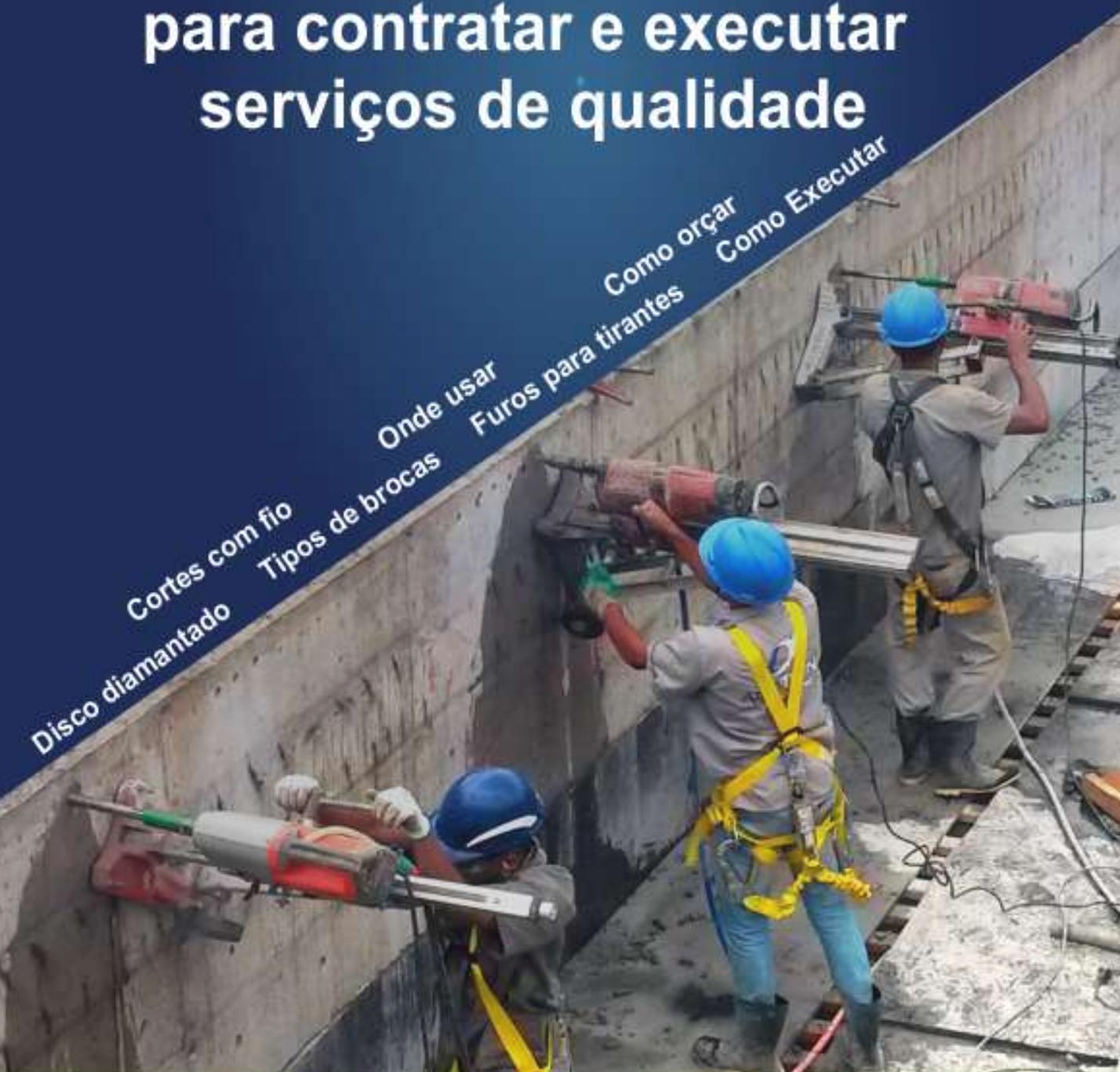


Perfurações e Cortes em Concreto

Tudo que você precisa saber para contratar e executar serviços de qualidade

Disco diamantado
Cortes com fio
Tipos de brocas
Onde usar
Furos para tirantes
Como orçar
Como Executar



EduardoLSantos

APRESENTAÇÃO

O Brasil passou por diversas dificuldades no ramo de engenharia e construções nesses últimos anos, cercado de escândalos e corrupção. Nós da Alfatecna estamos empenhados em criar um novo setor de qualidade e integridade para a Engenharia Civil do Brasil.

