

# SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

## Análise ergonômica da pintura de fachadas com o uso do balancim individual elétrico

*Ergonomic analysis of facade painting with the use of the electric individual balancin*

### Matheus Schaun Caetano

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande. <http://lattes.cnpq.br/7197431339855032>

### Alessandra Buss Tessaro

Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Pelotas (2017). Professora adjunto, da Universidade Federal do Rio Grande. <https://orcid.org/0000-0002-8193-6286>

### Liliane Ferreira Gomes

Mestrado em Engenharia Oceânica pela Universidade Federal do Rio Grande. Professora de Segurança do Trabalho da Universidade Federal do Rio Grande. <http://lattes.cnpq.br/3715059061160181>

### Flávia Costa de Mattos

Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Pelotas. Professora adjunto na Universidade Federal do Rio Grande. <https://orcid.org/0000-0002-9281-5893>

### Jorge Luiz Oleinik Nunes

Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Pelotas. <https://orcid.org/0000-0002-6212-4231>

### Jorge Luiz Saes Bandeira

Mestrado em Engenharia Oceânica, com ênfase em durabilidade do concreto, pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). <https://orcid.org/0000-0002-8840-4899>

**RESUMO:** A atividade escolhida para a análise ergonômica foi a pintura externa realizada em fachadas prediais, devido ao trabalho em altura. A prevenção e diminuição do risco ergonômico podem ser alcançada por meio da conscientização das empresas construtoras, mas também pela aplicação de medidas gerenciais e de

diagnóstico de situações de risco nos postos de trabalho. O presente trabalho utilizou como método de análise ergonômica a visita in loco e entrevista com os trabalhadores. A coleta de dados ocorreu em um edifício vertical situado na cidade de Rio Grande/RS. Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar os fatores de risco de sobrecarga biomecânica na atividade de pintura externa em fachadas prediais. A análise da demanda demonstrou os pontos que requerem atenção e medidas diferentes dos equipamentos. As propostas de melhorias e diminuição do risco possibilitarão melhor qualidade de vida ao trabalhador, assim como melhor entendimento da importância da Ergonomia para o setor da construção.

**Palavras-chave:** balancim elétrico, ergonomia, segurança do trabalho.

**ABSTRACT:** The chosen activity for the ergonomic analysis was the external painting carried out on building facades, due to the work at height. The prevention and reduction of ergonomic risk can be achieved by raising awareness among construction companies, but also by applying management measures and diagnosing risk situations in the workplace. The present work used as an ergonomic analysis method, the on-site visit and interview with the workers. Data collection took place in a vertical building located in the city of Rio Grande / RS. This research has as general objective to analyze the risk factors of biomechanical overload in the external painting activity in building facades. The demand analysis showed the points that require attention and measures different from the equipment. The proposals for improvements and risk reduction will allow a better quality of life for the worker, as well as a better understanding of the importance of Ergonomics for the construction sector.

**Keywords:** electric rocker, ergonomics, workplace safety.

## 1. INTRODUÇÃO

A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO)<sup>1</sup> define que ergonomia visa à modificação de sistemas de trabalho para adequação das atividades às características, habilidades e limitações das pessoas visando o desempenho eficiente, confortável e seguro. Os objetivos da ergonomia no trabalho são: segurança, conforto e desempenho eficiente. Aplicando essas definições, conclui-se que a ergonomia é voltada para resolver problemas, de forma a adaptar o trabalho ao trabalhador, de maneira mais sucinta, afirmar que uma postura ergonômica relaciona praticidade com viabilidade (VIDAL, 2008). Dessa forma, esse trabalho de análise ergonômica da pintura de fachadas com o uso do balancim individual elétrico terá esse princípio.

---

<sup>1</sup> Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/>. Acesso em: 20/06/2020.

O processo de pintura em residências e condomínios é importante em termos técnicos, visto que a tinta possui propriedades que contribuem para a proteção da superfície da parede, independentemente do material ou método construtivo empregado. Com uma breve análise social, apenas com o senso empírico, é possível verificar que quanto maior as condições econômicas de uma determinada região, os acabamentos das residências são melhores e mais bonitos, utilizando diversas técnicas, inclusive a pintura (VILLAR, 2005).

