

PROTÓTIPO DE DISPOSITIVO EMPURRADOR COM ELEMENTO SUBSTITUÍVEL PARA CORTE DE MADEIRA

*Primeiro Autor – e-mail**

*Instituição de Ensino, Faculdade ou Departamento**

*Endereço **

*CEP – Cidade – Estado**

*Segundo Autor – e-mail**

*Instituição de Ensino, Faculdade ou Departamento**

*Endereço**

*CEP – Cidade – Estado**

Resumo: Alguns procedimentos operacionais não podem ser alterados para eliminar seu risco e desta forma o uso de EPIs é imprescindível para trabalhadores expostos às situações perigosas durante o desenvolvimento de suas atividades. Uma das áreas com grande presença de riscos dentro da construção civil é a marcenaria, visto que existe a presença de materiais perfuro-cortantes e equipamentos elétricos. Dentro das operações de uma marcenaria encontra-se o uso de corte com serra circular, que deve fazer uso de dispositivo empurrador, principalmente para corte de peças pequenas. O uso deste dispositivo é obrigação legal e de grande importância, pois evita que a mão do operador se aproxime da serra em movimento durante o corte de uma peça de madeira. Este trabalho teve como objetivo o design e dimensionamento de um empurrador para corte de madeira utilizando componentes substituíveis. O empurrador de madeira para serra circular dimensionado apresenta alça permanente em madeira com acabamento e elemento substituível com encaixe que permite sua troca. Este trabalho resultou do projeto da disciplina Legislação que envolve a mobilização de conteúdos transdisciplinares do Curso de Engenharia Industrial Madeireira no sentido de desenvolver produtos madeireiros ou serviços com o objetivo de atender normas e regulamentações relacionadas com questões sociais importantes como a segurança no trabalho (NR-18), a acessibilidade (NBR-9050), etc.

Palavras-chave: Design. Dispositivo de segurança. Serra circular.

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes não ocorrem por azar, sua ocorrência é devido a falhas humanas ou condições inseguras no ambiente de trabalho. Dentre os métodos de prevenção de acidentes destaca-se o uso de equipamentos de proteção, pois estes equipamentos diminuem e/ou eliminam os riscos e a gravidade de acidentes durante a realização das atividades laborais (FRAGA et al., 2014).

No item 6.1 da Norma Regulamentadora 6 considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador,

destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2017a).

O emprego dos equipamentos de proteção individual (EPI) é indicado como complemento quando é impossível ou insuficiente a introdução de meio de proteção coletiva ou em situação excepcionais e de curta duração (GOUTILLE et al., 2016). Na construção civil existe uma multiplicidade de fatores de riscos que predispõe o operário ao acidente, dentre eles a negligência quanto ao uso e a qualidade do EPI (CARDOSO; RODRIGUES, 2012).

De acordo com o item 18.7.3. da Norma Regulamentadora 18, nas operações de corte de madeira, devem ser utilizados o dispositivo empurrador e a guia de alinhamento (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2017b). Desta forma é obrigação legal dos operadores de serra circular de bancada o emprego do empurrador como EPI.

Os empurradores são fundamentais para realização de atividades que envolvam o manuseio de peças pequenas, sendo utilizado como elemento intermediário entre a mão e a madeira serrada, sua ausência aumenta o risco de contato das mãos dos operadores com o disco da serra (BISPO; FRANCISCO; OLIVEIRA, 2014).

A Figura 1 apresenta o uso do empurrador no corte longitudinal de uma peça de madeira em uma serra circular de bancada. Note que em conjunto com o empurrador se encontra a guia de alinhamento, que é outra exigência da Norma Regulamentadora 18.

Figura 1 – Modo de utilização do empurrador.



Fonte: SCHLEBECKER (2010).

Em termos da aplicação do empurrador na construção civil, foi verificado no estudo de Menezes e Jügles (1998) que os mestres de obra não tinham o devido conhecimento sobre questões de segurança aplicadas à carpintaria, que incluíam desde os equipamentos de proteção coletiva até a manutenção da serra circular.

Soares, Maia e Catai (2016), em estudo sobre acidentes no trabalho ocorridos na construção civil, verificaram em visita a canteiro de obras em Curitiba-PR que uma das não conformidades é a ausência de dispositivo empurrador de madeira. Os autores verificaram também que entre os anos de 2011 a 2013 ocorreram 110 acidentes durante o uso de serra circular de bancada no estado do Paraná.

No item 2.1 deste trabalho são apresentados alguns modelos de empurrador que são comercializados. Ressalte-se que, no entanto, a legislação brasileira não explicita modelos ou dimensões exigidas deste produto.