Pensando nisso, fizemos um guia simples para clientes, operadores e empresas de corte e furos em concreto. Nosso objetivo é ajudar você, operador, e a todos que precisam executar e contratar serviços de qualidade. Trazemos dicas de nossa experiência nesse seguimento mostrando o quanto é importante sua qualificação profissional neste setor da engenharia.

Entenda que a principal diferença entre as empresas, os operadores profissionais bem-sucedido e os maus suscedidos é a sua habilidade e destreza em campo.

Você é a parte mais importante deste negócio, como operador você afeta em torno de 70% dos custos de execução da empresa. Qualquer erro na operação de corte e furos, acidental ou por descuido, podem colocar o lucro ou a própria empresa fora dos negócios. Sabemos que um profissional busca sempre melhorar e aprender mais. Melhorar para se tornar mais valioso para a empresa, sua família e você mesmo. Por isso, criamos este livro com dicas valiosas sobre os segredos e traços de um bom operador e como executar e contratar com qualidade e integridade. Aprenda com esse *e-book* e repasse para sua equipe e amigos. Descubra quais são seus pontos fortes e o que você pode melhorar em seus pontos fracos.

Lembre-se: ***“Dividir conhecimento é sinal de inteligência”***.

Eduardo L. Santos.

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	2
ÍNDICE	3
DICAS DE UM BOM OPERADOR	4
1 - INTRODUÇÃO EM PERFURAÇÃO E CORTE EM CONCRETO	5
2 - TIPOS DE PERFURAÇÕES EM CONCRETO	6
2.1 – Pré-furos para Tirantes	6
2.2 – Furos para passagem de hidráulica e elétrica	7
2.3 – Perfuração para ampliação de estruturas Arranques e inserts	8
2.4 – Perfurações / Demolição controlada	10
2.5 – Perfurações especiais e de grande porte	12
3 – TIPOS DE CORTES EM CONCRETO MAIS COMUNS	13
3.1 – Cortes com disco diamantado (Pisos, Lajes e Asfaltos)	13
3.2 – Corte com disco diamantado Especial	14
3.3 – Corte com fio diamantado (Wire saw)	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS	17

DICAS DE UM BOM OPERADOR

Seguem as 8 principais dicas de um bom operador e no decorrer do livro vamos alertar você com mais dicas exclusivas em cada tipo de serviço.



CLAREZA NA COMUNICAÇÃO. Um profissional é capaz de fazer com que o cliente entenda o que pode ou não fazer de forma rápida e clara. Um bom comunicador deve saber descrever situações e problemas encontrados na frente de serviço, aos seus supervisores e empresa.



DISCIPLINA E ATITUDE POSITIVA. Estar comprometido com o cronograma, cumprir horários e não chegar atrasado. Fazer o que tem que ser feito para completar o trabalho com disciplina. Ter atitudes positivas ajudando na solução de problemas. Atitude e disciplina definem um verdadeiro profissional.



APRESENTAÇÃO. Você não é apenas um operador e sim um representante da empresa. Deixar equipamentos sujos, uniformes sujos ou rasgados, ou ainda, o local de trabalho desorganizado, passam para o cliente a imagem de como sua empresa administra mal o negócio. Tome cuidado, pois, nós sabemos que isso não é verdade.



MARCAÇÃO DETALHADA. Manter registros precisos do corte, furos e do tempo no trabalho é tão importante quanto o seu pagamento. Deixar de marcar e tentar adivinhar o que você fez pode significar uma perda de lucro e problemas com o cliente. Ser detalhista se aplica no registros, corte, furos, tempo no trabalho, manutenção de equipamentos e qual ferramenta de diamante especial foi usada no trabalho.



CAPACIDADE DE ADAPTAR, MELHORAR E SUPERAR. Essa é a marca de um verdadeiro profissional. Significa que você é capaz de fazer o trabalho mesmo tendo que se adaptar à realidade da obra ou quando alguma coisa inesperada acontece. Significa encontrar uma maneira de fazer o trabalho mesmo se for necessário envolver outros recursos. Reclamar e voltar pro escritório não fazem parte de sua qualificação.



