguns contratos de seguro, há a inserção de um vidro como proteção de segurança para a obra de arte.

Alessandro afirma que acidentes podem acontecer, e acontecem, mas a equipe de montadores deve estar atenta a estabilidade do sistema de fixação. Pequenos ajustes nos fixadores eventualmente ocorrem, mas sem redução na segurança. Ele deixou bem claro que toda a equipe trabalha para a preservação da obra e que todos têm consciência de seu valor e preservação.

#### 2.3.4. Montador em exposições de arte contemporânea

O entrevistado afirmou que a atenção do montador é majorada nas montagens de exposições de arte contemporânea. Na maioria das vezes as obras são transportadas desmontadas e cabe ao montador encaixar as partes. Existe auxílio do restante da equipe envolvida na montagem, mas raramente há um manual ou guia para essa junção.

O montador afirmou que não existem dificuldades de caráter técnico em uma montagem, existe ferramental e maquinário adequado para as instalações. O que existem é a apreensão diante da responsabilidade do empreendimento e alguns desgastes gerados pelos prazos e responsabilidade envolvida no manuseio das obras.

#### 2.3.4. O peso das obras como elemento fundamental para determinação do sistema de fixação

Alessandro informou que os montadores não utilizam uma balança para pesar as obras antes de fixá-las nas paredes, eles confiam no peso que já vem informado na obra. Destacou a carência de informações técnicas a respeito do peso máximo suportado pelos elementos de fixação, tornando a montagem de exposições cada vez mais balizada pela experiência dos montadores.

A cunha é uma fixação feita na moldura quando a obra é muito pesada. Ao invés da obra ficar apoiada só em dois pontos, você coloca uma cunha atrás, mais ou menos da largura do trabalho, e isso divide o peso. Então a gente usa ou quando o quadro é muito pesado ou quando a parede é muito frágil, é de *drywall* por exemplo. Então na fixação de quadro pesados você sugere uma cunha ao restaurador ou curador, para distribuir esse peso e não deixar ele em um ponto só e acabar quebrando. (MENEZES, 2018)

Também se referiu a deficiência de nomenclatura técnica, felizmente este fato não impede a comunicação entre a equipe e a apresentação de soluções adequadas. A montagem de uma exposição é um trabalho conjunto e colaborativo em todo seu desenvolvimento: “Independente da forma que se pretende fixar, o importante é dar a solução esperada pelo artista ou pela exposição.” (MENEZES, 2018).

#### 2.3.5. Sistemas adicionais de proteção para exibição das obras

Alessandro afirma que um material muito peculiar para fixação são as paredes de *drywall*, cada vez mais presentes na construção civil brasileira. Nos espaços expositivos estas estruturas podem ser instáveis para a fixação de determinadas obras de arte. O *drywall* necessita de ferragens mais caras e demandam um trabalho muito preciso.

Alessandro destaca o excesso de superfícies de proteção ao se expor uma obra. Algumas vezes a equipe de montagem vê a necessidade de colocar anteparos entre a obra e o espectador que acabam reduzindo, consideravelmente, sua fruição.

#### 2.3.6. Processo de desmontagem

O processo de desmontagem de uma exposição é semelhante a montagem. As obras são removidas das paredes pelos montadores e colocadas sobre a mesa de apoio para que a equipe de conservação-restauração possa realizar o laudo referente ao período da exposição. Posteriormente as obras são colocadas dentro de suas respectivas embalagens e movimentadas pela transportadora até os veículos. De uma maneira geral o serviço de montador de obras de arte é definido por diárias e o pagamento ocorre no final da montagem.

## CAPÍTULO III

### SISTEMAS DE FIXAÇÃO E FERRAMENTAS AUXILIARES NA MONTAGEM DE EXPOSIÇÕES

#### 3.1. Estabilizações temporárias de obras de arte

Na logística de montagem de uma exposição pode ser necessário que as obras bidimensionais sejam posicionadas temporariamente sobre o chão. O *Canadian Conservation Institute* (CCI) NOTES 10/3 (2016) recomenda o posicionamento das obras levemente inclinadas, apoiadas na parede com uma separação adequada entre as superfícies. A separação deve ser feita com blocos acolchoados<sup>17</sup> “(...) uma superfície acolchoada para proteger contra abrasão a moldura ou bordas de uma pintura e um fundo antiderrapante para reduzir a chance de deslizamento” (CCI NOTES 10/2, 2016). Esses blocos<sup>18</sup>, com altura recomendada de 7 a 10 centímetros, também protegem a obra contra sujidades do chão, eventuais incidentes com água e do contato direto com a parede (Figura 8-a). Os blocos acolchoados também podem ser utilizados para inspeções na frente e verso das obras (Figura 8-b) com o cuidado de evitar o contato direto dos blocos com a face da pintura ou moldura.

Esta figura [Figura 8-a] ilustra a colocação segura de blocos em um ângulo de 45° entre as quinas da moldura. Este é um posicionamento de bloco típico para pinturas (emolduradas ou não emolduradas) quando colocado com a face para cima ou para baixo. Se os cantos da moldura forem construídos com elementos decorativos, não posicione os blocos diretamente em contato com essas superfícies salientes frágeis quando a armação for colocada com a face voltada para baixo. Mova os blocos ainda mais para dentro do quadro, mantendo o ângulo de 45 ° em relação aos cantos, até que os blocos fiquem em superfícies planas do quadro. Da mesma forma, se uma pintura possuir elementos frágeis e salientes, não coloque a pintura com a face voltada para baixo em nenhuma circunstância, sem fornecer proteção para a camada de tinta.<sup>19</sup> (Tradução nossa - Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/2 (2016))

O empilhamento de obras não é aconselhado por colaborar com a ocorrência de acidentes do tipo danos físicos às obras pelo contato entre elas ou colisão com os transeuntes. Caso seja necessário empilhar as obras temporariamente (Figura 9) recomenda-se o uso de separadores, em dimensões maiores do que as obras, constituídos de material adequada à sua conservação.

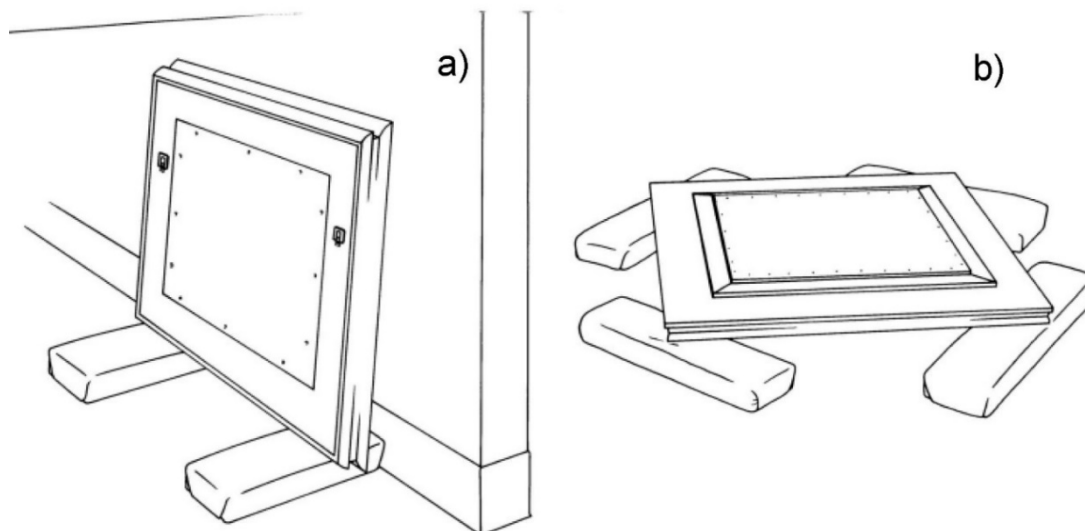
<sup>17</sup> Do original *Padded blocks* (Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/2 (2016))

<sup>18</sup> Um roteiro para fabricação de um bloco acolchoado está disponível no ANEXO C

<sup>19</sup> Figure 2 illustrates the safe placement of blocks at a 45° angle to each of the four corners. This is a typical block placement for paintings (framed or unframed) when placed either face up or face down. If frame corners are built up with decorative elements, do not position the blocks directly in contact with these fragile projecting surfaces when the frame is placed face down. Move blocks further into the frame, maintaining the 45° angle with respect to the corners, until blocks rest on flat surfaces of the frame. Similarly, if a painting has fragile, projecting paint elements, do not place the painting face down under any circumstances without provision for protection of the paint layer. (Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/2, 2016)

A inclinação da obra com a parede deve ser suficiente para garantir sua estabilidade. As obras empilhadas devem possuir dimensões semelhantes, a face voltada para a sala e devem ser ordenadas decrescentemente em relação à parede (CCI NOTES 10/3, 2016).

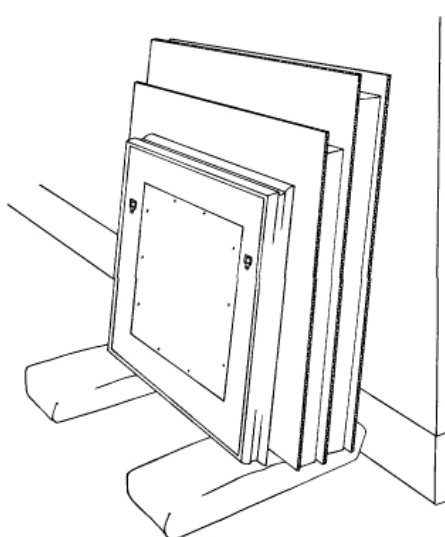
*Figura 8 - Utilização de blocos acolchoados*



Legenda: a) Blocos acolchoados para armazenamento temporário © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 96347-0001  
b) Blocos acolchoados suportando uma pintura com a face virada para baixo © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 96347-0009

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/2 (2016)

*Figura 9 - Armazenamento temporário em uma parede*



Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/3 (2016) © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 122426-0001

### 3.2. O peso da obra de arte

Para se definir o sistema de fixação, da obra ou da parede, é fundamental conhecer o peso do objeto que se deseja fixar. Cotidianamente os termos *massa* e *peso* são utilizados como sinônimos, mas na verdade são grandezas vetoriais relacionadas. “A massa caracteriza a propriedade da inércia de um corpo (...) Quanto maior a massa, maior a força necessária para produzir uma dada aceleração.” (YOUNG, 2008, p.119). “O peso de um corpo, por outro lado, é a força de atração gravitacional exercida pela Terra sobre o corpo.” (YOUNG, 2008, p.119). Como o peso é a força da gravidade atuando sobre a inércia de um objeto, esta força depende do local onde este objeto está, enquanto a massa independe. As unidades de medidas também são diferentes: a massa é dada em quilogramas (*Kg*) e o peso em Newtons (*N*). O quilograma é uma unidade de medida de massa básica do Sistema Internacional de unidades (SI)<sup>20</sup> e o Newton é uma unidade de medida de força derivada de unidades básicas. O Newton equivale a  $Kg \cdot m/s^2$ ; onde *m* (metro) é a unidade básica de comprimento e *s* (segundo) é a unidade básica de tempo.

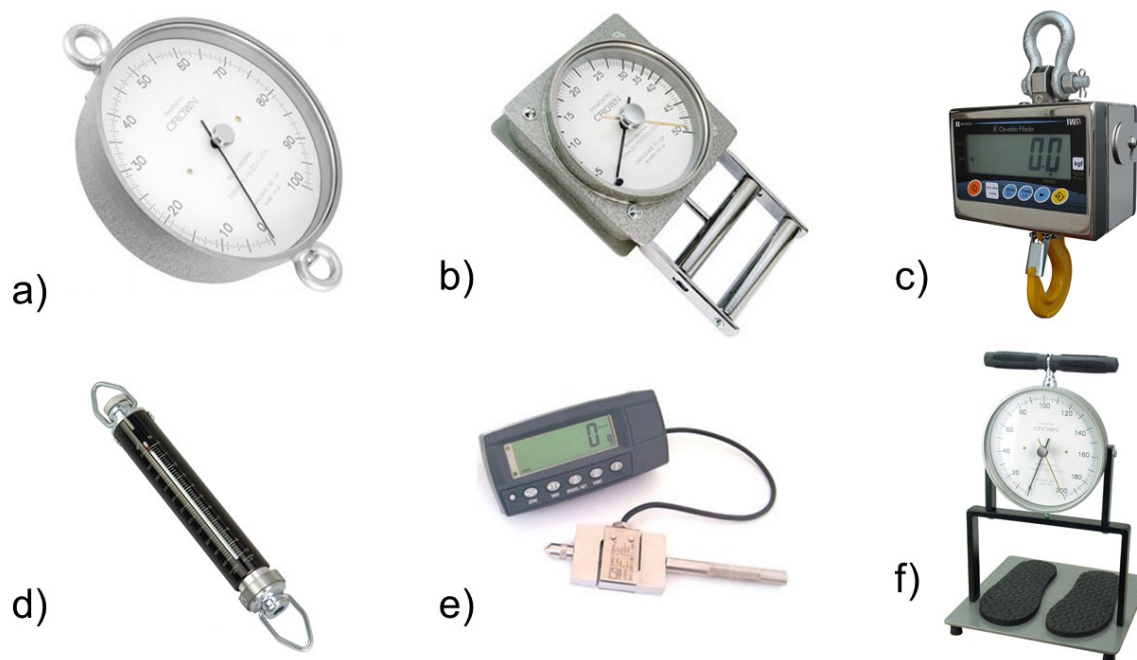
A maioria das forças são medidas utilizando um instrumento denominado dinamômetro (Figura 10). O funcionamento de um dinamômetro (Figura 11) está baseado na deformação de corpos elásticos sobre ação de forças de contato. “Uma força de estiramento faz uma mola se alongar, e a elongação é proporcional ao módulo da força.” (CHAVES; SAMPAIO, 2007, p.111). Na (Figura 11-a-1) é apresentada uma mola sem peso com comprimento inicial de  $L_0$ . Posteriormente (Figura 11-a-2) é adicionado um objeto cujo peso é a força de módulo *F*, a aplicação desta força causa uma deformação de  $\Delta L$  na mola. Na sequência (Figura 11-a-3) outro objeto, de peso igual a força de módulo *F*, é inserido ao conjunto, causando uma distensão de  $2\Delta L$  à mola. Essa relação proporcional entre um objeto e a deformação de corpos elásticos constituiu um dos primeiros métodos para se medir forças. Esse sistema é conhecido desde a Antiguidade como balança de mola (CHAVES; SAMPAIO, 2007, pp. 110-111). A introdução de uma caixa externa com uma escala determinada pela relação matemática entre a força e a elongação da mola (Figura 11-b) ilustra os dinamômetros.

Como o peso e a massa são grandezas relacionadas matematicamente, a obtenção de um dado, determina o outro. Esta relação matemática pode ser transformada em uma escala visual para facilitar a assimilação. Desta forma, existem dinamômetros que apresentam informações de massa.

---

<sup>20</sup> O sistema Internacional de Unidades, abreviado por SI, é o sistema desenvolvido por um congresso internacional e adotado por quase todos os países industrializados do mundo. Ele é baseado nas unidades do Sistema MKSA (metro-quilograma-segundo-tempo). ((YOUNG, 2008, p.387)

Figura 10 – Dinamômetros comerciais



Legenda:

- a) Dinamômetro analógico
- b) Dinamômetro manual (força aplicada pela mão)
- c) Dinamômetro digital para ponte rolante (uso industrial)
- d) Dinamômetro analógico portátil (teste de tração ou balança)
- e) Dinamômetro digital tração e compressão (medição e teste de tração de compressão)
- f) Dinamômetro dorsal (resistência de uma pessoa ao levantamento de cargas)

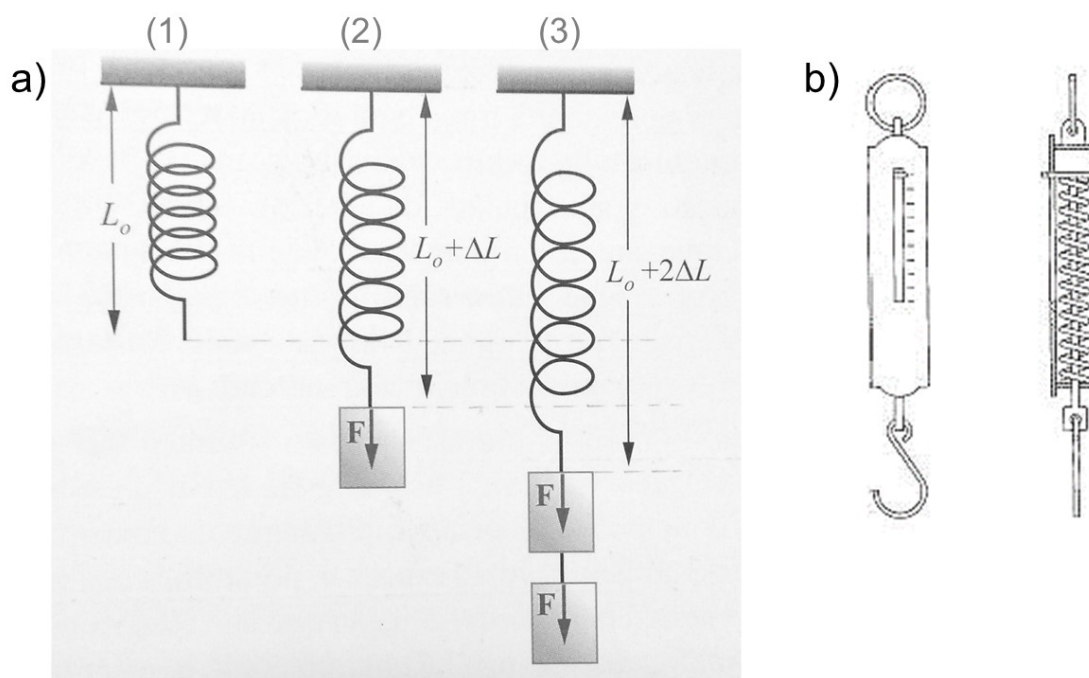
Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de TECNO Loja Digital (2017)

Categoricamente as balanças são instrumentos de medida de massa, ou seja, quantidade de matéria. O funcionamento das balanças está relacionado à comparação do objeto a ser medido com uma escala conhecida. Esta escala relaciona o peso à massa através do equilíbrio, desvinculando a medição das variações locais da força gravitacional.

Existe uma infinidade de instrumentos capazes de medir a massa disponíveis no mercado, sejam eles dinamômetros ou balanças. A escala de medida está relacionada a seu uso, doméstico ou industrial, e é expresso pela capacidade de carga de cada instrumento. As capacidades de carga podem variar de gramas a toneladas; e o funcionamento pode se constituir de sistemas analógicos, digitais ou híbridos. A disposição do objeto a ser medido também varia, podendo ele ser colocar sobre o instrumento ou içado por ele.

A variedade de opções de instrumentos de medida de massa pode ser absorvida pela equipe responsável pela montagem de uma exposição ao se definir o equipamento mais adequado para o peso médio do conjunto de obras (Figura 12 e Figura 13). Cabe ressaltar que a massa do objeto a ser suspenso deve considerar: a massa da obra de arte, a massa da moldura e das estruturas de proteção existentes, como um vidro, por exemplo.

Figura 11 – Medição de forças através de um dinamômetro



Legenda:

a) Deformação de uma mola sob o efeito de uma força

Fonte: CHAVES; SAMPAIO (2007)

b) Esquema ilustrativo de um dinamômetro

Fonte: Campinas (2018)

Figura 12 - Verificação do peso de uma obra de arte com auxílio de um instrumento



Fonte: WikiHow (2018)

Além de conhecer o peso das obras de arte, é necessário conhecer o peso dos equipamentos utilizados em suas manipulações, como: andaimes, escadas, carros plataforma, elevadores,



empilhadeira, guinchos e gruas. Este dado é importante porque alguns destes equipamentos podem ser utilizados dentro das salas expositivas e estas salas possuem um peso máximo a ser suportado. É necessário conhecer a capacidade de carga do local e esta informação está no projeto estrutural da edificação. Este dado é fundamental para se certificar de que as obras expostas, ou os equipamentos utilizados em sua montagem, estão dentro do limite de peso suportado pela estrutura do edifício. Na falta do projeto estrutural da edificação, recomenda-se a consulta à um profissional adequado, como engenheiros e arquitetos.

*Figura 13 - Verificação do peso de uma obra de arte com auxílio de uma balança*



Fonte: WikiHow (2018)

### **3.3. Os tipos de paredes encontrados nos espaços expositivos**

As paredes são “qualquer uma dentre uma série de estruturas verticais que apresentam uma superfície contínua e que servem para delimitar, dividir ou proteger uma área.” (CHING, 1999, p. 213). Dentre suas inúmeras classificações, pode-se destacar aquelas quanto a capacidade de suporte, localização e material constituinte. As paredes se dividem quando a capacidade de suporte em: estruturais ou não estruturais. As paredes estruturais são aquelas responsáveis por receber as cargas da edificação e transmiti-las à fundação, compondo a estrutura de estabilidade da edificação. Enquanto as paredes não estruturais, ou de vedação, são responsáveis somente por transmitir seu peso próprio à fundação. Na classificação quanto a localização as paredes podem ser (CHING, 1999, p. 213):

- Parede externa: Parede que faz parte da fachada de uma edificação, com uma de suas faces expostas a intempéries ou ao solo;
- Parede interna: Qualquer parede no interior de um edifício inteiramente cercada por paredes externas;
- Divisória: Parede interna que divide um ambiente ou parte de um ambiente em áreas distintas;
- Divisória estrutural: Parede interna que sustenta uma carga estrutural;
- Divisória não-estrutural: Parede interna que não sustenta nenhuma carga além de seu peso próprio;
- Anteparo: Elemento móvel ou fixo, estrutura armada, destinada a dividir, ocultar ou proteger;
- Divisória móvel: Divisória capaz de ser deslocada para diferentes locais, também conhecida como divisória desmontável.

A classificação quanto ao material constituinte das paredes varia conforme o período histórico de sua construção. Independente da classificação, as paredes que não possuem janelas, portas ou outras aberturas são chamadas de paredes cegas.

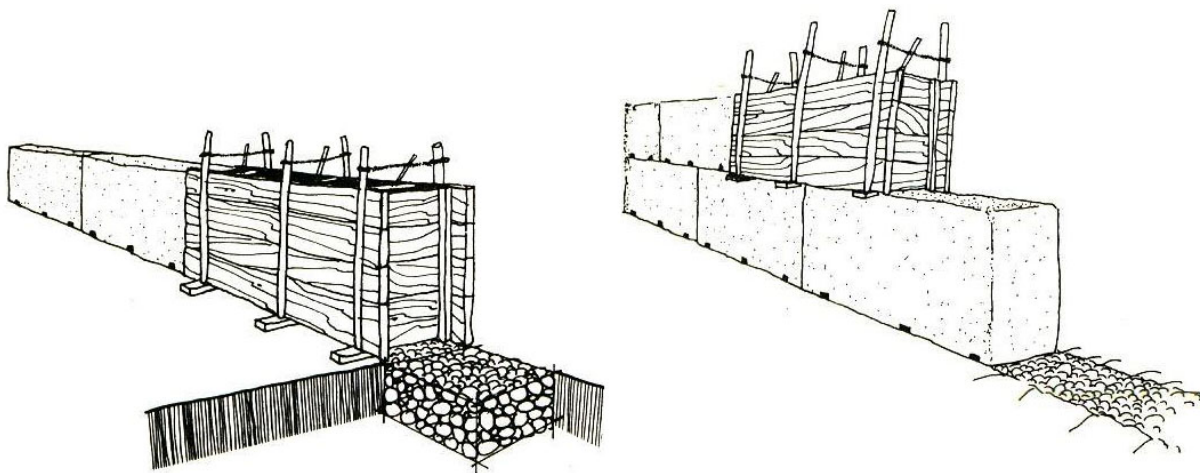
### 3.3.1. Paredes de edifícios históricos

Considerando o uso recorrente do patrimônio edificado brasileiro, principalmente, do período colonial como espaços museais, é importante apresentar as estruturas construtivas de suas paredes. Como paredes estruturais distinguem-se: a taipa de pilão, alvenaria em pedra seca, alvenaria de pedra e barro, alvenaria de pedra e cal e adôbos. Existem também as paredes não estruturais que funcionam como vedação das estruturas autônomas como: pau-a-pique, meio tijolo, adôbos, estuque e tabique. As estruturas autônomas são armações autoportantes em madeira (mais comum), pedra ou alvenaria que estabilizam a edificação. Não foi encontrada na literatura exemplos de perfuração destas superfícies, portanto, tal prática é desaconselhada. Caso a perfuração em paredes de edifícios históricos seja estritamente necessária é indispensável consultar profissionais adequados, como engenheiros e arquitetos.

#### *3.3.1.1. Taipa de pilão*

A taipa de pilão (Figura 14) é um sistema de parede maciças “(...) constituídas apenas de barro socado, tornando-se monolíticas, por assim dizer, depois de terminadas e raramente incluindo em sua espessura reforços longitudinais de madeira.” (VASCONCELLOS, 1979, p. 19).

Figura 14 – Paredes em taipa de pilão

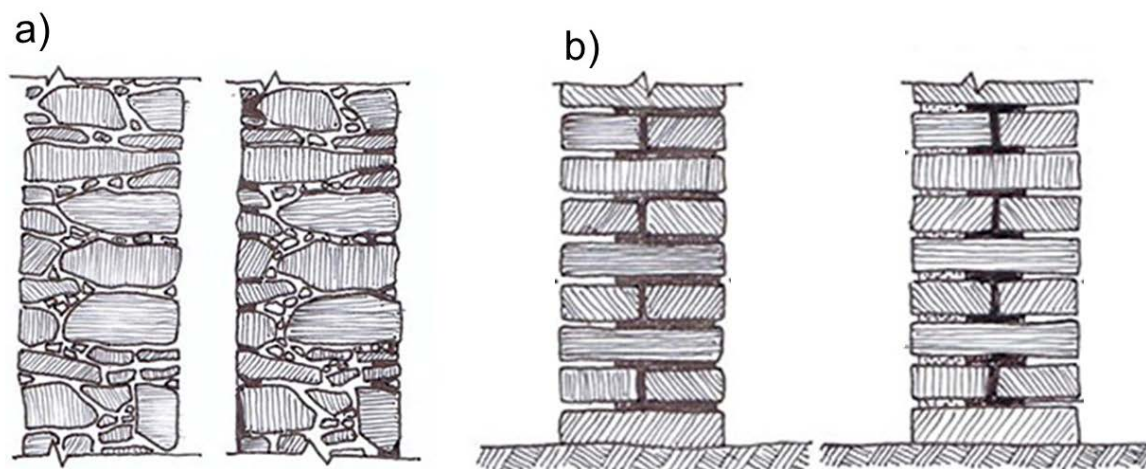


Fonte: Colin (2010)

### 3.3.1.2. Alvenaria de pedra

A alvenaria de pedra varia conforme a argamassa de assentamento. A alvenaria de pedra seca (Figura 15-a)) utiliza pedras sem qualquer trabalho de cantaria e “(...) dispensa as argamassas, obtendo-se o acabamento das pedras pela interpolação de outras menores.” (VASCONCELLOS, 1979, p. 29). A alvenaria de pedra e barro (Figura 15-b) “(...) assentam-se as pedras em argamassas de terra e as faces aparentes das referidas pedras são, com frequência, trabalhadas no sentido de oferecerem um melhor acabamento.” (VASCONCELLOS, 1979, p. 29). A alvenaria de pedra a cal apenas difere da pedra e barro pela substituição da argamassa de terra por cal e areia.

