

DESGASTE EM EQUIPAMENTOS DE PROCESSAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM DESTILARIA DE ÁLCOOL

Aldemi Coelho Lima

CEFET-GO, Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás, R. 75, N° 46, Centro, Goiânia – GO, CEP 74.055-110.
acl@cefetgo.br; aclima@mecanica.ufu.br

Valtair Antonio Ferraresi

Universidade Federal de Uberlândia – UFU – FEMEC, Campus Santa Mônica, Caixa Postal 593, CEP 38.400-902, Uberlândia-MG.
valtairf@mecanica.ufu.br

Resumo: Nos últimos anos tem-se observado uma grande expansão do setor sucroalcooleiro no Brasil. A sustentabilidade dessa expansão carece de desenvolvimentos tecnológicos com o objetivo de melhorar a produtividade e reduzir-se os custos de produção e manutenção do setor. Os equipamentos envolvidos no processamento da cana-de-açúcar para extração do caldo sofrem elevado desgaste devido às condições severas de trabalho. Em função disso, necessitam da aplicação de soldagem de revestimento duro para o aumento da sua vida em serviço. O objetivo deste trabalho é identificar “in locu”, os equipamentos mais susceptíveis ao desgaste, bem como, caracterizar o mecanismo de desgaste predominante em facas picadoras de cana-de-açúcar de uma destilaria de álcool. Foram retiradas amostras de uma faca desgastada e preparados corpos de prova para a análise em microscópio ótico e microscópio eletrônico de varredura. Os resultados demonstram que o mecanismo de desgaste é complexo, ocorrendo indentações múltiplas e predominando o sulcamento. Além disso, a microestrutura dos corpos de prova em análise demonstrou a presença de carbonetos de cromo do tipo M_7C_3 na camada superficial e dendritas de austenita na interface com o metal de base.

Palavras-chave: setor sucroalcooleiro, revestimento duro, faca picadora, mecanismo de desgaste, microestrutura.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se observado uma grande expansão do setor sucroalcooleiro no Brasil. Isso se deve ao surgimento dos veículos bi-combustível, da adição de álcool anidro na gasolina, da substituição gradual do diesel pelo biodiesel, que requer no processo químico, a adição de álcool na proporção de 15% e do aumento das exportações, tanto de açúcar, quanto de álcool. As exportações de álcool saltaram de 700 milhões de litros em 2003, para 2,4 bilhões de litros em 2004, principalmente, para os EUA, Coréia do Sul, Índia, Japão e Suécia, devido à preocupação maior dos países em reduzir a poluição e devido ao alto preço do petróleo no mercado internacional. O estado de São Paulo é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, mas estão se esgotando as suas possibilidades de expansão. Os estados de Minas Gerais e Goiás despontam como as novas fronteiras para a expansão do setor (Martins Filho, 1995).

A segunda maior fonte de energia do Brasil são os produtos da cana-de-açúcar, que representam 15,82% da matriz energética, ficando atrás somente dos produtos do petróleo (40,36%), mas à frente da energia hidráulica (14,49%) e da lenha (14,80%). Esses dados oficiais são de 2004 e é certo que em 2006, ano da auto-suficiência do petróleo no Brasil, a participação dos produtos da cana-de-açúcar, incluindo o etanol, será percentualmente ainda maior (Otto, 2006).

O setor que contava com 308 unidades industriais, responsáveis pelo cultivo de 5 milhões de hectares (em torno de 1,5% das terras agriculturáveis do Brasil), em 2001, passou a operar com 334 unidades em 2005 e apresentou crescimento do mercado consumidor, em média, 10% ao ano

durante cinco anos seguidos (Alves Filho, 2006 e Santos et al, 2005). Estima-se a operação de 350 unidades sucroalcooleiras em 2006, sendo que pelo menos 90 usinas novas devem surgir até 2010 no Brasil, sem contar com a ampliação das existentes, para suprir a crescente demanda do mercado por seus produtos (Montanini, 2006). A sustentabilidade dessa grande expansão carece de desenvolvimentos tecnológicos com o objetivo de melhorar a produtividade e reduzir os custos de produção e manutenção do setor.

A etapa inicial de fabricação tanto do álcool quanto do açúcar - a extração do caldo da cana - envolve o corte, desfibramento e a moagem da cana. As facas, seguidas dos martelos desfibradores, são as primeiras ferramentas a entrarem em contato com a cana-de-açúcar durante a preparação desta para a extração do caldo. Têm a função de cortar e desfibrar as células da mesma para possibilitar a maior eficiência na extração da sacarose nas moendas, estágio seguinte. São, portanto, submetidas a severos mecanismos de desgaste, devido à ação abrasiva do bagaço da cana (Paranhos, 2006).

