

FLUIDO DE CORTE ORGÂNICO A BASE DE ÓLEO DE MAMONA APLICADO AO PROCESSO DE TORNEAMENTO



Autores: Gabriel Debastiani da Silva Machado

Orientador: Adílio Felipe

Coorientador (a): Carine de Azevedo / Fernando Aguiar

CFP SENAI PLÍNIO GILBERTO KRÖEFF / São Leopoldo – Rio Grande do Sul

Av. Getúlio Vargas, 3239 - Vicentina, São Leopoldo - RS, 93025-753

INTRODUÇÃO

Na busca pelo desenvolvimento sustentável, as empresas procuram fazer uso de recursos naturais renováveis, como matéria-prima. A aprimoração dos processos produtivos e a redução do impacto ambiental negativo é uma necessidade, para garantir a promoção da saúde da população, a preservação do meio ambiente e continuidade da economia.

Algumas empresas do ramo metal mecânico direcionadas para usinagem vem desenvolvendo meios e formas de reduzir os resíduos sólidos e/ou líquidos nos seus processos de produção. São exemplos de tais impactos ambientais negativos: os óleos lubrificantes, os fluidos refrigerantes, os óleos protetivos, os cavacos contaminados e a borra de retífica.

No combate a degradação ambiental algumas empresas vêm desenvolvendo produtos ecologicamente corretos, que agridad menos a saúde e o meio ambiente. Isso está baseado nos três pilares da sustentabilidade, sendo eles social, ambiental e econômico.

Almejando o desenvolvimento sustentável surgiu a ideia de fabricar um fluido de corte 100% biodegradável capaz de obter boa performance no processo de torneamento, como agente refrigerante, garantindo as necessidades do processo, em seu acabamento e desempenho e a preservação do meio ambiente.

JUSTIFICATIVA

A refrigeração é um dos principais fatores que influenciam no bom desempenho dos processos de usinagem, para isso, geralmente utiliza-se óleos de corte de origem mineral ou sintética. Contudo estima-se que atualmente sejam utilizados aproximadamente 1,25 Bilhões de litros desses fluidos que, mesmo quando tratados por empresas especializadas, acabam se tornando grandes vilões para o meio ambiente.

OBJETIVOS

Desenvolver um fluido de corte biodegradável, que não agrida o meio ambiente e que seja capaz de proporcionar uma boa usinabilidade em aços.

2.2 Objetivos Específicos

Obter uma boa capacidade de refrigeração no processo de torneamento.

Reduzir o potencial contaminante do fluido de corte descartado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Fez-se então um estudo de possíveis fontes de óleo na natureza, e também os possíveis aditivos necessários para agregar a esse óleo as propriedades necessárias para aplicação na usinagem. Escolheu-se o óleo de rícino 100% natural proveniente da mamona, onde fez-se algumas misturas com emulsionantes e bactericidas até se obter um fluido que tivesse viscosidade adequada e boa capacidade de refrigeração. O estudo comparou o fluido orgânico com um fluido de corte usual da indústria, dito como um fluido mais amigo do meio ambiente, em aço laminado SAE 1020, onde as temperaturas do corte foram comparadas com auxílio de câmera termográfica.