Em relação à pintura (técnico, financeiro, estético e ambiental), aplica-se essa técnica em grandes fachadas, com o uso de balancim individual elétrico, independente do *layout* do prédio, pois é um equipamento de manuseio ágil e prático. Em um caso específico na cidade do Rio Grande, cidade mais antiga do Estado do Rio Grande do Sul, a perspectiva arquitetônica é um fator que contribui para a manutenção e preservação da história. Mesmo que muitos edifícios não sejam históricos, apesar de terem certa idade, eles estão dentro de um cenário histórico, ou seja, também são importantes considerando o meio em que estão. Mantê-los em boas condições contribui para um positivo aspecto visual da cidade.

Por ser uma prestação de serviço que demanda equipamentos específicos e mão de obra especializada, requer atenção em termos de segurança, saúde, conforto e produtividade no desenvolver das atividades. O balancim individual elétrico zela por esses quatro princípios, visto que possui todo um sistema de segurança, não traz problemas a saúde do profissional, em termos gerais é confortável (com pequenos pontos que poderiam ser um pouco mais desenvolvidos em termo ergonômicos) e é um equipamento de permite o operário produzir em uma escala muito maior comparando com a produção sem a existência desse equipamento (BARBOSA, 2000).

Na Figura 1, nota-se que esse equipamento é projetado para utilização individual, sendo que esse trabalhará sentado em uma cadeira e com alcance de uma faixa vertical, abrangida com os braços abertos e com o uso de outras ferramentas, tais como o extensor de pincel ou rolos para pintura. Essa cadeirinha é içada por cabos de aço, que por sua vez são amarrados em alguma estrutura superior do prédio, normalmente na estrutura do reservatório superior, com o uso de cliques próprios para esse tipo de trabalho, sob orientação do fabricante do equipamento. Para manter o cabo sempre tensionado, a fim de evitar problemas no momento que passará pelas engrenagens, deve-se instalar contrapeso de, aproximadamente, 10 kg sob o balancim. Tal contrapeso também contribui para a estabilidade do operário.

**Figura 1 - Operário trabalhando no balancim individual no Edifício Le Grand, Rio Grande.**



**Créditos:** Autor.

O balancim individual elétrico possui uma trava de segurança e ainda uma central de comandos que o movimenta. Paralelamente à trava de segurança, o operário também está preso por trava queda em linha de vida própria, fixada no topo do edifício, assim como exposto na Figura 2, onde é possível verificar essa linha de vida (cabo individual e paralelo, sem relação com o balancim, com o único objetivo de dar a segurança ao profissional).

**Figura 2 - Operário trabalhando no balancim individual com linha de vida própria.**



**Fonte:** <http://fixoequipamentos.com.br/produtos/balancim-individual>. Acesso em: 5 abr. 2020.

Para facilitar o afastamento do profissional da superfície a ser trabalhada, no topo (platibanda) do edifício é instalado o afastador. Mesmo assim não é suficiente, tendo o profissional que se afastar da superfície a ser trabalhada com os pés ou joelhos, dependendo da situação. Para que os cabos não corram no sentido horizontal, em função do movimento do operário, nas platibandas também são instalados chumbadores *parabout* com uma porca olhal, e os cabos de aço passam por ela.

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado com dados coletados por meio de pesquisa de campo em uma obra vertical na cidade de Rio Grande/RS e entrevistas com os funcionários.

Os objetivos da pesquisa de campo são a busca de informações acerca de um problema, ou a comprovação de uma hipótese, visando descobrir novos fenômenos ou as relações entre esses fenômenos. Para isso, é necessário observar os fatos e fenômenos tal como ocorrem na realidade (MARCONI; LAKATOS, 2002). Por isso a importância da visita *in loco*, de coletar dados referentes a eles e do registro das variáveis que se pressupõem para análise (OLIVEIRA, 2002; IIDA, 2005).

Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda. Adotou-se esta altura como referência por ser a altura de desnível consagrada em várias normas, inclusive internacionais, facilitando a compreensão, eliminando dúvidas de interpretação da Norma e as medidas de proteção que deverão ser implantadas (Norma Regulamentadora – NR n. 35).