Figura 15 - Paredes em alvenaria de pedra



Legenda:

a) Alvenaria de pedra seca

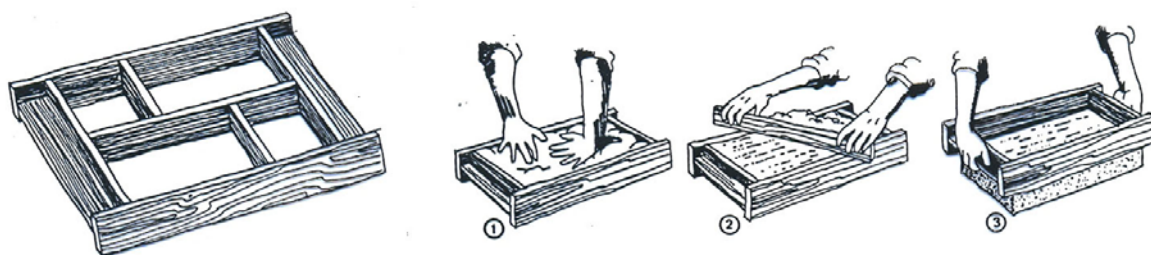
b) Alvenaria de pedra com argamassa de assentamento

Fonte: Elaborado pela autora com dado extraídos de Portugal (2018)

### 3.3.1.3. Adôbos

Os adôbos (Figura 16) são “(...) elementos em paralelepípedos de barro com dimensões em torno de 0,20 x 0,20 x 0,40m (...) são compactados manualmente em fôrmas de madeira e postos a secar na sombra durante certo número de dias e depois ao sol.” (VASCONCELLOS, 1979, p. 30).

Figura 16 – Confeção de tijolos para paredes em adôbo

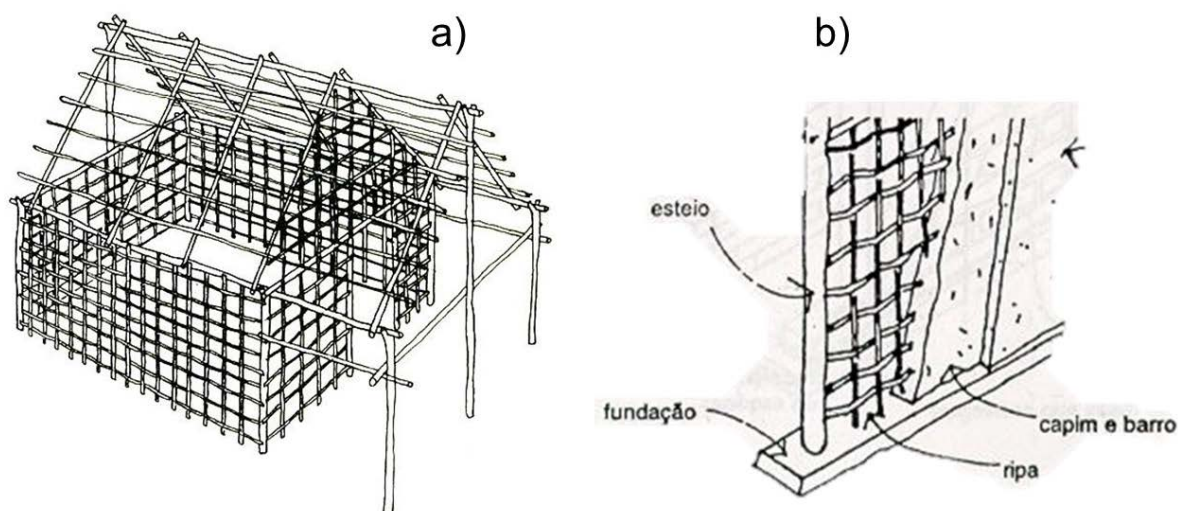


Fonte: Colin (2010)

### 3.3.1.4. Pau-a-pique, estuque e tabique

As paredes de vedação do tipo pau-a-pique, taipa de mão ou tapa de sebe (Figura 17) são constituídas por toras de madeira colocadas entre as estruturas de sustentação vertical das edificações entrelaçadas por madeiras mais finas, ripas, varas, cordas ou couro; fixos ou não com pregos (VASCONCELLOS, 1979, pp. 45-51). Essa trama é preenchida com barro jogado ou apertado.

Figura 17 - Estrutura de madeira e paredes de vedação em pau - a - pique



Legenda:

- a) Estrutura autônoma em madeira para construção em pau - a - pique Fonte: Colin (2010)  
b) Camadas de uma parede de vedação em pau - a - pique

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Bauer (2009)



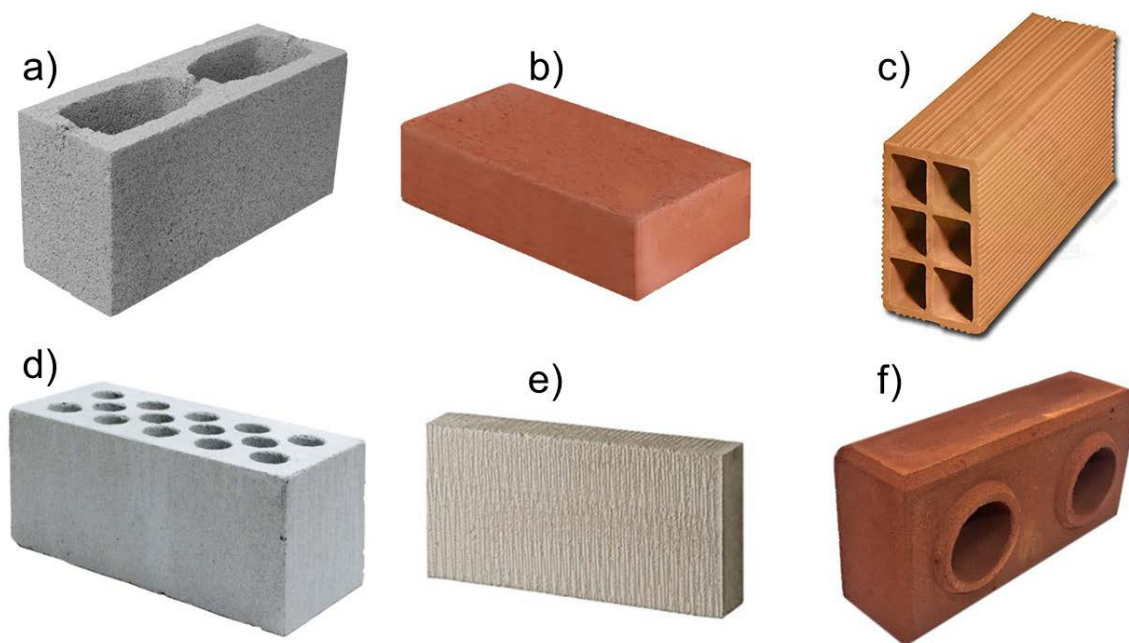
Os estuques são estruturas compostas de placas de madeira recobertas com barro. Os tabiques são simples tábuas de madeira. Estas vedações recebiam acabamentos superficiais como: argamassas com emboço de barro completado ou não com reboco de cal e areia; tábuas de madeira, folhas metálicas, azulejos, telhas ou pedras ((VASCONCELLOS, 1979, pp. 62-69).

### 3.3.2. Paredes de edifício atuais

#### *3.3.2.1. Alvenaria*

A arquitetura moderna e contemporânea ostenta seu diferencial na variedade de materiais construtivos empregados em suas edificações. Neste contexto, as paredes podem ser elementos moldados *in situ* (majoritariamente em concreto) ou construídas com blocos pré-fabricados disponíveis em uma gama de materiais constituintes. Dentre estes blocos, destacam-se: blocos de concreto (Figura 18-a), tijolos cerâmicos maciços (Figura 18-b), blocos cerâmicos (Figura 18-c), blocos de sílico-calcário (Figura 18-d), blocos de concreto celular (Figura 18-e) e tijolos de solo estabilizado ou solo-cimento (Figura 18-f) (MARINOSKI, 2018).

*Figura 18 - Blocos pré-fabricados utilizados em paredes*



Legenda:

- a) Bloco de concreto
- b) Tijolos cerâmicos maciços
- c) Blocos cerâmicos
- d) Blocos de sílico-calcário
- e) Blocos de concreto celular
- f) Tijolos de solo estabilizado ou solo – cimento

Fonte: Elaborado pela autora com dado extraídos de Leroy Merlin (2018)

Os blocos e tijolos pré-fabricados são unidos por uma junta de argamassa que varia de constituição conforme o material do bloco. Eles são assentados em diversos padrões (Figura 19), destacando-se: junta amarrada (Figura 19-a), junta prumo (Figura 19-b), junta prumo com meio bloco (Figura 19-c), junta prumo em pé (Figura 19-d), dama (Figura 19-e) e composição bloco inteiro e meio bloco (Figura 19-f). Também existe a forma de parede oca no qual qualquer um dos padrões (Figura 19) são erguidos em paredes paralelas deixando um espaço vazio entre elas.

A construção de paredes com blocos necessita de camadas de revestimentos. Em todos os revestimentos, a primeira camada acima dos blocos é um revestimento de aderência entre as camadas subsequentes, denominado de chapisco. Acima deste revestimento serão aplicadas bases de revestimento para correções de irregularidades até a planeza, prumo e nivelamento normativo estabelecido para a superfície. Estas bases de revestimento são conhecidas como: emboço, reboco e acabamento decorativo.

Chapisco: Camada de preparo da base, aplicada de forma contínua ou descontínua, com a finalidade de uniformizar a superfície quanto a absorção e melhorar a aderência do revestimento

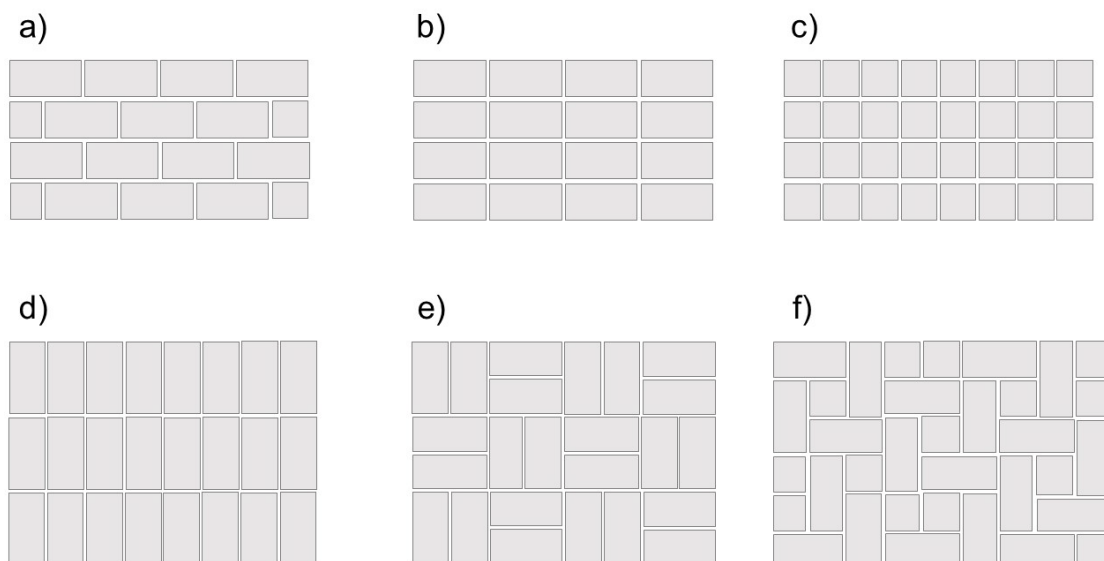
Emboço: Camada de revestimento executado para cobrir e regularizar a superfície da base ou chapisco, propiciando uma superfície que permita receber outra cama, de reboco ou de revestimento decorativo ou que se constitua no acabamento final

Acabamento decorativo: Revestimento decorativo aplicado sobre o revestimento de argamassa, como pintura, materiais cerâmicos, pedras naturais, placas laminadas, têxteis e papéis. (GUEDES, 2004, pp. 574-575).

É importante destacar que, na ausência de uma planta com as instalações elétricas e hidráulicas da sala expositiva, ou de um “mapa de parede”, qualquer abertura nestas paredes deve ser feita com atenção. A maioria das construções em blocos ou tijolos possui as instalações embutidas, desta forma é prudente evitar as direções perpendiculares entre as caixas de passagem (tomada, interruptores, etc.) ou saída de água (torneiras e chuveiros) pois é preferencialmente ali o posicionamento destas instalações.

Ainda sobre as construções em blocos cabe destacar as construções em alvenaria estrutural, no qual os blocos consolidam a integridade do edifício. Construções deste tipo possuem uma placa indicativa no pavimento térreo. Nestas edificações o cuidado para realização de aberturas é acentuado, pois toda a estrutura da parede atua na estabilização e resistência da estrutura da edificação. Recomendando-se consultar o manual de uso da edificação ou um profissional especializado, como engenheiros ou arquitetos, para a realização deste procedimento.

Figura 19 – Padrões de assentamento para blocos



Legenda:

- a) Junta amarrada
- b) Junta prumo
- c) Junta prumo com meio bloco
- d) Junta prumo em pé
- e) Dama
- f) Composição bloco inteiro e meio bloco

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de GUEDES (2004)

### 3.3.2.2. Paredes de Drywall

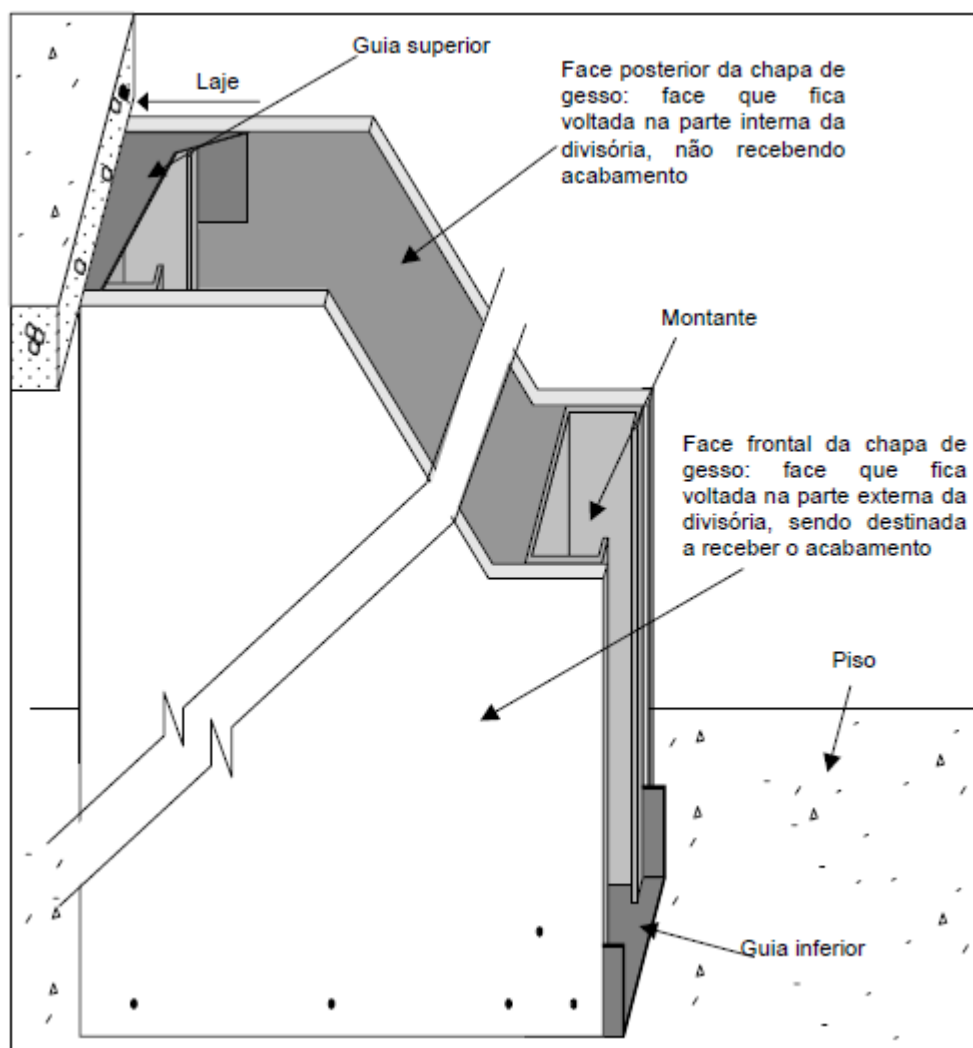
Além das paredes elaboradas com blocos e revestimentos, existem as paredes de drywall. As paredes de drywall (Figura 20) são formadas por uma estrutura de sustentação metálica, constituídas de perfis de aço galvanizado (guia superior, guia inferior e montante), fechadas em ambos os lados com chapas/placas de gesso específicas para o uso final. Estes elementos são unidos com parafusos (autoperfurantes e autoatarraxantes protegidos contra corrosão com zincagem e fosfatização) e juntas apropriados com fitas e massas próprias para este sistema de vedação (fita de papel microperfurado, fita de papel com reforço metálico, fita de isolamento, massa de rejunte e de colagem).

*Drywall* não pode ser usado como sinônimo de vedação em gesso acartonado, uma vez que o gesso acartonado é apenas um dos materiais que podem ser utilizados para construção a seco. *Drywall* é uma marca registrada pela empresa Lafarge Gypsum (TANIGUTI, 1999). No entanto, no Brasil, o termo é amplamente usado como sinônimo de divisória de gesso acartonado, tanto no meio técnico como comercial. (NUNES, 2015, p.22)

As limitações, especificações construtivas e de desempenho desta estrutura de vedação estão caracterizadas nas normas brasileiras. A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (2014) afirma que o desempenho deste tipo de parede é determinado pelas dimensões e materiais dos componentes (montantes e chapas) e pelo arranjo utilizado na montagem. Os

montantes (Figura 21), as estruturas verticais que sustentam as chapas, são mais resistentes quanto maiores forem suas dimensões e menor o espaçamento entre eles.

Figura 20 - Parede típica de drywall



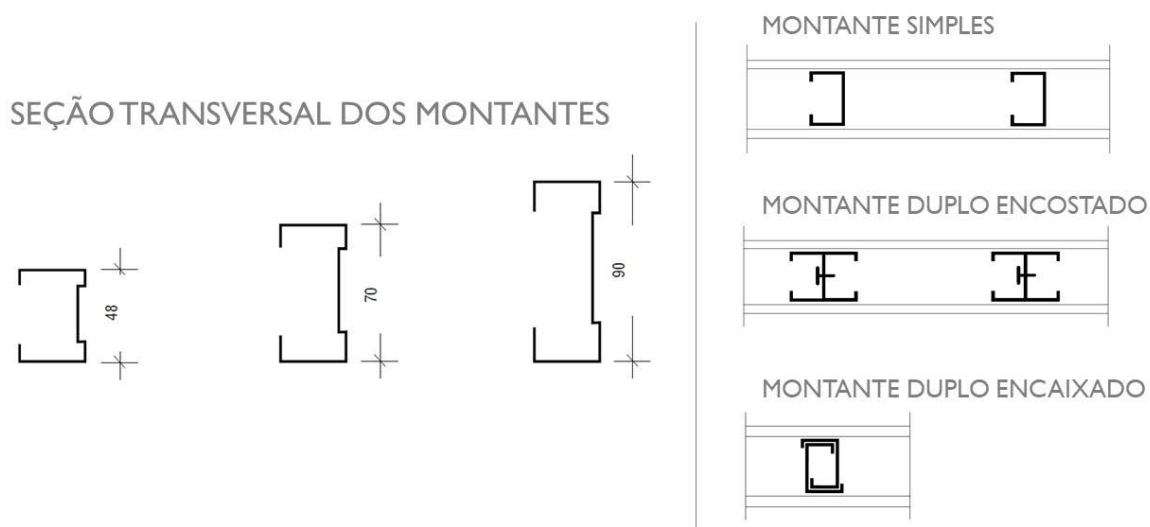
Fonte: TANIGUTI (1999)

As chapas de gesso para drywall são constituídas por um miolo de gesso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) revestido em ambos lados por lâminas de cartão específico. Estas lâminas conferem resistência e flexibilidade às chapas que podem ser:

- Placa Standard (ST): indicada para paredes, revestimentos e forros em áreas secas;
- Placa Resistente à umidade (RU): indicada para paredes, revestimentos e forros em áreas sujeitas a umidades por tempo limitado de forma intermitente e
- Placa Resistente ao fogo (RF): indicada para paredes, revestimentos e forros em áreas secas, nas quais é exigido maior desempenho em relação ao fogo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2014).



Figura 21 - Dimensões e arranjos para montantes de paredes de drywall



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (2014)

A designação das paredes, uma sequência de até nove itens, determina sua composição (ABNT NBR 15.758:2009), como: tipo de parede, espessura total da parede, largura dos montantes, espaçamento entre montantes, tipo de estrutura construtiva, características das chapas e presença de lã de vidro.

### 3.4. Particularidades de ancoragem em cada tipo de parede

Apresentadas as particularidades de cada parede, de uma maneira geral, os equipamentos utilizados para a fixação de uma obra bidimensional em uma parede (Quadro 3) são os mesmos:

Quadro 3 - Equipamentos utilizados para fixação de obras de arte

<b>Equipamento de Proteção Individual</b>	
<b>Equipamento de Proteção Coletiva</b>	
<b>Lápis ou laser (marcação e ou nivelamento)</b>	

<b>Trena ou metro</b>	
<b>Balança</b>	
<b>Furadeira e parafusadeira</b>	
<b>Brocas, buchas e parafusos</b>	
<b>Martelo e chaves variadas</b>	
<b>Serrote ou estiletes</b>	

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Leroy Merlin (2018)

#### 3.4.1. Os pregos, parafusos, porcas e arruelas

Em alguns arranjos para o sistema de fixação de obras de arte bidimensionais o prego ou o parafuso serão os elementos responsáveis pela sustentação da obra e as porcas e arruelas garantem a sua estabilidade. Eles são padronizados e especificados por normais nacionais e internacionais (DIN - Deutsches Institut für Normen, ISO - *International Organization for Standardization* e EN – *European Union*).

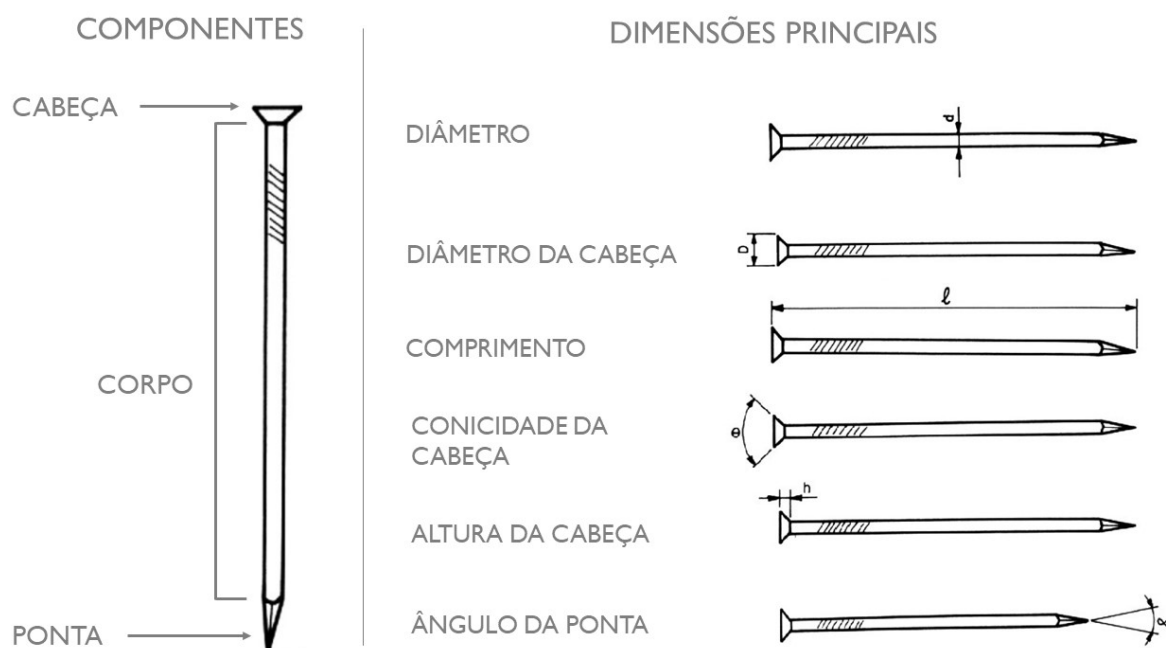
Os pregos são definidos por seus componentes: a cabeça, o corpo e a ponta (Figura 22). Eles são comercializados em função do diâmetro, comprimento (Figura 22) e tipo (Figura 23). Usualmente a designação dos pregos não corresponde ao Sistema Internacional de unidade, sendo comum o uso das unidades Joule de Paris (JP) e Polegadas inglesas (Pol) para expressar

o diâmetro do prego e Linhas de Polegadas Portuguesas (LPP) e Birmingham Wire Gauge (BWG) para o comprimento.

Os tipos comercializados dos pregos (Figura 23) variam conforme o uso, destacando-se:

- Prego de forro: utilizado para acabamento de trabalhos em que a cabeça do prego pode ficar visível;
- Prego de acabamento: a cabeça em forma de barril permite que este prego seja cravado até ligeiramente abaixo da superfície e recoberta com algum tipo de massa;
- Preguilho: pequeno prego para acabamentos;
- Prego de duas cabeças: utilizado na construção de estruturas temporárias, o flange no corpo tem a função de evitar que o prego seja cravado por inteiro, deixando a cabeça livre para ser puxada;
- Prego rosqueado: pode ser cravado com um martelo e removido com uma chave de fenda (CHING, 1999, p. 117).