COMPREENDE A NECESSIDADES DA SUA EMPRESA. Como operador, você está oferecendo um serviço para obter lucro. Sem lucro a empresa não existiria. O lucro é o que permite que sua empresa compre mais equipamentos e pague regularmente, mesmo que os negócios sejam lentos. O lucro permite que sua empresa anuncie seus serviços, experimente novos equipamentos e técnicas e amplie seus negócios. O lucro é a razão pela qual você está trabalhando. Você, como operador, tem um grande efeito sobre ele.



DESEJO DE APRENDER E MELHORAR. Quanto mais você aprende, mais valioso você é para a empresa, para sua família e para si mesmo. Com cada nova habilidade adquirida, surge um grau mais alto de profissionalismo. Você é valorizado pelo que você busca, aprende e faz de melhor na sua vida. Aproveite sempre as oportunidades para evoluir.

1 - INTRODUÇÃO EM PERFURAÇÃO E CORTE EM CONCRETO.

Da fundação ao acabamento uma obra sempre vai necessitar de um serviço de Perfuração ou Corte de estruturas de concreto e alvenaria.

UMA PERFURAÇÃO nada mais é do que um buraco feito na estrutura para passagem de instalações, acomodar estruturas adicionais ou mesmo para demolição da estrutura em si. Ela pode ser feita com brocas de videa ou diamantadas.

As diamantadas são utilizadas para corte de estruturas mais rígidas de concreto armado, podendo chegar a dimensões que variam entre 1" a 16" para equipamento de médio porte ou maiores dependendo da necessidade e do tamanho do equipamento que se vai ser usado. Os furos com brocas de videa são os mais comuns usados geralmente em casa, para fixar prateleiras e quadros, como também para fazer perfurações para ancoragem e estruturas de aço com colagem de chumbadores químicos e mecânicos em grandes estruturas.



Foto 2 – Brocas diamantadas



Foto 1 – Brocas de Videa



Foto 3 – Perfuratriz e Martetele

OS CORTES EM CONCRETO na sua maioria são usados para algum tipo de demolição que a obra necessite. Pode ser desde a abertura de uma porta ou janela em uma residência até uma estrutura de concreto de ponte, metrô, rodovias, etc. Estes cortes podem ser diferenciados por cortes com disco diamantados ou cortes com fio diamantado.



Foto 4 – Disco Diamantado 1000mm



Foto 5 – Equipamento de Corte com Fio Diamantado

2 - TIPOS DE PERFURAÇÕES EM CONCRETO MAIS COMUNS

2.1 - Pré-furos para Tirantes



Essa perfuração é feita na estrutura de concreto de paredes diafragma de fundações. Geralmente esse serviço é feito junto com alguma empresa de execução de tirantes e deve ser feito em paralelo com a escavação da obra. Pode variar o diâmetro de 4" a 8" em sua maioria, (o mais comum é de 6" 1/4"). Respeitando sempre o projeto com relação à bitola e o grau de inclinação do tirante.

Foto 6 – Execução de furo para tirante de 6"1/4" com profundidade de 60cm inclinação de 15 graus



Foto 7 – Pré-furo para tirante de 6”1/4” com profundidade de 100cm, inclinação de 30 graus



CONTRATANDO O SERVIÇO: Verificando o projeto você deve informar para a empresa de perfurações os seguintes itens. Quantidade de tirantes que será executado, o diâmetro dos furos de tirantes, a espessura da parede a ser perfurada e o grau de inclinação do tirante. O fornecedor deverá apresentar uma proposta com as quantidades solicitadas bem como preços de execução dos furos. Os preços podem ser fornecidos por metro de furo executado medido, no local a cada furo ou por unidade de furo executado. Fica a critério do contratante da obra definir com o fornecedor a melhor maneira.