Vieira (2006) verificou que o empurrador de segurança poderia ser produzido com resíduos e tábuas de costaneiras de eucalipto visto que, devido às suas dimensões, são considerados POMs (Pequenos Objetos de Madeira).

Em relação ao empurrador, pode-se fazer adaptações de alças e pegaduras para estes dispositivos, de forma que atendam aos requisitos ergonômicos do operador e que possam ser reutilizados quando houver a necessidade de substituir a madeira do dispositivo que vai sofrendo cortes e danos (REVISTA DA MADEIRA, 2003).

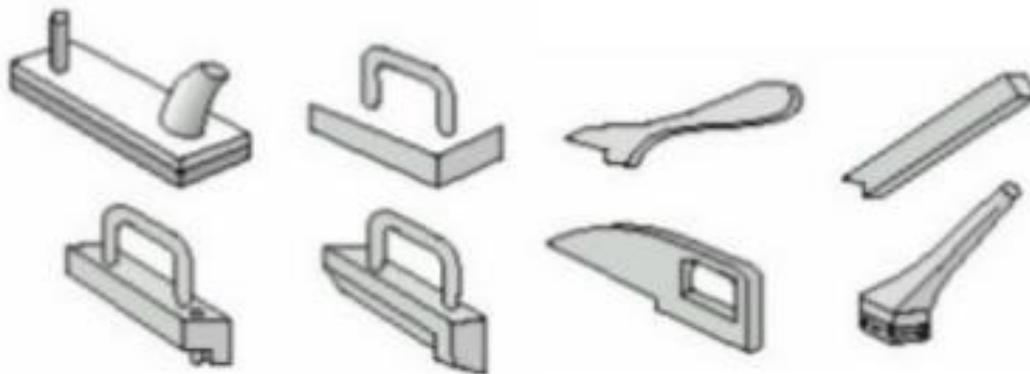
Com base no exposto, este trabalho teve como objetivo o design e dimensionamento de um empurrador para corte de madeira que apresente componente substituível.

2 DEFINIÇÕES DO PROJETO

2.1 Considerações sobre modelos já existentes

Antes do dimensionamento do empurrador foi feita a análise dos modelos já desenvolvidos, de forma a verificar a possibilidade de adaptação. A Figura 2 apresenta alguns designs já existentes.

Figura 2 – Modelos já desenvolvidos de empurradores.



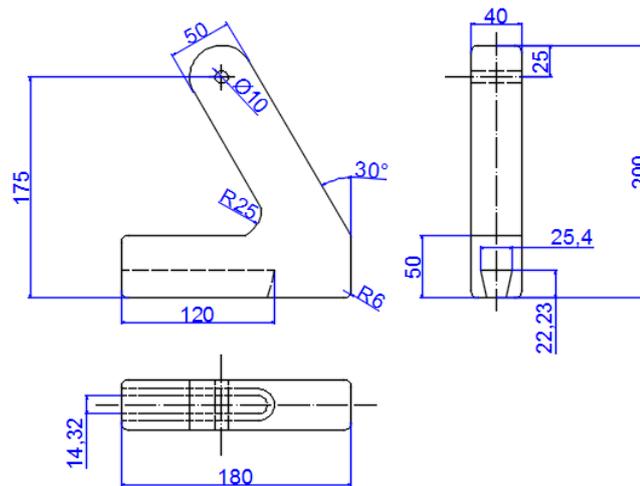
Fonte: ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (2001).

Alguns modelos de empurradores são fabricados com materiais plásticos (Figura 3), outros são produzidos em madeira (Figura 4), mas todos apresentam duas principais características: a alça para segurar com a mão e o encaixe na peça de madeira.

2.2 Detalhamento do produto

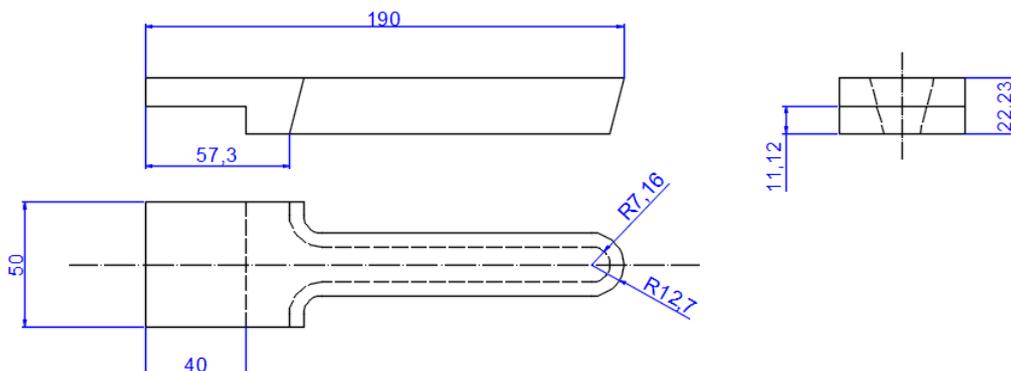
Para o detalhamento do produto foi utilizado o software AutoCad® da AutoDesk versão 2017. A Figura 6 e a Figura 7 apresentam os desenhos técnicos, no 2º diedro, contendo as principais dimensões da alça e do braço substituível, respectivamente.