Figura 22 - Componentes e dimensões principais de um prego

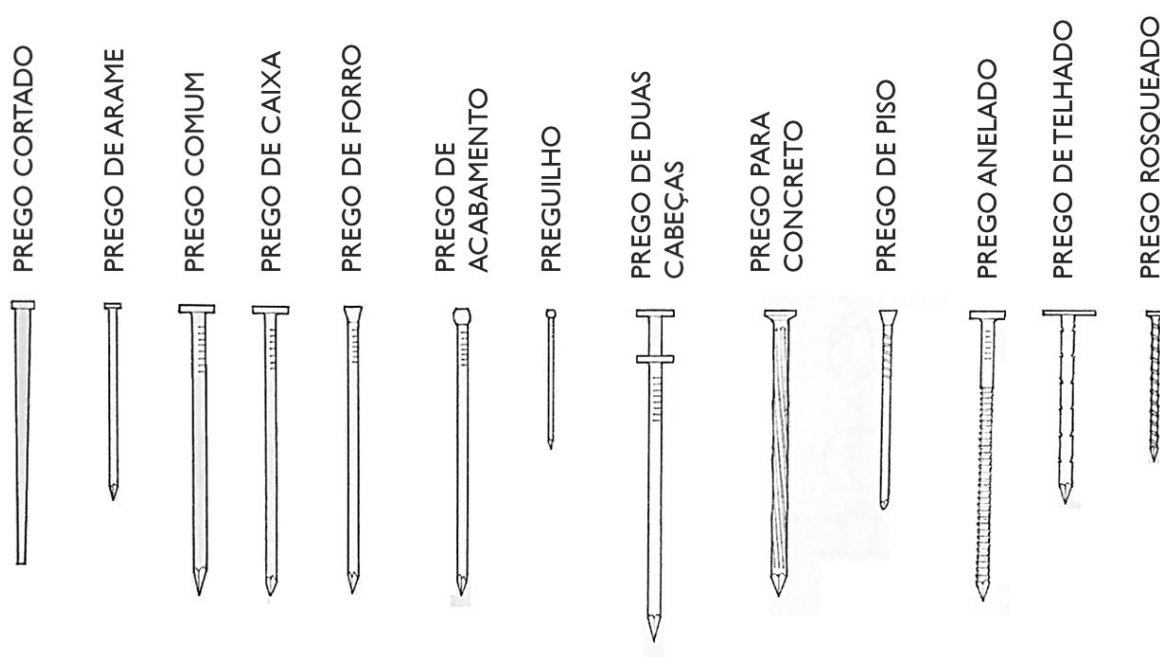


Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos do Portal do Projetista (2016)

Os parafusos possuem inúmeras terminologias e classificações em função de sua geometria e sistema de fixação. De uma maneira geral os componentes e dimensões principais de um parafuso estão apresentados na Figura 24 e os tipos de parafusos na Figura 25 que variam conforme sua utilização, destacando-se:

- Parafuso de madeira: é capaz de formar sua própria rosca de encaixe ao ser introduzido na madeira com uso de uma chave de fenda;
- Parafuso tira-fundo ou saca-fundo: utilizado em áreas inacessíveis para a colocação de uma porca ou em locais em que seria necessário um parafuso de porca longa;
- Parafuso de cabeça ou de tampa: fixado por uma rosca-fêmea existente no orifício no qual é introduzido;
- Parafuso de trava: rosqueado firmemente através de um orifício de uma peça em uma segunda peça a fim de evitar seu movimento relativo (CHING, 1999, p. 118).

Figura 23 - Tipos de pregos



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de CHING (1999)

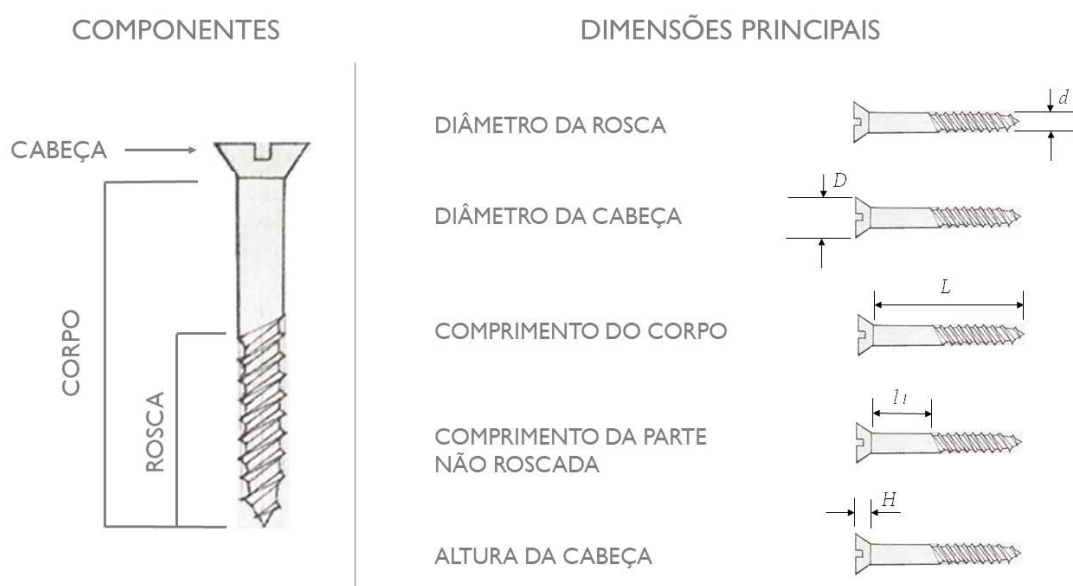
Estes elementos de fixação são projetados para resistirem a esforços solicitantes, em sua maioria, de tração e cisalhamento. Por esta razão é necessário verificar se o peso do objeto é compatível com a resistência do sistema fixação. A resistência do parafuso ou prego está relacionada ao material de sua constituição e ao seu diâmetro. Os parafusos também possuem configurações de cabeças diferentes (Figura 26), as quais devem ser manipuladas com ferramentas específicas. Algumas configurações de parafusos apresentam uma marcação em alto-relevo na cabeça que indica a classe de resistência do material utilizado para fabricação do elemento. É recomendado procurar as especificações técnicas dos elementos de fixação para se verificar as capacidades de cargas dos mesmos.

As porcas e arruelas são elementos de fixação elaborados para reduzir qualquer provável movimentação dos parafusos. As porcas (Figura 27) são um “bloco metálico, quadrado ou

sextavado, com um centro vazado e provido de rosca, para ser atarraxado a um parafuso afim de firmá-lo.” (CHING, 1999, p. 119). Destacando-se os tipos:

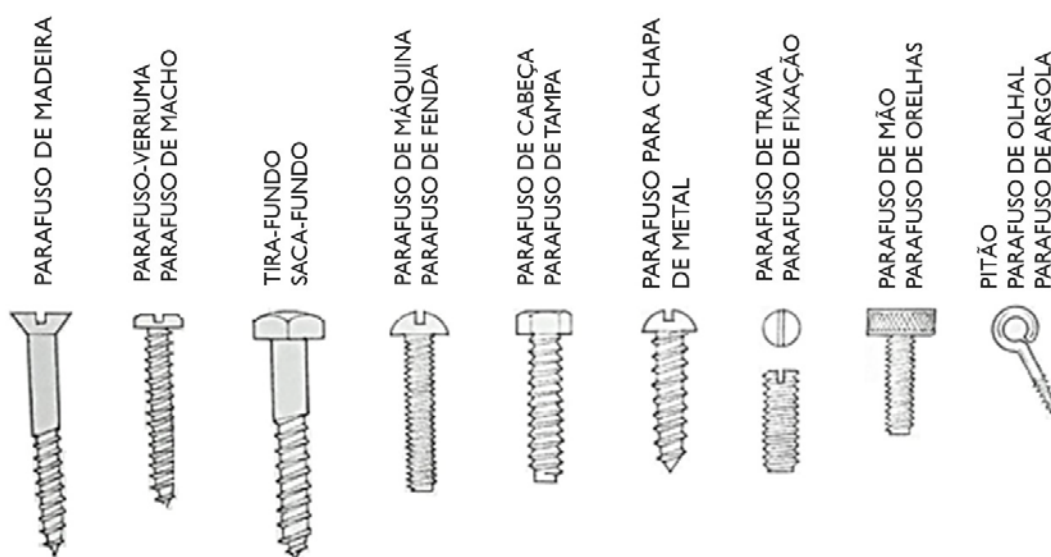
- Contra porca ou porca de segurança: elaborada para criar um atrito adicional entre ela e um parafuso e
- Porca acastelada ou porca entalhada: permitem a inserção de um pino de travamento ou arame em seu corpo e no orifício do parafuso;

Figura 24 – Componentes e dimensões principais de um parafuso



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de CHING (1999) e PROVENZA (1990)

Figura 25 - Tipos de parafusos

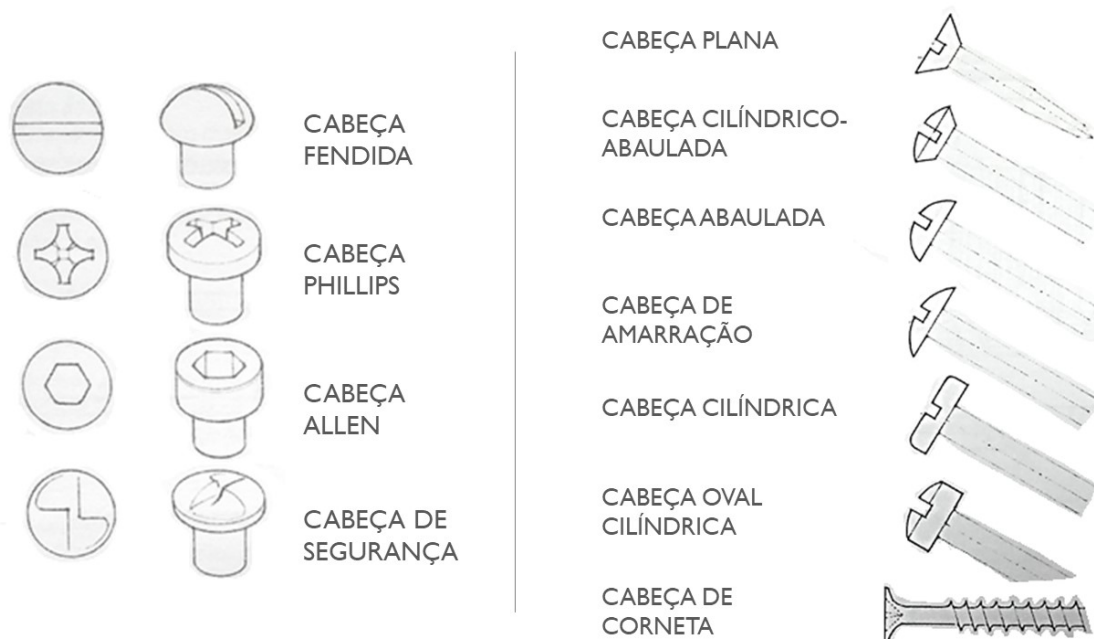


Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de CHING (1999)

As arruelas (Figura 27) são um “disco perfurado de metal, borracha ou plástico, usado sob a cabeça de porca ou parafuso, ou em junta, para distribuir a pressão, evitar vazamentos ou reduzir atrito.” (CHING, 1999, p. 119). Destacando-se os tipos:

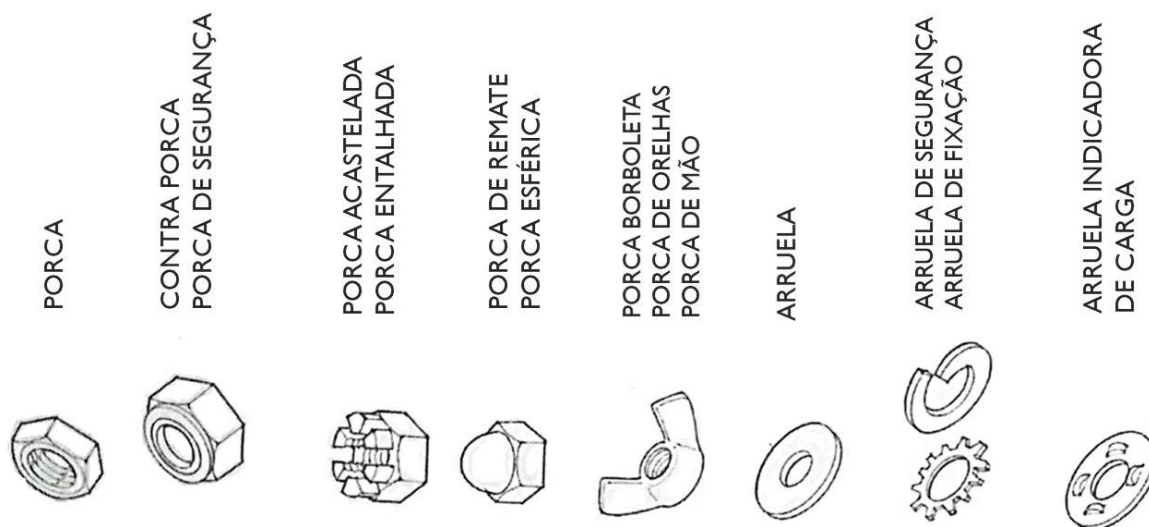
- Arruela de segurança ou arruela de fixação: evita o deslocamento de uma porca por haver folga e
- Arruela indicadora de carga: possui pequenas protuberâncias que, a medida que o parafuso é apertado, elas sofrem um progressivo achatamento.

Figura 26 - Tipos de cabeça de parafusos



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de CHING (1999)

Figura 27 - Tipos de porca e arruelas



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de CHING (1999)



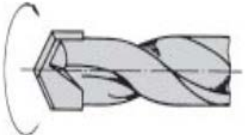
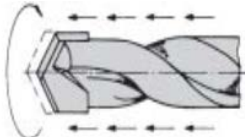
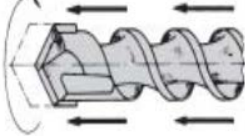
### 3.4.2. Paredes de alvenaria

A fixação de objetos em paredes de alvenaria deve seguir as recomendações das normas nacionais e internacionais utilizadas para elaboração dos catálogos de fabricantes de elementos de fixação. Para esta fixação é essencial conhecer o material constituintes da parede (material dos blocos ou concreto) e o peso do objeto a ser fixado.

A instalação de elementos de fixação em paredes de alvenaria deve ser precedida pela abertura do diâmetro necessário na parede, com uma furadeira e broca adequada ao material da parede (Quadro 5). Cabe ressaltar que as furadeiras possuem métodos de perfuração diferentes em função do material da parede (Quadro 4).

A fixação de objetos é feita pela ancoragem, através de chumbadores, buchas e parafusos, específicos para cada parede. Estes elementos de fixação são constituídos por uma variedade de materiais em função de sua capacidade de carga. Os chumbadores mecânicos e químicos são recomendados para elevadas cargas enquanto as buchas de pressão ou de náilon<sup>21</sup> atendem a cargas domésticas, foco deste trabalho (Quadro 6). É indispensável mencionar que a determinação das dimensões dos parafusos está vinculada às dimensões da bucha.

Quadro 4 - Métodos de perfuração em paredes de alvenaria

Métodos de perfuração	Máquina	Imagem
Giro	Furadeira simples	
Giro acompanhado de golpes de baixa intensidade	Furadeira com impacto	
Giro acompanhado de golpes espaçados de alta intensidade	Martelo eletropneumático	
Grande diâmetros	Perfuração com diamante ou coroa	

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Portal Metálica Construção Civil (2000)

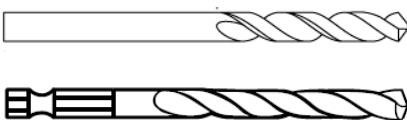
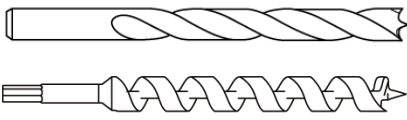





<sup>21</sup> Maiores informações sobre buchas de náilon consultar ANEXO D – CATÁLOGO DE BUCHAS

### 3.4.3. Paredes de Drywall

A fixação de objetos em paredes de drywall deve seguir as recomendações das normas brasileiras, detalhadas pela Associação Brasileira de Drywall<sup>22</sup> ou pelo fabricante da estrutura. Para a fixação de objetos em paredes de drywall é fundamental conhecer o tipo de parede e o peso do objeto a ser fixado. Com estas informações determina-se o tipo de fixador ou suporte a posição de fixação (Figura 28 e Figura 29) e a quantidade de pontos de fixação (Figura 30). As paredes de drywall necessitam de ferramentas específicas e mão de obra especializada tanto para a montagem, quanto para a fixação de objetos (ANEXO D- FIXAÇÃO EM PAREDES DE DRYWALL).

Os objetos podem ser fixados nas chapas de gesso ou nos perfis metálicos (montantes), faceando a parede (Figura 28) ou afastado dela (Figura 29) utilizado somente parafusos e buchas ou suportes (ANEXO D - FIXAÇÃO EM PAREDES DE DRYWALL) quando necessário. A identificação dos perfis metálicos pode ser feita com auxílio de um equipamento localizador de montantes. Estas condições de fixação, aliadas ao tipo de parede irão determinar o peso máximo suportado pelo sistema de fixação.

Quadro 5 - Relação entre material a ser perfurado e tipo de broca

Material a ser perfurado	Imagem
Metal	
Madeira	
Madeira e ladrilhos	
Madeira ou gesso acartonado	
Concreto	
concreto, alvenaria, materiais leves e materiais multicamadas	
concreto e concreto armado, tijolos, calcários, alvenaria	

Fonte: Elaborado pela autora com dado extraídos de Robert Bosch Limitada (2011)

<sup>22</sup> Disponível em: < <http://www.drywall.org.br>>. Acesso em 18 Junho 2018.



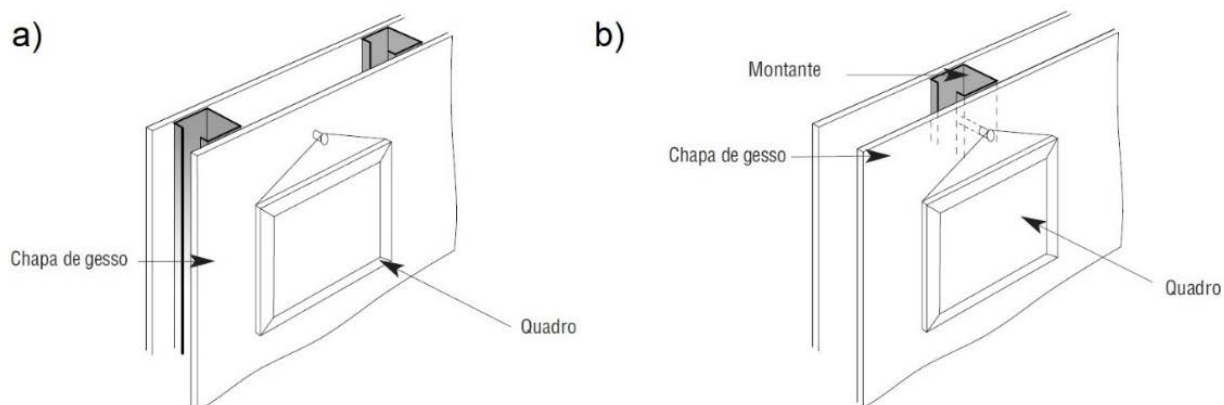
Quadro 6 - Relação entre material a ser perfurado e tipo de bucha

Material a ser perfurado		Bucha Chumbador		Buchas para concreto e alvenaria			Buchas universais		Buchas para Drywall					
		SXR	FUR	N	SX	S	UX	FU	GK	GKA	HDF	KD	K54	Kap
Concreto	Concreto	X	X	X	X	X	X	X						
	Tijolo oco	X	X		X		X	X				X	X	X
Alvenaria	Bloco oco	X	X				X	X				X	X	X
	Concreto celular	X					X							
Placas	Drywall						X		X	X	X	X	X	X
	Madeira						X				X			



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Fischer Brasil Indústria e Comércio Ltda. (2000)

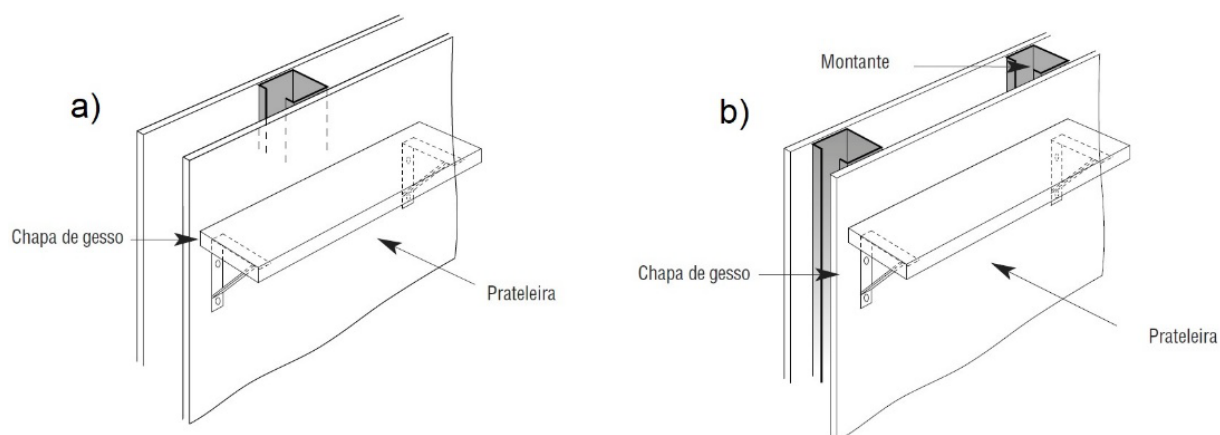
Figura 28 - Objeto fixado faceando a parede de drywall



Legenda: a) Objeto fixado faceando a parede na chapa de gesso  
b) Objeto fixado faceando a parede no montante

Fonte: Elaborado pela autora com dado extraídos de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (2014)

Figura 29 - Objeto fixado afastado da parede de drywall



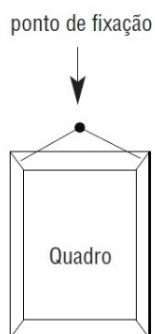
Legenda: a) Objeto fixado afastado da parede na chapa de gesso  
b) Objeto fixado afastado da parede nos montantes

Fonte: Elaborado pela autora com dado extraídos de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (2014)

No caso de objetos muito pesados, há possibilidade de reforço das paredes de drywall. Estes reforços são materiais posicionados no interior da parede entre os montantes da estrutura. Os materiais empregados nos reforços variam conforme a carga aplicada, podendo ser: madeira maciça – RMA (Figura 31-a), chapa de aço galvanizado – RME (Figura 31-b), compensado plastificado – RCP (Figura 31-c) e sarrafo de madeira -SMM (Figura 31-d).

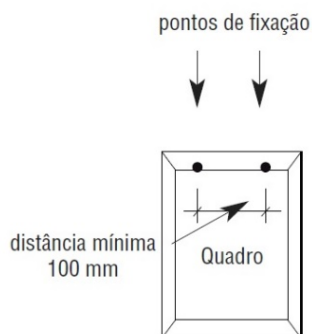
Figura 30 - Exemplo de quantidade de pontos de fixação para uma obra de arte bidimensional

### Um ponto de fixação

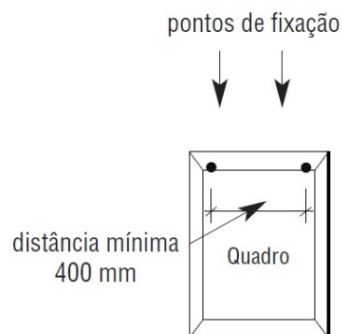


Carga 10 kg

### Dois pontos de fixação



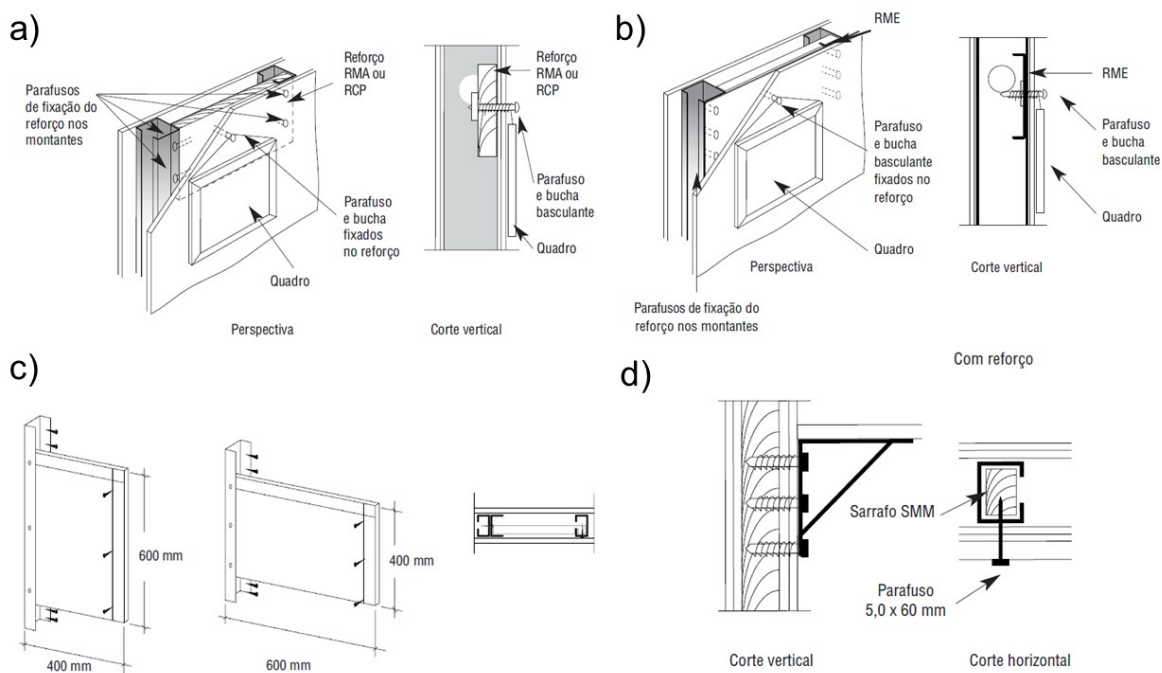
Carga 10 kg



Carga 20 kg ou acima

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (2014)

Figura 31 - Reforços em uma parede de drywall



- Legenda:
- a) Reforço em madeira maciça ou reconstituída (RMA)
  - b) Reforço metálico (RME)
  - c) Reforço em compensado plastificado (RCP)
  - d) Reforço em sarrafo de madeira (SMM)

Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (2014)

### 3.5. Os tipos de fixação no verso de obras de arte

Os sistemas de fixação no verso de obras de arte, com todo seu caráter funcional, apresentam parte da história da obra. Eles podem identificar a época no qual a obra foi elaborada, as preferências materiais dos artistas, os períodos nos quais ela foi exposta entre outros. Eles são uma fonte de informação, mas nem sempre são uma estrutura segura para a sustentação da obra.

O desejável ao se fixar verticalmente uma obra bidimensional é mantê-la fixa, estável e segura. A montagem deste conjunto necessita de um sistema de fixação preso à obra e outro à superfície vertical (parede).

#### 3.5.1. Cuidado durante a instalação do sistema de fixação na obra de arte

Há várias opções de sistemas de fixação para as obras de arte bidimensionais, cabendo aos profissionais envolvidos determinarem o mais adequado para o peso e dimensões do conjunto da obra.

