



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Técnico em Eletromecânica

AFIADOR DE BROCAS

DRILL BIT SHARPENER

Gustavo Felipe Takenaga¹

Jefferson Douglas da Silva²

Raphael Henrique Mariano Dias³

Wellington Luis Rodrigues Souza⁴

Resumo: O empreendimento viabiliza a afiação de brocas aumentando seus desempenhos e o prolongamento da vida útil das brocas, fazendo com o que tenha eficiência e precisão em cortes para vários tipos de materiais. Este equipamento trás consigo a perspectiva de diminuir o desperdício de materiais e aumentar o aproveitamento das ferramentas de corte, também visando a redução dos gastos de tempo da furação e entregando um produto de qualidade. Isso faz com que se tenha uma eficiência operacional com a sustentabilidade econômica necessária, hoje consegue se implantar sistemas de segurança sobre a NR-12 e também NR-10 e normas técnicas como a ABNT NBR 6176 que estabelece padrões para brocas helicoidais, e a ABNT NBR 13135, que padroniza as brocas escalonadas. O estudo aborda os diferentes tipos de afiadores: o manual, que exige mais habilidade do operador; o semiautomático, que equilibra precisão e controle que a mesma é ideal para produção de grande escala por sua alta performance. A segurança do operador é reforçada pelo uso dos EPI's (principais óculos de proteção, e botinas de segurança). Conclui-se que a afiação adequada é uma estratégia de manutenção que, ao garantir cortes precisos e reduzir o desgaste, contribui diretamente para a eficiência operacional e o aumento da produtividade no processo industrial. O trabalho também destaca a prática de manutenção preventiva, como a limpeza adequada (para evitar acúmulos de cavacos ou similares metálicos) e a lubrificação ideal (para reduzir o atrito, desgaste e evitar superaquecimento, prolongando a longevidade do afiador e da própria broca).

Palavras-chave: Afiação de brocas; manutenção preventiva; afiadores industriais; NR-12; produtividade.

¹ Ensino Médio na escola Ary Correa, Ourinhos/SP gustavo.takenaga@etec.sp.gov.br

²Técnico em Mecânica, ETEC Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos-SP jefferson.silva608@etec.sp.gov.br

³ Técnico em Mecânica, ETEC Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos-SP raphael.dias2@etec.sp.gov.br

⁴Técnico em Mecânica, ETEC Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos-SP wellington.souza190@etec.sp.gov.br



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Abstract: The project enables the sharpening of drill bits, increasing their performance and extending their service life, thus ensuring efficiency and precision in cutting various types of materials. This equipment brings the perspective of reducing material waste and improving the use of cutting tools, also aiming to decrease drilling time and deliver a higher-quality product.

It provides operational efficiency combined with the necessary economic sustainability, allowing the implementation of safety systems in compliance with NR-12 and NR-10, as well as technical standards such as ABNT NBR 6176, which establishes specifications for helical drill bits, and ABNT NBR 13135, which standardizes step drill bits. The study addresses different types of sharpeners: the manual type, which requires more operator skill; the semi-automatic type, which balances precision and control; and the automatic type, ideal for large-scale production due to its high performance. Operator safety is reinforced by the use of personal protective equipment (PPE), mainly protective glasses and safety boots.

It is concluded that proper drill bit sharpening is a maintenance strategy that, by ensuring precise cuts and reducing wear, directly contributes to operational efficiency and increased productivity in the industrial process. The study also highlights the practice of preventive maintenance, such as proper cleaning (to avoid the accumulation of chips or metallic residues) and ideal lubrication (to reduce friction, wear, and overheating), thus prolonging the lifespan of both the sharpener and the drill bit itself.

Keywords: Drill bit sharpening; preventive maintenance; industrial sharpeners; NR-12 (Brazilian safety standard); productivity.

1 INTRODUÇÃO

A indústria e a metalurgia, estão em constante evolução que depende fundamentalmente da eficiência de suas ferramentas de corte para garantir a qualidade e a produtividade dos processos. Neste contexto, as brocas representam um dos componentes mais utilizados e, são mais sujeitos ao desgaste. O uso contínuo leva à perda da geometria de corte, ocasionando furações imprecisas, ou em casos extremos até mesmo, na danificação dos materiais. Pode-se substituir a ferramenta, embora seja uma solução rápida, resulta em gastos excessivos, e um impacto ambiental negativo sendo que ainda poderia ser recuperada.

