

## ENSINO ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS: CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTA DE CORTE.

**Resumo:** Um dos desafios atuais no ensino de Engenharia é conceber e implementar sistemas de ensino capazes de prover uma formação profissional em sintonia com tempos de mudanças tecnológicas cada vez mais intensas e surpreendentes (Moura; Barbosa, 2014). Neste contexto, o trabalho a seguir foi baseado na metodologia de aprendizagem baseada em problemas (ABP), onde alunos da graduação de Engenharia mecânica na Universidade Federal do Pará foram motivados a projetar novas ferramentas para a área de Usinagem de metais, tendo por objetivo a obtenção de novos conhecimentos na área de usinagem e assim estimular a criatividade do futuro engenheiro. Esta atividade resultou no protótipo de uma ferramenta de corte artesanal que se apresentou capaz de realizar cortes em materiais macios, assim cumprindo seu propósito.

**Palavras-chave:** Ensino em engenharia, Ferramenta de corte, Aprendizagem contextualizada, Usinagem de materiais.

### 1 INTRODUÇÃO

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou PBL (Problem-based Learning) é uma metodologia de ensino e aprendizagem com larga utilização em escolas superiores (notadamente de medicina) e em outros níveis educacionais. Concebido no final dos anos 1960, o PBL, grosso modo, emprega problemas da vida real (reais ou simulados) para iniciar, motivar e focar a aprendizagem de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. (Ribeiro, 2008).

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 et al., 2012).

Visando os problemas encontrados no cotidiano do laboratório de usinagem, foi levantado que os mais encontrados são a realização de cortes em geral. Nessas situações, percebe-se que o tempo de corte com a utilização de uma serra de fita simples é extenso e dificultado pelo desgaste físico de quem o realiza, além dos cavacos arrancados e da superfície não muito agradável obtida.

Neste contexto foi proposta a alunos da graduação a construção artesanal de equipamentos comumente utilizados nos processos de usinagem, onde se optou pela produção de uma ferramenta de corte semelhante a um disco de corte.

O disco de corte é parte fundamental de muitas ferramentas cortantes, como as esmerilhadeiras, serras e micro retíficas. Geralmente, os discos são usados para o corte de peças de madeira, metal, alvenaria, *drywall* ou até mesmo pedras. Existem diversas opções de discos, com dentes ou bordas lisas, específicas para cada material. Para cortar superfícies mais rígidas, geralmente se usa o disco diamantado, um modelo ainda mais resistente e durável. Ele

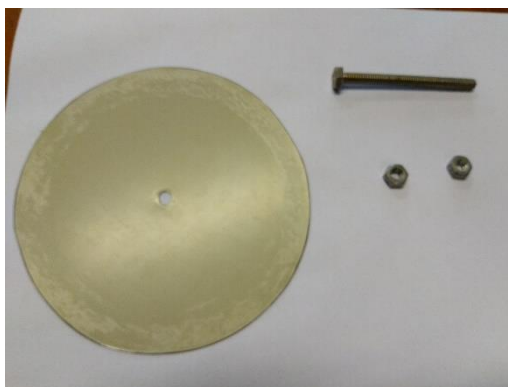
possui micro diamantes presos nas bordas, que durante o trabalho, são desgastados e liberados devido ao atrito.

Ainda em relação ao modelo, deve-se atentar também ao tamanho. As opções de 230 milímetros de diâmetro, por exemplo, são apropriadas para realizar cortes profundos em materiais mais rígidos. Existem também modelos com 110 mm ou 115 milímetros de diâmetro, que são usados para cortar superfícies menos espessas. Os discos também podem ser usados para desbastar e limpar materiais, dando polimento aos objetos. O disco de corte 7 polegadas é ideal para perfurar locais mais estreitos ou até mesmo desbastar objetos (Merlin, 2019).

## 2 MATERIAIS

Para a confecção da ferramenta foi utilizada uma chapa de um determinado material encontrado na sucata, parafusos e porcas (Figura 1).

Figura 1: Materiais utilizados.



## 3 METODOLOGIA

A sucata foi cortada em formato de disco de corte. O objetivo do grupo foi principalmente que todo material fosse proveniente de sucata. Um furo concêntrico foi feito no meio do disco para acoplar o parafuso e as porcas foram utilizadas para fixar o disco, como pode ser visto na Figura 2:

Figura 2- ferramenta de corte montada.



A justificativa de não utilização de um suporte é para ampliar a possibilidade de corte, ou seja, o realizar nas mais diversas posições necessitadas, assim como realizar a abertura de rasgos e cortes em geral. Há, também, a necessidade de que a superfície a ser cortada esteja fixa, o que geralmente acontece em atividades domésticas.

A opção de não empregar os dentes veio do fato de que o objetivo é uma ferramenta que qualquer pessoa possa construir em sua casa: a fabricação e manutenção de dentes demanda conhecimentos físicos e mecânicos que normalmente as pessoas não dispõem em seu cotidiano.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para validar a utilização da ferramenta foram feitos cortes em materiais utilizando uma serra fita comum e o aparato produzido pelos alunos.

No momento do corte, atentou-se à inclinação da ferramenta, marcando-se o local exato de corte com um lápis e, depois, posicionando a lâmina perpendicularmente para a penetração.

Após os cortes e verificação visual, percebeu-se que a superfície em que o corte com a ferramenta foi aplicado não foi satisfatório não apenas no funcionamento como também no acabamento apresentado, melhor do que o realizado por uma serra simples (Figuras 3, 4, 5 e 6).

Figura 3: Corte em uma amostra de miriti utilizando uma serra comum.



Figura 4: Corte em uma amostra de miriti utilizando o dispositivo montado.





Figura 5- Corte em um tubo de pvc  
com a serra simples.



Figura 6- Corte em um tubo de pvc  
com o dispositivo montado.



## 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, em funcionamento e acabamento. Ainda precisam de alguns testes em diferentes materiais e análise quanto ao desgaste da ferramenta, objetivos de estudos futuros.

O procedimento de montagem é de fácil execução, entretanto exige cuidados na escolha do material com uma resistência adequada em meio à sucata para ser reutilizado e na própria confecção, tendo o cuidado em fazer a afiação correta, ainda que se trate de um disco sem dentes.

## 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. International Conference on Engineering and Technology Education. **Anais:** Cairo, Egito, 13 (2014).

Ribeiro, R. L. C. Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior – **EdUFSCar 2008**.

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.

MERLIN, L. **Discos de Corte**. Disponível em: <https://www.leroymerlin.com.br/discos-de-corte>. Acesso em 12/2018

## TEACHING THROUGH PROJECT DEVELOPMENT: CONSTRUCTION OF A MINI HANDCRAFTED DRILL (MICRO GRINDING MACHINE).

**Abstract:** *One of the current challenges in Engineering teaching is to design and implement teaching systems capable of providing professional training in tune with times of technological changes that are increasingly intense and surprising (Moura, Barbosa, 2014).*

*In this context, the following work was based on the problem-based learning methodology, where undergraduate students of Mechanical Engineering at the Federal University of Pará were motivated to design new tools for the Metal Machining area, aiming to obtain new knowledge in the area of machining and thus stimulate the creativity of the future engineer. This activity resulted in the prototype of an artisanal cutting tool that was able to perform cuts on soft materials, thus fulfilling its purpose.*

**Key-words:** *Engineering Teaching, Cutting Tool, Contextual Learning, Machining of Materials.*