Ao se fixar elementos em uma obra de arte deve-se certificar de que o local de fixação é o mais rígido e estável possível para aquele objeto. Para obras de arte bidimensionais (quadros), recomendando-se a fixação, quando possível, pela moldura da obra (Figura 32) e não pelo restante da estrutura do chassi. “Escolha a moldura principal ao invés da moldura interna (*passe-partout*) ou forro. As molduras internas (*passe-partout*) ou forros nem sempre estão bem fixados na moldura principal, são frequentemente estreitos e podem rachar com a introdução de parafusos.” (Tradução nossa, CCI NOTES 10/3, 2016). É importante frisar que caso haja necessidade de instalar novos fixadores, assim como para qualquer intervenção ou modificação no conjunto da obra ou sua moldura, deve-se consultar os responsáveis pelas mesmas e obter autorização.

A determinação do comprimento do prego ou parafuso e a espessura da moldura é um procedimento essencial. É importante medir o comprimento do parafuso a ser utilizado nesta fixação, garantindo que ele seja menor do que a espessura do conjunto da moldura. O CCI NOTES 10/3 (2016) recomenda uma folga de 1,5cm entre a face do parafuso e a face externa da moldura principal:

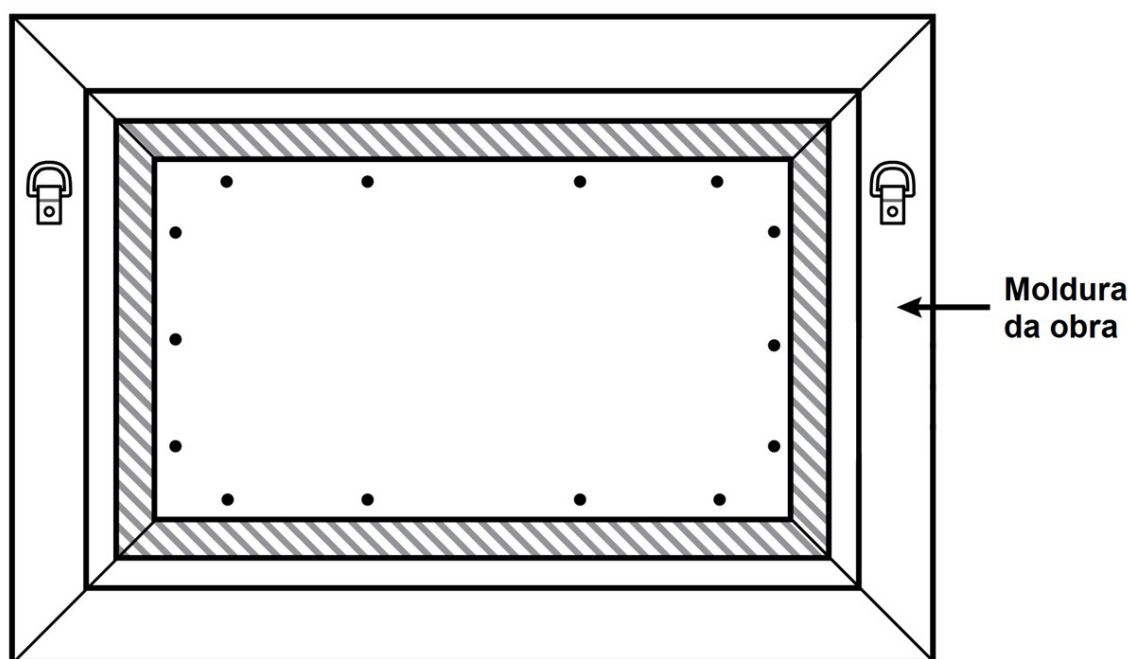
As pontas dos parafusos, mesmo que estas não perfurem a parte da frente da armação, podem causar ondulações elevadas na superfície decorativa se a ponta do parafuso se aproximar demasiado da face da madeira. Isso acabará resultando em rachaduras e perda de camadas decorativas. (Tradução nossa, CCI NOTES 10/3, 2016).

### 3.5.1. Fixação por ganchos

Um dos métodos de fixação mais usuais para a instalação de obras bidimensionais consiste na fixação de dois parafusos do tipo pitão (também conhecido como parafuso de olhal ou parafuso de argola - Figura 25) ou fixadores de argola em forma de D no verso da moldura (Figura 33). Estes elementos são usualmente encaixados em parafusos do tipo gancho em “C” (Figura 34) ou gancho em “L” (escápula) fixados na parede (Figura 35).

Argolas em “D” ou “em triângulo”, “ganchos de espelho” ou “ganchos de argola” são anéis, nas formas descritas, envoltos por uma chapa plana de metal (Figura 33) fixada ao elemento por pregos ou parafusos. Quando for necessário fixar dois destes elementos em uma moldura, recomenda-se a instalação alinhada dos mesmos para facilitar o nivelamento e garantir a distribuição equilibrada do peso da obra. A vantagem deste sistema de fixação é que as argolas são móveis, facilitando o posicionamento da obra, mas permanecendo vertical após a instalação. Estas argolas são comercializadas em vários tamanhos e cada tamanho é projetado para suportar determinado peso. Exceder o peso definido pode forçar a argola a abrir, desestabilizar a estrutura de fixação e comprometer a integridade da obra.

*Figura 32 - Verso de uma moldura típica de obras bidimensionais*



Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/3 (2016) – Adaptado pela autora pra fins didáticos © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 122426-0023

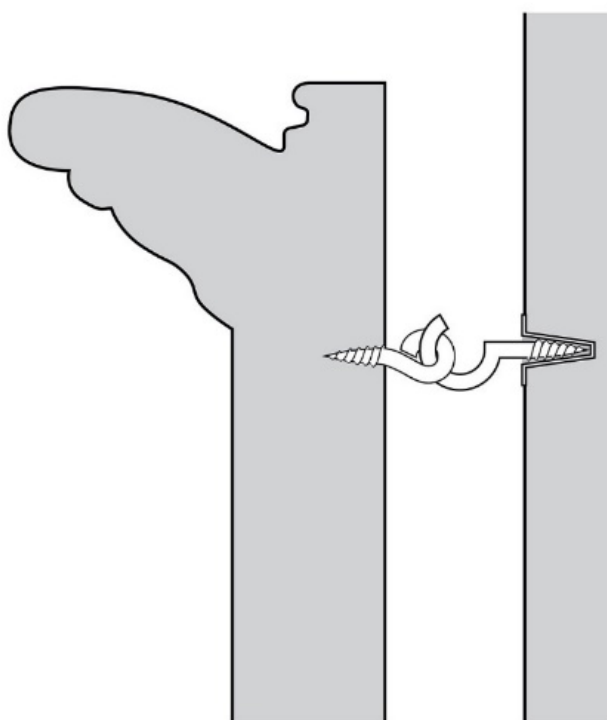
Figura 33 - Fixadores do tipo pitão e argola em “D”



Fonte: WikiHow (2018) – Adaptado pela autora para fins didáticos

Ilustra-se a utilização de parafusos do tipo pitão fixos à obra conectados a ganchos em “C” com extremidade auto brocante ancorados na parede (Figura 34). Ao utilizar esse conjunto de fixação é necessário verificar se o diâmetro do anel é suficiente para manter a estabilidade da obra no caso de ser empurrada ou levemente movimentada.

Figura 34 – Parafuso do tipo pitão na obra e gancho em “C” na parede



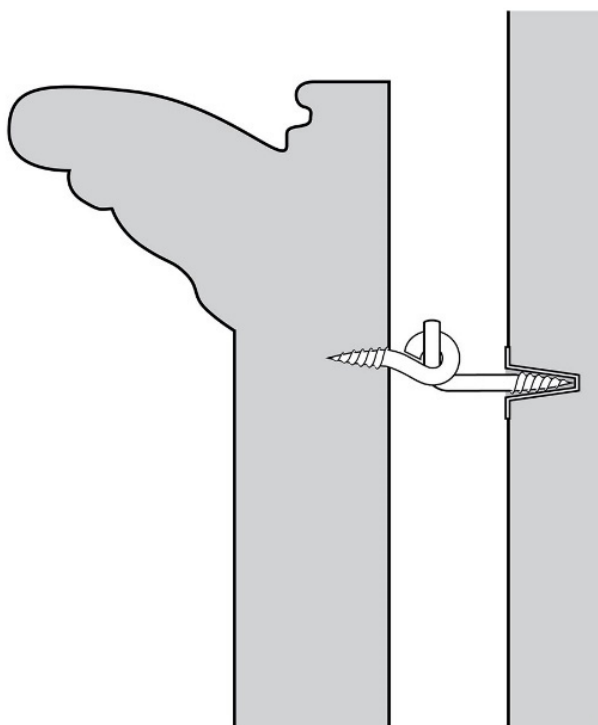
Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/3 (2016) © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 122426-0021

Exemplifica-se um parafuso do tipo pitão na obra e um gancho em “L” (escápula) na parede, ambos com extremidade auto brocante (Figura 35). A opção pelo gancho em “L” (escápula) para fixar na parede pode facilitar o posicionamento posterior da obra, evitando rotações desnecessários.

### 3.5.2. Fixação com sistema de fios/arames

Outra forma de fixação no verso de obras de arte bidimensionais são as estruturas de arames. Nesta montagem um fio/aramé é amarrado à duas cabeças de parafusos auto brocantes ou anéis tipo “D” formando um arco para posterior fixação à parede. Esta opção não é muito recomendada pois sua segurança fica condiciona a resistência do fio/aramé, sua fixação ao prego ou parafuso e a geometria de montagem do sistema.

*Figura 35 – Parafuso do tipo pitão na obra e gancho em "L" (escápula) na parede*



Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/3 (2016) © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 122426-0021

O cuidado nesta montagem está na direção formada pelos fios e suas tensões resultantes (Figura 36). É importante ressaltar que, se o ângulo que o fio/aramé forma com a horizontal for pequeno (Figura 36 - ângulo  $\alpha$ ), a tensão no fio e, por consequência nos fixadores, crescerá demasiadamente. Pela decomposição do vetor da força de tensão no fio/aramé (Figura 36 - vetor  $T$ ) em seus componentes ortogonais,  $T_y$  (vertical) e  $T_x$  (horizontal) e, simplificando para uma situação em que o peso do quadro ( $P$ ) seja distribuído igualmente em cada um dos dois fixadores da moldura ( $P/2$ ), pode-se calcular a tensão submetida ao fio/aramé (Tabela 1):

$$T_y = \frac{P}{2}$$

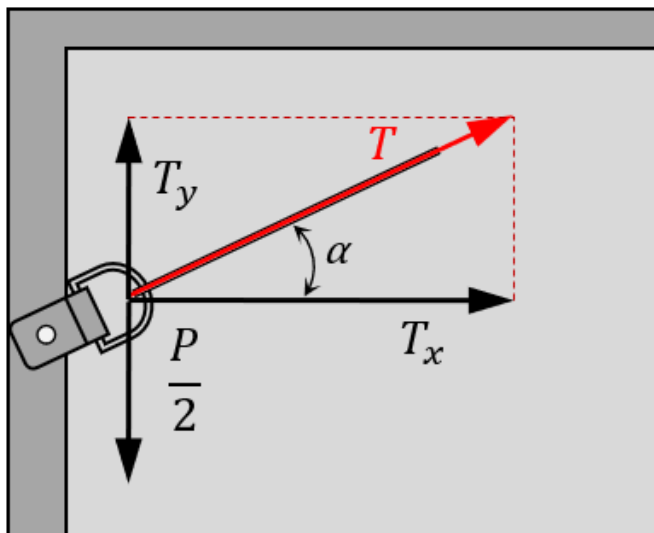
e também,

$$T_y = T \cdot \sin \alpha$$

assim:

$$T = \frac{T_y}{\sin \alpha} = T_y \cdot \csc \alpha$$

Figura 36 - Diagrama de corpo livre das tensões envolvidas em uma fixação com sistema de fio/arame



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Tabela 1- Relação: ângulo X cossecante (para determinados ângulos)

$\alpha (^{\circ})$	$\csc \alpha$
5	11,47
10	5,76
15	3,86
30	2
45	1,41
60	1,15

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Verifica-se, portanto, que a montagem do sistema de fixadores com estrutura de fio/arame com uma configuração muito justa do fio, formando um arco com ângulo muito pequeno, poderá submeter o fio/arame à esforços consideravelmente maiores do que a simples parcela da componente vertical do peso. Por este motivo, desaconselha-se este sistema para obras com pesos elevados.

Nas obras de arte, a alteração do sistema de fixação nem sempre pode constar no histórico de intervenções da peça. A falta de informações sobre a procedência do sistema de fixação, como



dimensionamento, data de execução e o material (fio/arame) utilizado, são mais fatores que desaconselham o uso deste sistema. Outra limitação é que o fio não mantém a obra centralizada quando fixa na parede e, ainda pode danificar o verso da moldura.

Caso o sistema de fios/arame seja a única opção para a fixação da obra de arte, utilize fios revestidos com plástico e coloque uma placa no verso da moldura para não danificá-la (CCI NOTES 10/3, 2016). O CCI NOTES 10/3 (2016) recomenda não passar duas voltas de fio/arame entre os pregos ou parafusos porque, invariavelmente, somente uma volta será responsável por suportar a carga; além disso deixe uma pequena folga nesta volta para garantir o nivelamento da pintura. Os fios/arames devem estar tensionados na medida certa e posicionados na altura adequada da moldura para evitar a inclinação da mesma (Figura 37).

*Figura 37 - Moldura rotaciona pelo posicionamento inadequado do sistema de fixação*



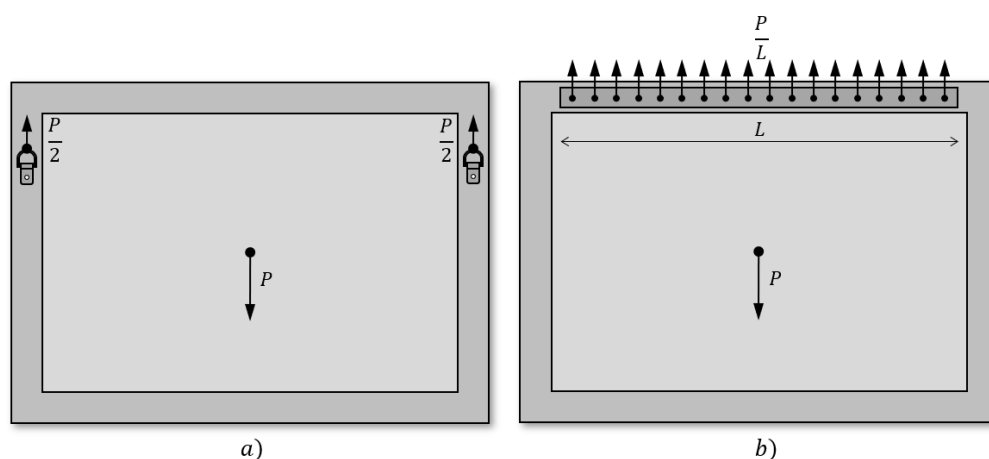
Fonte: THE 100 BILLIONTH PERSON (2015)

### 3.5.3. Fixação com carga distribuída - obras de arte pesadas

Para as obras de arte de peso elevado indicam-se diferentes estruturas de fixação pois seu peso excede o limite de carga adequado para os sistemas de montagem apresentados anteriormente. Nestes casos, ao invés de sustentar o peso da obra em poucos pontos de fixação (carga pontual - Figura 38-a), sustenta-se o peso da obra de forma mais equilibrada utilizando-se uma estrutura que permita distribuir a carga de forma linear (carga distribuída - Figura 38-b).

Uma solução usual são as estruturas conhecidas como suporte em cunha<sup>23</sup>, que são afixadas em todo o comprimento da peça. Neste sistema de fixação, um elemento de suporte fica no verso de toda a largura da obra e outro fixado na parede com a mesma largura; desta forma a obra é sustentada por completo. A quantidade de elementos de suporte fixados na obra, os materiais para elaboração destes elementos e as formas de encaixe (geometria) são variadas. É importante destacar que o uso deste sistema de fixação deve ser precedido da garantia da integridade e coesão do conjunto da moldura da obra.

Figura 38 - Distribuição do peso da obra de arte



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Usualmente a estrutura de suporte em cunha (Figura 39) é constituída de uma seção de madeira, de aproximadamente 1,8cm, com o comprimento suficiente para ser posicionada ao longo da largura da extremidade superior da moldura. Esta peça é cortada longitudinalmente com um ângulo de 45°, sendo que metade é fixada ao verso da estrutura da moldura e a outra metade na parede, em ambos casos por meio de parafusos adequados. Esse suporte em cunha deve estar bem alinhado (necessidade do uso de um nível). Recomenda-se o uso de barras espaçadoras na parte inferior da moldura, com a mesma espessura da peça de madeira, para garantir o espaçamento uniforme entre a parede e a obra (CCI NOTES 10/3, 2016).

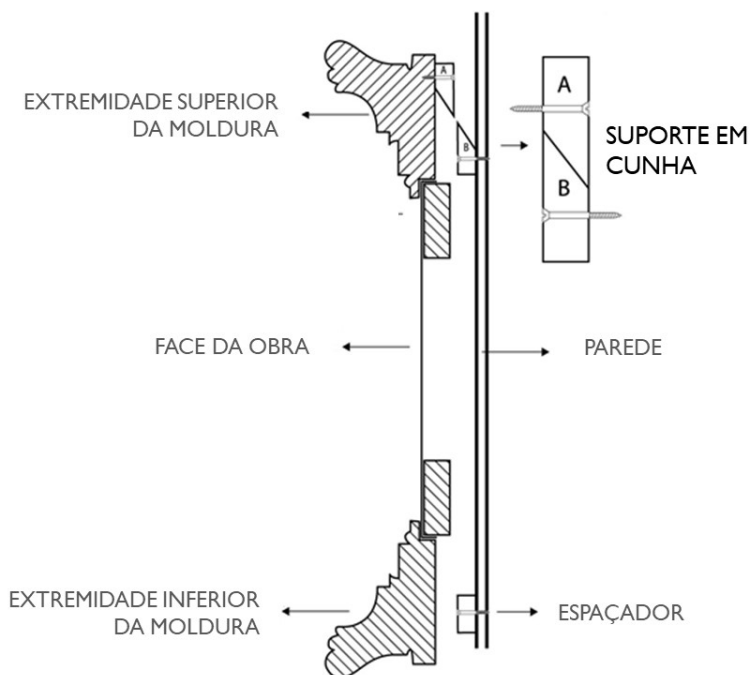
#### 3.5.4. Fixação de obras muito grandes ou muito pesadas

Quando uma obra tem peso ou dimensões muito grandes, pode-se, simultaneamente aos sistemas de fixação anteriores, instalar duas ou mais cantoneiras metálicas para suporte adicional da parte inferior da obra (Figura 40). Considera-se uma obra grande ou pesada aquela que necessita de duas pessoas para carregá-la confortavelmente. As cantoneiras são posicionadas de modo a aliviar as tensões aplicada nos conectores, fixadores, argolas e na

<sup>23</sup> Do original *French Cleat*

própria estrutura da moldura onde estes elementos estão instalados. Esta solução requer o conhecimento da estrutura da parede na qual a cantoneira será fixada. O alinhamento entre as cantoneiras é essencial para garantir a distribuição do peso da obra de arte (PREPARATION, ART HANDLING, COLLECTIONS CARE INFORMATION NETWORK, 2010).

Figura 39 - Suporte em cunha



Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/3 (2016) – (Tradução nossa) Adaptado pela autora para fins didáticos © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 122426-0013

Há vários fatores que precisam ser avaliados antes de pendurar uma pintura grande e pesada. O peso sozinho de uma grande pintura cria a possibilidade de derrubar o objeto, danificando a armação e a pintura, sem mencionar o potencial de acidentes com o pessoal. A idade de muitas pinturas e molduras pode comprometer a integridade dos sistemas de fixação utilizados para mantê-los na parede, e o tipo de parede pode representar problemas difíceis para pendurar objetos pesados. (PREPARATION, ART HANDLING, COLLECTIONS CARE INFORMATION NETWORK, 2010)

As cantoneiras são instaladas apontando para cima, de modo que a parte inferior da moldura se apoia na parte interna da cantoneira, escondendo-a. Pode-se cortar o excedente da cantoneira, caso necessário, deixando uma extensão de braço com comprimento apenas o suficiente para apoiar a moldura. Assim, a cantoneira fica invisível ao nível do observador. Caso alguma parte da cantoneira ainda esteja visível, pode-se pintá-la para diminuir sua exposição (PREPARATION, ART HANDLING, COLLECTIONS CARE INFORMATION NETWORK, 2010).

O uso de cantoneiras para auxiliar o suporte de obras de arte deve ser verificado e autorizado por um conservador-restaurador, ou o responsável pela obra; garantindo que elas não danifiquem qualquer elemento da obra.

Em casos específicos de obras de grandes dimensões ou peso, no qual o responsável pela montagem não se sinta confiante com a utilização dos sistemas de fixação usuais aqui descritos, recomenda-se consultar o arquiteto responsável pelo espaço ou exposição, ou o engenheiro civil da instituição que recebe a exposição temporária.

#### 3.5.5. Fixações de segurança

Existe a possibilidade de elaborar um sistema de fixação complementar à obra de arte, garantindo sua segurança no caso de roubos, choque ou vibrações excessivas. O *National Park Service*, através do conjunto de publicações “*Conserve O Gram*” elaborou um guia para com a elaboração de quatro modelos de fixações de segurança: mosquetes<sup>24</sup>, gancho de suspensão protegido<sup>25</sup> e ganhos em “L” intertravados<sup>26</sup>.

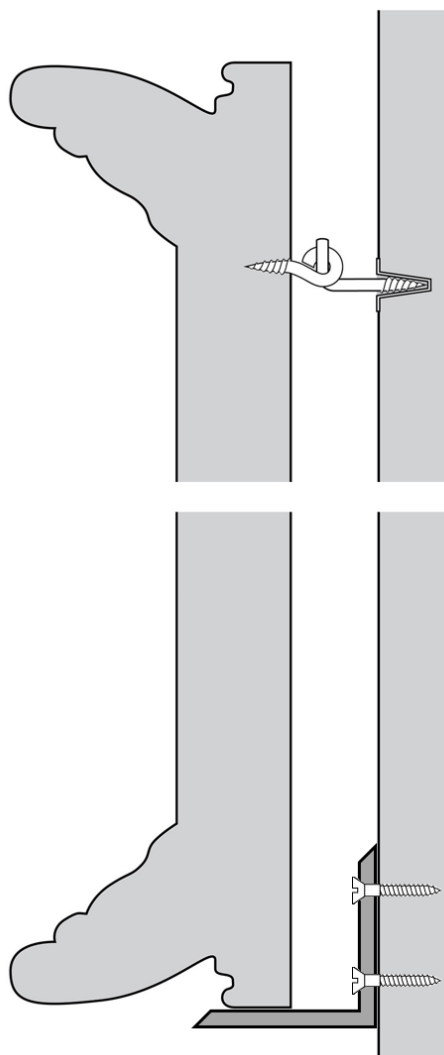
---

<sup>24</sup> Do original *Snap Hook* (tradução nossa). (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 1994)

<sup>25</sup> Do original *Warded Suspension Hook* (tradução nossa). (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 1994)

<sup>26</sup> Do original *Inter-Locking L-Hooks* (tradução nossa). (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 1994)

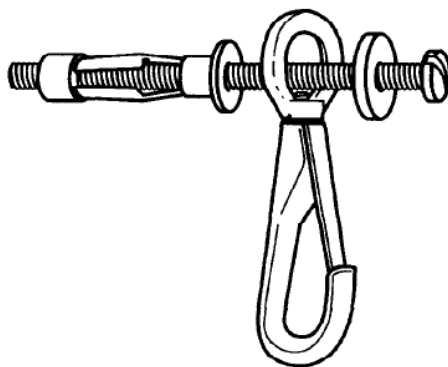
Figura 40 - Fixação de obras muito grande ou muito pesadas



Fonte: Elaborado pela autora com dados extraídos de Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/3 (2016)  
© Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 122426-0021

A fixação de segurança do tipo mosquetes (Figura 41) consiste na substituição de um parafuso por um mosquete fixado à parede. Este sistema de segurança é aplicado às obras de arte que possuem o sistema de fixação com fios/arame. As dimensões do mosquete devem ser adequadas ao peso, proporcional às dimensões da obra e ao comprimento do fio/arame do sistema de fixação; isso garantirá seu posicionamento completo atrás da obra. A estabilidade do conjunto é conseguida com o uso de arruelas entre os elementos. É recomendado o uso um mosquete que possua um gancho operável com uma mão, para facilitar quaisquer remoções (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 1994).

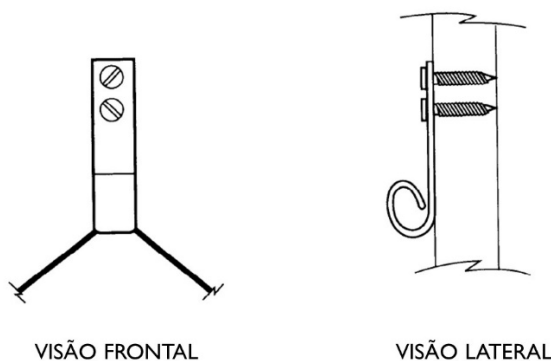
Figura 41 - Fixação de segurança do tipo mosquete



Fonte: Estados Unidos da América (1994)

A fixação de segurança do tipo gancho de suspensão protegido (Figura 42) é representado pela fixação de uma placa metálica com a extremidade retorcida manualmente em uma forma fechada. A placa deve ser de um material que não danifique a obra (como alumínio ou aço inoxidável) e capaz de suportar o peso da obra. Este sistema de segurança é aplicado às obras de arte que possuem o sistema de fixação com fios/arame. Recomenda-se o trabalho conjunto para remoção da obra da parede garantindo sua segurança (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 1994).