Diante deste cenário, a gestão eficiente do desgaste das ferramentas se torna um desafio para a sustentabilidade econômica e técnica. O grande problema que esta



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

pesquisa usa abordar, reside entre o desgaste inevitável das brocas e a aplicação de metodologia padronizadas e seguras para sua recuperação. A falta de conhecimento sobre as práticas corretas de manutenção pós-afiação e as normas regulamentadoras que pode comprometer a segurança do operador quanto a qualidade do produto.

Com base na relevância deste contexto, o trabalho possui como objetivo geral analisar os aspectos técnicos, os equipamentos e as práticas de manutenção e segurança relacionadas a afiação de brocas, buscando melhorar a eficiência, a durabilidade das ferramentas e a qualidade do processo produtivo.

Entre os objetivos específicos, estão: descrever os tipos de afiadores, destacar normas e exigências de segurança (NR-12 E ABNT) e uso de EPI's, apresentar boas práticas de manutenção preventiva e de mostrar os benefícios da afiação na redução de custos e no aumento da produtividade.

Justifica-se pela sua relevância prática e técnica no ambiente industrial. Mostra que a afiação de brocas é uma prática essencial da manutenção preventiva, pois reduz custos, evita o descarte de ferramentas, aumenta a produtividade e garante segurança e qualidade nos processos de furação.

Este trabalho está estruturado de forma para guiar o leitor através dos conceitos fundamentais até as práticas avançadas. Após essa introdução, o capítulo 2 apresenta o referencial teórico, abordando a função e os tipos de brocas. O capítulo 3 foca na descrição detalhada dos afiadores e seu funcionamento. O capítulo 4 foca nas normas de segurança (NR-12) e as normas técnicas (ABNT). O capítulo 5 detalha as práticas de manutenção e os benefícios da afiação correta. A conclusão consolida os resultados obtidos e abre caminhos para futuras pesquisas.

2 DESENVOLVIMENTO

O processo de afiamento de brocas desempenha um papel crucial na manutenção dando eficiência e precisão das ferramentas de cortes. Vários princípios fundamentais orientam essa prática, visando otimizar o desempenho das brocas e, por conseguinte, a qualidade dos trabalhos realizados. A seguir, destacam-se alguns desses princípios de afiamento de brocas. (Segue a Figura 1)

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

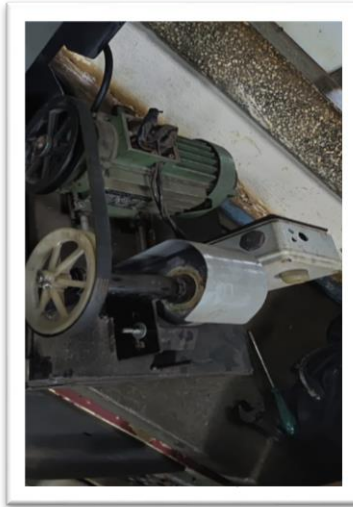


Figura 1 – Protótipo no estado encontrado

Cada tipo de broca pode demandar abordagens específicas. Brocas para metal, madeira ou concreto podem ter requisitos de afiação distintos, considerando as propriedades dos materiais a serem perfurados.

As brocas são ferramentas de corte, de forma cilíndrica, com canais retos ou helicoidais que terminam em ponta cônica e são afiadas com determinado ângulo, a haste e usada para a fixação da broca, podendo ser uma haste cônica ou cilíndrica, de modo a permitir sua fixação na máquina. (Segue a Figura 2 e 3)



Figura 2 e 3 – Broca haste cônica e broca haste cilíndrica

Fonte: <https://www.pivetaferramentas.com.br>

Em síntese, compreender e aplicar os princípios de afiamento de brocas é fundamental para otimizar a eficiência operacional, prolongar a vida útil das ferramentas e assegurar resultados de alta qualidade em diversas aplicações. A integração desses princípios em práticas de manutenção regulares contribui para um

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
ambiente de trabalho eficiente e seguro.