Para os serviços em altura em fachadas é necessária uma estrutura, andaime fachadeiro ou balancim, para segurança e conforto para os trabalhadores, também é necessário que se proteja os níveis inferiores, bandejas primária e secundária, com o objetivo de evitar quedas acidentais de objetos nas pessoas no solo ou acidentes materiais.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS

A antropometria estuda as medidas do corpo, particularmente o tamanho e a forma. Aplicando a definição apresentada à análise ergonômica da pintura de fachadas com o uso do balancim individual elétrico em termos antropométricos, é importante definir

as partes do corpo que terão influência, bem como suas medidas, visto que o equipamento possui dimensões que devem ser levadas em consideração (AÑES, 2009). Dessas medidas, precisam-se definir as máximas, médias e mínimas. Será preciso traçar um perfil baseado no sexo.

### *3.1.1 Partes corpóreas*

Não tem como excluir alguma parte do corpo no desenvolver da tarefa, visto que, mesmo sem movimento, compõe a estabilidade geral do corpo. As principais partes corpóreas envolvidas são os membros superiores, inferiores, quadril, pescoço e cabeça.

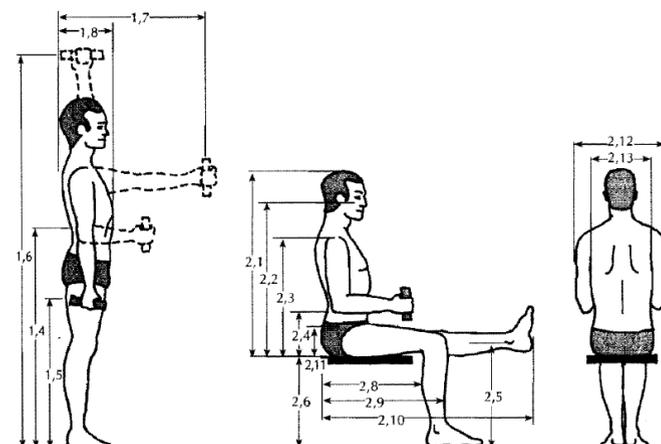
Os membros superiores (ombro, braço, antebraço e mão) são importantes na movimentação do balancim para ambas as direções – cima e baixo – com o acionamento da central de comando e na gesticulação do ato de pintar – movimentações na horizontal, vertical e diagonal, no sentido de vai e vem. Os membros inferiores (coxa, perna e pé) são importantes para ajudar a afastar o profissional da superfície a ser trabalhada, mesmo que pouco solicitado, e para mantê-lo estático, inibindo as rotações do balancim. Pelo fato de o operário trabalhar sentado, o quadril e coluna também são bastantes exigidos.

### *3.1.2 Medidas máximas, médias e mínimas*

Definir as dimensões do corpo humano no caso específico do uso do balancim individual não é uma tarefa fácil. Para tal, será utilizada uma aproximação considerando posições semelhantes às desenvolvidas no ato de pintar usando o balancim individual (OLIVEIRA, 2002) baseada na norma alemã DIN 33402 (DIN, 1981).

Na Figura 3, é possível verificar parte do esquema apresentado pela referida norma alemã (foram selecionadas posições semelhantes, para que a análise seja aplicada à situação em questão). Serão consideradas apenas as medidas 1,7 (movimento semelhante ao uso do rolo/pincel), 2,4 (para definir a altura do encosto que o balancim deverá ter, com o objetivo de ser confortável na coluna), 2,8 (para definir a dimensão máxima do assento que o balancim deverá ter, com o objetivo de não atrapalhar a gesticulação do joelho) e 2,13 (para definir a dimensão do assento do balancim).

Figura 3 - Posições a serem consideradas, baseada na norma alemã DIN 33402.



Fonte: Iida (2005), p.117.

Na Tabela 1 serão apresentados os resultados das posições mostradas na Figura 3. Os resultados são apresentados em percentuais de 5%, 50% e 95% da população de homens e mulheres, para 19 faixas etárias, de 3 a 65 anos de idade, e a média para adultos, de 16 a 60 anos (OLIVEIRA, 2002).

Tabela 1 - Resultados das posições mostradas na Figura 3.

Medidas (cm)	Mulheres			Homens		
	5,0%	50,0%	95,0%	5,0%	50,0%	95,0%
1.7. Comprimento do braço, na horizontal, até o centro da mão.	61,6	69,0	76,2	66,2	72,2	78,7
2.4. Altura do cotovelo, a partir do assento, tronco ereto.	19,1	23,3	27,8	19,3	23,0	28,0
2.8. Comprimento nádega-poplíteo.	42,6	48,4	53,2	45,2	50,0	55,2
2.13. Largura dos quadris, sentado.	34,0	38,7	45,1	32,5	36,2	39,1

Fonte: Iida (2005), p.118.