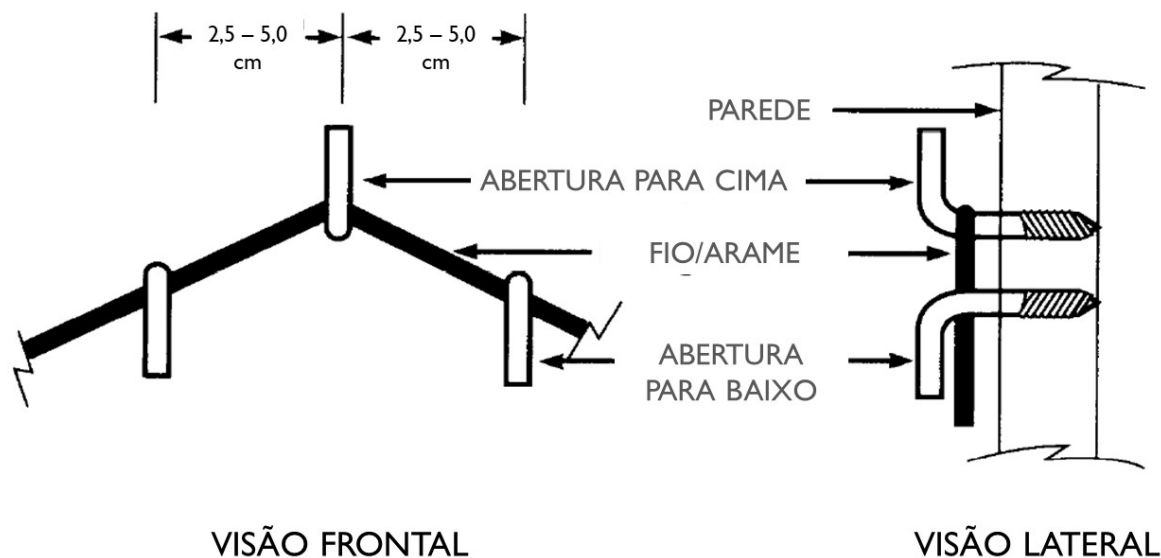
Figura 42 - Fixação de segurança do tipo gancho de suspensão protegido



Fonte: Estados Unidos da América (1994) – Adaptada pela autora para fins didáticos

A fixação de segurança do tipo ganchos em “L” intertravados (Figura 43) é construída através do bloqueio do sistema de fixação da obra pelo intertravamento de ganchos. Dois ganchos em “L” são posicionados, com a abertura para cima, alinhados na parede, separados por 5,0cm ou 10,cm. Pouco acima deles, centralizados, é posicionado outro gancho em “L”, com a abertura para baixo. Este sistema de segurança é aplicado às obras de arte que possuem o sistema de fixação com fios/arame. As dimensões dos ganchos devem ser adequadas ao peso, proporcional às dimensões da obra e ao comprimento do fio/arame do sistema de fixação (ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, 1994).

Figura 43 - Fixação de segurança do tipo ganchos em “L” intertravados



Fonte: Estados Unidos da América (1994) – Adaptada pela autora para fins didáticos (Tradução nossa)

### 3.5.6. Sistemas de fixação especializados

Além dos dispositivos de fixação usuais aqui relacionados, há diversos outros dispositivos específicos, desenvolvidos por empresas especializadas que facilitam a fixação das obras e montagem das exposições. Como o escopo deste trabalho tem o objetivo de focar apenas nos dispositivos usualmente disponíveis em lojas de ferragens no mercado brasileiro, tais elementos não serão abordados.

## **3.6. Roteiro para fixar uma obra bidimensional em uma parede**

Com base em informações coletadas nas bibliografias específicas, na entrevista com o montador e na experiência profissional da orientadora deste Trabalho de Conclusão de Curso, serão apresentadas recomendações a serem seguidas para a fixação segura de uma obra de arte bidimensional em uma parede ou suporte.

### 3.6.1. Organização

A montagem de exposições temporárias envolve profissionais diversos e normalmente precisa ser realizada em um curto período, por esta razão, a organização da equipe e do acervo é fundamental (Figura 44). Os profissionais envolvidos devem estar cientes de suas funções e todas as informações sobre o layout da exposição devem ser fornecidas com antecedência, como por exemplo o “mapa de paredes” e o “mapa de obra” (Figura 7). O acervo deve estar posicionado em locais seguros, dispostos de maneira estável (Figura 9), afastados da circulação e protegidos de danos mecânicos.

*Figura 44 - Preparação para montagem de uma exposição temporária*



Fonte: Fotografia de Magali Melleu Sehn

### 3.6.2. O sistema de fixação da parede

Conhecendo as estruturas físicas do espaço expositivo através do “Mapa de paredes” é possível determinar o tipo de parede no qual será necessário realizar a fixação de uma obra de arte bidimensional, esta informação determina o ferramental necessário para a operação (Figura 45). Deve-se garantir que a parede possua resistência suficiente para suportar a obra e garantir a estabilidade do sistema de fixação. Isto é necessário pois, conforme foi apresentado, nem todas as alvenarias possuem capacidade estrutural para suportar muito além do próprio peso.

Os elementos de fixação necessários para a parede serão determinados pelo peso e dimensões da obra (Figura 46). O peso da obra, usualmente vem indicado no “Mapa de obras”. Contudo, se possível, recomenda-se confirmá-lo através de pesagem antes da montagem. Esta é uma das informações mais importantes para a determinação dos tipo, tamanho, capacidade e resistência dos sistemas de fixação a serem instalados.



Figura 45 - Marcações para fixação



Fonte: Fotografia de Magali Melleu Sehn

Caso ocorram incompatibilidades entre o peso e dimensões da obra a ser fixada e a resistência da parede ou suporte que irá recebê-la, recomenda-se avaliar a necessidade de reforço do suporte, ou, finalmente, consultar os responsáveis pela exposição quanto ao reposicionamento da obra em análise.

### 3.6.3. O sistema de fixação da obra

Antes de proceder a instalação, deve-se checar visualmente e manualmente a integridade da moldura, fixadores, fios e demais elementos já existentes do sistema de fixação da obra. É recomendado consultar o responsável pela exposição, ou *courier* da obra, sobre situações ou problemas ocorridos anteriormente com as fixações das peças. Quando não se poder garantir a procedência ou eficácia dos elementos anteriormente instalados, recomenda-se instalar novos fixadores adequados, assegurando-se a integridade do sistema e consultando os responsáveis pela mesma. Caso seja necessário substituir o sistema de fixação da obra, ele deve ser escolhido adequadamente em função das dimensões e peso da mesma.

*Figura 46 - Sistema de fixação e obra de grande dimensão e peso*



Fonte: Fotografia de Magali Melleu Sehn – Adaptado pela autora para fins didáticos

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos deste Trabalho de Conclusão de Curso foram alcançados com a confirmação da interdisciplinaridade e destaque da necessidade de inserção do profissional conservador-restaurador no âmbito do processo de montagem de exposições temporárias. Este trabalho também ilustra uma das várias possibilidades de atuação deste profissional através da aplicação de todo ferramental teórico adquirido ao longo do curso de Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis da UFMG. Merecendo destaque a importância da conservação preventiva, grande aliada na salvaguarda do patrimônio cultural.

A relevância deste trabalho reside na apresentação simples e objetiva das condições preliminares e nomenclatura utilizada para os sistemas de fixação de obras bidimensionais. A autora acredita que este trabalho será relevante para orientar, de uma maneira introdutória, conservadores-restauradores, artistas plásticos e museólogos que se depararem com o desafio montar uma exposição temporária; evitando o uso de elementos inapropriados e a realização de intervenções inadequadas. Um destaque deste texto está na entrevista com o montador de exposições, um personagem fundamental em uma exposição temporárias, mas de pouco contato com o meio do conservador-restaurador

Este trabalho não apresenta uma revisão extensiva de todos os sistemas de fixação disponíveis, mas apresenta ferramental teórico para elaboração de soluções criativas e eficientes para o sistema de fixação de obras de arte bidimensionais. O texto se limita a destacar de forma direta e objetiva elementos de fixação tradicionais e disponíveis no mercado. A revisão bibliográfica abrangeu diversas áreas do conhecimento para propiciar a elaboração de um texto simples que possibilite a compressão de bibliografias mais elaboradas. A busca de referencial teórico revelou a carência deste tipo de informação no Brasil, quando comparado com o mercado exterior. Além de um alerta para a necessidade de estabelecimento de uma linguagem comum entre os profissionais do setor.

Uma lacuna no trabalho reside na falta de material prático, seja pela realização de mais entrevistas com montadores, seja por uma pesquisa de mercado para verificar a compatibilidade da nomenclatura técnica no comércio de elementos de sistema de fixação. O contato com o mercado é fundamental para que ele descubra os sistemas de fixação de obras de arte como mais um nicho, possibilitando aprimorar e adequar seus produtos à qualidade e eficiência requerida à obra de arte.

Foi identificada certa dificuldade de acesso à normas brasileiras mesmo no ambiente acadêmico. Essa dificuldade de acesso, associada à linguagem técnica das normas e o volume

de informações prévias necessárias para o entendimento de alguns parâmetros dificulta sua compreensão e aceitação por um público geral. Concluindo, a realização deste trabalho foi grande desafio e aprendizado, permanecendo a vontade de tornar cada vez mais completa essa revisão de bibliografia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (Org.). *Resistência mecânica e fixação de objetos em paredes drywall*. São Paulo: Drywall, 2014. 26 p. Autor: Carlos Roberto de Luca. Disponível em: <[https://knauf.com.br/downloads?shs\\_term\\_node\\_tid\\_depth=0&title=](https://knauf.com.br/downloads?shs_term_node_tid_depth=0&title=)>. Acesso em: 19 maio 2018.

BAUER, Priscila. Trabalho de Graduação Integrado I: Terceira Idéia De Implantação. 2009. Disponível em: <<https://priscilabauer.wordpress.com/2009/12/>>. Acesso em: 06 maio 2018.

BOITO, Camillo. *Os Restauradores*: conferência feita na exposição de Turim em 7 de junho de 1884. Tradução Paulo Mugayar Kühl, Beatriz Mugayar Kühl; apresentação Beatriz Mugayar Kühl; revisão Renata Maria Parreira Cordeiro. 3. ed. Cotia-SP. Ateliê Editorial, 2008

CAMPINAS. FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - FEM/UNICAMP. *Medição de deformação, tensão, força e movimento*. Disponível em: <[http://www.fem.unicamp.br/~instmed/Deformacao\\_Torque.htm](http://www.fem.unicamp.br/~instmed/Deformacao_Torque.htm)>. Acesso em: 05 maio 2018.

CANADIAN CONSERVATION INSTITUTE (Canadá). *Storage and Display Guidelines for Paintings - CCI NOTES 10/3*. 2016. Coleção Canadian Conservation Institute (CCI) Notes. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/storage-display-guidelines-paintings.html>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

\_\_\_\_\_. *Making Padded Blocks - CCI NOTES 10/2*. 2016. Coleção Canadian Conservation Institute (CCI) Notes. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/making-padded-blocks.html>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

CARVALHO, Humberto Farias de. Considerações sobre a formação do conservador-restaurador no Brasil. *Estudos de Conservação e Restauro*, Porto, v. 4, p.249-256, 2012. Anual. Disponível em: <<http://revistas.rcaap.pt/ect/article/view/3110>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

CASTRO, Aloisio Arnaldo Nunes de. *Do restaurador de quadros ao conservador-restaurador de bens culturais: O corpus operandi na administração pública brasileira de 1855*

a 1980. 2013. 255 f. Tese (Doutorado) - Curso de Artes, Programa de Pós-graduação em Artes da Escola de Belas Artes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/JSSS-9GGJEC>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

CISER PARAFUSOS E PORCAS. *Informações técnicas: Uso orientativo*. Brasil: Ciser, s.d.. 16 p. Disponível em: <[http://www.ciser.com.br/htcms/media/pdf/tabela-de-precos/br/informacoes\\_tecnicas.pdf](http://www.ciser.com.br/htcms/media/pdf/tabela-de-precos/br/informacoes_tecnicas.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2018.

CHAVES, Alaor; SAMPAIO, J. F.. *Física Básica: Mecânica*. Rio de Janeiro: Ltc, 2007. 308 p.

CHING, Francis D. K.. *Dicionário Visual de Arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 1999. Tradução de Julio Fischer.

COELHO, Beatriz. Estado atual da conservação do patrimônio escultórico no Brasil. *Ge-conservación*, Madri, v. 2, p.7-19, 09 dez. 2011. Anual. Disponível em: <<https://ge-iic.com/ojs/index.php/revista/article/view/38/26>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

COLIN, Sílvio. *Técnicas construtivas do período colonial – I*. 2010. Colaborador do site Coisas da Arquitetura. Disponível em: <<https://coisasdaarquitetura.wordpress.com/2010/09/06/tecnicas-construtivas-do-periodo-colonial-i/>>. Acesso em: 05 maio 2018.

CURY, Marília Xavier. *Exposição: concepção, montagem e avaliação*. São Paulo: Annablume, 2005. 162 p.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. John E. Hunter. Divisão de Serviços Curatoriais do National Park Service (Ed.). *Conserve O Gram: Fabricating Secure Hangers For Framed Works Of Art* (2/7). 1994. Disponível em: <<https://www.nps.gov/museum/publications/consveogram/02-07.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

FERNÁNDEZ, Luis Alonso; FERNÁNDEZ, Isabel Garía. *Diseño de exposiciones: Concepto, instalación y montaje*. 2. ed. Madrid: Alianza Editorial, 2010. 275 p.

FISCHER BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.. *Buchas de Nylon*. São Paulo: Fischer Brasil, 2000. Fischer Akademie. Disponível em: <[http://www.fischerbrasil.com.br/PortalData/5/Resources/service/sales-documents/documents/catalogo\\_buchas.pdf](http://www.fischerbrasil.com.br/PortalData/5/Resources/service/sales-documents/documents/catalogo_buchas.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2018.

FISCHER SISTEMAS DE FIXAÇÃO. *Fixação em geral*: Buchas. São Paulo: Fischer Brasil, 2008. 12 p. Disponível em: <[https://www.aecweb.com.br/cls/catalogos/fischer\\_cat\\_buchas.pdf](https://www.aecweb.com.br/cls/catalogos/fischer_cat_buchas.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2018.

François LE JORT (Org.). *Projet d'exposition: GUIDE DES BONNES PRATIQUES*. França: François Le Jort, 2013. 190 p. Disponível em: < [http://www.icom-musees.fr/uploads/media/Actualit\\_\\_s\\_mus\\_\\_ologiques/Guide\\_des\\_bonnes\\_pratiques\\_version\\_finale\\_bdef\\_140128.pdf](http://www.icom-musees.fr/uploads/media/Actualit__s_mus__ologiques/Guide_des_bonnes_pratiques_version_finale_bdef_140128.pdf)> . Acesso em: 15 Abr. 2018.

FRONER, Yacy-ara; ROSADO, Alessandra. *Princípios históricos e filosóficos da conservação preventiva*. Belo Horizonte: Lacicor – Eba – Ufmig, 2008. 24 p. (Tópicos em conservação preventiva; 2). Disponível em: <<http://www.lacicor.org/demu/pdf/caderno2.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

GRUPO ESPANHOL DO IIC - International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (Organizador). *Conservação preventiva e procedimentos em exposições temporárias*. Brodowski (S.P) : ACAM Portinari ; Secretaria de Estado da Cultura de São Paulo. São Paulo, 2012. (Coleção Museu Aberto). 324 p. Disponível em: [https://www.sisemsp.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Conservacao\\_Preventiva\\_%20Procedimentos\\_Exposicoes\\_Temporarias\\_2012.pdf](https://www.sisemsp.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Conservacao_Preventiva_%20Procedimentos_Exposicoes_Temporarias_2012.pdf). Acesso em 01 mai. 2018.

GUEDES, Milber Fernandes. *Caderno de Encargos*. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004.

ICOM-CC INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS - COMMITTEE FOR CONSERVATION (França). *Terminology for conservation*: Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage. 2008. Disponível em: <<http://www.icom-cc.org/242/about-icom-cc/what-is-conservation/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

LEROY MERLIN (São Paulo). *Leroy Merlin*. Disponível em: <<https://www.leroymerlin.com.br/>>. Acesso em: 05 maio 2018.

MARINOSKI, Deivis. *Aula 2: Alvenarias: conceitos, alvenaria de vedação, processo executivo*. Disponível em: <[http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Aula\\_2-Alvenarias\\_introducao+vedacao.pdf](http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Aula_2-Alvenarias_introducao+vedacao.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2018.

MENEZES, Alessandro Lima de. *O montador de exposições Alessandro Lima*: inédito. Belo Horizonte, 24 abr. 2018. Gravação em formato .wav (52 min 49 seg) e transcrição. Entrevista concedida a Thais Hoelzle Alves da Costa.

NUNES, Eduardo Tomasini. *Gesso Acartonado: diretrizes para a execução de divisórias internas de acordo com a nbr 15.758-1:2009*. 2015. 102 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/138353/000989240.pdf?sequence=1>>.

Acesso em: 06 maio 2018.

PLACO DO BRASIL LTDA. (Ed.). *Guia Placo 2014: Soluções construtivas*. Mogi das Cruzes: Ar Fernandez, 2014. 224 p. Disponível em: <[https://www.placo.com.br/sites/gypsum.eeap.placo.br/files/content/files/guia\\_placo.pdf](https://www.placo.com.br/sites/gypsum.eeap.placo.br/files/content/files/guia_placo.pdf)>.

Acesso em: 18 maio 2018.

PORTAL DO PROJETISTA. *Tipos de prego para a construção civil NBR 6627*. 2016. Elaborado por Marcus Nunes. Disponível em: <<http://portaldoprojetista.com.br/tipos-de-prego-para-a-construcao-civil-nbr-6627/>>. Acesso em: 15 maio 2018.

PORTAL METALICA CONSTRUÇÃO CIVIL (Org.). *Parafusos e Chumbadores: Técnicas de Fixação*. 2000. Disponível em: <<http://wwwo.metalica.com.br/parafusos-e-chumbadores-tecnicas-de-fixacao>>. Acesso em: 15 maio 2018.

PORTUGAL. PROF. ARQ.º ANTÓNIO MANUEL REIS CABRITA. *Guia para a reabilitação do Centro Histórico de Viseu*. Disponível em: <[https://www.jbaganha.com/pdf/pt/01\\_guia\\_reabilitacao\\_centrohistorico\\_f20out.pdf](https://www.jbaganha.com/pdf/pt/01_guia_reabilitacao_centrohistorico_f20out.pdf)>.

Acesso em: 05 maio 2018.

PREPARATION, ART HANDLING, COLLECTIONS CARE INFORMATION NETWORK. Richard Hinson. *Defying Gravity: Hanging a Large 2-dimensional Object*. 2010. Disponível em: <<http://www.paccin.org/content.php?56-Defying-Gravity-Hanging-a-Large-2-dimensional-Object#comments>>. Acesso em 20 abr. 2018.

PROVENZA, Eng. Ind. Mec. Francesco. *Projetista de Máquinas*. 71. ed. São Paulo: Editora F. Provenza, 1990. 486 p.

RAPHAEL, Toby; BURKE, Martin. A set of conservation guidelines for exhibitions. *The American Institute For Conservation Of Historic & Artistic Works: Objects Specialty Group Postprints*, Washington, v. 7, p.5-20, jan. 2000. Disponível em: <<http://resources.conservation-us.org/wp-content/uploads/sites/8/2015/02/osg007-02.pdf>>.

Acesso em: 20 mar. 2018.



ROBERT BOSCH LIMITADA. *Programa de acessórios Bosch: 2011/2012*. 2011. Divisão de Ferramentas Elétricas e Acessórios – PT-RLA. Disponível em: <[https://www.aecweb.com.br/cls/catalogos/bosch/Catalogo\\_Acessorios\\_BR2011\\_Final.pdf](https://www.aecweb.com.br/cls/catalogos/bosch/Catalogo_Acessorios_BR2011_Final.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2018.

SABINO, Paulo Roberto. Arquitetura e Expografia: Um Estudo de suas Relações com Museus e Instituições Culturais. *Cadernos de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo: Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo FAU Mackenzie* - ISSN 1809-4120, São Paulo, v. 11, n. 2, p.195-219, jun. 2011. Semestral. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/cpgau/article/view/6069>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

TANIGUTI, E. K. *Método construtivo de vedação vertical interna em chapas de gesso acartonado*. 1999. 293 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TECNO LOJA DIGITAL (São Paulo). *Instrumentos de medição: Dinamômetro*. 2017. Tecnoferramentas Comercial, Importação e Exportação Ltda. Disponível em: <<https://www.tecnoferramentas.com.br>>. Acesso em: 05 maio 2018.

THE 100 BILLIONTH PERSON. *Why Frames Tilt Forward*. 2015. Disponível em: <<http://chcollins.com/100Billion/2015/02/why-frames-tilt-forward/>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

TREVO DRYWAL. *Manual Técnico 2016*. Ceará: Trevo Drywall, 2016. 46 p. Disponível em: <[http://www.trevobrasil.com.br/biblioteca/manual\\_tecnico\\_trevo\\_drywall\\_2016.pdf](http://www.trevobrasil.com.br/biblioteca/manual_tecnico_trevo_drywall_2016.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2018.

VASCONCELLOS, Silvio de. *Arquitetura no Brasil: Sistemas Construtivos*. 5. ed. Belo Horizonte: Rona Editora, 1979. 186 p. (Série Patrimônio Cultural; 2).

YOUNG, Hugh D.. *Física I: Young e Freedman*. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008. 403 p. Tradução de Sonia Midori Yamamoto ; Revisão Técnica de Adir Moysés Luiz.

WIKIHOW. *Como Pendurar Quadros em Paredes de Gesso*. Disponível em: <<https://pt.wikihow.com/Pendurar-Quadros-em-Paredes-de-Gesso>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

\_\_\_\_\_. *Cómo colgar un espejo de pared*. Disponível em: <<https://es.wikihow.com/colgar-un-espejo-de-pared>>. Acesso em: 25 maio 2018.

\_\_\_\_\_. *Cómo colgar un espejo pesado*. Disponível em: <<https://es.wikihow.com/colgar-un-espejo-pesado>>. Acesso em: 02 jun. 2018.

**ANEXOS**

## LISTA DE ANEXOS

### ANEXO A – CONSTRUÇÃO DE UM BLOCO ACOLCHOADO

CANADIAN CONSERVATION INSTITUTE (Canadá). *Making Padded Blocks - CCI NOTES 10/2*. 2016. Coleção Canadian Conservation Institute (CCI) Notes. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/making-padded-blocks.html>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

### ANEXO B – CATÁLOGO DE BUCHAS DE NÁILON

FISCHER BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.. *Buchas de Nylon*. São Paulo: Fischer Brasil, 2000. Fischer Akademie. Disponível em: <[http://www.fischerbrasil.com.br/PortalData/5/Resources/service/sales-documents/documents/catalogo\\_buchas.pdf](http://www.fischerbrasil.com.br/PortalData/5/Resources/service/sales-documents/documents/catalogo_buchas.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2018.

### ANEXO C – CATÁLOGO DE PARAFUSOS

CISER PARAFUSOS E PORCAS. *Informações técnicas: Uso orientativo*. Brasil: Ciser, s.d.. 16 p. Disponível em: <[http://www.ciser.com.br/htcms/media/pdf/tabela-de-precos/br/informacoes\\_tecnicas.pdf](http://www.ciser.com.br/htcms/media/pdf/tabela-de-precos/br/informacoes_tecnicas.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2018.

### ANEXO D – FIXAÇÃO EM PAREDES DE DRYWALL

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (Org.). *Resistência mecânica e fixação de objetos em paredes drywall*. São Paulo: Drywall, 2014. 26 p. Autor: Carlos Roberto de Luca. Disponível em: <[https://knauf.com.br/downloads?shs\\_term\\_node\\_tid\\_depth=0&title=>](https://knauf.com.br/downloads?shs_term_node_tid_depth=0&title=>)>. Acesso em: 19 maio 2018.

## ANEXO A

### CONSTRUÇÃO DE UM BLOCO ACOLCHOADO

(Tradução nossa)

#### Construindo Blocos Acolchoados

Blocos acolchoados são facilmente construídos (consulte as etapas de 1 a 5) e com custo mínimo.

1. Corte uma seção de madeira de 5 cm x 10 cm em pedaços de 30 cm ou mais, conforme necessário. Escolha madeira que seja bem temperada, não resinosa e de áreas que não sejam deformadas e torcidas. Pinho ou cedro são boas escolhas.
2. Enrole o bloco com uma espuma de amortecimento. As espumas comumente usadas para embalagem e acolchoamento são geralmente feitas de:
  - polietileno
  - poliuretano
  - poliestireno

A espuma utilizada para elaborar os blocos acolchoados deve:

- comprimir apenas levemente quando pressionado entre o polegar e o indicador e recuperar totalmente quando a pressão for liberada, e
- ser quimicamente estável e, portanto, durável.

#### Espumas de polietileno

As espumas de polietileno têm o melhor equilíbrio das propriedades indicadas acima. As espumas de polietileno são produzidas por uma ampla gama de fabricantes e fornecidas em diferentes formas: células fechadas reticuladas (*crosslinked forms*) e células fechadas não-reticuladas (*uncrosslinked forms*). Ambos os tipos são adequados como material de preenchimento para blocos de madeira. As espumas reticuladas têm, em geral, tamanhos de células menores e, provavelmente, melhor resistência mecânica do que o polietileno não-reticulado. Entretanto, as espumas de polietileno de pequenas células reticuladas são frequentemente concebidas para aplicações especiais, podendo não estar facilmente disponíveis como as espumas de polietileno não-reticuladas mais comuns.

#### Espumas de poliuretano

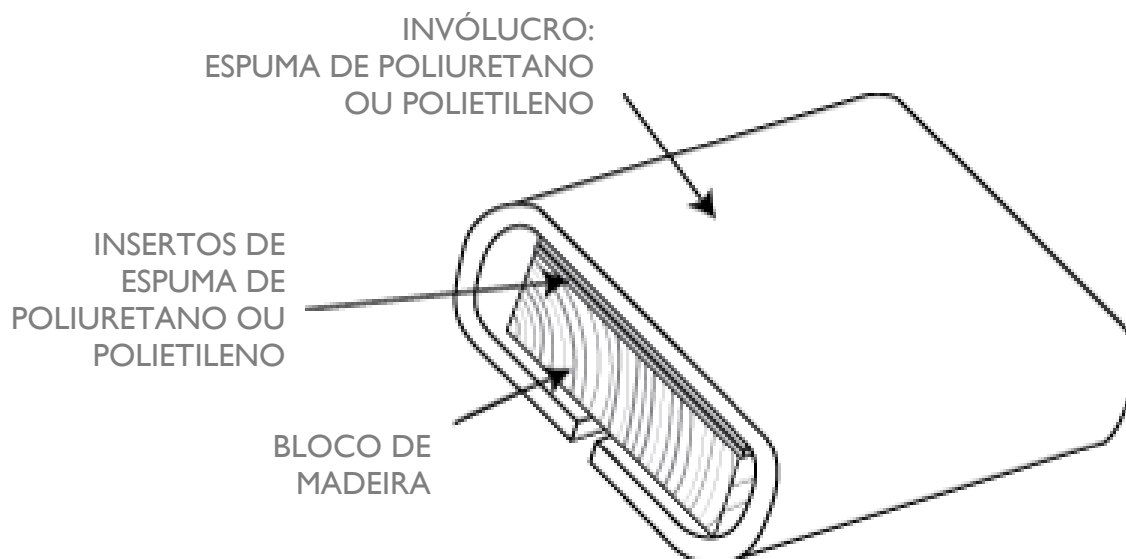
Espumas de poliuretano utilizadas para acolchoamento em almofadas e colchões também podem ser usadas, mas devem ser trocadas com mais frequência porque são menos duráveis e mais compressíveis que as espumas de polietileno.

#### Espumas de poliestireno

Espumas de poliestireno não são adequadas porque são frágeis, facilmente amassadas e não possuem muita recuperação elástica.

Corte uma ou duas camadas do material de preenchimento escolhido nas mesmas dimensões do topo do bloco de madeira e aplique-o a uma espessura combinada de aproximadamente 1,5 cm. Coloque essas seções de espuma na parte superior do bloco e, em seguida, enrole uma seção de 0,5 cm do mesmo material de espuma sobre e ao redor do bloco, unindo as bordas na parte de baixo do bloco (veja a Figura 47).