EXECUTANDO O SERVIÇO: A empresa que executar, deve alinhar junto com a produção da obra as etapas de escavação que serão seguidas. Com base nessas informações, ela define um plano de execução que atenda às expectativas da obra. Os equipamentos utilizados são perfuratrizes elétricas (DD200 / DM340) com base fixa e com marcação de inclinação para atender ao projeto. **Recomendamos o uso de medidor de ângulo em paredes irregulares.** Deve-se verificar pontos de energia e água para execução dos serviços e apresentar relatório diário de furos executados relatando qualquer problema ou irregularidade.

2.2 - Furos para passagens hidráulicas e elétricas

Muitas obras optam por executar as furações para passagem das instalações hidráulicas e elétricas somente no final da obra, evitando assim, atrasos na execução geral da obra.

Ex.: Dutos de ar condicionado, ralos de banheiro, vaso sanitário, Passagem de cabos de energia, sistemas de incêndio, *sprinklers*, instalações hospitalares, oxigênio, etc.



Foto 8 - Furos de hidráulica executados



Foto 9 e 10 – Execução de furos para instalação de sistema de exaustão



CONTRATANDO O SERVIÇO: Verificando o projeto você deve informar para a empresa a ser cotada os seguintes itens: 1) Quantidade de furos e seus respectivos diâmetros, 2) Informar se serão executados em lajes, paredes ou vigas. Criar uma planilha de itens divididos por diâmetro de furo e espessura de corte ou fornecer o projeto a empresa, para levantamento de quantidades. **Essa segunda opção apesar de ser mais simples para quem está contratando, acaba resultando em orçamentos irregulares.** O fornecedor deverá apresentar uma proposta conforme a planilha acima citada, com preços fechados por metro de furo executado ou por unidade. Nesses casos, normalmente se dá preferência por propostas em unidade.



EXECUTANDO O SERVIÇO: A empresa que executar, deve alinhar junto com a produção da obra as etapas de escavação que serão seguidas. Com base nessas informações, ela define um plano de execução que atenda às expectativas da obra. Os equipamentos utilizados são perfuratrizes elétricas (DD200 / DM340) com base fixa e com marcação de inclinação para atender ao projeto. **Recomendamos o uso de medidor de ângulo em paredes irregulares.** Verificar pontos de energia e água para execução dos serviços e apresentar relatório diário dos furos executados, relatando qualquer problema ou irregularidade.

DICAS DE MESTRE:

- Sempre coletar informações nos projetos devidamente revisados.
- Fornecer o preço por metro de furo executado, ajuda na hora do fechamento da medição em locais com muitas irregularidades.
- Antes de fechar um contrato de serviço, verifique as obrigações e exigências que cliente e fornecedor têm um com o outro.
- EPIs são os itens mais importantes dentro de qualquer obra, proteja sua equipe, pois, ela é o seu maior bem.
- Profissionalize você e sua empresa com cursos especiais.



2.3 - Perfurações para ampliação de estruturas com arranques de aço ou *inserts* metálicos

Em obras é comum a utilização de furos para adicionar aço a uma estrutura para reforço ou ampliação da mesma. O serviço de colagem pode ser contratado junto com a execução do furo. Antes de colar, os furos devem ser lavados e secos para só depois receberem o chumbador químico e o aço.



Foto 11 – Colagem do aço. Ampliação de pilar



A maior causa de prejuízo em uma obra desse tipo é a falta de planejamento, o desperdício de materiais e o mau uso de equipamentos, brocas e resinas epóxi.

Acesse: [\MuitoMaisAlfa](#)



Foto 12 – Executando furos no bloco para adicionar aço



Foto 13 – *Inserts* para estrutura metálica

Os furos de *inserts* metálicos com fixação de chumbador químico ou mecânicos, devem ser feitos em conformidade exata com o projeto de instalação da estrutura metálica. A limpeza e colagem nos furos deve seguir o mesmo padrão.



CONTRATANDO O SERVIÇO: Parece repetitivo, mas verifique o projeto e colete os seguintes itens para o orçamento e viabilização dos serviços. O tipo de aço ou *insert* que será utilizado, suas dimensões para poder definir o furo mais adequado a executar de acordo com as especificações da resina ou chumbador mecânico utilizado. No caso de colagem, identificar as cargas e tipo de chumbador químico que foi especificado. Na hora de fazer o orçamento, você pode colocar o preço por unidade de furo a executar, com ou sem a colagem. Verifique se o cliente irá fornecer a resina ou se fica a seu critério. Siga os procedimentos de limpeza e do furo e aplicação ideal da resina em cada furo.