Tendo como base os dados apresentados por Iida (IIDA, 2005), fica mais fácil determinar as medidas do corpo quando se analisa no uso do balancim individual

elétrico. Na Tabela 2 são expostas as medidas do balancim, medidas *in loco* (considerar possíveis erros de medida, visto que não foi baseada em nenhum manual técnico). Com esses dados, pode-se traçar um paralelo com as medidas do equipamento e as medidas do corpo humano, propondo melhorias no equipamento, tendo em mente a ideia de torná-lo mais ergonômico.

**Tabela 2 - Medidas do balancim individual elétrico.**

<b>Partes do equipamento</b>	<b>Medidas (cm)</b>
Distância do encosto à central de comandos	57,0
Altura do encosto	31,0
Profundidade do assento	41,0
Largura do assento	38,5

**Fonte:** Criação própria - medição *in loco*.

Sabe-se que, em termos estatísticos, valores de P extremos (de 0,0% a 5,0% e de 95,0% a 100,0%), considerando uma distribuição normal, são de baixa relevância, pois são dados pouco comuns. Analisando as Tabelas 1 e 2, pode-se concluir que:

- A distância do encosto à central de comandos (57,0 cm) está própria, tanto para homens quanto para mulheres. A menor medida apresentada é de 61,6 cm; ou seja, o profissional não precisa esticar para acionar a central de comandos, visto que está dentro da sua área de movimentação.
- A altura do encosto (31,0 cm) está própria, tanto para homens quanto para mulheres, visto que é superior a todas as medidas; isto é, independentemente do tamanho da pessoa, o encosto chegará, no mínimo, na posição mostrada na Figura 2.
- A profundidade do assento (41,0 cm) não está apropriada. Para que a perna e o pé do profissional não fiquem “caindo”, a profundidade do assento deveria ser próxima da medida da nádega-poplíteia. Apenas para primeira classificação das mulheres que se encontra apropriada.
- A largura do assento (38,5 cm) não está própria, visto que alguns homens e uma grande parte das mulheres, especialmente por terem mais volume nos membros inferiores, não poderiam utilizar, visto que o equipamento seria pequeno.

Em entrevista, dois profissionais que usam rotineiramente o equipamento opinaram melhorias nas mesmas partes onde foi provado que as medidas não estão de acordo. Foi sugerido aumentar a profundidade do assento (cerca de 5,0 cm), para que a perna e o pé não fiquem “soltos”, “caindo”, dando uma maior estabilidade à região próxima do joelho, conseqüentemente para todo o corpo.

Precisa-se ponderar sobre a largura do assento, que poderia ser maior (cerca de 6,0 cm), quando analisado para que mulheres usufruam desse equipamento. Em termos gerais, segundo eles mesmos, o equipamento é bom e confortável, ergonômico, podendo melhorar em nesses aspectos apresentados.

Outro aspecto que pode ser otimizado, a fim de tornar o balancim individual mais ergonômico, é que o encosto poderia ser para todas as costas, não somente para a parte inferior da lombar, feito de esponja revestida de material impermeável.

### *3.1.3 Sexo*

O equipamento possui características que permitem ambos os sexos operarem, porém ele deveria ser maior na parte do quadril quando pensado no uso pelas mulheres. Caso seja verificada essa questão, não há limitações no quesito sexo para o uso do equipamento. Não é necessário fazer esforço físico para operar o balancim, pois ele é elétrico. Um fator limitador, que não se enquadra em antropometria, é o psicológico, devido ao medo de altura.

## *3.2 Aspectos biomecânicos*

O objetivo central da biomecânica é o estudo do movimento humano (AMADIO; SERRÃO, 2011). Aplicando a definição apresentada à análise ergonômica da pintura de fachadas com o uso do balancim individual elétrico em termos biomecânicos, é importante detalhar a operação para poder definir quais são as partes corpóreas sujeitas a cargas, bem como a definição das cargas, expondo a intensidade, frequência e tempo e classificando-as em estática ou dinâmica. Foi realizada a análise da postura, bem como a criação de um perfil baseado na faixa etária.