*Figura 47 - Bloco de madeira acolchoado com espuma de amortecimento*



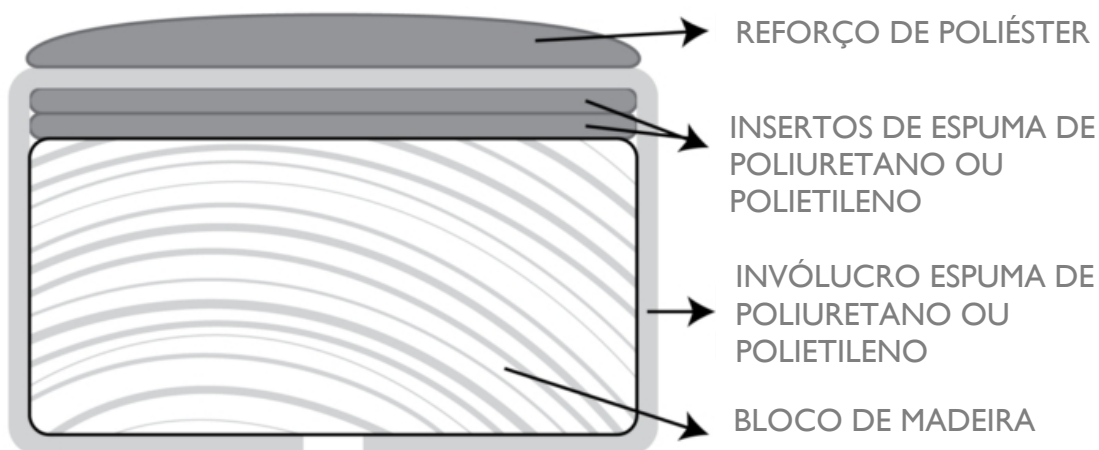
Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/2 – Adaptado pelo autor (2016) © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 96347-0005

As bordas unidas da espuma de embalagem podem ser presas ao longo do lado de baixo usando fita adesiva de dupla face ou grampos. O bloco é agora preenchido na superfície superior com 2 cm de espuma. Ao enrolar o bloco de madeira, certifique-se de estender a espuma de embalagem além dos cantos e bordas afiadas do bloco (Figura 48), isso evitará qualquer risco para pinturas e quadros de exposição a uma borda dura.

3. Para fornecer amortecimento extra na superfície superior do bloco acolchoado, adicione uma camada de reforço de poliéster. O bloco acolchoado aparecerá agora, em seção transversal, como visto na Figura 48. A quantidade de acolchoamento geral

recomendada nesta Nota para o topo do bloco (2 cm mais uma fina camada de recobrimento de poliéster) é adequada para a maioria das molduras de pinturas de tamanho com quadros de tamanho e peso proporcionais. Se os blocos acolchoados precisarem suportar pinturas e quadros pesados, o tamanho do bloco pode ser aumentado, assim como a profundidade do acolchoamento de até 2,5 cm. No caso de pinturas pesadas emolduradas posicionadas ao longo de uma borda ou viradas para baixo, aumente o número de blocos de suporte para melhor distribuir o peso.

*Figura 48 - Seção transversal de um bloco de madeira acolchoada com reforço de poliéster*



Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/2 – Adaptado pelo autor (2016) © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 96347-0007

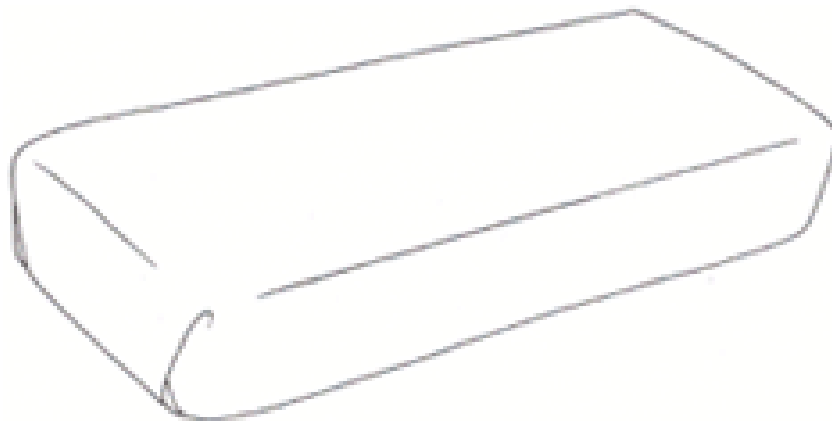
4. Cubra a espuma (com ou sem a manta de poliéster) com um tecido macio, liso, bem rígido e de cor estável. Uma flanela de algodão não colorida é frequentemente usada para esse propósito (Figura 49). As bordas do tecido devem ser bem e bem dobradas na parte de baixo do bloco, podendo ser presas por grampeamento, de preferência com grampos de aço inoxidável (Figura 50).
5. Blocos acolchoados utilizados em armazenamento temporário para elevar pinturas do chão devem ser selados com folhas de polietileno. No caso de uma inundação, esta cobertura impedirá que o bloco acolchoado absorva água. As chapas de polietileno devem ter peso médio e cobrir completamente o bloco. É recomendado selar as bordas do polietileno usando uma fita de embalagem revestida com adesivo na parte inferior do bloco.

O bloco precisa ser à prova de deslizamento para que as pinturas mais pesadas, quando colocadas na extremidade dos blocos e apoiadas em um suporte vertical, não deslizem para fora da parede. A maneira mais fácil de criar atrito em um bloco é ilustrada na Figura 51.

Aqui, uma faixa estreita de tapete de borracha texturizada foi cortada para se ajustar à superfície inferior. Esta faixa pode ser grampeada ou presa ao bloco usando pequenos grampos de acabamento.

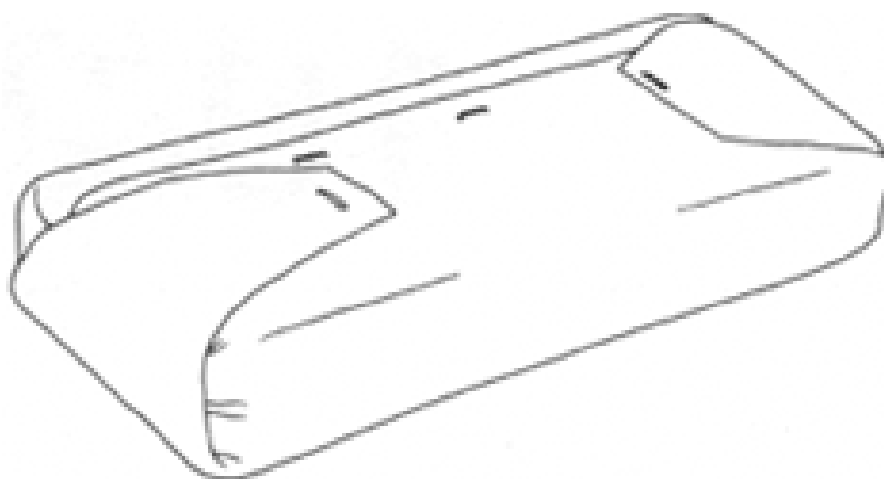
É importante ressaltar o usar de blocos acolchoados como suportes temporários. As pinturas, emolduradas e não emolduradas, requerem sistemas adequados de alojamento e suporte para armazenamento a longo prazo.

*Figura 49 - Bloco acolchoado revestido com tecido*



Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/2 – Adaptado pelo autor (2016) © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 96347-0002

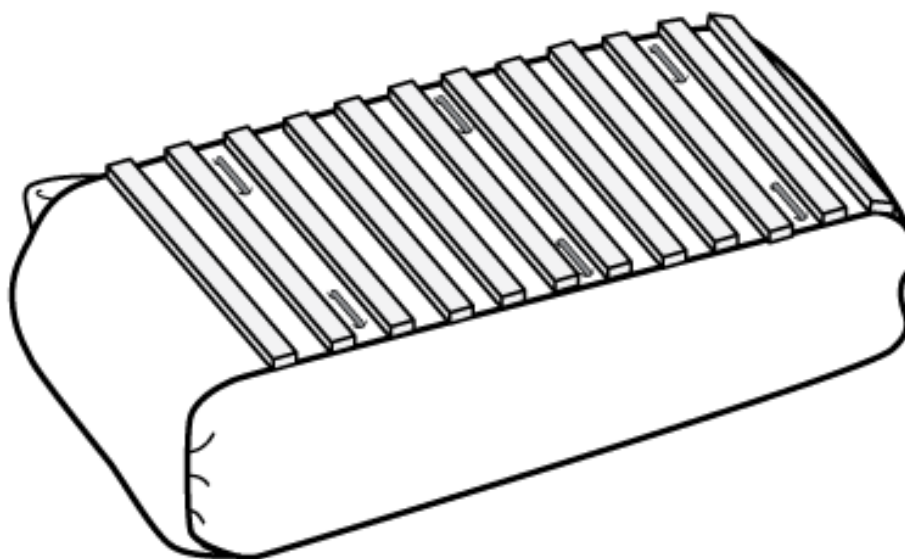
*Figura 50 - Tecido grampeado na parte inferior do bloco acolchoado*



Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/2 – Adaptado pelo autor (2016) © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 96347-0003



*Figura 51 - Introdução de sistema de atrito em um bloco acolchoado*



Fonte: Canadian Conservation Institute - CCI NOTES 10/2 – Adaptado pelo autor (2016) © Government of Canada, Canadian Conservation Institute. CCI 96347-0008

Elaborado por Debra Daly Hartin

Revisado por Wendy Baker em 2016

Originalmente publicado em 1986

© Governo do Canadá, Instituto Canadense de Conservação, 2016

ISSN 1928-1455

## ANEXO B

### CATÁLOGO DE BUCHAS

#### Bucha SXR

**Bucha  
Chumbador**

A mais forte entre as buchas.

##### APLICAÇÕES

- Concreto;
- Tijolo Oco;
- Bloco Oco;
- Concreto Celular.

##### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

- Fachadas, ar condicionado, grades, balanços, janelas, portões e portas, suportes de cabos e madeiras esquadrias, etc.

##### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Cargas compatíveis com as de chumbadores mecânicos do mesmo diâmetro;
- Fixação passante, permite fixar "através" da peça;
- Cabeça sextavada com arruela acoplada, não necessita de porca e arruela;
- Furo menor quando comparado com chumbadores mecânicos, evitando a ruptura do material base;
- Menor distância entre fixações e bordas, se comparada com chumbadores mecânicos;
- Arruela em Nylon: ajuda a evitar aceleração da corrosão entre materiais ferrosos;
- Galvanizado, Aço Inox 316\* e Galvanizado à Fogo\*;
- Com cabeça sextavada e cabeça chata\*

\* Verifique a disponibilidade.

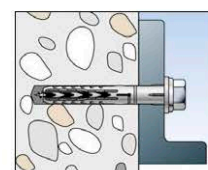
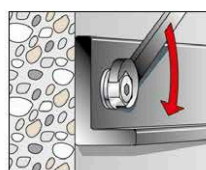
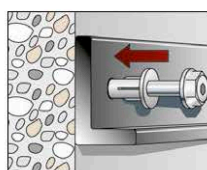
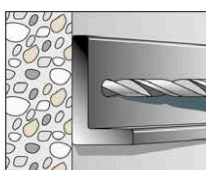
**Altas  
Cargas**



Bucha SXR



##### ESQUEMA DE MONTAGEM



##### Dados Técnicos

Tipo	Código	Ø do Furo	Prof. Mín. do Furo (mm)	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha SXR 10x60 + Paraf. Sextavado	46329	10	70	60	7	Caixa	50
Bucha SXR 10x80 + Paraf. Sextavado	46330	10	90	80	7	Caixa	50
Bucha SXR 10x100 + Paraf. Sextavado	46331	10	110	100	7	Caixa	50
Bucha SXR 10x120 + Paraf. Sextavado	46332	10	130	120	7	Caixa	50
Bucha SXR 10x140 + Paraf. Sextavado	46333	10	150	140	7	Caixa	50
Bucha SXR 10x60 + Paraf. Sextavado Inox 316	46339	10	70	60	7	Caixa	50
Bucha SXR 10x80 + Paraf. Sextavado Inox 316	46340	10	90	80	7	Caixa	50

Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação	SXR	
Material Base	Carga tração	Carga cisalhamento
Concreto ≥ C12/15	180	540
Alvenaria**	71	

\*\* Testes realizados em Alvenaria padrão.

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS

## Bucha FUR

Bucha  
Chumbador

A versatilidade da bucha com a carga de um chumbador.

### APLICAÇÕES

- Concreto;
- Madeira;
- Tijolo Oco;
- Bloco Oco.

Altas  
Cargas

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

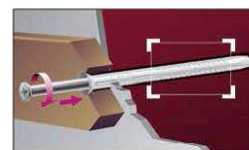
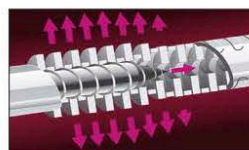
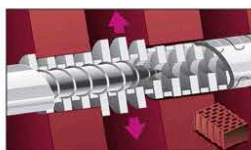
- Suportes de televisão, micro-ondas, armários de parede, aquecedores, portões, prateleiras, fachadas, esquadrias, etc.

### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

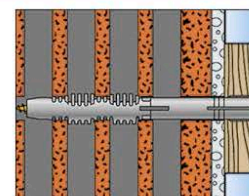
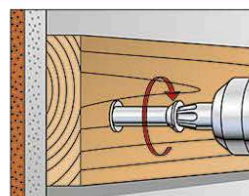
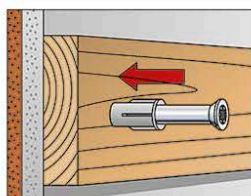
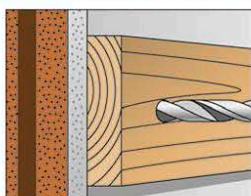
- Indicada para qualquer tipo de material maciço e tijolo perfurado;
- Maiores cargas de tração do que as buchas convencionais;
- Parafuso pré-montado agilizando a instalação;
- Produzido com poliamida de alta qualidade que permite resistência contra o envelhecimento, oxidação e influências climáticas;
- Excelente elasticidade, amortecendo vibrações;
- Parafuso sextavado, possibilitando o torque;
- Montagens passantes.



Bucha FUR



### ESQUEMA DE MONTAGEM



#### Dados Técnicos

Tipo	Código	Ø do Furo	Prof. Mín. do Furo (mm)	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha FUR 8x80 + Paraf. Sextavado	70130	8	90	80	6	Caixa	50
Bucha FUR 8x100 + Paraf. Sextavado	70131	8	110	100	6	Caixa	50
Bucha FUR 10x80 + Paraf. Sextavado	88776	10	90	80	7	Caixa	50
Bucha FUR 10x100 + Paraf. Sextavado	88777	10	110	100	7	Caixa	50

#### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação	FUR8		FUR10	
	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.
Concreto $\geq$ fck 20 Mpa	120	810	210	1000
Tijolo Oco - HLz $\geq$ 12	63	440	48	330
Bloco Oco $\geq$ Hbl 2 (DIN 18151)	17	120	46	320

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS.

# Bucha Prego N

Concreto e Alvenaria

A resistência de uma bucha com a facilidade de um prego.

## APLICAÇÕES

- Concreto.

## IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

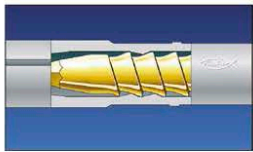
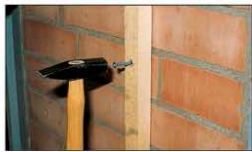
- Esquadrias, guias de drywall, divisórias, rodapés, calhas, abraçadeiras, corrimão, cercas elétricas, etc.

## CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Instalação rápida e econômica apenas com a utilização de um martelo, não necessitando de chaves ou outro acessório de instalação;
- O parafuso-prego vem pré-montado na bucha, oferecendo maior produtividade;
- Indicada para montagens passantes;
- Produzido com poliamida de alta qualidade que permite resistência contra o envelhecimento, oxidação e influências climáticas;
- Excelente elasticidade, o que permite o amortecimento de vibrações;
- Excelente resistência a tração.

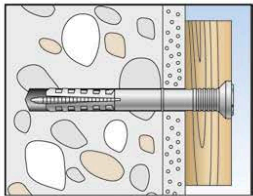
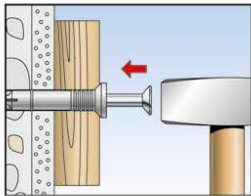
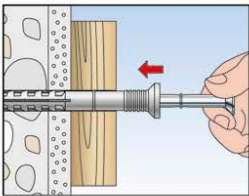
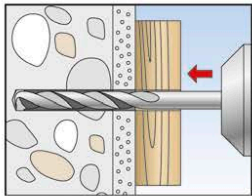


Bucha Prego N



O bloqueio de penetração a golpes impede a expansão antes do tempo.

## ESQUEMA DE MONTAGEM



### Dados Técnicos

Tipo	Código	Ø do Furo	Prof. Mín. do Furo (mm)	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha Prego N 6x40	48788	6	55	40	4	Caixa	100
Bucha Prego N 6x60	48789	6	75	60	4	Caixa	100
Bucha Prego N 6x80	48792	6	95	80	5	Caixa	100

### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação	N6		N8	
	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.
Concreto ≥ fck 20 Mpa	20	140	27	180

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS.



**SX<sup>treme</sup>**

A Super Bucha para concreto e alvenaria.

**APLICAÇÕES**

- Concreto;
- Tijolo oco.

**IDEAL PARA FIXAÇÕES DE**

- Amários, TVs, prateleiras, portões, esquadrias, antenas, corrimões, guarda-corpos, instalações elétricas e hidráulicas.

**CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS**

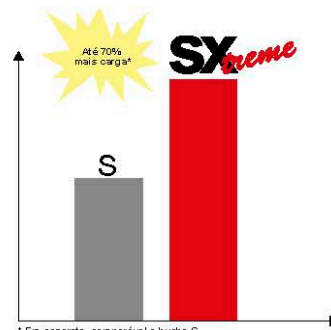
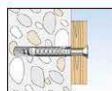
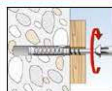
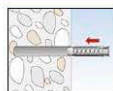
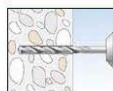
- Cargas extremas em concreto;
- Indicada para concreto e alvenaria;
- Utiliza os mesmos parafusos da tradicional Bucha S;
- Resiste a temperaturas entre -40°C e +80°C.

Bucha **SX<sup>treme</sup>**

Parafuso Cabeça Chata



Parafuso Cabeça Painel

**ESQUEMA DE MONTAGEM****Dados Técnicos**

Tipo	Código	Ø do Furo	Prof. Mín. do Furo (mm)	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha SX5	70005	5	35	25	3 - 4	Caixa	100
Bucha SX6	70006	6	40	30	4 - 5	Caixa	100
Bucha SX6	519226	6	40	30	4 - 5	Caixa	1000
Bucha SX8	70008	8	50	40	4,5 - 6	Caixa	100
Bucha SX8	519227	8	50	40	4,5 - 6	Caixa	500
Bucha SX10	70010	10	70	50	6 - 8	Caixa	50
Bucha SX10	519228	10	70	50	6 - 8	Caixa	300
Bucha SX6 + Paraf. Cab. Chata	600058	6	40	30	4 - 5	Caixa	100
Bucha SX8 + Paraf. Cab. Chata	600062	8	50	40	4,5 - 6	Caixa	50
Bucha SX10 + Paraf. Cab. Chata	600065	10	70	50	6 - 8	Caixa	25
Bucha SX6 + Paraf. Cab. Pan.	600096	6	40	30	4 - 5	Caixa	100
Bucha SX8 + Paraf. Cab. Pan.	600097	8	50	40	4,5 - 6	Caixa	50
Bucha SX10 + Paraf. Cab. Pan.	600098	10	70	50	6 - 8	Caixa	25

**Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf**

Tipo de Fixação	SX5		SX6		SX8		SX10	
Material Base	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.
Concreto $\geq f_{ck}$ 20 MPa	35	200	65	455	70	490	120	840
Tijolo Oco - HLZ $\geq 12$	5	49	1	49	17	119	17	119

\* As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS

## Bucha S

Concreto  
e Alvenaria

A fixação clássica e tradicional para base maciça.

### APLICAÇÕES

- Concreto;
- Alvenaria maciça.

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

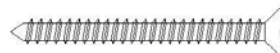
- Amários, prateleiras, rodapés, caixas de luz, calhas, espelhos, acessórios para banho, etc.

### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Indicada para todos os tipos de materiais maciços;
- Produzido com poliamida de alta qualidade que permite resistência contra o envelhecimento, oxidação e influências climáticas;
- Excelente elasticidade, amortecendo vibrações;
- Possui nas laterais "dentes" e "aletas" que evitam o giro da bucha dentro do furo permitindo uma excelente fixação;
- Livre de pressões de expansão, o que impede o achatamento do reboco e a deterioração de azulejos.



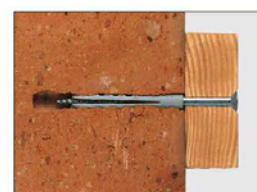
Bucha S



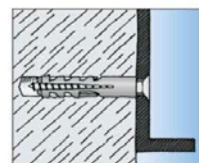
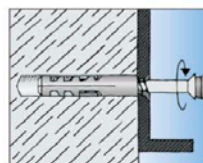
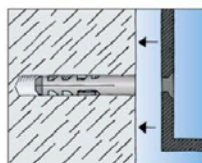
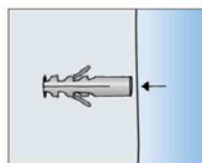
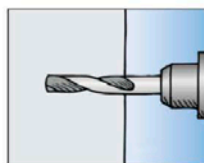
Parafuso Cabeça Chata



Parafuso Cabeça Panela



### ESQUEMA DE MONTAGEM



### Dados Técnicos

Nome	Código	Ø do Furo	Prof. Mín. do Furo (mm)	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha S4	602757	4	25	20	2 - 3	Caixa	500
Bucha S5	600297	5	35	25	3 - 4	Caixa	100
Bucha S5	601568	5	35	25	3 - 4	Caixa	1800
Bucha S6	600299	6	40	30	4 - 5	Caixa	100
Bucha S6	601540	6	40	30	4 - 5	Caixa	1000
Bucha S7	608017	7	40	30	4,2 - 5,5	Caixa	200
Bucha S8	600300	8	55	40	4,5 - 6	Caixa	100
Bucha S8	601542	8	55	40	4,5 - 6	Caixa	600
Bucha S10	600301	10	70	50	6 - 8	Caixa	50
Bucha S10	601543	10	70	50	6 - 8	Caixa	300
Bucha S12	601544	12	80	60	8 - 10	Caixa	150
Bucha S14	602795	14	90	75	10 - 12	Caixa	100
Bucha S16	60116	16	100	80	12 - 12,7	Caixa	10
Bucha S6 com Aba	600614	6	40	30	4 - 5	Caixa	100
Bucha S6 com Aba	600104	6	40	30	4 - 5	Caixa	1000
Bucha S8 com Aba	600306	8	55	40	4,5 - 6	Caixa	50
Bucha S8 com Aba	600105	8	55	40	4,5 - 6	Caixa	600
Bucha S6 + Paraf. Cab. Chata	600923	6	40	30	4 - 5	Caixa	100
Bucha S8 + Paraf. Cab. Chata	600925	8	55	40	4,5 - 6	Caixa	50
Bucha S6 + Paraf. Cab. Pan.	600336	6	40	30	4 - 5	Caixa	100
Bucha S8 + Paraf. Cab. Pan.	600338	8	55	40	4,5 - 6	Caixa	50
Bucha S6 com Gancho	600568	6	40	30	4 - 5	Caixa	50
Bucha S6 com Escápula	600569	6	40	30	4 - 5	Caixa	50
Bucha S6 com Pitião	600570	6	40	30	4 - 5	Caixa	50
Bucha S8 com Gancho	600333	8	55	40	4,5 - 6	Caixa	25
Bucha S8 com Escápula	600332	8	55	40	4,5 - 6	Caixa	25
Bucha S8 com Pitião	600331	8	55	40	4,5 - 6	Caixa	25

### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Nome	S4	S5	S6	S7
Material Base	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.
Concreto ≥ fck 20 Mpa	16	80	28	140
			40	80
				60
				260

Nome	S8	S10	S12	S14
Material Base	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.
Concreto ≥ fck 20 Mpa	66	420	110	770
			180	900
				238
				1190

Nome	S16	S20
Material Base	Carga rec.	Carga ult.
Concreto ≥ fck 20 Mpa	226	1130
		389
		1940

\* As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS.

## Bucha Universal UX

**Universal**

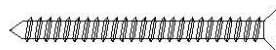
A fixação segura para todo tipo de material base.

### APLICAÇÕES

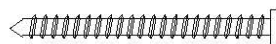
- Concreto;
- Tijolo Oco;
- Bloco Oco;
- Concreto Celular;
- Drywall;
- Madeira;
- Fibrocimento.



Bucha UX



Parafuso Cabeça Chata



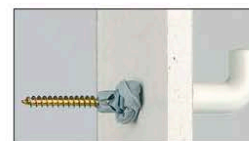
Parafuso Cabeça Panela

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

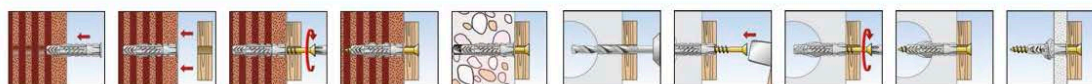
- Armários de parede, prateleiras, trilhos de cortina, rodapés, caixas de luz, calhas, espelhos, acessórios para banho, suporte para TVs, etc.

### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Indicada para todo tipo de material base;
- Contração garantida em forma de nó em todo tipo de base oca;
- O exclusivo e inovador design da bucha UX, não permite que a bucha gire durante o ajuste do parafuso;
- Design único com uma estrutura interna que permite utilizar diversos diâmetros e tipos de parafusos sem que ocorra desvio durante o ajuste;
- Fácil e rápida com excelente torque de ajuste com um menor esforço de colocação;
- Excelente elasticidade, o que permite o amortecimento de vibrações;
- Produzido com poliamida de alta qualidade que permite resistência contra o envelhecimento, oxidação e influências climáticas;
- Opção com aba externa, evita que a bucha penetre na perfuração quando realizada em materiais ocos.