O desgaste acentuado das ferramentas se deve à elevada velocidade de impacto com a cana, na presença de elementos agressivos como areia, pedaços de madeira, pedras e ferro, coletados durante o processo de carregamento. O desgaste progressivo é responsável pela redução da eficiência na extração da sacarose, o que leva à realização das paradas programadas com o objetivo de realizar a sua substituição. Durante essas paradas, toda a produção é interrompida por um período de 8 a 12 horas, ocasionando uma significativa perda de produção, além do envolvimento de profissionais, materiais, ferramentas, equipamentos e consumíveis para a recuperação e substituição das ferramentas (Lima e Winck, 2006).

O desgaste por abrasão à baixa tensão é, segundo Eyre (1991), o tipo de desgaste que mais ocorre nos equipamentos e peças das indústrias, sendo o responsável por mais de 50% dos fenômenos de desgaste ocasionados. Na indústria sucroalcooleira, por exemplo, esse tipo de desgaste é o que mais propicia a deterioração de peças e equipamentos.

Para aumentar a resistência ao desgaste, os martelos desfibradores e as facas picadoras, construídas em aço carbono SAE 1020, recebem a aplicação por soldagem de uma camada de revestimento duro (também denominado “hardfacing”) nas faces que entram em contato direto com a cana (Lima e Winck, 2006).

Dessa forma, a soldagem ganhou uma importância significativa na vida útil dos equipamentos usados na indústria sucroalcooleira. A tecnologia da soldagem evoluiu a tal ponto que, hoje em dia, ligas especiais resistentes ao desgaste foram desenvolvidas e são usadas no revestimento destas peças, que oferecem vida útil até 10 vezes superior ao metal (normalmente aço ou ferro fundido) sem este revestimento. Atualmente várias peças são previamente revestidas por soldagem antes de entrar em operação, pois aumentam sobremaneira a vida útil dos equipamentos, minimizando paradas da linha de fabricação para substituição de peças, e aumentando a produtividade das usinas (Paranhos, 2006).

Os Revestimentos duros são empregados com a finalidade de reduzir o desgaste por abrasão, erosão, impacto, cavitação, etc. Usualmente são aplicados pelos processos de soldagem a arco elétrico com eletrodos revestidos, MIG/MAG, arames tubulares e arco submerso (Conde, 1986). O processo de soldagem com eletrodo revestido é, ainda, muito utilizado na aplicação de revestimentos duros pelo setor sucroalcooleiro. Isso ocorre devido, principalmente, à sua grande versatilidade, baixo custo, baixa energia de soldagem e baixa diluição, ou seja, a relação entre a quantidade de metal base fundido e o metal de solda (Wainer, 1992; Budinski, 1987 e AWS, 1991). Apesar disso, observa-se um crescente aumento da utilização da soldagem com arames tubulares devido à sua elevada produtividade e alta qualidade de solda.

Segundo Corrêa e Trevisan (2001), a resistência ao desgaste das juntas de revestimento depende, além dos parâmetros de soldagem, da composição do material de deposição (eletrodo), pois este terá influência decisiva na microestrutura do material da junta e conseqüentemente nas propriedades mecânicas da mesma. Sendo assim, alterações na composição do eletrodo ou do material de base, poderão implicar alterações na resistência da junta.

O objetivo deste trabalho é descrever os equipamentos e ferramentas utilizadas no processamento da cana-de-açúcar até a extração do caldo, em usinas de açúcar e destilarias de álcool. Além disso, identificar o mecanismo predominante de desgaste e a microestrutura do revestimento duro em faca picadora de cana-de-açúcar. Isso é importante para orientar, posteriormente, os procedimentos de soldagem e a seleção do método de ensaio de desgaste a serem utilizados em um trabalho maior que investiga o desempenho de arames tubulares na aplicação de revestimento duro em facas picadoras de cana-de-açúcar.

2. EQUIPAMENTOS DE EXTRAÇÃO DO CALDO DA CANA-DE-AÇÚCAR

A extração do caldo da cana para a posterior produção do álcool ou do açúcar passa por várias etapas. Na primeira, após o descarregamento, a cana é lavada e alimentada em esteiras através da mesa alimentadora. Em seguida, passa pelo setor de preparo (nivelador, picador e desfibrador) e posteriormente pelas moendas. O objetivo básico do preparo da cana é aumentar a sua densidade, bem como, realizar o máximo rompimento das células para liberação do caldo nelas contido, obtendo-se, portanto, uma maior eficiência de extração. A Figura 1 ilustra a representação esquemática dos equipamentos envolvidos. Em sequência, os mesmos serão descritos de acordo com COPERSUCAR (2006).