### *3.2.1 Detalhes da operação*

Desde a Idade da Pedra a pintura acompanha a humanidade. Com o avanço do tempo, da tecnologia e da ciência, perceberam-se as vantagens de utilizar dessa técnica. Como é uma prática muito comum na atualidade, é uma técnica que todos possuem

um senso empírico, mesmo que básico. A análise feita para expor os detalhes da operação foi em termos biomecânicos, visando apenas os movimentos do corpo humano. Como citado anteriormente, tais movimentos do corpo humano são mínimos, visto que o operário trabalha sentado e que o manuseio do equipamento é elétrico. Os únicos movimentos executados são as ações de pintar.

### 3.2.2 Partes corpóreas sujeitas a cargas

Os únicos movimentos que o operário irá realizar serão os do ato de pintar (movimentações na horizontal, vertical e diagonal, no sentido de vai e vem). Sendo assim, as partes do corpo sujeitas a cargas são:

- **Ombro:** peso do EPI (cinto de amarração), que possui partes de metal, com peso aproximado de 1kg. Recebe uma pequena vibração, decorrente da ação do motor do equipamento. Parte fundamental na gesticulação do ato de pintar.
- **Braço e antebraço:** não sofrem ação de carga decorrente do uso do equipamento, porém são fundamentais na gesticulação do ato de pintar. Recebem pequena vibração, decorrente da ação do motor do equipamento.
- **Mão:** acionamento da central de comando. Recebe pequena vibração, decorrente da ação do motor do equipamento. Parte fundamental na gesticulação do ato de pintar. Manuseio de todas as ferramentas (peso máximo aproximado de 2kg).
- **Coxa:** parte utilizada no afastamento do profissional da superfície a ser trabalhada, mesmo que seja pouco solicitada. Parte fundamental para a estabilidade do profissional. Recebe pequena vibração, decorrente da ação do motor do equipamento.
- **Perna:** parte utilizada no afastamento do profissional da superfície a ser trabalhada, mesmo que seja pouco solicitada. Parte fundamental para a estabilidade do profissional. Recebe pequena vibração, decorrente da ação do motor do equipamento.
- **Pé:** parte utilizada no afastamento do profissional da superfície a ser trabalhada, mesmo que seja pouco solicitada. Parte fundamental para a estabilidade do profissional. Recebe pequena vibração, decorrente da ação do motor do equipamento.

- **Quadril:** recebe o peso do corpo da parte superior, bem como dos equipamentos utilizados para a execução do serviço e o EPI, e transfere para a cadeirinha. Pelo fato de o operário trabalhar sentado, essa é a parte do corpo que mais está sujeita a carga, carga do peso próprio, na sua grande maioria. Recebe pequena vibração, decorrente da ação do motor do equipamento.
- **Coluna:** pela configuração geral do equipamento, bem como da tarefa a ser desenvolvida, a coluna acaba sendo bastante solicitada, recebendo as cargas da postura das partes do corpo citadas anteriormente. Parte fundamental para a estabilidade do profissional. Recebe pequena vibração, decorrente da ação do motor do equipamento.

### *3.2.3 Definição da carga*

Para cada partes do corpo será definido a intensidade, frequência e tempo. Seguem as devidas classificações:

- **Ombro:** média intensidade (EPI mais a execução do serviço), frequência diária (de segunda-feira a sexta-feira) por aproximadamente 6 horas.
- **Braço:** média intensidade (execução do serviço, movimentos repetitivos), frequência diária (de segunda-feira a sexta-feira) por aproximadamente 6 horas.
- **Antebraço:** média intensidade (execução do serviço, movimentos repetitivos), frequência diária (de segunda-feira a sexta-feira) por aproximadamente 6 horas.
- **Mão:** alta intensidade (execução do serviço, movimentos repetitivos, manuseio das ferramentas), frequência diária (de segunda-feira a sexta-feira) por aproximadamente 6 horas.
- **Coxa:** baixa intensidade (pouco solicitada no afastamento da parede, fundamental para a estabilidade), frequência diária (de segunda-feira a sexta-feira) por aproximadamente 6 horas.
- **Perna:** baixa intensidade (pouco solicitada no afastamento da parede, fundamental para a estabilidade), frequência diária (de segunda-feira a sexta-feira) por aproximadamente 6 horas.

