

**Ensino através do desenvolvimento de projetos: construção de uma mini furadeira artesanal (micro retifica)****Education through project development: construction of a handmade mini drill (micro rectify)**

DOI:10.34117/bjdv5n10-155

Recebimento dos originais: 20/09/2019

Aceitação para publicação: 11/10/2019

**Fabrcia Sousa Gonzaga**

Discente do curso de Graduação em Engenharia mecânica pela Universidade Federal do Pará  
Instituição: Universidade Federal do Pará.  
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 1 – Guamá.  
66075-110 – Belém – Pará.  
E-mail: fa.briciasousag@outlook.com.

**Murillo Nascimento Collyer**

Discente do curso de Graduação em Engenharia mecânica pela Universidade Federal do Pará  
Instituição: Universidade Federal do Pará.  
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 1 – Guamá.  
66075-110 – Belém – Pará.  
E-mail: mr.collyer@hotmail.com

**Afonso e Souza Silva**

Discente do curso de Graduação em Engenharia mecânica pela Universidade Federal do Pará  
Instituição: Universidade Federal do Pará.  
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 1 – Guamá.  
66075-110 – Belém – Pará.  
E-mail: afonsosilva300499@gmail.com

**Nádia Silva Cosmo**

Bacharel em Engenharia mecânica e discente do curso de pós- graduação em engenharia mecânica (PPGEM) pela Universidade Federal do Pará.  
Instituição: Universidade Federal do Pará.  
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 1 – Guamá.  
66075-110 – Belém – Pará.  
E-mail: nadia12188@gmail.com

**Maria Adrina Paixão de Souza da Silva**

Doutora em Engenharia Mecânica pela universidade Federal de Campinas, docente da Universidade Federal do Pará.  
Instituição: Universidade Federal do Pará.  
Endereço: Rua Augusto Corrêa, 1 – Guamá.  
66075-110 – Belém – Pará.  
E-mail: mariaestillac@gmail.com

**RESUMO**

O ensino da engenharia deve ter como objetivo proporcionar aprendizagem significativa, contextualizada e orientada para o uso das tecnologias contemporâneas. Também deve favorecer o uso de recursos de inteligência, gerando habilidades de resolução de problemas e conduzindo projetos em vários segmentos do setor produtivo (Moura; Barbosa, 2014). Nesse contexto, o trabalho a seguir foi desenvolvido em sala de aula por estudantes de graduação em engenharia mecânica da Universidade Federal do Pará para a área de usinagem de metais, com o objetivo de obter novos conhecimentos na área de usinagem, bem como o estímulo à criação de novas tecnologias, resolvendo problemas inerentes à vida cotidiana. Essa atividade foi alcançada no protótipo de uma broca 100% artesanal e totalmente funcional, capaz de fazer furos em papelão e madeira de espessuras finas, como palitos de sorvete e compensado, com boa ergonomia e fácil manuseio.

**Palavras-chave:** ensino de engenharia, perfuração artesanal, aprendizagem contextualizada.

**ABSTRACT**

The teaching of engineering should have the objective of providing a meaningful, contextualized and oriented learning for the use of contemporary technologies. It should also favor the use of intelligence resources, generating skills in solving problems and conducting projects in the various segments of the productive sector (Moura, Barbosa, 2014). In this context, the following work was carried out in the classroom by students of the Mechanical Engineering degree at the federal university of Pará for the metal machining subject, with the objective of obtaining new knowledge in the area of machining as well as the stimulus to create new technologies, solving problems inherent to everyday life. This activity resulted in the prototype of a 100% hand crafted and fully functional drill capable of drilling holes in cardboard and Wood of thin thicknesses such as ice cream sticks and thin plywood, with good ergonomics and easy handling.