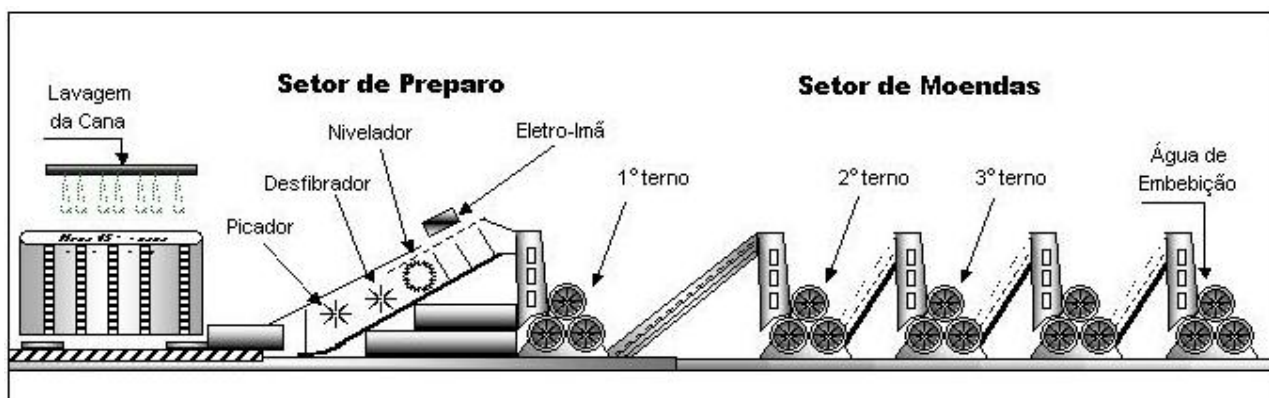


Figura 1 – Representação esquemática dos equipamentos de preparo e extração do caldo.

2.1 Mesa Alimentadora

A mesa alimentadora é o primeiro equipamento a entrar em contato com a cana durante o beneficiamento da mesma e tem a função de controlar a quantidade de cana sobre a esteira. Recebe as cargas de cana do estoque, ou diretamente dos caminhões, transferindo-as a uma ou mais esteiras metálicas que a conduzem até as moendas, passando antes pelo sistema de preparo. Apresenta uma parte rodante, formada por eixos, correntes e taliscas para a elevação da cana e, conforme a sua inclinação, pode ser classificada como convencional (inclinação de 5° a 17°) ou de grande inclinação (45°).

A lavagem da cana, efetuada sobre as mesas alimentadoras, visa à retirada de terra, areia e outros materiais estranhos, com a finalidade de obter um caldo de melhor qualidade e aumentar a vida útil dos equipamentos pela redução do desgaste. Esta lavagem nunca é feita na cana picada, colhida mecanicamente, pois isto provocaria um arraste muito grande de sacarose pela água. A Figura 2 apresenta detalhes da mesa alimentadora durante a parada (Figura 2a) e durante a operação, permitindo visualizar o processo de lavagem. A seta indica a posição da esteira de transporte da cana aos equipamentos de preparo.



Figura 2 – detalhe da mesa alimentadora durante a parada (a) e em operação (b).

2.2. Picador

O picador é constituído por um ou dois jogos de facas (dois conjuntos em sequência) que prepara a cana a ser enviada ao desfibrador. É um equipamento rotativo de facas oscilantes, que opera a uma velocidade periférica de 60m/s, e tem por finalidade aumentar a densidade da cana, cortando-a em pedaços menores, preparando-a para o trabalho do desfibrador. A Figura 3a mostra a vista interna de um picador de seis eixos e dez facas por eixo. É possível identificar a esteira que arrasta a cana contra o picador, na parte inferior da figura, bem como, a região de entrada da cana indicada pela seta. A Figura 3b mostra detalhe de uma faca picadora revestida, a qual tem espessura de 25 x 180 x 580 mm.