2.1 Segurança do Equipamento

A adequação de um afiador de brocas à NR-12 depende do seu tipo e da sua aplicação, mas em geral, a norma exige a instalação de proteções físicas, dispositivos de segurança como botões emergência e intertravamentos de segurança para prevenir o contato do trabalhador com as partes perigosas em movimentos é importante que a máquina tenha sinalização clara dos riscos e que o sistema de segurança interrompa a fonte de risco em caso de abertura de proteções. (Segue a Figura 4)

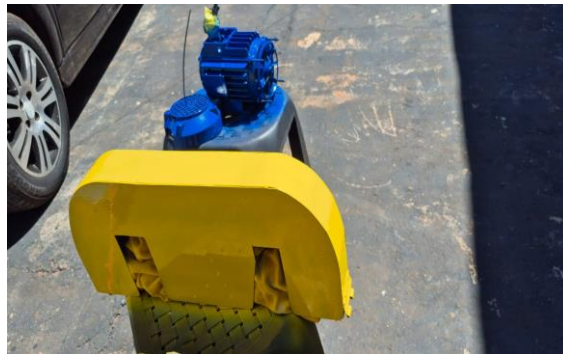


Figura 4 – Proteção mecânica do afiador de brocas

2.2 Segurança do colaborador

Sempre use equipamentos de proteções individual, especialmente óculos de segurança, para proteger seus olhos da poeira e das partículas de metal que pode ser gerada durante a afiação.

3 AFIADOR DE BROCAS

O afiador de brocas é um equipamento construído com intuito de restaurar o corte das brocas, permitindo que elas voltem a desempenhar suas funções com maior eficiência possível. Com passar do tempo o uso constante das brocas resulta em desgaste, e uma broca sem afiação ou cega como e vulgarmente chamado pode comprometer a qualidade das perfurações, aumentar o tempo de trabalho e até danificar a peça a ser perfurada ou usinada. Por esses motivos o afiador de brocas é, por tanto, um equipamento de suma importância para manutenção de ferramentas de cortes, sendo utilizada para remover o desgaste das bordas de corte e ajustar a

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos
geometria das brocas.

3.1 Tipos de afiadores de brocas

Existem diferentes tipos de afiadores de brocas, cada um com características específicas para atender a diferentes necessidades de produção. Os principais são:

3.2 Afiador de brocas manual

É usado para afiar brocas manualmente, esse tipo de afiador exige porém mais habilidade do operador. É mais utilizado para pequenas produções ou quando o orçamento é reduzido ou limitado. Sua principal vantagem é a flexibilidade, que permite afiar brocas de diferentes medidas e geometrias, porém sua precisão é menor em comparação com outros tipos. (Segue a Figura 5)



Figura 5 – Afiador de broca manual

3.3 Afiador de brocas semiautomáticos

Esse afiador oferece mais facilidade, mais precisão e controle no processo de afiação. Embora o mantenedor (operador) ainda precisa fazer ajustes e posicionar as brocas, o afiador semiautomático realiza parte do trabalho, como movimento de rotação, o que proporciona uma afiação mais rápida e de maior precisão. (Segue a Figura 6)

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos



Figura 6 – Afiador de brocas semiautomáticos

Fonte: <https://lista.mercadolivre.com.br/maquina-afiadora-de-brocas-semi-automatica>

3.4 Afiador de brocas automático

Esse tipo de afiador é mais sofisticado, avançado e eficiente. Ele garante alta precisão e consistência, isso de forma totalmente automático. Oferece também uma afiação uniforme e rápida, não necessitando de ajustes frequentes. Este afiador é utilizado em ambiente de produção em larga escala. (Figura7)



Figura 7 – Afiador de broca automático

Fonte: <https://www.fg.com.br/>

4 POSICIONAMENTO DAS BROCAS

A broca é fixada na máquina de forma precisa, de modo que a broca fique alinhada com a roda abrasiva. (Segue a Figura 8)