**Keywords:** Teaching in engineering, handcrafted drill, contextualized learning.

**1. INTRODUÇÃO**

“O ensino de engenharia deve ter como objetivo propiciar uma aprendizagem significativa, contextualizada e orientada para o uso das tecnologias contemporâneas. Deve também favorecer o uso dos recursos da inteligência, gerando habilidades em resolver problemas e conduzir projetos nos diversos segmentos do setor produtivo. O ensino de engenharia oferece muitas oportunidades de aplicar metodologias ativas de aprendizagem nas diferentes áreas de formação profissional. É o caso das aulas de laboratório, oficinas, tarefas em grupo, trabalhos em equipe dentro e fora do ambiente escolar, visitas técnicas e desenvolvimento de projetos. São atividades naturalmente participativas e promovem o envolvimento do aluno no processo de aprendizagem” (Moura; Barbosa, 2014).

O processo de formação do engenheiro deve contemplar uma formação integral, mas o desafio maior é a promoção da aquisição de conhecimentos crescente, complexo e mutável, paralelamente ao desenvolvimento dos atributos profissionais que passam necessariamente pelos métodos diferenciados e alternativos para facilitar essa formação. Dentre eles pode-se

citar a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou Project-Based Learning (PBL), conhecida por oferecer aos alunos um meio de adquirir conhecimentos e desenvolver as habilidades e atitudes valorizadas, conforme Ribeiro e Mizukami (2004). O desenvolvimento da metodologia da aprendizagem baseada em projetos teve suas origens em 1900, quando o filósofo americano John Dewey (1859 – 1952) comprovou o “aprender mediante o fazer”, valorizando, questionando e contextualizando a capacidade de pensar dos alunos numa forma gradativa de aquisição de um conhecimento relativo para resolver situações reais em projetos referentes aos conteúdos na área de estudos, que tinha como meta o desenvolvimento dos mesmos no aspecto físico, emocional e intelectual, por meio de métodos experimentais. Este sentimento se reflete também no construtivismo e no construcionismo (Masson etc. Al, 2012). Neste contexto foi proposto a alunos da graduação a construção artesanal de equipamentos comumente utilizados nos processos de usinabilidade, o presente grupo optou pela produção de uma furadeira, a base deste equipamento também permite sua utilização como uma micro retífica apenas adaptando a peça para um rebolo.

Furadeira é a máquina empregada em geral, para abrir e acabar furos. A furadeira produz furos por processo mecânico, permitindo a utilização da broca. Esta é a mais antiga máquina operatriz (Beltrão, 1991). A furadeira é uma máquina especializada composta em geral de um cabeçote, chamado fuso, que põe em rotação uma ferramenta chamada broca.

A retificação é um processo de usinagem com ferramenta de geometria não definida (rebolo), utilizado principalmente em operações de acabamento, visando a melhoria da qualidade superficial, das tolerâncias geométricas e dimensionais (Stoeterau, 2004).

## **2. MATERIAIS**

- Motor elétrico 12V – 30mm (motor usado em impressoras);
- Cotovelo de PVC –32mm;
- Push button (botão de pressão, interruptor);
- 16cm de tubo de PVC – 25mm;
- Tampa de PVC –25mm;
- Borne (conector);
- Broca de 2mm;
- Fonte 12V – 2,5A30W;
- Cola quente;
- Fita isolante;
- Tampa de plástico;
- Lixa P80;
- Conector para o eixo do motor;

### 3. METODOLOGIA

Primeiramente foi lixada uma das extremidades do tubo para envolvê-la com a cola quente e fixá-la no cotovelo de PVC. A partir disso foram feitos dois pequenos furos exatamente no ápice da curva do cotovelo de PVC, exatamente onde irão passar os dois fios provenientes do interruptor. Usou-se cola quente para fixar o botão no cotovelo, em seguida o motor foi introduzido no cotovelo de forma centralizada e fixado usando cola quente.