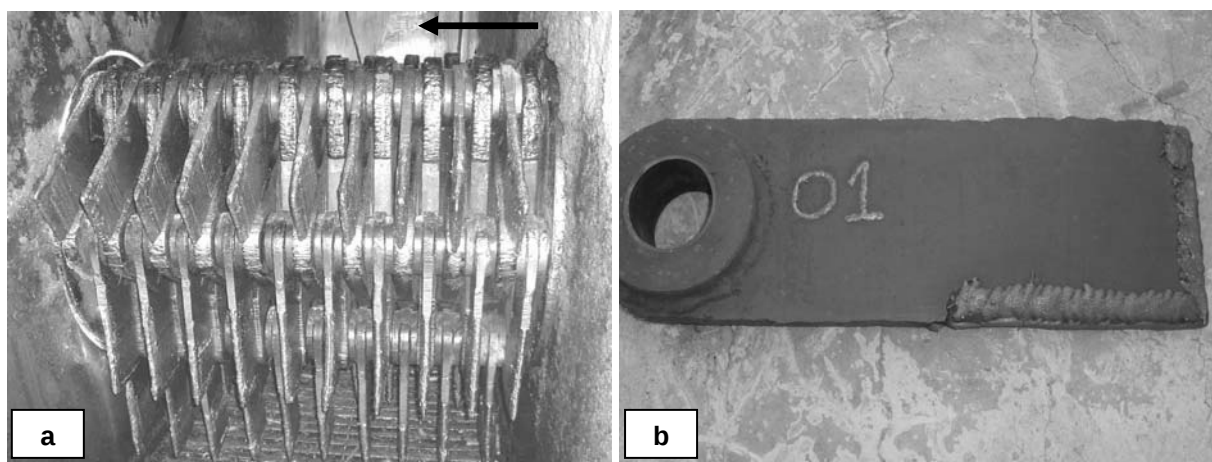


Figura 3 – Vista interna do picador (a) e detalhe de uma faca picadora (b).

2.3. Desfibrador

O desfibrador é formado por um tambor alimentador que compacta a cana à sua entrada. Em seguida, um rotor constituído por um conjunto de martelos oscilantes que, ao girar em sentido contrário à esteira com velocidade periférica de 60 a 90m/s, força a passagem da cana por uma pequena abertura (1 cm) ao longo de uma placa desfibradora. O objetivo do desfibrador é abrir a célula da cana para aumentar a eficiência da extração do caldo no estágio seguinte, as moendas. Para isso, possui maior número de ferramentas (martelos), gira em maior velocidade e os martelos possuem uma maior área de contato com a cana.

A Figura 4a mostra detalhes internos de um desfibrador de oito eixos e dez martelos por eixo. A vista é do lado posterior do desfibrador (saída da cana). A seta indica o tambor alimentador, parcialmente encoberto pelo conjunto de martelos. A Figura 4b apresenta detalhe da extremidade de um martelo, desgastada pela operação.

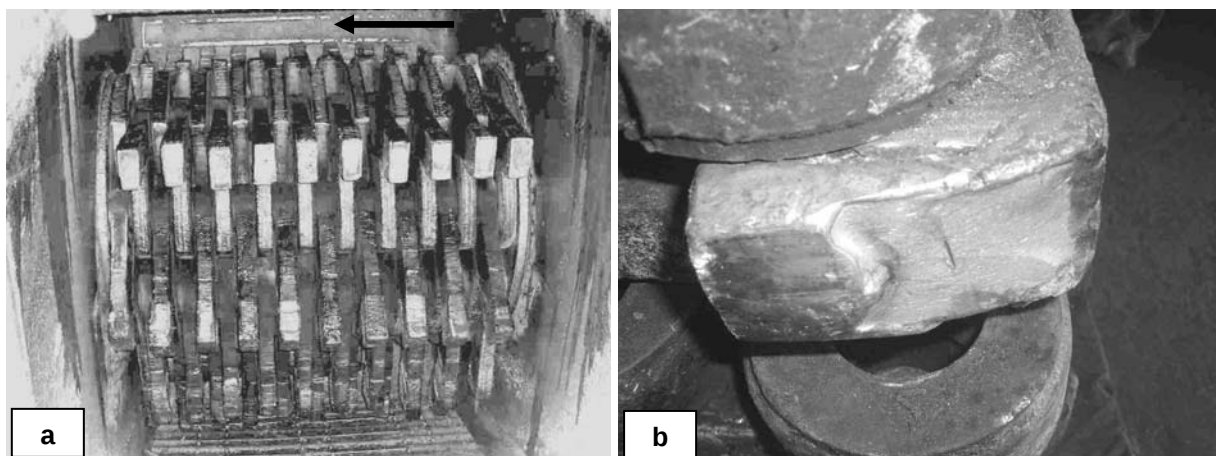


Figura 4 – Vista interna do desfibrador (a) e detalhe de um martelo desgastado (b).

2.2. Moendas

A moagem é um processo que visa extrair o caldo contido na cana já desfibrada, ao fazê-la passar entre dois rolos submetidos à determinada pressão e rotação. Um objetivo secundário da moagem, porém importantíssimo, é a produção de um bagaço final em condições de propiciar uma queima rápida nas caldeiras.