### ESQUEMA DE MONTAGEM



Dados Técnicos

Tipo	Código	Ø do Furo	Prof. Mín. do Furo (mm)	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Emb.	Quant.
Bucha UX6 com Aba	62756	6	45	35	4 - 5	Cx	100
Bucha UX6 com Aba	47424	6	45	35	4 - 5	Cx	1000
Bucha UX8 com Aba	601712	8	60	50	4,5 - 6	Cx	50
Bucha UX8 com Aba	602562	8	60	50	4,5 - 6	Sc	50
Bucha UX10 com Aba	601713	10	75	60	6 - 8	Cx	25
Bucha UX10 com Aba	602564	10	75	60	6 - 8	Sc	300
Bucha UX6 c/ Aba + Paraf. Cab. Chata	600066	6	45	35	4 - 5	Cx	100
Bucha UX8 c/ Aba + Paraf. Cab. Chata	600067	8	60	50	4,5 - 6	Cx	50
Bucha UX10 c/ Aba + Paraf. Cab. Chata	600070	10	75	60	6 - 8	Cx	25
Bucha UX6 c/ Aba + Paraf. Cab. Pan	600100	6	45	35	4 - 5	Cx	100
Bucha UX8 c/ Aba + Paraf. Cab. Pan	600102	8	60	50	4,5 - 6	Cx	50
Bucha UX10 c/ Aba + Paraf. Cab. Pan	600103	10	75	60	6 - 8	Cx	25
Bucha UX6x35 com Aba no Balde	508027	6	45	35	4 - 5	Bd	2500
Bucha UX8x50 com Aba no Balde	508028	8	60	50	4,5 - 6	Bd	1000
Bucha UX10x60 com Aba no Balde	508029	10	75	60	6 - 8	Bd	600

Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação	UX6		UX8		UX10	
	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.
Material Base						
Concreto $\geq f_{ck}$ 20 Mpa	40	280	66	462	100	700
Tijolo Oco - H/L $\geq 12$	10	70	20	140	20	140
Concreto Celular	5	40	15	70	70	110
Placa de Gesso (Drywall) 12,5mm	10	50	10	60	10	60

\* As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS.

## Bucha FU

**Universal**

A fixação ideal para cargas leves.

### APLICAÇÕES

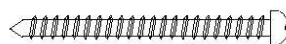
- Concreto;
- Tijolo Oco;
- Bloco Oco.



Bucha FU

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

- Prateleiras, trilhos de cortina, rodapés, caixas de luz, calhas, espelhos, acessórios para banho, etc.



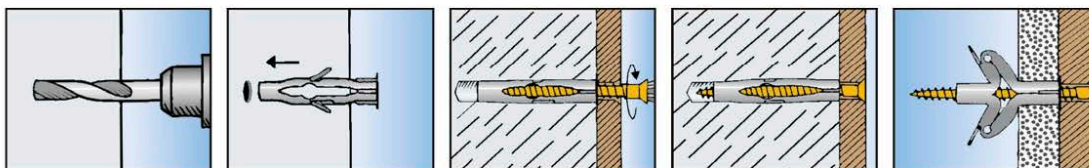
Parafuso Cabeça Painel

### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Fixação por atrito em materiais maciços e fixação por travamento em materiais ocos;
- Produzido com poliamida de alta qualidade que permite resistência contra o envelhecimento, oxidação e influências climáticas;
- Excelente elasticidade, o que permite o amortecimento de vibrações;
- Pode ser utilizado com qualquer tipo de parafuso.



### ESQUEMA DE MONTAGEM



#### Dados Técnicos

Tipo	Código	Ø do Furo	Prof. Mín. do Furo (mm)	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha FU6	600936	6	45	35	3 - 3,5	Caixa	100
Bucha FU6	601550	6	45	35	3 - 3,5	Caixa	400
Bucha FU8	600937	8	60	50	4 - 4,5	Caixa	50
Bucha FU8	601551	8	60	50	4 - 4,5	Caixa	150
Bucha FU10	600938	10	70	60	5 - 6	Caixa	25
Bucha FU10	601552	10	70	60	5 - 6	Caixa	100
Bucha FU6 + Paraf. Cab. Pan.	600318	6	45	35	3 - 3,5	Caixa	100
Bucha FU8 + Paraf. Cab. Pan.	600319	8	60	50	4 - 4,5	Caixa	50
Bucha FU10 + Paraf. Cab. Pan.	600320	10	70	60	5 - 6	Caixa	25
Bucha FU6 + Paraf. Cab. Chata	600106	6	45	35	3 - 3,5	Caixa	100
Bucha FU8 + Paraf. Cab. Chata	600107	8	60	50	4 - 4,5	Caixa	50
Bucha FU10 + Paraf. Cab. Chata	600111	10	70	60	5 - 6	Caixa	25

#### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação	FU6		FU8		FU10	
	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.	Carga rec.	Carga ult.
Material Base						
Concreto $\geq$ fck 20 Mpa	14	100	29	200	43	300
Tijolo Oco - HLz $\geq$ 12	14	100	21	150	29	200

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS.



## Bucha GK

Drywall

A fixação versátil e de fácil instalação em drywall.

### APLICAÇÕES

- Placas de gesso acartonado (drywall) simples ou dupla.

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

- Luminárias, rodapés, quadros, acessórios para banho, etc.

### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Instalação manual, apenas com o uso de uma chave Philips para pré-furar e guiar a bucha ou com a utilização de uma parafusadeira e chave GKW especialmente desenvolvida para uso com a bucha GK;
- Desenvolvida para placas de gesso acartonado;
- Produzido com poliamida de alta qualidade que permite resistência contra o envelhecimento, oxidação e influências climáticas;
- Excelente elasticidade, o que permite o amortecimento de vibrações leves.



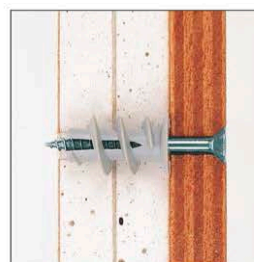
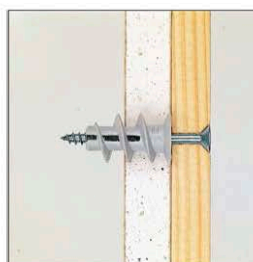
Bucha GK



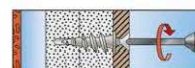
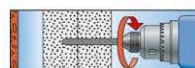
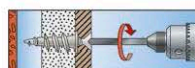
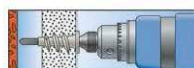
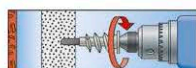
Parafuso Cabeça Chata



Chave p/ colocação GKW



### ESQUEMA DE MONTAGEM



### Dados Técnicos

Tipo	Código	Comp. da Bucha (mm)	Esp. Mínima da Placa (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha GK	52389	22	25	4 - 5	Caixa	100
Bucha GK + Paraf. Cab. Chata	52390	22	25	4 - 5	Caixa	50

### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação	GK
Materia Base	Carga rec.
Placa de Gesso (Drywall) 12,5mm	8
Placa de Gesso (Drywall) 2 x 12,5mm	11

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS.

## Bucha GKA

Drywall

A solução autoperfurante mais econômica.

### APLICAÇÕES

- Placas de gesso acartonado (drywall) simples ou dupla.

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

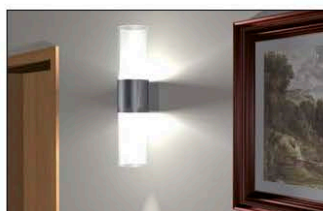
- Quadros, luminárias, instalações elétricas, armários e acessórios de fixação em geral.

### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

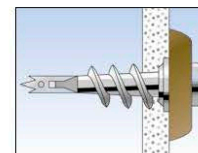
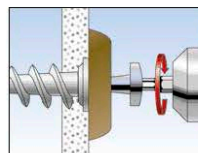
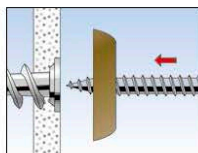
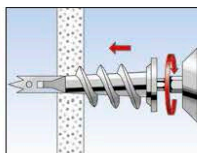
- Não necessita de nenhuma ferramenta especial para sua instalação;
- Sua ponta afiada e seu desenho roscado fornecem uma fixação segura e um nível de carga elevado;
- Instalação simples e rápida, sem perfuração prévia (autoperfurante).



Bucha GKA



### ESQUEMA DE MONTAGEM



### Dados Técnicos

Tipo	Código	Comp. da Bucha (mm)	Esp. Mínima da Placa (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha GKA	608621	40	45	3,5 - 4	Caixa	100
Bucha GKA	608624	40	45	3,5 - 4	Saco	600
Bucha GKA + Paraf. Cab. Chata	600087	40	45	3,5 - 4	Caixa	50

### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo da Fixação	GKA
Material Base	Carga rec.
Placa de Gesso (Drywall) 12,5mm	8
Placa de Gesso (Drywall) 2 x 12,5mm	11

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS

## Bucha HDF

Drywall

A fixação ideal para cargas leves em drywall.

### APLICAÇÕES

- Placas de gesso acartonado (drywall) simples;
- Madeira;
- Fibrocimento.

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

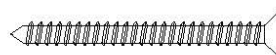
- Luminárias, rodapés, quadros, acessórios para banho, etc.

### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Desenvolvida para placas de gesso acartonado;
- Produzido com poliamida de alta qualidade que permite resistência contra o envelhecimento, oxidação e influências climáticas;
- Excelente elasticidade, o que permite amortecimento de vibrações leves.



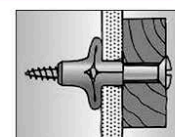
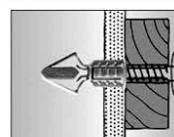
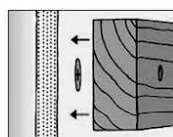
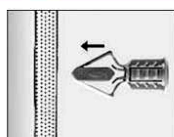
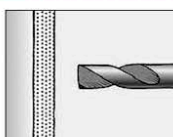
Bucha HDF



Parafuso para HDF



### ESQUEMA DE MONTAGEM



### Dados Técnicos

Tipo	Código	Comp. da Bucha (mm)	Esp. Mínimo da Placa (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha HDF	600112	8	12,5	3,5 - 4,5	Caixa	100
Bucha HDF	600114	8	12,5	3,5 - 4,5	Caixa	400
Bucha HDF + Paraf. Cab. Chata	600116	8	12,5	3,5 - 4,5	Caixa	50

### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação			HDF	
Material Base	Carga rec.		Carga ult.	
Placa de Gesso (Drywall) 12,5mm	6		28	

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico Fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS

## Bucha KD

Drywall

Fixação auto-expansível para drywall, forros e bases ocas.

### APLICAÇÕES

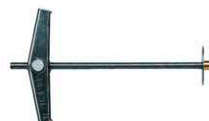
- Placas de gesso acartonado (drywall) simples ou dupla;
- Tijolo Oco;
- Bloco Oco.

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

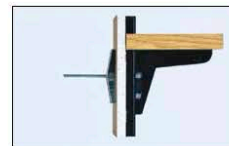
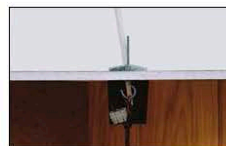
- Armários de parede, prateleiras, luminárias, trilhos de cortina, lustres, calhas, espelhos, acessórios para banho, etc.

### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Possui mecanismo auto-expansível a base de mola com haste metálica de torção, ideal para fixação em materiais ocós, forros e drywall;
- Longo comprimento roscado, permitindo atravessar grandes espessuras de parede;
- Hastes fabricadas contra corrosão com revestimento eletrolítico à base de zinco.



Bucha KD3



#### Dados Técnicos

Tipo	Código	Ø do Furo	Espessura da Placa (mm)	Prof. Mín. do espaço oco (mm)	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha Metálica KD 3	80181	12	65	27	95	3 x 9	Caixa	50

#### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação	KD3	
Material Base	Carga rec.	Carga ult.
Base Oca	14	100

\*Abertura do Gancho.

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

## Bucha K 54

Drywall

A fixação ideal para forros e paredes em drywall, divisórias e outros materiais de base oca.

### APLICAÇÕES

- Placas de gesso acartonado (drywall) simples ou dupla;
- Tijolo Oco;
- Bloco Oco.

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

- Armários de parede, prateleiras, luminárias, trilhos de cortina, painéis, espelhos, suporte de TV e micro-ondas, forro suspenso, etc.

### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Fácil instalação;
- Em caso de eventuais desmontagens, a bucha poderá ser reutilizada, desde que a mesma permaneça no furo;
- Desenvolvida para placas de gesso acartonado e bases ocas;
- Produzida com poliamida de alta qualidade que permite resistência contra o envelhecimento, oxidação e influências climáticas;
- Excelente elasticidade, o que permite o amortecimento de vibrações leves.



Bucha K 54

#### Dados Técnicos

Tipo	Código	Ø do Furo	Espessura da Placa (mm)	Prof. Mín. do espaço oco (mm)	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha K 54	56144	10	65	58	125	4 - 4,5	Saco	100

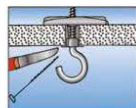
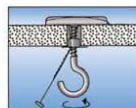
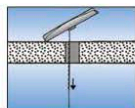
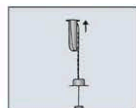
#### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação	HDF	
Material Base	Carga rec.	Carga ult.
Base Oca	14	100

\*Ruptura da rosca de nylon da bucha.

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

### ESQUEMA DE MONTAGEM



IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS.

## Bucha Metálica Kap Toggle

Drywall

A bucha para cargas elevadas em drywall e bloco de concreto.

### APLICAÇÕES

- Drywall;
- Bloco Oco;
- Tijolo Oco.

### IDEAL PARA FIXAÇÕES DE

- TVs, armários, ventiladores, espelhos, suportes de micro-ondas e demais produtos que necessitem de uma bucha que suporta altas cargas, forro suspenso, etc.

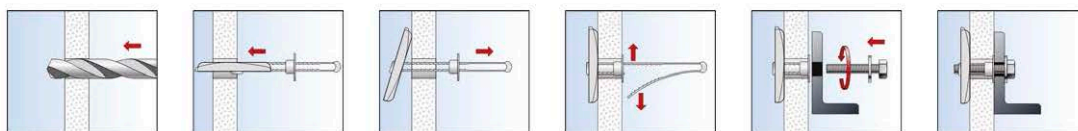
### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS

- Instalação rápida e sem acessórios;
- Acompanha parafuso;
- Suporta altas cargas, mesmo em drywall;
- Prática.

Altas Cargas



### ESQUEMA DE MONTAGEM



Drywall



Bloco de Concreto

### Dados Técnicos

Tipo	Código	Ø do Furo	Comp. da Bucha (mm)	Ø do Parafuso	Embalagem	Quant.
Bucha Metálica Kap Toggle 3/16" + Parafuso	602886	12	62	3,5	Caixa	50
Bucha Metálica Kap Toggle 1/4" + Parafuso	602885	12	≥	4	Caixa	50

### Tabela de Cargas (tração centralizada) em Kgf

Tipo de Fixação	3/16"		1/4"	
	Carga inc.	Carga ult.	Carga inc.	Carga ult.
Gesso / Drywall	13	31	16	38
Bloco de concreto	62	71	71	107

\*As cargas recomendadas são valores de referência, em caso de dúvidas consulte nosso departamento técnico fischer.

IMAGENS MERAMENTE ILUSTRATIVAS.



## ANEXO C

## CATÁLOGO DE PARAFUSOS

Informações técnicas - Uso orientativo

Informaciones técnicas - Uso orientativo

Technical information - Orientative use



## Parafusos X Bucha de nylon / Tornillos X Taco de Nylon / Screw X Nylon plug

Buchas N.º Tacos N.º Plugs N.º	Bitolas aplicáveis / Medidas aplicables / Applicable size			Parafusos mais utilizados Tornillos más usados Most commonly used screws
	Auto-ataxante Auto atornillador Self-tapping	Madeira Madera Wood	Sextavado soberba Tirafondo Hex lag	
4	2,2	2,2 a 2,8	-	2,8 x 25 - 2,8 x 30
5	2,9 a 3,5	2,2 a 3,8	-	2,8 x 30 - 3,2 x 40 - 3,5 x 45
6	3,5 a 4,8	3,5 a 4,8	-	3,5 x 40 - 3,8 x 45 - 4,2 x 50 - 4,5 x 50
7	4,2 a 5,5	4,2 a 5,5	-	4,2 x 40 - 4,5 x 45 - 4,8 x 50
8	4,8 a 5,5	4,5 a 6,1	3/16"	4,5 x 50 - 4,8 x 65 - 5,5 x 65
10	6,3	6,1	1/4" a 5/16" (6,0 a 8,0)	5,5 x 65 - 6,1 x 75
12	-	-	5/16" a 3/8" (8,0 a 10,0)	Sextavado soberba / Tirafondo / Hexlag 5/16" x 80
14	-	-	3/8" a 1/2" (10,0 a 12,0)	Sextavado soberba / Tirafondo / Hexlag 3/8" x 100
16	-	-	1/2" (13,0) 5/8" (16,0)	Sextavado soberba / Tirafondo / Hexlag 1/2" x 110
20	-	-	5/8" (16,0)	Sextavado soberba / Tirafondo / Hexlag 5/8" x 130

## Observações:

1) Na escolha do parafuso verificamos que para cada tamanho de bucha, existe uma faixa de diâmetros de parafusos que podem ser utilizados. Quando a aplicação exige maior resistência, utiliza-se o maior diâmetro do parafuso que a bucha admite. Para uma carga menor, pode-se utilizar o menor diâmetro.

2) Para uma fixação correta, utilize sempre um parafuso de diâmetro dentro da faixa especificada na tabela acima. Quanto ao comprimento do parafuso, deve ser igual ao da bucha, acrescido do diâmetro do próprio parafuso e da espessura do objeto a ser fixado.

## Observaciones:

1) En la elección de los tornillos verificamos que, para cada tamaño de taco, hay una gama de diámetros de tornillos que puedan ser utilizados. Cuando la aplicación exige una mayor resistencia, se utiliza el tornillo de mayor diámetro que el taco admite. Para una carga menor, se puede utilizar el diámetro menor del tornillo.

2) Para una fijación correcta utilice siempre un tornillo de diámetro dentro de la gama especificada en la tabla que se encuentra encima. En cuanto al largo del tornillo, debe ser igual al del taco, más el diámetro del propio tornillo y del espesor del objeto a ser fijado.

## Observations:

1) Regarding the choice of screw, we verified that for each plug size, there is a range of diameters of screws that can be used. When the application requires more resistance, the larger diameter of the screw that the plug admits is used. For a lesser load, a smaller diameter can be used.

2) For the correct fixing always use a screw of diameter within the range specified on the table above. Regarding the length of the screw, it must be the same as of the plug, added from the diameter of the screw itself and of the thickness of the object to be fixed.

## Conversão de medidas / Conversión de medidas / Size conversion

pol / pul / in	mm	pol / pul / in	mm	pol / pul / in	mm	pol / pul / in	mm
1/64"	0,397	21/64"	8,334	41/64"	16,272	61/64"	24,209
1/32"	0,794	11/32"	8,731	21/32"	16,669	31/32"	24,606
3/64"	1,191	23/64"	9,128	43/64"	17,066	63/64"	25,003
1/16"	1,588	3/8"	9,525	11/16"	17,463	1"	25,400
5/64"	1,984	25/64"	9,922	45/64"	17,859	1.1/4"	31,750
3/32"	2,381	13/32"	10,319	23/32"	18,256	1.1/2"	38,100
7/64"	2,778	27/64"	10,716	47/64"	18,653	1.3/4"	44,450
1/8"	3,175	7/16"	11,113	3/4"	19,050	2"	50,800
9/64"	3,572	29/64"	11,509	49/64"	19,447	2.1/2"	63,500
5/32"	3,969	15/32"	11,906	25/32"	19,844	3"	76,200
11/64"	4,366	31/64"	12,303	51/64"	20,241	3.1/2"	88,900
3/16"	4,763	1/2"	12,700	13/16"	20,638	4"	101,600
13/64"	5,159	33/64"	13,097	53/64"	21,034	4.1/2"	114,300
7/32"	5,556	17/32"	13,494	27/32"	21,431	5"	127,000
15/64"	5,953	35/64"	13,891	55/64"	21,828	5.1/2"	139,700
1/4"	6,350	9/16"	14,288	7/8"	22,225	6"	152,400
17/64"	6,747	37/64"	14,684	57/64"	22,622	7"	177,800
9/32"	7,144	19/32"	15,081	29/32"	23,019	8"	203,200
19/64"	7,541	39/64"	15,478	59/64"	23,416	9"	228,600
5/16"	7,938	5/8"	15,875	15/16"	23,813	10"	254,000

## Tabela de roscas / Tabla de roscas / Threads table

pol / pul / in	F.P.P. / H.P.P. / T.P.I.		Ø Broca Ø Drill
	UNC	UNF	
1/8"	40	44	2,5
5/32"	32	36	3,1
3/16"	24	32	3,6
7/32"	24	28	4,4
1/4"	20	28	5,1
5/16"	18	24	6,5
3/8"	16	24	7,9
7/16"	14	20	9,2
1/2"	13	20	10,5
1/2" BSW	12	-	10,5
9/16"	12	18	12,0
5/8"	11	18	13,4
3/4"	10	16	16,4
7/8"	9	14	19,25
1"	8	12	22,0
mm	Passo / Paso / Pitch		Ø Broca Ø Drill
	MA	MB	
M3	0,50	0,35	2,5
M4	0,70	0,50	3,3
M5	0,80	0,50	4,2
M6	1,00	0,75	5,0
M8	1,25	1,00	6,8
M10	1,50	1,00	8,5
M12	1,75	1,50	10,2
M14	2,00	1,50	12,0
M16	2,00	1,50	14,0
M18	2,50	1,50	15,5

**Informações técnicas** - Uso orientativo  
*Informaciones técnicas* - Uso orientativo  
 Technical information - Orientative use



### 1. Objetivo

Apresentar as especificações normalizadas referentes às características mecânicas dos produtos conforme sua aplicação.

### 1. Objetivo

Presentar las especificaciones normalizadas referentes a las características mecánicas de los productos según su aplicación.

### 1. Objective

To present the normalized specifications regarding the mechanical features of the products according to its application.

## 2. Parafuso série métrica / Tornillos línea métrica / Metric bolts line

### 2.1. Características mecânicas conforme ISO 898-1

*Características mecánicas y físicas conforme ISO 898-1 / Mechanical or physical property according to ISO 898-1*

Classe de resistência <i>Clase de resistencia</i> Property class	Tensão de tração nominal <i>Resistencia nominal a la tracción</i> Nominal tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão de escoamento nominal <i>Límite elástico nominal</i> Nominal yield strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão de deformação não proporcional nominal <i>Tensión de alargamiento no proporcional nominal</i> Stress non-proportional elongation N/mm <sup>2</sup>	Alongamento após ruptura <i>Estramamiento después de la rotura</i> Elongation after fracture % min.	Tensão sob carga de prova <i>Tensión bajo carga de prueba</i> Stress under proof load N/mm <sup>2</sup>	Dureza Hardness
4.8	400	320		14	310	71-95 HRB
5.8	500	400		10	380	82-95 HRB
8.8	D ≤ 16	800	640	12	580	22-32 HRC
	D > 16	800	640	12	600	23-34 HRC
10.9	1000		900	9	830	32-39 HRC
12.9	1200		1080	8	970	39-44 HRC

D = Diâmetro nominal do produto / *Diámetro nominal del producto* / Nominal diameter

### 2.2. Cargas de prova para parafusos métricos com rosca normal (grossa) - MA

*Carga de prueba para los tornillos métricos con rosca gruesa / Proof loads - ISO metric coarse thread bolt*

Rosca Thread	Seção resistente nominal <i>Area de esfuerzo nominal</i> Nominal stress area mm <sup>2</sup>	Classe de resistência / <i>Clase de resistencia</i> / Property class					
		Carga de prova / <i>Carga de prueba</i> / Proof load N					
		4.8	5.8	8.8	9.8	10.9	12.9
M3	5,03	1 560	1 910	2 920	3 270	4 180	4 880
M3,5	6,78	2 100	2 580	3 940	4 410	5 630	6 580
M4	8,78	2 720	3 340	5 100	5 710	7 290	8 520
M5	14,2	4 400	5 400	8 230	9 230	11 800	13 800
M6	20,1	6 230	7 640	11 600	13 100	16 700	19 500
M7	28,9	8 960	11 000	16 800	18 800	24 000	28 000
M8	36,6	11 400	13 900	21 200	23 800	30 400	35 500
M10	58	18 000	22 000	33 700	37 700	48 100	56 300
M12	84,3	26 100	32 000	48 900	54 800	70 000	81 800
M14	115	35 600	43 700	66 700	74 800	95 500	112 000
M16	157	48 700	59 700	91 000	102 000	130 000	152 000
M18	192	59 500	73 000	115 000	—	159 000	186 000
M20	245	76 000	93 100	147 000	—	203 000	238 000
M22	303	93 900	115 000	182 000	—	252 000	294 000
M24	353	109 000	134 000	212 000	—	293 000	342 000
M27	459	142 000	174 000	275 000	—	381 000	445 000
M30	561	174 000	213 000	337 000	—	466 000	544 000
M33	694	215 000	264 000	416 000	—	576 000	673 000
M36	817	253 000	310 000	490 000	—	678 000	792 000
M39	976	303 000	371 000	586 000	—	810 000	947 000

**Informações técnicas** - Uso orientativo

*Informaciones técnicas* - Uso orientativo

Technical information - Orientative use


**2.3. Cargas de prova para parafusos métricos com rosca fina - MB**
*Carga de prueba para los tornillos métricos con rosca fina / Proof loads - ISO metric fine thread bolt*

Rosca Thread	Seção resistente nominal Area de estuerzo nominal Nominal stress area mm²	Classe de resistência / Clase de resistencia / Property class					
		Carga de prova / Carga de prueba / Proof load N					
		4.8	5.8	8.8	9.8	10.9	12.9
M8 x 1	39,2	12 200	14 900	22 700	25 500	32 500	38 000
M10 x 1	64,5	20 000	24 500	37 400	41 900	53 500	62 700
M10 x 1,25	61,2	19 000	23 300	35 500	39 800	50 800	59 400
M12 x 1,25	92,1	28 600	35 000	53 400	59 900	76 400	89 300
M12 x 1,5	88,1	27 300	33 500	51 100	57 300	73 100	85 500
M14 x 1,5	125	38 800	47 500	72 500	81 200	104 000	121 000
M16 x 1,5	167	51 800	63 500	96 900	109 000	139 000	162 000
M18 x 1,5	216	67 000	82 100	130 000	—	179 000	210 000
M20 x 1,5	272	84 300	103 000	163 000	—	226 000	264 000
M22 x 1,5	333	103 000	126 000	200 000	—	276 000	323 000
M24 x 2	384	119 000	146 000	230 000	—	319 000	372 000
M27 x 2	496	154 000	188 000	298 000	—	412 000	481 000
M30 x 2	621	192 000	236 000	373 000	—	515 000	602 000
M33 x 2	761	236 000	289 000	457 000	—	632 000	738 000
M36 x 3	865	268 000	329 000	519 000	—	718 000	839 000
M39 x 3	1 080	319 000	391 000	618 000	—	855 000	999 000

Carga de prova é a maior força axial aplicável sem ocorrência de deformação permanente.

Carga de prueba es la mayor fuerza axial aplicable sin la ocurrencia de deformación permanente.

Proof load is the greatest axial force without the occurrence of permanent deformity.