EXECUTANDO O SERVIÇO: Quando executar o serviço, defina uma logística em que consiga atender a demanda solicitada e, que os equipamentos e brocas não faltem na hora de executar. É bem comum em grandes estruturas, uma forte concentração de aço no concreto o que dificulta a perfuração. Crie estratégias para não desperdiçar brocas e nem danificar os equipamentos. Os relatórios diários de obras devem conter todas as informações de quantidade de furos executados e colados. Assim, você consegue controlar o gasto ideal de brocas, chumbadores químicos e *inserts*.

DICAS DE MESTRE:

- As brocas diamantadas podem ser repastilhadas (recuperadas), e as de videa podem ser até afiadas. Tudo que é consumível na obra deve retornar para empresa para o devido descarte e manutenção.
- **Pare de pagar caro por brocas ruins.** Aprenda a comprar, usar e recuperar brocas e equipamentos adequados. [Acesse: \MuitoMaisAlfa](#)



2.4 - Perfurações / Demolição controlada

Toda obra tem sua particularidade e a perfuração é muito versátil em solução de problemas de demolição controlada. A sequência de furos, ou cortina de furos, se torna muito versátil e econômica em diversas aplicações. Esse serviço compreende a execução de furos sequenciais de forma a produzir um corte na estrutura a ser demolida. Como é o caso da foto 14, onde a demolição tem que ser feita em L, com profundidade de 70 cm.



Foto 14 – Cortina de furos em parede diafragma em L = 70 x 70cm

Muito comum em aberturas de lajes, blocos e paredes



Foto 15 – Abertura em bloco estrutural para inclusão de estaca escavada



Foto 16 – Abertura em laje com sequência de furos para nova escada rolante de acesso



CONTRATANDO O SERVIÇO: Chame seu fornecedor para uma visita técnica até o local da obra para definir um PLANO DE CORTE para o serviço em questão. Essa solução deve ser aplicada em locais específicos, em que outros equipamentos não possam executar o serviço. Por se tratar de uma sequência de furos, os preços devem ser calculados em metro linear de furos executados. Em média, a broca ideal para essa sequência varia entre 4", por se tratar de um melhor custo benefício.



EXECUTANDO O SERVIÇO: Apesar de parecer um trabalho repetitivo e cansativo, a sequência de furos facilita muito em locais onde equipamentos maiores não conseguem entrar para fazer o serviço, ou o custo de brocas e discos maiores ultrapassa o valor da sequência de furos. No mais, os furos devem ser feitos lado a lado e, com sobreposição média de 1 ou 1,5 cm. Procure fazer parcerias com seu fornecedor de brocas afim de ser mais competitivo.

2.5 - Perfurações especiais e de grande porte

Cada obra ou serviço tem suas particularidades, e em alguns casos isso vai para um próximo nível. Perfurações especiais necessitam de equipamentos e brocas especiais. A obra tem que avaliar a viabilidade de recursos desse porte e se todas as outras soluções já foram eliminadas.



Foto 17 – Perfuração com broca de 60” – EUA – *Concret Cutting & breaking Co. Estaleiro LaShip*

Vamos dar alguns exemplos de nichos de lugares e obras que utilizam a perfuração de concreto mais específica: perfurações em auto forno, perfurações em dutos de água e esgoto em reservatórios e estações de tratamento, represas, portos e aeroportos.



Foto 18 – Perfuração com broca de 60” – EUA – *Concret Cutting & breaking Co. Estaleiro LaShip*



CONTRATANDO E EXECUTANDO: Tanto as perfurações como os cortes de grande porte (item 3.2) exigem cuidados especiais no dimensionamento e na execução dos serviços. O fornecimento de preço estará atrelado diretamente à confecção da broca ou disco, bem como à adaptação de equipamentos e ao seu manuseio. Procure parceiros, fornecedores e pessoas com maior experiência. *“Dividir o conhecimento é sinal de inteligência”* (Edu L. Santos).