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

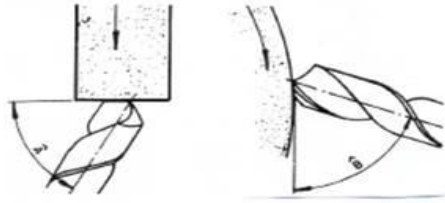


Figura 8 – Posicionamento ideal

Fonte: <https://www.sulforp.com.br/>

4.1 Afiação

Para garantir a qualidade do corte, o operador posiciona a broca de maneira que a mesma esteja no ângulo correto de afiação. Em seguida liga-se o equipamento, a roda abrasiva gira em alta velocidade entrando em contato com a broca para definir a afiação. (Segue a Figura 9)

Tabela 1 – Tipos de Ângulos

Ângulo da Ponta	Material que Será Furado
118º	Aço doce
150º	Aço duro
125º	Aço tratado ou forrado
100º	Bronze
90º	Ferro fundido
60º	Baquelite, fibra e madeira

Fonte: <https://www.sulforp.com.br/>

4.2 Verificação e ajustes finais

A broca é retirada do afiador após a afiação então a qualidade do corte é verificada. Se necessário for ajustes são feitos para garantir que a broca esteja em perfeitas condições.

5 BENEFÍCIOS DA AFIAÇÃO ADEQUADA DAS BROCAS

A afiação adequada das brocas traz uma série de benefícios tanto para as ferramentas quanto para o processo de produção como um todo. Quando as brocas são utilizadas por várias vezes, elas se desgastam, havendo necessidade de reposição da ferramenta. Por esse motivo uma boa manutenção preventiva, além de manter as brocas afiadas, fazem com que elas durem mais. Uma broca bem afiada realiza cortes



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

mais precisos e limpos, garantindo um melhor acabamento na peça usinada, também permitem perfurações mais rápidas e eficientes, que ajuda a reduzir o tempo de produção o que aumenta a produtividade.

6 PROLONGAR VIDA UTIL DO EQUIPAMENTO

Realizar a limpeza, lubrificações e as manutenções no equipamento garante a qualidade no processo de afiação, no afiador de brocas isso é o essencial pois quando alguém está afiando a broca com o atrito do aço com o rebolo solta partículas de pó de aço e do rebolo. Com isso se não houver uma boa limpeza no equipamento pode danificar.

6.1 Limpeza

Após o processo de afiação, a manutenção das brocas é igualmente importante. Isso inclui a limpeza adequada para remover resíduos de metal e a lubrificação, quando necessário, para evitar a oxidação. Armazenar as brocas em locais apropriados, longe da umidade e de impactos, também é fundamental para preservar sua afiação e garantir que estejam prontas para uso quando necessário.

6.2 Lubrificação

A lubrificação é uma parte crucial da manutenção de afiadores de brocas. Ela ajuda a reduzir o atrito e o desgaste, prolongando a vida útil das ferramentas. Além disso, a lubrificação ajuda a evitar superaquecimento, protege contra corrosão e melhora o desempenho e a longevidade das ferramentas. Para garantir a eficiência e durabilidade das brocas, é essencial aplicar lubrificante de alta qualidade e manter uma rotina consistente de lubrificação.

6.3 Erros comuns que os colaboradores cometem

A afiação correta das brocas é crucial para maximizar seu desempenho e prolongar sua vida útil. Muitos profissionais, entretanto, erram nesse processo. Um erro comum é não manter o ângulo adequado durante a afiação, resultando em cortes ineficazes e danos à ferramenta. Outro erro frequente é aplicar pressão excessiva ao afiar, o que pode causar superaquecimento e perda de dureza do aço, comprometendo a resistência da broca. A falta de limpeza após a afiação também pode gerar acúmulo



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

de resíduos, prejudicando a performance. Para evitar esses problemas, recomenda-se usar um guia de afiação e conferir as especificações do fabricante. Com atenção a esses aspectos, você conseguirá afiá-las de maneira eficaz, garantindo bons resultados.