Cada conjunto de rolos de moenda, montados numa estrutura denominada "castelo", constitui um terno de moenda. O número de ternos utilizados no processo de moagem varia de quatro a sete e cada um deles é formado por três rolos principais denominados: rolo de entrada, rolo superior e rolo de saída (Ver detalhe também na Figura 1). Normalmente as moendas contam com um quarto rolo, denominado rolo de pressão, que melhora a eficiência da alimentação. A carga que atua na camada de bagaço é transmitida por um sistema hidráulico que atua no rolo superior. A Figura 5 apresenta uma visão geral das moendas, sendo a Figura 5a, uma moenda em operação e a Figura 5b, durante processo de manutenção.

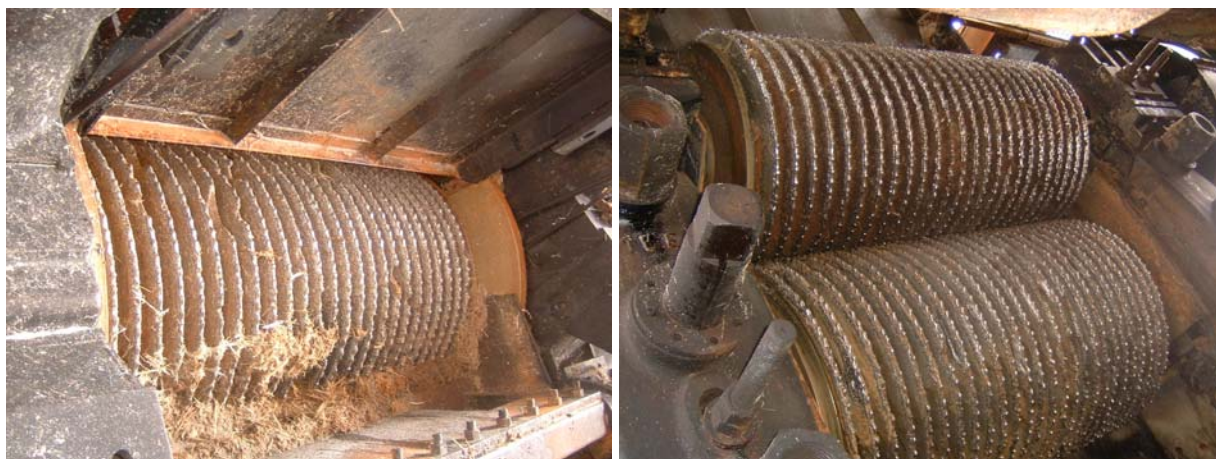


Figura 5 – Vista das moendas em operação e em manutenção.

3. DESGASTE DOS EQUIPAMENTOS

As usinas brasileiras, durante a entressafra, período geralmente entre novembro e abril (região Centro-Sul), param com o processo de moagem, desmontam todos os conjuntos e realizam a operação de manutenção geral, onde aproximadamente 70% dos equipamentos são recuperados por soldagem, através de diversos procedimentos específicos. A solda de manutenção corretiva é aplicada após a peça ter sido tirada do trabalho pelo excessivo desgaste que sofreu. Durante a solda de manutenção preventiva, aplica-se na superfície sujeita ao desgaste da peça nova, um

revestimento duro, cujas características de resistência ao desgaste são superiores às do metal base (Prisco, 1993; Santos et al, 1995).

Segundo Prisco (1993), desgastes em rolos de moendas durante o trabalho de moagem de cana, provocam paradas de máquinas e, como consequência, perda de produção e elevados custos para as usinas de açúcar e álcool. Tais desgastes acontecem através de abrasão do bagaço e corrosão pelo caldo de cana sobre o rolo, que geralmente é feito de ferro fundido. Por meio de um revestimento por soldagem com ligas especiais, é possível se conseguir com a técnica de revestimento preventivo, proteger e aumentar a durabilidade do rolo em serviço em até 300%. As usinas, até a década de 70, funcionavam com a moagem direta, usando rolos de ferro fundido ou aço SAE 1045, os quais duravam em média a metade da safra e exigindo a parada do equipamento para a substituição da moenda e a recuperação da peça desgastada.

Em outro procedimento bastante utilizado no setor, não se espera a peça sair do trabalho após o desgaste total: durante o trabalho, faz-se o revestimento por solda, evitando a parada do equipamento, aumentando a durabilidade e a sua vida útil. O exemplo mais típico é o “chapisco”, o qual consiste na aplicação de revestimento nas moendas com o equipamento em operação, através de eletrodos à base de carboneto de cromo e ferro. O eletrodo é capaz de operar no meio do caldo com grande estabilidade, fazendo um depósito em forma de “spray”, que aumenta a rugosidade da superfície e proporciona uma maior “pega” do bagaço. A consequência é uma maior produtividade do processo de moagem e maior vida útil da moenda. Essas técnicas permitem que as moendas trabalhem por toda a safra. Entretanto as facas e os martelos desfibradores ainda constituem “gargalo” das empresas, pois forçam a realização de paradas mensais para a sua substituição (Prisco, 1993; Santos et al, 1995).