Todos os dias, novas tecnologias estão sendo criadas e aplicadas na construção civil. Na perfuração de concreto isso não é diferente. Fique atento a novas oportunidades e consulte sempre alguma fonte de confiança e fornecedores capacitados. Solicitar a visita de um especialista pode poupar tempo e dinheiro para sua obra.

[Acesse: \MuitoMaisAlfa](#)

3 - TIPOS DE CORTES EM CONCRETO MAIS COMUNS

Como as perfurações, o corte em concreto tem aplicações parecidas na construção, em finalidades diferentes. Podemos citar demolição controlada, abertura de *shafts*, abertura em estruturas de concreto e paredes de alvenaria para portas, janelas e escadas. Bem como em obras de arte, rodovias e reformas em geral. As ferramentas tendem a trazer agilidade na execução dos serviços e economia para a obra.

3.1 – Cortes com disco diamantado (pisos, lajes, asfalto)

São executados em sua maioria com equipamentos chamados de cortadora *Clipper*, como a foto abaixo. Para casos específicos, se utilizam os modelos manuais que podem ser: elétricas, hidráulicas ou a gasolina. Elas atendem a várias dimensões e profundidades de corte. Seu transporte e manuseio devem ser sempre feitos por pessoal qualificado e treinado.



Foto 19 – Corte com Serra diamantada *Clipper* em asfalto



Foto 20 – Corte com serra diamantada manual a gasolina em asfalto

Principais finalidades:

Junta de dilatação, passagem de cabos e sensores no asfalto, demolições, aberturas de acessos (escadas, elevadores, etc.).



3.2 – Cortes com disco diamantado (Especiais)

Alguns serviços de corte de concreto necessitam de discos com dimensões personalizadas. Nós não temos como limitar a quantidade máxima para esse tipo de corte. O que vai definir é a obra e a ousadia do construtor. Abaixo são dados alguns exemplos de cortes com discos de tamanhos especiais. Vale também realizar algumas adaptações nos equipamentos quando necessário.



Alguns trabalhos podem necessitar ser feitos em lugares submersos, no mar ou em rios. Nesses casos, utilizam-se equipamentos com unidade de força hidráulica separada do equipamento de corte, onde o operador com ajuda de um mergulhador fará o serviço.

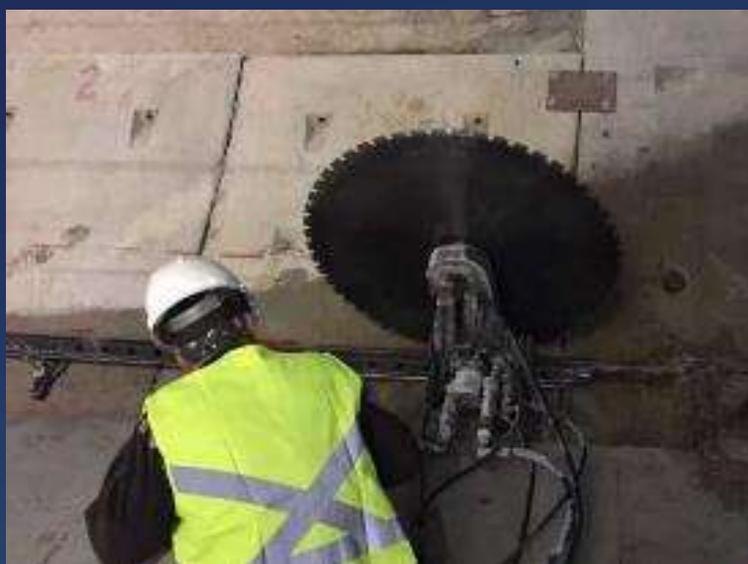


Foto 21 – Corte com disco diamantado – Wall Saw
Unidade hidráulica separada (túnel do metrô)



Foto 22 – Corte com disco diamantado, foto de *site* nos EUA. Unidade de corte a gasolina



[Assista o vídeo do corte com Disco diamantado](#)



Equipamentos a gasolina devem ser usados em locais abertos e ventilados. Verifique o local que será aplicado para definir o uso de equipamentos a gasolina ou elétricos.