6.4 Dicas para manutenções e armazenamentos das brocas após afiadas

Para garantir a durabilidade e o desempenho das brocas, é fundamental seguir algumas orientações de manutenção. Durante o uso, evite sobrecarregar e não permita o aquecimento excessivo, pois isso pode levar ao desgaste prematuro. Após utilizar, limpe as brocas com um pano seco para eliminar sujeira e detritos. Recomenda-se afiá-las regularmente com uma pedra de afiar adequada. Essa prática mantém a eficiência e prolonga a vida útil. O armazenamento é igualmente importante. Guarde as brocas em um local seco e organizado, utilizando suportes ou caixas específicas que protejam as pontas. Isso previne danos e garante que estejam sempre prontas para uso. Seguindo essas dicas, você manterá suas brocas afiadas e em excelentes condições para o trabalho.

7 NORMAS

As normas ABNT para afiador de brocas incluem ABNT NBR 6176, que estabelece padrões técnicos para brocas helicoidais. Essa norma é essencial para garantir precisão e a durabilidade das brocas durante o uso. Além disso, a ABNT NBR 13135 patroniza dimensões e tolerâncias para brocas escalonadas múltiplas, conforme especificado na norma NBR 5872. É importante que os afiadores de brocas sigam essas normas para evitar desgaste e garantir a eficiência das ferramentas.

8. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado de forma a conduzir o leitor desde os conceitos fundamentais até as aplicações práticas e regulatórias relacionadas à afiação de brocas. Após a introdução, o Capítulo 2 apresenta o referencial teórico, abordando os aspectos técnicos das brocas helicoidais e a importância da manutenção preventiva. O Capítulo 3 descreve os tipos de afiadores e seus níveis de automação. O Capítulo 4 trata das normas de segurança e regulamentações aplicáveis, como a NR-12 e as

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

normas da ABNT. O Capítulo 5 detalha as práticas de manutenção preventiva e os benefícios da afiação correta. Por fim, a conclusão reúne os principais resultados e propõe sugestões para futuras pesquisas.

9. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica e exploratória, com o objetivo de consolidar o conhecimento técnico e normativo sobre a afiação de brocas. A base teórica foi construída a partir da análise de livros didáticos e manuais especializados nas áreas de usinagem, manufatura e manutenção industrial. Esses materiais forneceram fundamentos sobre a geometria das brocas, os mecanismos de desgaste, os processos de afiação e os princípios de manutenção preventiva.

Além da pesquisa teórica, o projeto incluiu a análise e a recuperação de um afiador de brocas, com foco na demonstração do ângulo de alívio e na otimização da repetibilidade do processo de afiação. As etapas práticas envolveram inspeção visual, ajustes de fixação, adequação da proteção conforme a NR-12, reforma da polia de correia em torno mecânico e repintura do equipamento. Foram utilizados materiais como tintas (preta, amarela e azul), rolamentos, anéis elásticos, fios e parafusos, visando garantir a funcionalidade e a rigidez necessárias para a remoção eficiente do material da broca.



Figura 9 –Rolamento



Figura 10–Polia

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos



Figura 11 –Anel elástico

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo comprovou que o objetivo de analisar os aspectos técnicos e de segurança da afiação de brocas foi plenamente atingido. A conclusão central é que a afiação correta constitui uma estratégia de manutenção essencial que, ao garantir cortes precisos e reduzir o desgaste das ferramentas, resulta em maior eficiência operacional, sustentabilidade econômica e redução de custos no processo produtivo industrial.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fontes e competências sobre processos de usinagem, manufatura e manutenção industrial (DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. *Tecnologia da usinagem dos materiais*. 8. ed. São Paulo: Artliber, 2013. GROOVER, M. P. *Fundamentos da manufatura moderna: materiais, processos e sistemas*. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021. MACHADO, Á. R.; SILVA, M. B.; COELHO, R. T.; DINIZ, A. E. *Teoria da usinagem dos materiais*. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2015. MAGALHÃES, A. J. *Processos de usinagem dos materiais*. São Paulo: Érica, 2015). Trabalhos disponíveis em bases de dados acadêmicos(google), utilizados para obter dados atualizados de afiadores e desgaste de ferramenta. Consulta a normas regulamentadoras brasileiras, como a **NR-12** (Segurança em máquinas) e as normas da **ABNT (NBR 6176 e NBR13135)**, que fornecem a base legal e metrológica.