- **Pé:** baixa intensidade (pouco solicitada no afastamento da parede, fundamental para a estabilidade), frequência diária (de segunda-feira a sexta-feira) por aproximadamente 6 horas.
- **Quadril:** alta intensidade (recebe o peso da parte superior do corpo e EPIs e distribui para o equipamento, operário trabalha sentado), frequência diária (de segunda-feira a sexta-feira) por aproximadamente 6 horas.
- **Coluna:** alta intensidade (recebe as cargas da postura das partes do corpo), frequência diária (de segunda-feira a sexta-feira) por aproximadamente 8 horas.

### 3.2.4 Classificação das medidas

Neste tópico serão classificadas as medidas em estática ou dinâmica, analisando o emprego de cada uma das partes. Serão expostas as partes do corpo, para que possam ser feitas as devidas classificações.

- **Ombro:** dinâmica (requisitado no ato de pintar).
- **Braço:** dinâmica (requisitado no ato de pintar).
- **Antebraço:** dinâmica (requisitado no ato de pintar).
- **Mão:** dinâmica (requisitado no ato de pintar).
- **Coxa:** estática (é praticamente não solicitada, visto que apenas auxilia no afastamento da parede, bem como na estabilidade do corpo).
- **Perna:** estática (é praticamente não solicitada, visto que apenas auxilia no afastamento da parede, bem como na estabilidade do corpo).
- **Pé:** estática (é praticamente não solicitada, visto que apenas auxilia no afastamento da parede, bem como na estabilidade do corpo).
- **Quadril:** estática (apesar de ser bastante solicitada através das cargas, não executa nenhum movimento no desenvolvimento das tarefas).
- **Coluna:** estática (apesar de ser bastante solicitada, não executa movimento no desenvolvimento das tarefas).

### 3.2.5 Postura

A postura é algo que deve ser considerado em todos os aspectos, tanto no uso do equipamento em questão, como no serviço a ser executado, devido a sua importância e as consequências que a ausência dela pode trazer ao corpo do operário. A postura não é ditada apenas pela coluna vertebral. Ela também influencia a posição dos braços, pernas e cabeça durante as atividades diárias. Dormir, trabalhar, caminhar, assistir televisão, ler, dirigir, usar o computador e limpar a casa movimentando-se de forma errada leva a desvios nas articulações e desequilíbrios entre os músculos, causando tendinites, bursites, lombalgias e outras alterações crônicas no corpo (GONÇALVES, 2020).

A seguir serão expostas as partes do corpo, para que possam ser feitas as devidas ponderações no quesito postura:

- **Ombro:** no tocante ao manuseio do equipamento, não será uma parte do corpo muito exigida. No desenvolver do serviço, será mais solicitado, devendo-se manter alinhado um com o outro, dentro do possível e evitar esforço de “esticar” para alcançar uma região mais difícil (nesse caso, subir ou descer o equipamento e utilizar o extensor, caso ainda não resolva, deve-se instalar o equipamento em outra posição a fim de poder realizar o serviço).
- **Braço:** no manuseio do equipamento, não será uma parte do corpo muito exigida, visto que a central de comando está dentro do alcance do braço e antebraço. Deve-se manter o braço levemente inclinado para frente, para a execução do serviço, fazendo leves movimentos de vai e vem, para favorecer a correta posição dos ombros. Deve-se evitar o esforço de “esticar” para alcançar uma região (movimentar o equipamento e utilizar o extensor e, caso não seja resolvido, montar em outra posição).
- **Antebraço:** muito semelhante ao braço. Pouco exigido no manuseio do equipamento. Manter o braço inclinado para frente, fazendo leves movimentos de vai e vem, para favorecer a correta posição dos ombros. Evitar o esforço de “esticar”.
- **Mão:** evitar a rotação do punho (quando fizer algum movimento, buscar o acionamento do ombro, braço e antebraço). Fazer leves movimentos de vai e vem.