3.3 – Corte com fio diamantado – *Wire Saw*

Corte com fio diamantado consiste em um equipamento eletro hidráulico transmitindo movimento às rodas motrizes, que rodam o cabo de aço com anéis diamantados de aço. Consiste principalmente, em uma unidade hidráulica de potência, coluna de roldanas para tracionar o cabo diamantado e acessórios de apoio. Por abrasão no concreto se realiza o corte utilizando água para arrefecimento do cabo e equipamento. É importante verificar a necessidade de acesso aos dois lados da superfície a ser cortada. Em outros casos podem ser usadas com polias submersas em furos.



Foto 23 – Esquema com disposição de equipamentos de corte com fio diamantado

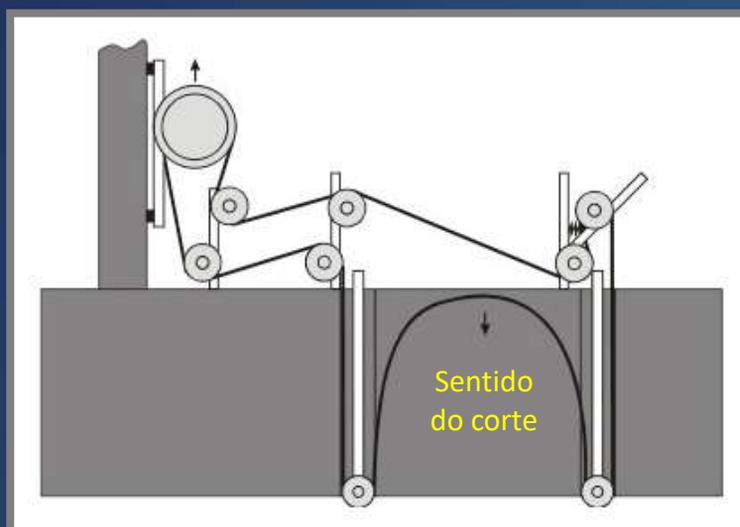


Foto 24 – Corte com fio diamantado com polias submersas, corte invertido



DICAS DE MESTRE:

1) Instale polias e unidades de potência em alinhamento adequado com o corte. 2) As áreas próximas à roda motriz, polias e seções de fios móveis expostos, devem ser protegidas ou barricadas para impedir o acesso dos trabalhadores e evitar ferimentos. 3) O pessoal deve ter acesso limitado a duas vezes o comprimento do maior pedaço de arame. 4) Ao unir as duas extremidades do cabo de diamante, é responsabilidade do operador da serra de arame garantir que as dobras sejam colocadas corretamente no cabo de diamante e pressionadas até a pressão máxima sugerida pelo fabricante do fio.



Foto 25 – Corte com fio em viga de coramento. Demolição



Assista o vídeo do [corte com fio diamantado](#)



CONTRATANDO O SERVIÇO: A contratação do serviço de corte com fio deve ser feita após eliminar outras alternativas de corte. O custo deve ser adequado com a *necessidade X realidade da obra*. Defina bem na proposta o que será cortado/demolido, de preferência peça uma visita técnica no local e um plano de cortes junto com o orçamento. O plano de corte deve estar alinhado com outros equipamentos necessários, como: guindastes e gruas para a remoção do material cortado. O preço sempre será por m² de área de contato do fio no concreto ou rocha. **Verifique sempre a disponibilidade de água e energia elétrica adequada ao equipamento que você vai usar.**



Foto 26 – Corte e remoção de bloco de concreto, 12m x 5m



Foto 27 – Corte com fio, base instalada na vertical.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Obrigado por utilizar nosso e-book.

Sabemos que a busca por informações e conhecimento devem ser contínuos na nossa vida e principalmente nos nossos negócios.

As informações contidas nesse e-book são um resumo de nossa experiência no setor de cortes e furos em concreto.

Você encontra muito mais conteúdo sobre o assunto em nossa página. Na internet e nas nossas redes sociais.

Gostaríamos que você participasse das nossas próximas edições. Com isso queremos saber suas dúvidas, críticas e sugestões, acessando nosso site alfatecna.com.br/MuitoMaisAlfa.

Obrigado e não esqueça de dividir este conhecimento.

Site : Alfatecna/MuitoMaisAlfa

Youtube : youtube/alfatecna

Facebook : facebook/alfatecna