Os autores citam, ainda, que na unidade de preparo da moagem da cana (recebimento, corte, desfibração) o desgaste é de natureza mecânica, enquanto na moagem ocorre também o desgaste corrosivo, devido à acidez do caldo. Nas unidades subsequentes de tratamento do caldo e de fabricação do açúcar, o desgaste por corrosão é predominante, sendo agravado pela erosão provocada por sólidos em suspensão. Existem muitos parâmetros que contribuem para o desgaste das peças, como o tipo de solo, tipo de colheita, eficiência de lavagem, qualidade da matéria prima, dentre outros.

Os equipamentos considerados críticos são classificados em dois grupos principais, segundo o tipo de desgaste apresentado por seus componentes: os que apresentam desgaste mecânico são a mesa alimentadora, o nivelador, o picador (facas), o desfibrador (martelos), as moendas, os roletes, a volandeira e os mancais, enquanto na coluna refrigeradora, na coluna de sulfitação, no evaporador, na cozedora, no aquecedor e nas tubulações predomina o desgaste corrosivo.

4. MECANISMO DE DESGASTE

Em uma etapa posterior a este trabalho será feita, em laboratório, a ensaio de desgaste de revestimento duro, aplicado por soldagem com três tipos de arames tubulares, para avaliar o desempenho dos mesmos. As condições que proporcionarem os melhores resultados em laboratório serão utilizadas para a aplicação em campo, em facas picadoras de cana-de-açúcar. Para isso, faz-se necessário, entretanto, a caracterização do mecanismo de desgaste predominante para orientar a escolha do método de ensaio a ser utilizado. Isso possibilita a obtenção de resultados mais próximos dos efetivamente encontrados com as ferramentas trabalhando sob condições reais.

Para se fazer a caracterização do mecanismo de desgaste e determinação da microestrutura do revestimento em facas picadoras de cana-de-açúcar, foi retirada uma amostra de uma faca desgastada após o ciclo de trabalho.

A Figura 6a ilustra parte de uma faca desgastada, da qual foi retirada a amostra para a preparação do corpo de prova para análise no microscópio eletrônico de varredura (MEV). A região da faca que representa o “gume” e entra em contato frontal com a cana durante a picagem é representada pela parte inferior e direita da figura, cujo canto apresenta o maior nível de desgaste, chegando ao arredondamento. A amostra foi retirada dessa região, pois devido ao nível de desgaste

apresentado, permite visualizar tanto o metal remanescente do revestimento, quanto o metal de base, este último representado pela região em baixo relevo na Figura 6b.

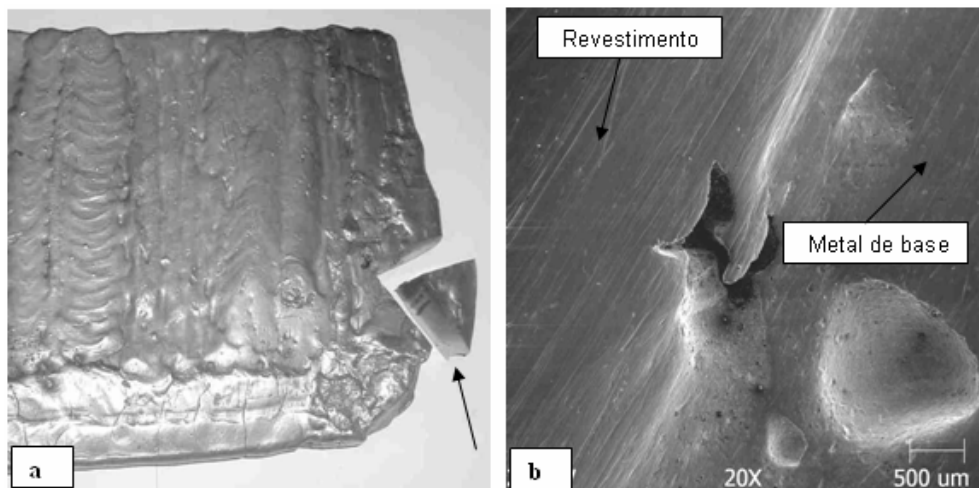


Figura 6 – a) região da faca onde foi retirada a amostra para análise e b) detalhe da região frontal de desgaste, ilustrando o metal de revestimento e o metal de base.