- **Coxa:** não exigida no manuseio do equipamento, somente no afastamento da superfície da parede. Mantê-las paralelas dentro da medida do possível, pois favorece na posição correta da coluna.
- **Perna:** muito semelhante à coxa. Não exigida no manuseio do equipamento. Mantê-las paralelas dentro do possível, para favorecer a posição correta da coluna.
- **Pé:** não exigido no manuseio do equipamento. Mantê-los paralelos dentro do possível, para favorecer a posição correta da coluna.
- **Quadril:** não exigido no manuseio do equipamento. Manter o mais próximo do encosto, a fim de favorecer a posição correta da coluna. Distribuir o peso do corpo de forma igualitária para ambas as nádegas, de forma a não exigir mais de uma que de outra.
- **Coluna:** não exigida no manuseio do equipamento. Mantê-la o mais ereta possível, para não acarretar problemas futuros na coluna. Para que a correta posição da coluna seja de fato executada, o equipamento deveria ter um encosto para toda as costas, como antes exposto.

### 3.2.6 Faixa etária

O equipamento possui características que permitem a operação por pessoas de diferentes idades, visto que não é feito esforço físico para a movimentação do balancim. É importante considerar que o operário seja alguém consciente de suas ações e com as devidas orientações técnicas, pois o serviço será feito em considerável altura.

Por envolver serviço de pintura, com movimentos repetitivos, não é prudente para pessoas com idade avançada (mais de 45 - 50 anos de idade), considerando que as articulações estão mais gastas, podendo a execução do serviço trazer à tona problemas de saúde, não por conta do equipamento utilizado, mas sim pelo serviço executado.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Construção Civil difere dos demais setores da indústria pela variabilidade das condições de trabalho. A execução de serviços externos em fachada de prédios, além dos riscos normais de um trabalho em altura, também apresenta os danos à saúde atribuídos ao setor da construção civil, como lesões na coluna e no pescoço e em membros inferiores.

O local de trabalho necessita de ajustes. Estes ajustes oscilam entre modificações de equipamentos, modificações na equipe num nível de intervenção de média complexidade e principalmente uma mudança de cultura nas empresas em geral.

Para as empresas da Construção Civil, recomenda-se uma política de boas práticas de segurança do trabalho em altura, que consista na contratação de projetos arquitetônicos e complementares que valorizem métodos e processos construtivos voltados à segurança e saúde do trabalhador, a manutenção periódica dos equipamentos de proteção, em especial os usados para os serviços em altura nas fachadas, devido ao risco constante de queda e manutenção das proteções coletivas. Todas essas sugestões poderão influenciar num melhor desempenho na produção da obra e consequentemente uma melhoria na saúde dos trabalhadores.

## REFERÊNCIAS

AMADIO, A. C. SERRÃO, J. C. A Biomecânica em Educação Física e Esporte. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. São Paulo. v. 25. n. esp. p.15-24. 2011.

AÑES, C. R. R. A antropometria e sua aplicação na ergonomia. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. Curitiba. v.03. n.01. p.102-108. 2001.

BARBOSA, M. A. P. **Análise dos serviços de manutenção de máquinas e equipamentos a partir de uma abordagem ergonômica**. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

DIN. **DIN-33402**. Human Body Dimensions: Values. Berlin, DIN, 1981.

GONÇALVES, X. A. **Fisioterapia e cuidados com a postura**. Secretaria Municipal de Saúde de Tijucas. Centro Municipal de Promoção a Saúde. p.1. 2015. Disponível em: <[http://www.tijucas.sc.gov.br/conteudo/site\\_paginas/32/a-importancia-da-boa-postura.pdf](http://www.tijucas.sc.gov.br/conteudo/site_paginas/32/a-importancia-da-boa-postura.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2020.

IIDA, Í. **Ergonomia projeto e produção**. São Paulo: Edgar Blucher, 2005. 614p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, P. A. B. **Ergonomia**. In: CATTANI, A. D. (Org.). Trabalho e tecnologia: dicionário crítico. Petrópolis/ Porto Alegre: Vozes/Editora da Universidade, 2002.

SENAI-RS. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Série Manuais de Produção mais Limpa. Questões Ambientais e Produção mais Limpa. Porto Alegre, 2003.

VIDAL, Mario Cesar. **Introdução a Ergonomia**. Curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008.

VILLAR, F. H. R. **Alternativas de sistemas construtivos para condomínios residenciais horizontais** – estudo de caso. (Dissertação) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2005.

**Data de submissão: 18/10/2022**

**Data de aprovação: 10/02/2023**



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.