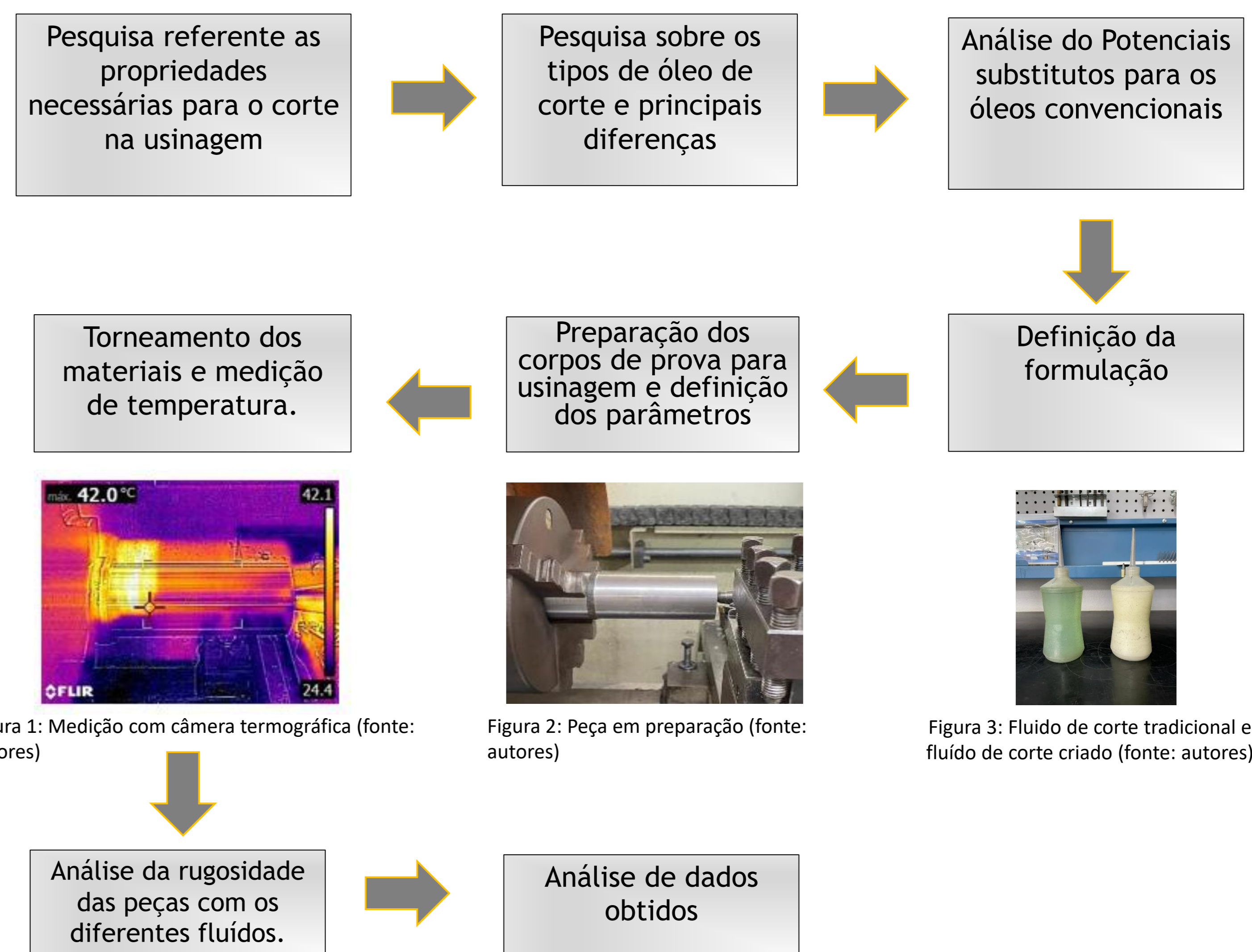


Figura 1: Medição com câmera termográfica (fonte: autores)

Figura 2: Peça em preparação (fonte: autores)

Figura 3: Fluido de corte tradicional e fluido de corte criado (fonte: autores)

RESULTADOS

Os resultados obtidos durante a usinagem foram analisados pelos três aspectos:

- Análise comparativa da evolução da temperatura da peça ao longo dos cinco passes de torneamento;
- Análise comparativa da rugosidade média (Ra) e do desgaste gerado na ferramenta de corte ao final da usinagem de cada corpo de prova;
- Análise comparativa do cavaco gerado na usinagem.

a) Na figura 4 são apresentadas as imagens capturadas pela câmera termográfica imediatamente após a realização do primeiro, terceiro e quinto passe de torneamento, respectivamente, utilizando o fluido de corte comercial. Como era esperado e indicado na literatura, a temperatura máxima da peça aumenta progressivamente à medida que os passes são executados (FELIPE, 2016). Ao comparar as temperaturas medidas após cada um dos passes, percebe-se que a usinagem aplicando o fluido FLUIDBIO proporcionou temperaturas máximas ligeiramente inferiores do que as encontradas com o fluido comercial, desde o primeiro passe, indicando uma tendência de aumento progressivo da temperatura mais lento do que o apresentado na usinagem utilizando o fluido comercial.



Figura 4: Medição com câmera termográfica fluido comercial (fonte: autores)

