

TMEC022 – USINAGEM

Experimentos sobre energia específica de corte e forma do cavaco em operações de torneamento

abril/maio de 2025

Objetivo: Estimar, a partir da medição da potência elétrica de corte, a energia específica de corte (μ_c) para diferentes materiais de peça.

Metodologia:

Utilizar as notas de aula, disponíveis em <http://www.labusig.ufpr.br/Usinagem> para um maior entendimento sobre os experimentos realizados e os procedimentos para análise dos dados.

Para a ferramenta utilizada, devem ser identificados os seguintes parâmetros:

ângulo de posição (κ_r);

ângulo de folga (α_n);

ângulo de ponta (ϵ_r);

ângulo efetivo de saída (γ_n) considerando o quebra-cavaco;

o raio de ponta (r_ϵ); e

o material do inserto.

Registre as propriedades e composições dos materiais utilizados como corpos de prova, conforme normas e literatura especializada.

Descreva, resumidamente, o procedimento utilizado para a medição da potência elétrica de corte e estimação da potência de corte.

As formas dos cavacos devem ser documentadas e classificadas conforme norma **ABNT NBR ISO 3685:2017**

RELATÓRIO

O relatório deverá ser entregue ao professor da disciplina, conforme data divulgada no programa das aulas práticas. O relatório deve ser enviado, com extensão PDF, para o seguinte e-mail:

Curso diurno: tmec022@gmail.com

Curso noturno: TMEC022NOTURNO@gmail.com

Não existe um número mínimo, ou máximo, de páginas, mas recomenda-se que os relatórios sigam a estrutura e o formato propostos pelo Comitê Organizador do XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação (COBEF2025) disponível no seguinte link:

<http://eventos.abcm.org.br/cobef2025/wp-content/uploads/2024/10/Template-Word-COBEF2025.docx>

OBS.: O aluno (a) que enviar relatório considerado como cópia receberá nota ZERO na disciplina, independentemente das demais avaliações.

Sugestões para a estrutura do relatório

Título: crie um título que sintetize o que foi realizado no trabalho.

Resumo: faça um resumo com no máximo 100 palavras. Escreva o resumo após finalizar o relatório, pois ele deve ser uma síntese do que foi redigido. Um bom resumo deve ser um recorte de todas as seções (ou principais tópicos) do relatório.

Introdução: Descreva claramente o contexto do trabalho e o seu objetivo. Informe também sobre a organização do relatório. Máximo em uma página.

Revisão Bibliográfica: Faça uma síntese de trabalhos (artigos ou capítulo de livros) que abordem os assuntos aqui estudados, tais como: modelos para cálculo da força, potência de corte e energia específica; influência das condições de usinagem na força/potência de corte e forma do cavaco; e instrumentação para medição da potência. **Obrigatoriamente**, pelo menos uma referência bibliográfica deve ser em língua inglesa. Utilize para essa consulta o portal SCOPUS (<https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=searchbasic#basic>) ou Google Acadêmico (<https://scholar.google.com/>).

Redigida esta seção de tal forma que as seguintes questões sejam respondidas:

- i) a energia específica de corte pode ser considerada como uma propriedade intrínseca ao material da peça?
- ii) o seu valor depende das condições de corte adotadas?
- iii) qual seria o método mais preciso para a sua medição?

Materiais e Métodos: Descreva os métodos empregados para a realização dos experimentos e análise dos dados coletados. Apresente uma descrição detalhada sobre os materiais utilizados (peça e ferramenta); geometria da ferramenta de corte; máquina; instrumentação e procedimentos. Lembre-se que o propósito desta seção é garantir que os experimentos aqui realizados possam ser reproduzidos em condições similares. Evite incluir imagens que não contribuam para a descrição dos experimentos.

Resultados e Discussão. Apresente, na forma de gráficos, tabelas e/ou imagens, os resultados obtidos (valores médios para cada uma das condições ensaiadas). Discuta as diferenças observadas entre os três materiais avaliados. Classifique as formas dos cavacos conforme norma ABNT NBR ISO 3685:2017.

Conclusões: Informe se o objetivo descrito na seção “Introdução” foi atingido. Sugira melhorias e/ou novas abordagens para o tema estudado.

Referências: Lista de referências conforme modelo do COBEF.

Material de apoio:

Título	Link
Notas de aula sobre medição da potência elétrica	https://labusig.ufpr.br/wp-content/uploads/2023/11/tmec022-pratica-a5-210621.pdf
Video aula sobre medição da potência elétrica	http://youtube.com/watch?v=AZbmmjuxyKQ
Multimedidor Kron	https://kron.com.br/produto/konect/
Informações sobre usinabilidade do tubo mecânico VMEC 134AP	https://www.youtube.com/watch?v=malKN1filh1U
Calculadora online - para força e potência de corte	https://www.imc-i.com/mpwr/Turning/MachiningPower
Dados das ferramentas de corte	https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/tools/turning-tools/external-turning-tools
Normas ABNT (acesso com dados UFPR)	https://www.gedweb.com.br/ufpr/

 **Em caso de dúvidas e/ou dificuldades procure os professores.**

ANEXO I

Utilize essa tabela para encontrar o rendimento (η_t) e estimar a potência de corte

ap [mm]	Df [mm]	f [mm/v]	Vc [m/min]	N [rpm]	Fc [N]	η_t
1	44	0,15	100	723	254	0,621
1	44	0,15	150	1085	266	0,574
1,5	43	0,15	100	740	367	0,611
1,5	43	0,15	150	1110	374	0,556
1	45	0,25	100	707	367	0,610
1	48	0,25	150	995	367	0,569
1,5	44	0,25	100	723	547	0,581
1,5	41	0,25	150	1165	543	0,553
1	61	0,15	100	522	260	0,645
1	59	0,15	150	809	272	0,603
1,5	40	0,15	100	796	380	0,575
1,5	39	0,15	150	1224	386	0,615
1	40	0,25	100	796	393	0,581
1	45	0,25	150	1061	394	0,569
1,5	57	0,25	100	558	587	0,592
1,5	55	0,25	150	868	571	0,565

Obs1.: para encontrar o rendimento total (η_t) procure na tabela a rotação mais próxima daquela utilizada no seu experimento. Caso tenha que escolher entre duas rotações próximas, opte pelo rendimento cuja força de corte se aproxime mais daquela calculada previamente pela equação de Kienzle.

Obs2: Todos os experimentos foram realizados em outubro de 2023 durante a disciplina de Usinagem (TMEC022)