4.1. Mecanismo de desgaste

A Figura 7 apresenta detalhes da superfície da amostra, obtidos em microscópio eletrônico de varredura, onde se pode observar na Figura 7a, a presença predominante de riscos e na Figura 7b, além de riscos, múltiplas indentações. Isso permite concluir que o desgaste das facas é bastante complexo, tendo mais de um mecanismo de desgaste, mas predominando o desgaste por sulcamento.

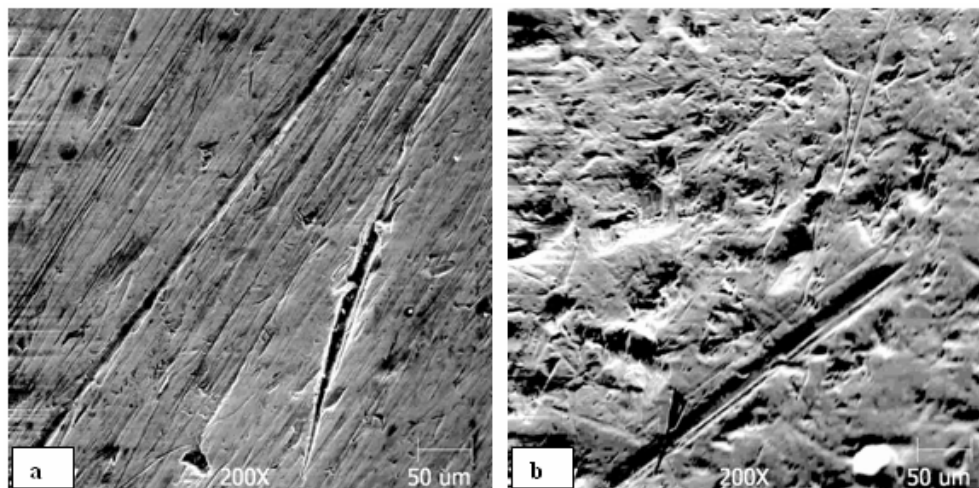


Figura 7 – Detalhes da superfície da amostra de uma faca desgastada, destacando: a) sulcamentos e b) sulcos e múltiplas indentações.

4.2. Microestrutura

A Figura 8 apresenta duas diferentes microestruturas do revestimento de uma faca desgastada, cujo histórico de vida não foi acompanhado, destacando as indentações efetuadas para a verificação da microdureza das fases. A Figura 8a ilustra a microestrutura do revestimento em uma região mais superficial, destacando a presença de carboneto de cromo do tipo M_7C_3 , cuja dureza verificada foi de 1561 Hv. A Figura 8b apresenta a microestrutura de uma segunda camada do revestimento, em uma região mais próxima da interface com o metal base, a qual se acredita ser formada por dendritas de austenita, tendo em vista a dureza ser de 485 Hv.

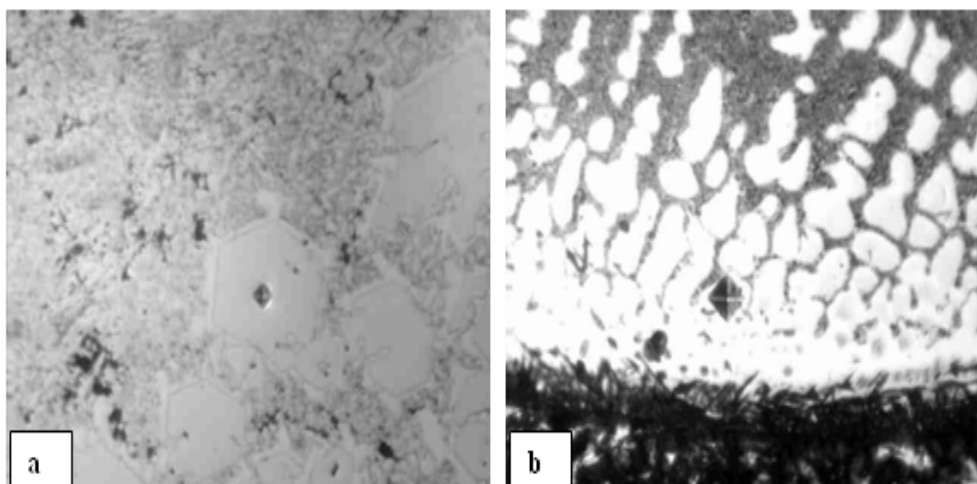


Figura 8 – Microestrutura do revestimento: a) Carbonetos M_7C_3 e b) dendritas de austenita.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho expressam o agradecimento ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica/UFU, ao LAPROSOLDA/UFU, ao CNPq, ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás - CEFET/GO, com destaque o Núcleo de Pesquisas em Fabricação (NUPEF) e a equipe do laboratório de soldagem desse Centro.