Fonte: CISER PARAFUSOS E PORCAS, 2018, p. 4

**4. Parafuso série polegada / Tornillos linea pulgada / Inch bolt line**
**4.1. Características mecânicas conforme SAE J429**
*Características mecánicas conforme SAE J429 / Mechanical or physical property according to - SAE J429*

Grado de resistencia Grade designation	Tensão de tração mínima Resistencia mínima a la tracción Minimum tensile strength N/mm²	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm²	Tensão de deformação não proporcional mínima Tensión de alargamiento no proporcional mínima Stress non-proportional elongation N/mm²	Alongamento após ruptura Estramamiento después de la rotura Elongation after fracture % min.	Tensão sob carga de prova Tensión bajo carga de prueba Stress under proof load N/mm²	Dureza Hardness
1	414	249		18	230	70-100 HRB
2	D ≤ 3/4"	511	393	18	380	80-100 HRB
	D > 3/4"	414	249	18	230	70-100 HRB
5	D ≤ 1"	828		635	586	25-34 HRC
	D > 1"	725		559	510	19-30 HRC
8	1035		897	12	830	33-39 HRC

D = Diâmetro nominal do produto / Diámetro nominal del producto / Nominal diameter

Fonte: CISER PARAFUSOS E PORCAS, 2018, p. 5



#### 4.2. Cargas de prova para parafusos série polegada rosca grossa - UNC

*Carga de prueba para los tornillos pulgada con rosca gruesa - UNC / Proof load values for bolts with coarse thread - UNC*

Rosca Thread	Seção resistente: nominal Área de estiramento nominal Nominal stress area mm²	Carga de prova / Carga de prueba / Proof load N			
		Grau de resistência / Grado de resistencia / Grade designation			
		1	2	5	8
1/4" - 20	20,5	4 750	7 800	12 050	16 950
5/16" - 18	33,8	7 800	13 000	19 850	28 050
3/8" - 16	50	11 500	19 000	29 400	41 400
7/16" - 14	68,6	15 800	26 100	40 300	57 000
1/2" - 13	91,5	21 100	34 800	53 900	75 700
9/16" - 12	117	27 000	44 500	69 000	97 100
5/8" - 11	146	33 600	55 200	85 500	120 600
3/4" - 10	215	49 000	81 900	126 400	178 500
7/8" - 9	298	67 700	111 700	174 900	246 600
1" - 8	391	89 000	147 000	229 200	323 500
1.1/8" - 7	492	112 200	185 200	281 500	407 600
1.1/4" - 7	625	142 400	234 400	359 100	517 500
1.3/8" - 6	745	169 600	281 600	430 500	616 800
1.1/2" - 6	906	206 400	341 400	522 800	750 300

#### 4.3. Cargas de prova para parafusos série polegada rosca fina - UNF

*Carga de prueba para los tornillos pulgada con rosca fina - UNF / Proof load values for bolts with fine thread - UNF*

Rosca Thread	Seção resistente: nominal Área de estiramento nominal Nominal stress area mm²	Carga de prova / Carga de prueba / Proof load N			
		Grau de resistência / Grado de resistencia / Grade designation			
		1	2	5	8
1/4" - 28	23,5	5 450	8 950	13 900	19 500
5/16" - 24	37,4	8 650	14 250	22 050	31 100
3/8" - 24	56,7	13 050	21 550	33 450	47 050
7/16" - 20	76,6	17 700	29 150	45 200	63 600
1/2" - 20	103	23 800	39 300	60 900	85 700
9/16" - 18	131	30 200	49 900	77 300	108 800
5/8" - 18	165	38 000	62 800	97 500	137 100
3/4" - 16	241	55 400	91 500	142 000	199 800
7/8" - 14	328	75 600	125 600	193 800	272 600
1" - 12	428	98 400	164 400	252 400	355 100
1.1/8" - 12	552	127 100	211 100	321 700	458 400
1.1/4" - 12	692	159 300	265 300	403 400	574 600
1.3/8" - 12	848	195 200	325 200	500 000	704 200
1.1/2" - 12	1020	234 600	394 600	600 700	846 600

**Informações técnicas** - Uso orientativo

*Informaciones técnicas* - Uso orientativo

Technical information - Orientative use


**6. Parafuso / Tornillo / Bolt ASTM**
**ASTM A307**

Bitolas Medidas Size	Classe / Grau Clase / Grado Class / Grade	Tensão de tração mínima Resistencia mínima a la tracción Minimum tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm <sup>2</sup>	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação Aplicación / Observación Application / Observation
1/4" - 4"	A	414 (mín.)	-	69-100 HRB	Sextavada Cabeça Hexagonal Hex head	Uso geral. Uso general. General applications.
	B	414 - 690		69-95 HRB	Sextavada pesada ou sem cabeça Cabeça hexagonal pesada o varillas Heavy hex head, studs and threaded rod	Flanges de tubulações em ferro fundido. Bridas de tuberías de hierro fundido. For flanged joints in piping systems with cast iron flanges.
	C	400 - 550	250	-	Sextavada ou sem cabeça Cabeça hexagonal o varillas Hex head, studs and threaded rod	Ancoragem em estruturas. Anclaje estructural. Structural anchoring.

**ASTM A325**

Bitolas Medidas Size	Classe / Tipo Clase / Tipo Class / Type	Tensão de tração mínima Resistencia mínima a la tracción Minimum tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão sob carga de prova Tensión bajo carga de prueba Stress under proof load N/mm <sup>2</sup>	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação Aplicación / Observación Application / Observation
≤ 1"	1	825	635	585	25-34 HRC	Sextavada pesada Hexagonal pesada Heavy hex	Montagem de estruturas. Montaje de estructuras. Structural connections.
> 1" - 1.1/2"	3	725	560	510	19-30 HRC		Aço com resistência a intempéries. Montagem de estruturas. Acero corten Montaje de estructuras. Weathering steel Structural connections.

**ASTM A394 (\*)**

Bitolas Medidas Size	Classe / Tipo Clase / Tipo Class / Type	Tensão de tração mínima Resistencia mínima a la tracción Minimum tensile strength N/mm²	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação Aplicación / Observación Application / Observation
1/2"	0	510	80-100 HRB	Sextavada Hexagonal Hex	Aço baixo carbono zincado. Montagem de torres de transmissão e similares. Acero bajo carbono cincado. Montaje de torres de alta tensión y similares. Zinc coated low carbon steel. Pylons assembly and similar.
5/8"					
3/4"	1	825	25-34 HRC		Aço médio carbono temperado e revenido zincado. Montagem de torres de transmissão e similares. Acero medio carbono templado y revenido. Montaje de torres de alta tensión y similares. Medium carbon steel, quenched and tempered. Pylons assembly and similar.
7/8"					
1"					
> 1" - 1.1/2"	3				

(\*) ASTM A394 Prescreve prova de cisalhamento quando solicitado pelo cliente.

Prescribe prueba de cizallamiento cuando sea solicitado por el cliente. / Prescribes the shearing proof when requested by the client.

www.ciser.com.br

- 8j -

**Informações técnicas** - Uso orientativo

*Informaciones técnicas* - Uso orientativo

Technical information - Orientative use


**ASTM A449**

Bitolas Medidas Size	Classe / Tipo Clase / Tipo Class / Type	Tensão de tração mínima <i>Resistencia mínima a la tracción</i> Minimum tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão de escoamento mínima <i>Límite elástico mínimo</i> Lower yield strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão sob carga de prova <i>Tensión bajo carga de prueba</i> Stress under proof load N/mm <sup>2</sup>	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação <i>Aplicación / Observación</i> Application / Observation
1/4" - 1"	1	825	635	585	25-34 HRC	Sextavada ou sem cabeça <i>Cabeza hexagonal o varillas</i>	Uso geral. Alta resistência. <i>Uso general. Alta resistencia.</i>
>1" - 1.1/2"		725	560	510	19-30 HRC	Hex head, studs and threaded rod	General applications. High resistance.
>1.1/2" - 3"		620	400	380	—		

**ASTM A490**

Bitolas Medidas Size	Classe / Tipo Clase / Tipo Class / Type	Tensão de tração Resistencia a la tracción Tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão de escoamento mínima <i>Límite elástico mínimo</i> Lower yield strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão sob carga de prova <i>Tensión bajo carga de prueba</i> Stress under proof load N/mm <sup>2</sup>	Dureza Hardness	Cabeça Tipo de cabeça Bolt head type	Aplicação / Observação <i>Aplicación / Observación</i> Applications / Observation
1/2" - 1.1/2"	1	1035 - 1192	897	827	33-38 HRC	Sextavada pesada <i>Hexagonal pesada</i> Heavy hex	Aço liga. Montagem de estruturas. <i>Acero liga. Montaje de estructuras.</i> Alloy steel. Structural connections.
	2						Aço martensítico. Montagem de estruturas. Bitolas 1/2"-1". <i>Acero martensítico. Montaje de estructuras. Medidas 1/2"-1".</i> Martensitic steel. Structural connections. Sizes 1/2"-1".
	3						Aço resistente a intempéries. Montagem de estruturas. <i>Acero corten.</i> <i>Montaje de estructuras.</i> Weathering steel. Structural connections.

**ASTM F593 (Aço inoxidável) / Acero inoxidable / Stainless steel**

Bitolas Medidas Size	Marcação <i>Grabación</i> Product marking	Condição <i>Proceso</i> Manufacture	Material	Tensão de tração <i>Resistencia a la tracción</i> Tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão de escoamento mínima <i>Límite elástico mínimo</i> Lower yield strength N/mm <sup>2</sup>	Dureza Hardness
1/4" - 5/8"	F593 C	Conformado a frio <i>Conformado en frío</i> Cold worked	Austenítico 304 ou similar <i>Austenítico 304 o similar</i> Austenitic 304 or similar	690 - 1035	448	95 HRB - 32 HRC
> 5/8" - 1.1/2"	F593 D		Austenítico 304 ou similar <i>Austenítico 304 o similar</i> Austenitic 304 or similar	586 - 965	310	80 HRB - 32 HRC
1/4" - 5/8"	F593 G		Austenítico 316 ou similar <i>Austenítico 316 o similar</i> Austenitic 316 or similar	690 - 1035	448	95 HRB - 32 HRC
> 5/8" - 1.1/2"	F593 H		Austenítico 316 ou similar <i>Austenítico 316 o similar</i> Austenitic 316 or similar	586 - 965	310	80 HRB - 32 HRC
1/4" - 5/8"	F593 V		Ferrítico 430 ou similar <i>Ferrítico 430 o similar</i> Ferritic 430 or similar	414 - 724	276	75-98 HRB
> 5/8" - 1.1/2"	F593 W		Ferrítico 430 ou similar <i>Ferrítico 430 o similar</i> Ferritic 430 or similar	379 - 690	207	65-95 HRB
1/4" - 1.1/2"	F593 P	Temperado e revenido a 566 °C mín. <i>Templado y revenido a 566 °C mín.</i> Tempered and quenched at min. 566 °C	Martensítico 410 ou similar <i>Martensítico 410 o similar</i> Martensitic 410 or similar	759 - 965	621	20-30 HRC
1/4" - 1.1/2"	F593 R	Temperado e revenido a 274 °C mín. <i>Templado y revenido a 274 °C mín.</i> Tempered and quenched at min. 274 °C		1103 - 1310	827	34-45 HRC

**ASTM F468** (Não ferrosos / *No ferrosos* / Non ferrous)

Bitola Medida Size	Marcação Grabación Product marking	Condição Proceso Manufacture	Material	Tensão de tração Resistencia a la tracción Tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm <sup>2</sup>	Dureza Hardness
Todas All	F 468 B	Conformado a frio <i>Conformado en frío</i> Cold worked	Latão / <i>Bronce</i> / Brass ASTM 270	414 - 621	345	55-80 HRF

**ISO 3506-1** (Aço inoxidável) / *Acero inoxidable* / Stainless steel

Bitola Medida Size	Marcação Grabación Product marking	Condição Proceso Manufacture	Material	Tensão de tração Resistencia a la tracción Tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Tensão de escoamento mínima Límite elástico mínimo Lower yield strength N/mm <sup>2</sup>	Dureza Hardness
≤ M24	A2 - 70	Conformado a frio <i>Conformado en frío</i> Cold worked	Austenítico 304 ou similar <i>Austenítico 304 o similar</i> Austenitic 304 or similar	700	450	
≤ 24	A4 - 70		Austenítico 316 ou similar <i>Austenítico 316 o similar</i> Austenitic 316 or similar	700	450	
≤ M24	F1 - 60		Ferítico 430 ou similar <i>Ferítico 430 o similar</i> Ferritic 430 or similar	600	410	180-285 HV (171-271 HB)
Todas All	C1 - 70	Temperado e revenido <i>Templado y revenido</i> Tempered and quenched	Martenítico 410 ou similar <i>Martenítico 410 o similar</i> Martensitic 410 or similar	700	410	20-34 HRC
Todas All	C1 - 110	Temperado e revenido a 275 °C min. <i>Templado y revenido a 275 °C min.</i> Tempered and quenched at min. 275 °C	Martenítico 410 ou similar <i>Martenítico 410 o similar</i> Martensitic 410 or similar	1100	820	36-45 HRC



## ANEXO D

## FIXAÇÃO EM PAREDES DE DRYWALL














## Fixação em paredes drywall

As paredes drywall podem suportar objetos de diversos pesos e dimensões. Sua fixação pode ser feita diretamente na chapa, nos perfis de aço ou em reforços aplicados internamente às paredes. Há vários tipos de fixadores como pregos, parafusos e buchas para uso nas paredes drywall. Para a fixação de alguns objetos, além dos fixadores, há a necessidade de suportes específicos que ficam encostados na parede pelo lado de fora, como mãos francesas, cantoneiras, ganchos, racks e suportes de TV.

**Fatores importantes a considerar**

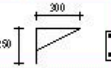
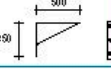
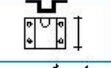
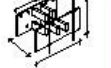


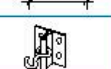

- Verificar sempre o peso e a aplicação do objeto a ser fixado.
- Para definição do tipo e quantidade de fixadores e eventual tipo e quantidade de suportes, levar em conta o peso do objeto e do suporte, a aplicação e a eventual sobrecarga a ser aplicada no objeto. Ex.: armário, bancada de cozinha, etc.
- Os valores definidos nas tabelas valem para os três tipos de chapas de gesso: ST (chapa standard), RU (resistente à umidade) e RF (resistente ao fogo), nas espessuras de 12,5 mm e 15 mm.
- Em paredes em áreas úmidas ou que recebam acabamentos rígidos tipo cerâmica, azulejo ou laminados colados, a modulação dos montantes deve ser no máximo de 400 mm.
- Buchas tipo basculantes com braço metálico maior que 45 mm não são aplicáveis nas seguintes paredes: com estrutura simples de 48 mm e nem sua fixação direta nos montantes de 48 mm; e com estrutura simples de 70 mm com reforços de madeira maciça.
- Na furação para introdução das buchas utilizar brocas com diâmetros indicados na tabela da página 25.
- Rebarbas de cartão e gesso devem ser removidos ou empurrados para dentro dos furos antes da introdução da bucha, facilitando a acomodação desta na face da parede.

**Tipos de fixadores**

Tipo	Descrição	Parafusos	Buchas
	prego de aço zincado com cabeça 17 x 21 mm	-	-
	parafuso zincado ø 4,5 x 32 mm / ø 5,0 x 60 mm	-	-
	gancho zincado com pregos	-	-
	bucha tipo parafuso plástica	4,0 x 45 mm	-
	bucha tipo parafuso metálica	4,2 x 45 mm	-
	bucha de expansão tipo HDF	3,8 x 45 mm	8 mm
	bucha de expansão para uma chapa de 12,5 mm (curta)	3,5 x 45 mm	10 mm
	bucha de expansão para uma chapa de 15 mm (média)	3,5 x 45 mm	10 mm
	bucha de expansão para duas chapas de 12,5 mm (longa)	3,5 x 45 mm	10 mm
	Bucha de expansão metálica ("guarda-chuva") 9 x 52 para uma chapa de 12,5 ou 15 mm	O parafuso é integrado à bucha	10 mm
	Bucha de expansão metálica ("guarda-chuva") 10 x 52 para uma chapa de 12,5 ou 15 mm		1/2"
	Bucha de expansão metálica ("guarda-chuva") 10 x 65 para duas chapas de 12,5 ou 15 mm		1/2"
	bucha basculante com braço plástico	4,5 x 50 mm	1/2"
	bucha basculante com braço metálico	3" <sup>16</sup> x 2" <sup>12</sup>	1/2"
	gancho de aço	-	-

Suportes e peças

A tabela abaixo apresenta de forma esquemática os principais suportes e peças utilizados em paredes drywall.







Item	Forma 1o	Especificação	Uso
1		Mão francesa 300 x 250 x 25 mm	Fixação de prateleiras, estantes e vasos
2		Mão francesa 500 x 350 x 25 mm	Bancadas
3		Suporte para TV fixação com 2 peças	Colocação de TV fixa
4		Suporte para TV articulado	Colocação de TV com articulação
5		Banqueta articulada com braço	Hospitalar e pessoas com necessidades especiais
6		Barra de apoio angular	
7		Gancho de parede ou amador	Fixação de rede de dormir
		Suporte tubular para rede	

Os ensaios realizados, visando à produção deste manual prático, tiveram como foco os elementos de fixação, não considerando a resistência própria de suportes e peças como os esquematizados na tabela. Para obtenção de dados sobre estes elementos, recomenda-se consultar os respectivos fabricantes.



Ferramentas

A tabela apresenta as principais ferramentas necessárias para a fixação de objetos em paredes drywall. A estas ainda se somam ferramentas de uso comum como trena, nível de bolha, serrote de ponta para execução de aberturas; brocas de aço rápido para execução de furos; chaves de fenda e Phillips; e espátulas e desempenadeiras para serviços de acabamento.

Tipo	Nome da ferramenta	Utilização
	Estilete	Corte de chapas
	Serra-copo	Corte de chapas e perfis
	Disco de serra para madeira	Para serra mímcore ou serra circular
	Plana	Desbaste de chapas
	Furadeira	Execução de furos
	Parafusadeira	Fixação de parafusos
	Tesoura para perfil	Corte de perfis
	Alicate expansor	Expansão de bucha metálica ("guarda-chuva")

## Fixação nos elementos de drywall

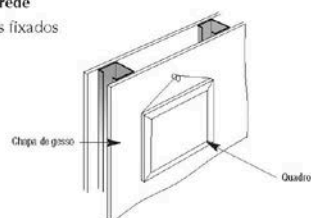
A fixação de objetos diretamente nos elementos básicos do drywall (chapas e montantes), utilizando fixadores e buchas próprios para esse sistema, é fácil e rápida, evitando aberturas e posterior restauração das paredes.

### Fixação na chapa

A chapa para drywall, em função da conjugação do gesso (pedra) e do cartão, tem resistência para suportar esforços de arrancamento e excelente desempenho para esforços de cisalhamento. O esforço de cisalhamento acontece principalmente na fixação de peças rente à parede como quadros, espelhos, painéis, etc. Quando há mais de um ponto de fixação, recomenda-se o espaçamento mínimo de 400 mm entre os pontos em qualquer direção. Existem buchas próprias para fixação nas chapas para drywall.

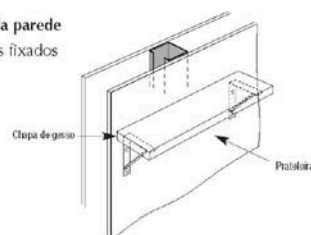
#### Objeto rente à parede

Parafusos e buchas fixados diretamente na chapa de gesso.



#### Objeto afastado da parede

Parafusos e buchas fixados diretamente na chapa de gesso.

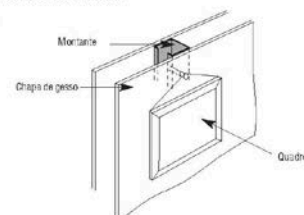


### Fixação nos perfis de aço

A fixação de objetos nos perfis de aço pode ser feita só com parafusos, com parafusos e buchas, em montantes simples ou montantes duplos encaixados. Ver detalhe na página 19.

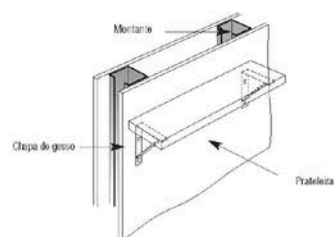
#### Objeto rente à parede

Parafusos e buchas fixados no perfil



#### Objeto afastado da parede

Parafusos e buchas fixados no montante.



Fixação de objetos rente à parede

Objetos fixados rente à parede exercem esforço de cisalhamento. Ex.: quadros, espelhos, etc.  
A tabela indica as cargas máximas por ponto faceando a parede nos diversos substratos e apresenta vários tipos de fixadores.

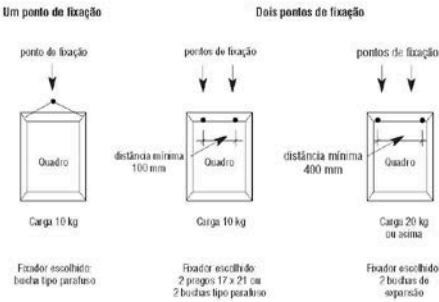
Substrato	Carga máxima de uso (kg)*	Tipo de fixação	Tipo de parede		
			N.º de chapas de gesso 12,5 ou 15 mm	tipo de montante	Distância entre montantes em mm
Fixação direta na chapa de gesso	5	Preço galvanizado 17 x 21 mm	1	48/70/90	600 ou 400
	5	Gancho metálico			
	5	Bucha de expansão HDF			
	10	Gancho com 3 pregos			
	10	Bucha parafuso plástico			
	15	Bucha parafuso metálica			
	15	Bucha expansão curta/média	2	48/70/90	600 ou 400
	20	Bucha basculante com braço metálico			
	15	Bucha "guarda-chuva" 9 x 52**			
	15	Bucha "guarda-chuva" 10 x 52**			
	10	Preço galvanizado 17 x 21 mm			
	20	Bucha de expansão longa			
Fixação no montante	40	Bucha basculante com braço metálico***	1	70/90	600 ou 400

Observações:  
\*Quando o objeto pesar mais de 20 kg e tiver dois ou mais pontos de fixação, estes devem estar distantes entre si no mínimo 400 mm em qualquer direção.  
\*\* Fixação com alicate expansor.  
\*\*\* Fixação no eixo do montante.



Distâncias mínimas entre fixações\*

Abaixo, são apresentados alguns exemplos de fixação.



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2014, p. 31



### Fixação de objetos afastados da parede

Objetos fixados afastados da parede exercem esforços de momento.

Podem ser aplicados em um único ponto ou em dois ou mais pontos como armários, bancadas, etc.

### Cargas de uso por ponto

A tabela indica as cargas máximas aplicadas em um ponto a 300 mm da parede, nos diversos substratos para vários tipos de fixadores.

Substrato	Carga máxima de uso (kg)	Tipo de fixação	Tipo de parede		
			Nº de chapas de gesso 12,5 ou 15 mm	Tipo de montante	Distância entre montantes em mm
Fixação direta na chapa de gesso	5	Bucha expansão curta/média		48/70/90	600 ou 400
	10	Bucha basculante com braço metálico	1	70/90	
	10	Bucha basculante com braço plástico			
	15	Bucha expansão longa	2	48/70/90	
Fixação direta na chapa de gesso com azulejo	20	Bucha basculante com braço metálico	1	70/90	600 ou 400
Fixação em montante simples	40*	Bucha basculante com braço metálico			600 ou 400
Fixação em montante duplo encaixado	70	Bucha basculante com braço metálico	1	70/90	

\* Fixação no eixo do montante



### Fixação de objetos específicos

#### Extintores de incêndio

Extintores portáteis devem ser fixados em paredes de acordo com a norma ABNT 12693-2010, que determina:

Item 3. Termos e definições

3.8 Extintor portátil

Extintor de incêndio que pode ser transportado manualmente, sendo que sua massa total não pode ultrapassar 20 kg

Item 5. Requisitos

5.7 Os extintores portáteis devem ser instalados nas seguintes condições:

a) sua alça deve estar no máximo a 1,60 m do piso ou

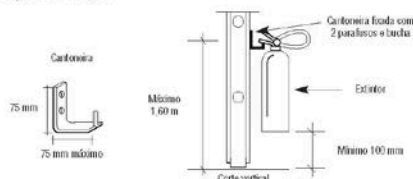
b) o fundo deve estar no mínimo a 0,10 m do piso, mesmo que apoiado no suporte

Substrato	Carga total máxima de uso em kg*	Tipo de fixação (buchas ou cantoneira)	Tipo de parede		
			Nº de chapas de gesso 12,5 ou 15 mm	Tipo de montante	Distância entre montantes em mm
Fixação direta na chapa de gesso	10	Bucha de expansão curta/média ou bucha "guarda-chuva"	1	48/70/90	600
		Bucha basculante com braço metálico ou bucha "guarda-chuva"			
	20	Bucha basculante com braço metálico ou bucha "guarda-chuva"	2	70/90	

Obs.: Para outras formas de fixação consultar a tabela da página 32.

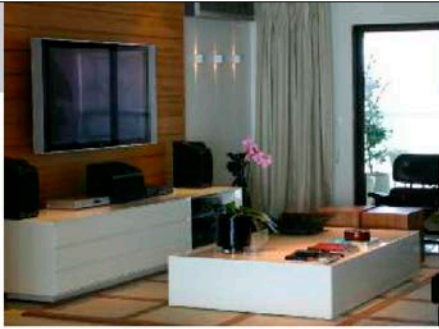
\* carga total = conteúdo extintor + carcaça

#### Exemplo de fixação

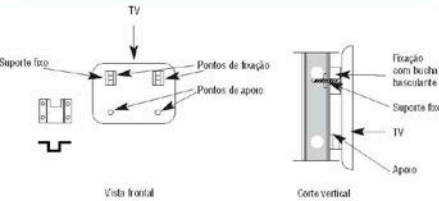


Resistência Mecânica e Fixação de Objetos em Paredes Drywall

33

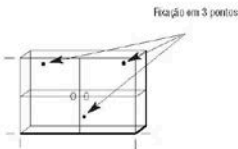


TV rente à parede com suporte fixo\*



\* com suporte articulado ver página 41

Armário (exemplo de fixação)



A fixação do armário diretamente na chapa, ou na chapa e nos perfis, deve ser feita em três pontos: dois superiores e um inferior ou conforme recomendação do fabricante dessa peça.



Bancada de pia (exemplo de fixação)

As informações da tabela a seguir referem-se a uma bancada de granito com as dimensões padrão de 600 x 1.200 mm.  
Para vãos maiores, prever mãos francesas adicionais, distanciadas entre si a cada 600 mm no máximo.

Substrato	Carga máxima em kg	Suporte de fixação	Tipo de fixação	Tipo de parede		
				Nº de pontos de apoio 12,5 ou 15 mm	Tipo de montante	Distância entre montantes em mm
Fixação no montante simples ou duplo encaixado	80 divididos no mínimo em 2 pontos	Mão francesa com braço 500 mm	Bucha basculante com braço metálico	1	70/90	400

Fixação nos montantes