Na extremidade do tubo foram unidos os fios da fonte com o sistema na seguinte disposição: um fio da fonte com um fio do motor e o outro fio da fonte com um fio do interruptor; os fios elétricos que sobraram, um do motor e outro do interruptor, foram unidos e todos estes citados foram isolados com cola e fita isolante. Em seguida, a cola quente foi utilizada para vedar a extremidade do tubo juntamente com a tampa de tarrafa, onde nesta havia sido feito um pequeno furo para a passagem dos fios da fonte. O borne é introduzido ao eixo do motor e dado um aperto em seus parafusos para fixá-lo bem ao eixo. Antes do aperto final deve se colocar a broca, fazendo assim o aperto para evitar distorções na operação. Por fim, todo o tubo foi revestido com fita isolante (Figura 1).

Figura 1- Equipamento já com a broca acoplada



Fonte: Autoria própria

Para a micro retífica, uma tampa de plástico foi revestida com uma lixa P80 (Figura 2), fixada com cola quente. Nela também foi adicionado um pequeno acoplamento para encaixá-la no eixo do motor (Figura 3). Para fazer a troca de furadeira para retifica deve-se despertar o

conector borne, retirar a broca e o borne, acoplando o disco ao eixo do motor (Figura 4). A alimentação da mini furadeira, graças à fonte de 12 V, é diretamente em tomada de rede elétrica.

Figura 2- Tampa de plástico revestida



Fonte: Autoria própria

Figura 3 – Eixo do motor



Fonte: Autoria própria

Figura 4- Ferramenta transformada em mini retífica.



#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A ferramenta se mostrou eficaz e funcional. Com ela foram realizados furos em papelão e madeira de espessuras finas como palitos de sorvete e finos compensados até 1,7 mm. Houve pouco desbalanceamento no motor, se mostrando estável e sem vibrações. A ergonomia da ferramenta é ótima e de fácil manuseio, além de que seu pequeno porte permite fazer furos em locais inacessíveis a furadeiras de grande porte. A retífica se mostrou eficaz retificando madeira e com bom acabamento superficial. É possível fazer outros discos com diferentes tipos de lixa. O motor futuramente pode ser substituído por um de maior potência, e o conector borne permite que brocas maiores sejam acopladas ao eixo, podendo assim fazer furos de maiores diâmetros.

#### **5. CONCLUSÃO**

A primeira conclusão que se pode obter do trabalho é quanto à eficiência do protótipo já que obteve resultados funcionais para o que foi proposto a turma, excedendo as expectativas quanto a sua forma de utilização e diferentes tipos de adaptação para uma única ferramenta.

A metodologia utilizada pelos alunos por si só já demonstra que o objetivo de estimular a criatividade para a criação de novas tecnologias foi alcançada, o relatório final gerado a partir deste trabalho também demonstrou um aumento significativo de aprendizagem por parte dos alunos quanto aos processos de usinabilidade.

**AGRADECIMENTOS**

A equipe de autores agradece à professora Dra. Maria Adrina Paixão de Souza da Silva, pela iniciativa de avaliar os alunos da disciplina de usinagem dos materiais através da construção deste dispositivo, à universidade federal do Pará pela estrutura oferecida, ao CNPq via projeto edital universal e à CAPES, código de financiamento 001.

**REFERÊNCIAS**

BARBOSA, E. F. & MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia. **Anais International Conferenceon Engineering and Technology Education**, Cairo, Egito, 13 (2014)..

BELTRÃO, P. A. C. **Furadeira de coordenadas com comando numérico para placas de circuito impresso**. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1991.

MASSON, T. J.; MIRANDA, F. M.; MUNHOZ JR. A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: Aprendizagem baseada em Projetos. **COBENGE, XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. Belem, Pará, 2012.

RIBEIRO, L. R., MIZUKAMI, M.G.N., A PBL na Universidade de Newcastle: **Um Modelo para o Ensino de Engenharia no Brasil? Olhar de Professor**. Ano/vol 7, no 001, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brasil, pp 133-146, 2004.

STOETERAU, R. L. **Introdução ao projeto de máquina- ferramentas modernas**.

Disponível

em:

[https://files.comunidades.net/mutcom/Projetos\\_de\\_maq.\\_ferramentas.pdf](https://files.comunidades.net/mutcom/Projetos_de_maq._ferramentas.pdf) Acesso em:

07 mai. 2019.