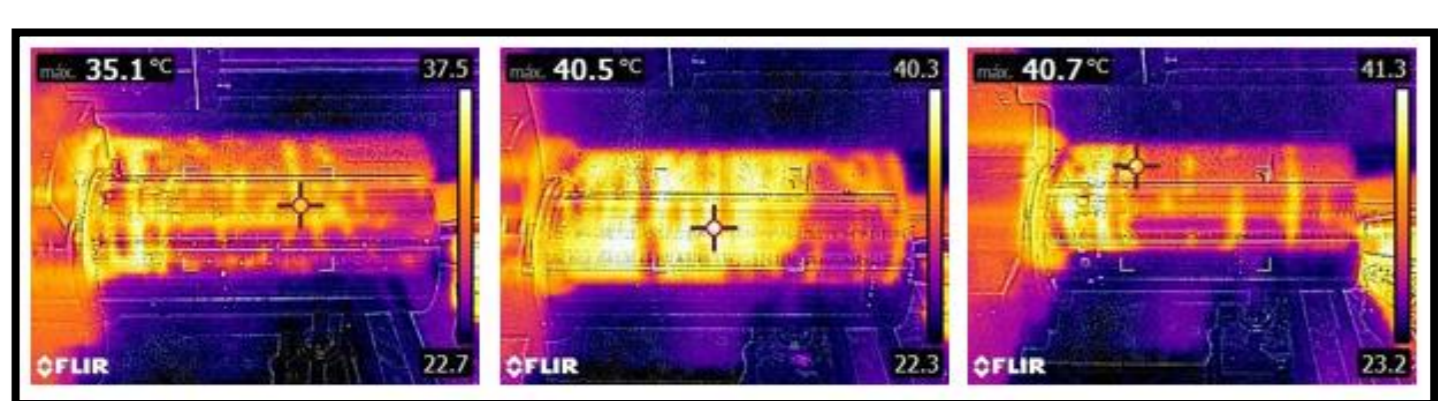


Figura 5: Medição com câmera termográfica Fluido Biodegradável (fonte: autores)

b) Os dados de medição da rugosidade média (Ra) nos dois corpos de prova (Figura 6), CP1 e CP2 indicam também uma performance positiva do fluido de corte biodegradável quando comparado ao fluido comercial. Tendo em vista que a rugosidade superficial pode ser considerada muitas vezes como um critério de qualidade da peça usinada, e esse resultado pode estar associado a uma condição de corte mais favorável, proporcionada pelo fluido de corte (Machado et al., 2013). Em relação ao desgaste gerado na ferramenta de corte, não foi possível evidenciar nenhuma diferença relevante entre os dois casos.



Figura 6: Medição de rugosidade (fonte: autores).

c) O cavaco produzido na usinagem do CPI (Figura 7, CP 1), que utilizou o fluido comercial, apresentou uma característica do tipo Arco - solto, de acordo com a norma ISO 3685 (1993), além de apresentar uma coloração mais escurecida, com indicativo de um possível aumento da temperatura local. Já o cavaco produzido na usinagem do CP2 (Figura 15, CP2), que utilizou o fluido FLUIDBIO, apresentou uma característica do tipo Helicoidal - curto, e coloração compatível ao aço em temperatura ambiente, com indicativo de uma temperatura local mais baixa.