Figura 6 – Alça do empurrador com dimensões em milímetros.



Fonte: Autor (2017).

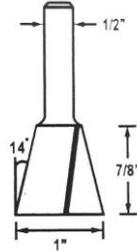
Figura 7 – Braço substituível com dimensões em milímetros.



Fonte: Autor (2017).

Para realizar a união do braço com a alça foram consideradas as dimensões comerciais de fresa para o encaixe do tipo rabo de andorinha, apresentadas na Figura 8.

Figura 8 – Modelo e dimensões de fresa que devem ser utilizadas na produção do empurrador.



Fonte: MGM FERRAMENTAS (2017).

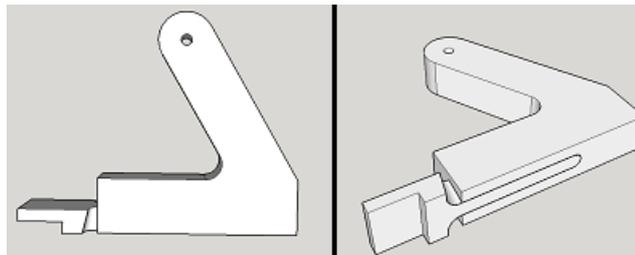
Para a produção da alça é necessário que a peça de madeira tenha ao menos 200 mm x 180 mm x 40 mm e para a fabricação do braço substituível a matéria-prima deve ter pelo menos 190 mm x 50 mm x 25 mm. Com base nesses limites mínimos verifica-se que este produto pode ser feito com peças pequenas de madeira.

É importante ressaltar que para a fabricação deste empurrador as peças de madeira não podem apresentar defeitos naturais e nem os causados por secagem inadequada, visto que a falha devido à ruptura de algum componente pode vir a causar acidentes.

A alça deve ser lixada e envernizada de forma a estender sua vida útil. Caso o empurrador entre em contato com a serra circular e este seja danificado, apenas o braço, que fica encostado na madeira a ser serrada, deve ser descartado e substituído.

A Figura 9 apresenta os dois componentes do empurrador juntos, renderizados em três dimensões com uso do software Google SketchUp Make® versão 2016.

Figura 9 – Empurrador com braço substituível montado.



Fonte: Autor (2017).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de empurrador desenvolvido permite a substituição de um componente, no caso o braço que fica em contato com a peça de madeira a ser cortada, caso o mesmo venha a ser danificado pelo contato com a serra circular.

Nota-se que o projeto do empurrador é simples e de extrema importância para as atividades de marcenaria, tendo seu uso o objetivo de evitar acidentes. Enfatiza-se que sua utilização é obrigatória para procedimentos que usam serra circular de bancada na construção civil.

É importante ressaltar que para evitar acidentes não basta a existência do empurrador, deve-se combater riscos através de treinamentos buscando despertar a conscientização dos

trabalhadores sobre a importância dos empurradores e os riscos oriundos da falta de utilização dos mesmos (NUNES; SOUZA, 2007).

REFERÊNCIAS

AUTODESK. AutoCad®, versão 2017 (Estudante). Disponível em: <http://www.autodesk.com.br/products/autocad/overview>. Acesso em: 13 abr. 2017.

BISPO, E. M.; FRANCISCO, B. di L. R.; OLIVEIRA, A. E. A. S. de. Avaliação do ambiente de trabalho na atividade realizada com operadores de serra circular no canteiro de obra. **Cognitio**, Lins-SP, n. 1, p.1-22, 2014. Semestral.

CARDOSO, J.; RODRIGUES, M. V. B. **A importância do uso do EPI na construção civil**. 2012. Monografia (Graduação) - Curso de Administração, Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba-SP, 2012.

CRAFTSMANSPACE. Push stick and push block plans. Disponível em: <http://www.craftsmanspace.com/free-projects/push-stick-and-push-block-plans.html>. Acesso em: 22 abr. 2017.

DIETER SCHMID FINE TOOLS. Push Stick, Push Block: Wooden Push Stick with Magnetic Holder. Disponível em: <https://www.fine-tools.com/pushblock.html>. Acesso em: 21 abr. 2017.