6. REFERÊNCIAS

- Martins Filho, A. S. Soldagem de Revestimentos com Arame Tubular. Universidade Federal de São Carlos. Dissertação de Mestrado. 1995, 93 p.
- Otto, I. M. C. Etanol é Chave da Auto-suficiência no Petróleo. SIFAEG – Sindicato da Indústria de fabricação de Alcool do Estado de Goiás. Disponível em <http://www.sifaeg.com.br/index.html>. Acesso em: 26 mar. 2006.
- Alves Filho, M. Para Garantir Nosso Doce. Ano XV, nº 161, disponível em http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/abril2001/pag06abril2001.htm. abril de 2001. Acesso em: 20 maio de 2006.
- Santos, A. S.; Franco, A. A.; Almeida, D. M. e Peticarrari, M. Soldagem na Indústria Sucroalcooleira. Revista da Soldagem. Ano I, n. 7, 2005. p. 20-26.
- Montanini, L. Plante uma Árvore ... e Colha. Jornal ProCana On Line. Edição n. 147. 2006. Disponível em <http://www.procana.com.br/index.html>. Acesso em: 26 mar. 2006.
- Paranhos, R. P. R. Especialista Fala da Importância da Soldagem para o Setor. Jornal ProCana On Line. 2003. Disponível em <http://www.procana.com.br/index.html>. Acesso em: 26 mar. 2006.
- Lima, A. C. e Winck, L. B. Análise Comparativa de Dois Eletrodos Revestidos Utilizados na Aplicação de Revestimentos Duros em Facas Picadoras de Cana-de-Açúcar. XXXII Consolda – Congresso Nacional de Soldagem, Belo Horizonte, MG. 2 a 5 de outubro, 2006,
- Eyre, T. S. Friction and Wear Mechanisms. ABM. II Seminário sobre Materiais Resistentes ao Desgaste. Uberlândia – MG. p. 263-306. dez. 1991.
- Gregory, E. N. Surfacing by Welding. The Welding Institute Research Bulletin. p. 9-13. jan. 1980.
- Conde, R.H. Recubrimientos resistentes al desgaste. Boletín Técnico Conarco, n.85, p.2-20, dec. 1986.
- Wainer, E. et al. Soldagem – Processos e Metalurgia. Editora Edgard Blucher Ltda. 1992, 494 p.
- [11] Budinski, K. G. Hardfacing V – Choosing a Process. Welding Design & Fabrication. p.75-78, mar. 1987.
- American Welding Society - AWS, Welding Handbook - Welding Processes, vol.2; 8ª edição, USA, 955p, 1991.

Corrêa, C. A.; Trevisan, R. E., Influência dos Parâmetros da Soldagem MIG Pulsada e Convencional na Morfologia do Cordão e na Microestrutura. In: Primeiro Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação – COBEF 2001, Curitiba-PR, 2001.

Copersucar. Disponível em http://www.copersucar.com.br/institucional/por/academia/cana_acucar.asp. Acesso em: 18 out. 2006.

Prisco, M. (1993), “Revestimentos Protetores contra Desgaste”. Soldagem de Manutenção. ABS – ABRAMAN. P. 231-284. 1993.

7. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído neste trabalho.

WEAR IN SUGAR CANE PROCESSING EQUIPMENTS IN ALCOHOL DISTILLERY

Aldemi Coelho Lima

CEFET-GO, Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás, R. 75, N° 46, Centro, Goiânia – GO, CEP 74.055-110
acl@cefetgo.br; aclima@mecanica.ufu.br

Valtair Antonio Ferraresi

Universidade Federal de Uberlândia – UFU – FEMEC, Campus Santa Mônica, Caixa Postal 593, CEP 38.400-902, Uberlândia-MG
valtairf@mecanica.ufu.br

Abstract: *In the last years it has observed a great expansion of the Brazilian alcohol and sugar industries. To support of this expansion to need of technological developments to improve the productivity and to reduce the production and maintenance costs. The equipments involved in the sugar cane processing for broth extraction suffer elevated wear due to work severe conditions. Therefore they need of the hardfacing welding for the increase of its useful life. The objective of this work is to identify “in locu”, the equipments more susceptible to wear, as well as, characterize the predominant wear mechanism in cutting knives of sugar cane of an alcohol distillery. They were going withdrawn samples of a consumed knife and prepared test specimen for the analysis in optic microscope and scanning electronic microscope. The results demonstrate that the wear mechanism is complex, occurring indentation multiples and predominating scratching. Besides, microstructure of the test specimen in analysis demonstrated the presence of chromium carbides M_7C_3 type in the superficial layer and dendrites of austenite in the base metal interface.*

Keywords: *Alcohol and sugar industries, hardfacing, cutting knives of sugar cane, wear mechanism, microstructure.*