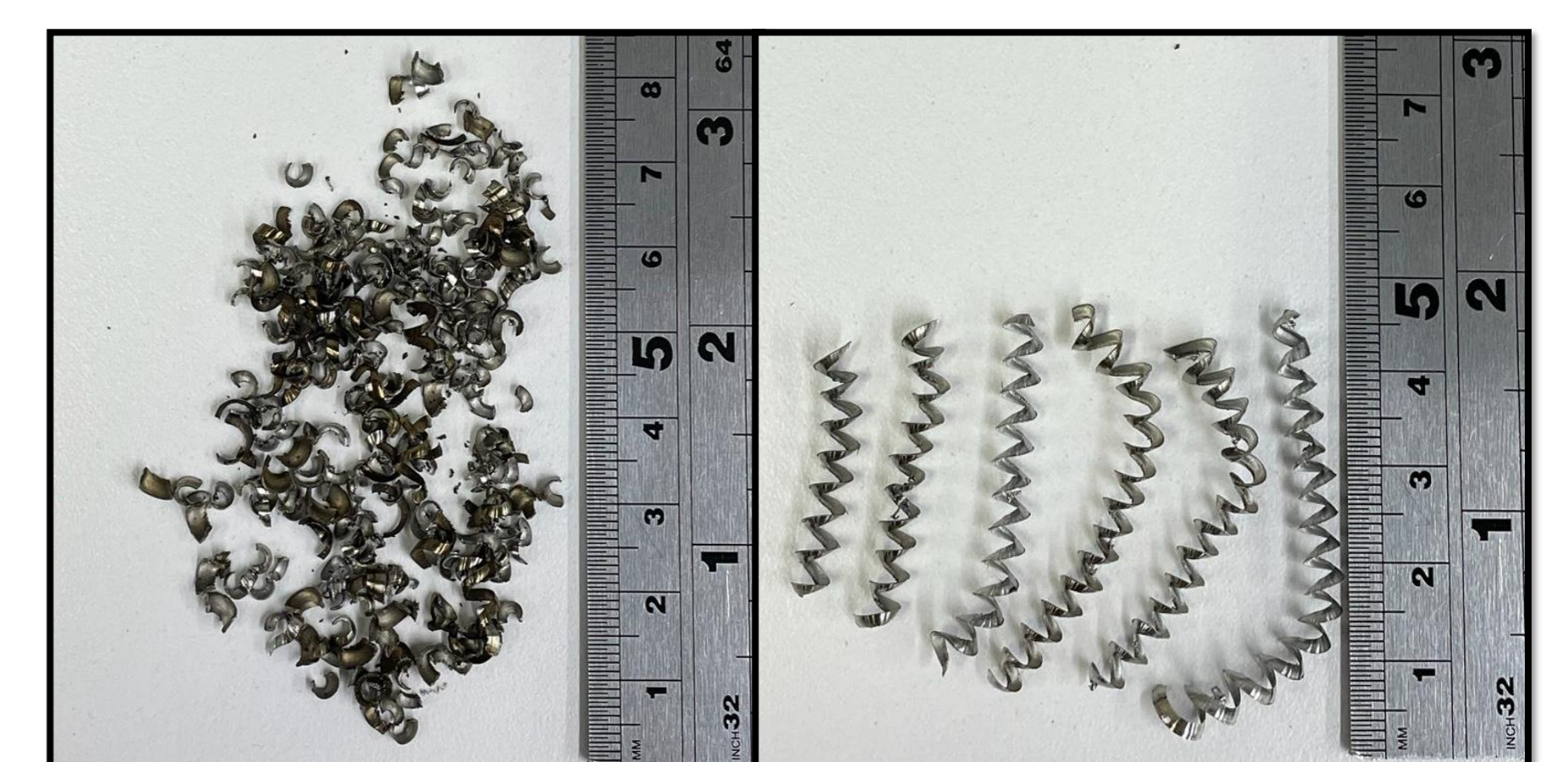


Figura 7: Cavacos gerados no ensaio (fonte: autores).

CONCLUSÃO

Através da análise dos dados experimentais é possível concluir que a usinagem utilizando fluido biodegradável FLUIDBIO no aço laminado SAE 1020 tem influência sobre temperatura final da peça, sendo que o método produziu valores de temperatura em média 2 graus abaixo da obtida com o fluido comercial. E, ao comparar os dados de rugosidade apresentados, é possível constatar que o corpo de prova usinado com o FLUIDBIO apresentou um valor de rugosidade média (Ra) inferior ao produzido no CP2, com uma redução próxima de 32% na rugosidade. Com relação aos custos apresentados, o fluido de corte biodegradável tem um custo 14% menor que o litro do fluido de corte comercial, sendo que o mesmo ainda possui um potencial de melhoria e alcançar uma diluição maior do que 1 litro de óleo para 15 de água.

Quanto ao cavaco produzido em ambos os casos é possível evidenciar condições distintas de corte, proporcionadas pela condição de lubrificação. E com relação ao desgaste da ferramenta não foi possível constatar diferenças relevantes, sendo assim necessário a realização de mais testes.

Portanto, constata-se a partir dos dados que a usinagem utilizando o fluido biodegradável pode ser uma boa alternativa no torneamento de aços de baixa liga, principalmente no que diz respeito à temperatura e rugosidade superficial.

BIBLIOGRAFIA

AMORIM, A. J. **Estudo da Relação entre Velocidade de Corte, Desgaste de Ferramenta, Rugosidade e Forças de Usinagem em Torneamento com Ferramenta de Metal Duro**. 2002. 114f. Dissertação (Mestre em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

ALVES, S. M. **Adequação Ambiental do Processo de Retificação Através de um Novo Conceito de Fluido de Corte**. 2005. 199f. Tese (doutorado) – Departamento de Engenharia Mecânica, EESC/USP, São Carlos, São Paulo.

Lazoglu, I. & Altintas, Y., "Prediction of tool and chip temperature in continuous and interrupted machining", International Journal of Machine Tools & Manufacture 42, 2002.

NOVASKI, O.; RIOS, M. Vantagens do uso de fluidos sintéticos na usinagem. Revista Metal Mecânica, nº 118 : 56-62, 2002.

PRÓ AMBIENTE ANÁLISES QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS. **Laudos de Análise** – nº 6154A/2012. Porto Alegre, 2012.

RUNGE, P. R. F., DUARTE, G. N. **Lubrificantes nas Indústrias – Produção, Manutenção e Controle**. Rio de Janeiro: Triboconcept, 1990.

Sandvick. **Ferramentas de corte**. Catálogo Sweden: Sandvick Coromant. in Portuguese. 2012.