FRAGA, Y. S. B.; DORTAS, I. S.; MOTA, W. V.; SANTOS, R. M.; SANTOS, I. P. L.; REIS, I. A. de O. A viabilização da segurança no uso de EPI e EPC na universidade Tiradentes. **Cadernos de Graduação: Ciências exatas e tecnológicas**, Aracaju SE, v. 2, n. 1, p.71-78, mar. 2014.

GOOGLE. Google SketchUp®, versão 2016. Disponível em: <https://www.sketchup.com/>. Acesso em: 13 abr. 2017.

GOUTILLE, F.; GALEY, L.; RAMBAUD, C. PASQUEREAU, P.; JACKSON FILHO, J. M.; GARRIGOU, A. Prescrição e utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) em atividades com exposição a produtos químicos cancerígenos, mutagênicos e reprotóxicos (CMR): pesquisa-ação pluridisciplinar em uma fábrica francesa de decoração para móveis. **Laboreal**, Porto, v. 12, n. 1, p. 23-38, jul. 2016. Disponível em http://www.laboreal.up.pt/files/articles/23_38_2.pdf. Acesso em: 21 abr. 2017.

HERBOR FREIGHT TOOLS. Plastic Push Stick. Disponível em: <http://www.harborfreight.com/push-stick-33279.html>. Acesso em: 21 abr. 2017.

LEUCHT, K. Woodworking template: Table saw push sticks. 2015. Disponível em: <http://www.leucht.com/blog/2015/07/woodworking-template-table-saw-push-sticks/>. Acesso em: 21 abr. 2017.

MENEZES, M. de O.; JÜNGLES, A. E. O mestre-de-obras e a NR-18. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1998, Niterói - RJ. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 1998.

MGM FERRAMENTAS. Fresa Rabo de Andorinha 1/2 D-49579 Makita. Disponível em: <https://www.mgmferramentas.com.br/fresa-rabo-de-andorinha-diametro-1-haste-de-1-2-makita>. Acesso em: 22 abr. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora (NR) 6** – Equipamento de Proteção Individual - EPI. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-6-1.htm>. Acesso em: 21 abr. 2017a.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora (NR) 18** – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-18-1.htm>. Acesso em: 21 abr. 2017b.

NUNES, D. D.; SOUZA, R. M. de. **Análise de riscos nas atividades de execução de formas na operação com serra circular**. 2007. 103 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma SC, 2007.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Capítulo 86**. Carpintería. Enciclopedia de Salud Y Seguridad en el Trabajo. Ginebra: OIT, 2001.

REVISTA DA MADEIRA. Uso adequado de serra circular reduz acidentes. Revista da Madeira, n. 76, set. 2003. Disponível em: http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=442&subject=Seguran. Acesso em: 21 abr. 2017.

SOARES, A. de L.; MAIA, S.; CATAI, R. E. Análise de acidentes com máquinas e equipamentos no ramo da construção civil para os anos de 2011, 2012 e 2013. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 12, 2016, Rio de Janeiro- RJ: Inovarse, 2016. p. 1 - 19.

SCHLEBECKER, P. Push Stick for the Tablesaw. Start Woodworking. 2010. Disponível em: <http://www.startwoodworking.com/post/push-stick-tablesaw>. Acesso em: 24 abr. 2017.

TABLE SAW PUSH STICK. Woodworker's Safety Push Stick. Disponível em: <http://www.tablesawpushstick.com/>. Acesso em: 21 abr. 2017.

VIEIRA, Renato da Silva. **Pequenos objetos de madeira de eucalipto: Possibilidade de aproveitamento de resíduo**. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2006.

PUSHING DEVICE PROTOTYPE WITH REPLACEABLE ELEMENT FOR WOOD CUTTING

Abstract: *Some operating procedures cannot be changed to eliminate your risk. In this way, the use of personal protective equipment is essential for workers exposed to dangerous situations during the development of these activities. The carpentry (within construction) because of the presence of puncturing materials and electrical equipment is an area with many risks. The cutting with a circular saw is one of the Carpentry operations that should make use of a pusher device, mainly for cutting small parts. The use of this device is a legal and important obligation as it prevents the operator's hand from approaching the moving saw while cutting wood pieces. This work had as objective the design and dimensioning of a pusher for cutting wood using replaceable components. The wood pusher design features permanent wood handle with finish and replaceable element with snap-in that allows it to be replaced. This work resulted from the project of the discipline Legislation that involves the integration of transdisciplinary contents of the Wood Engineering Course in the sense of developing wood products or services with the objective of complies standards and regulations related with important social issues such as safety at work (NR- 18), accessibility (NBR-9050), etc.*

Keywords: *Design. Safety device. Circular saw.*