



PERFURATRIZES

NP-15
(MONTADA SOBRE ESCAVADEIRA)
MANUAL DE OPERAÇÕES
PERFURATRIZ HIDRÁULICA



APRESENTAÇÃO

Vivemos em uma época onde a necessidade do aumento da velocidade de produção é almejada dia após dia. Desta forma, a **P&A Perfuratrizes**, investe em equipamentos mais velozes e com maior capacidade de carga, buscando maior eficiência e segurança no processo de perfuração.

Em vista das necessidades do mercado, a **P&A Perfuratrizes**, se empenhou no desenvolvimento de novas especificações visando atender particularidades de cada aplicação, projetando e fabricando perfuratrizes com tecnologia de ponta, garantindo o desempenho e a confiabilidade requerida.

A **P&A Perfuratrizes**, agradece a preferência pelos seus produtos e tem a satisfação de incluí-lo entre seus clientes.

Esperamos que o uso desta perfuratriz seja motivo de satisfação e traga o retorno esperado, agregando valor a vossa empresa.

A Consulta deste manual é facilitada pela inserção, na primeira página, do índice geral que permite a localização de maneira imediata do assunto de interesse. O índice será organizado de forma enumerada, facilitando a busca das informações.

Todas as medidas contidas neste manual estão em milímetro (E.A.) e peso em quilograma.



1. NORMAS DE GARANTIA.....	4
1.1. TERMO DE GARANTIA CONTRATUAL.....	4
1.2. ABRANGÊNCIA DESTA GARANTIA.....	4
1.3. LIMITAÇÕES DA GARANTIA	4
1.4. SERVIÇOS	4
1.5. INSPEÇÃO DE ENTREGA.....	4
1.6. INSPEÇÃO DE GARANTIA.....	4
1.7. AVISOS GERAIS	4
MANUAL DE OPERAÇÕES	5
2. NORMAS DE SEGURANÇA	6
2.1. ANTES DE COLOCAR A PERFURATRIZ EM OPERAÇÃO	6
2.2. PARTIDA	6
2.3. DURANTE O TRABALHO	7
2.4. CUIDADO ESPECIAL COM AS SEGUINTE OPERAÇÕES.....	7
2.5. PARADA.....	8
3. DEVERES DO OPERADOR.....	9
4. DESCRIÇÃO GERAL	10
5. DADOS TÉCNICOS	10
5. DADOS TÉCNICOS	10
5.1. DIMENSÕES PARA OPERAÇÃO.....	11
5.2. TRANSPORTE	12
6. MÉTODO EXECUTIVO ESTACA HÉLICE.....	13
6.1. INTRODUÇÃO	13
6.2. METODOLOGIA EXECUTIVA.....	13
6.2.1. PERFURAÇÃO.....	14
6.2.2. CONCRETAGEM	14
6.2.3. COLOCAÇÃO DA ARMADURA NA ESTACA.....	14
7. MONITORAÇÃO ELETRÔNICA.....	15
8. MANUTENÇÃO DA PERFURATRIZ NP-15 (MONTADA SOBRE ESCAVADEIRA).....	17
8.1. 10 HORAS DE TRABALHO.....	17
8.2. 50 HORAS DE TRABALHO.....	18
8.3. 250 HORAS DE TRABALHO.....	19
8.4. 1000 HORAS DE TRABALHO.....	20
9. GRUPOS DA PERFURATRIZ	22
9.1. GRUPO CAIXA REDUTORA.....	23
9.2. GRUPO HASTE.....	25
9.2.1. DESTORCEDOR DE CONCRETO.....	26
9.2.2. TRADO.....	27
9.3. GUINCHO PRINCIPAL.....	28
9.4. GUINCHO AUXILIAR.....	29
9.5. GRUPO TORRE	30
9.5.1. GRUPO CABEÇA TORRE.....	32
IMAGENS.....	33

1. NORMAS DE GARANTIA

1.1. TERMO DE GARANTIA CONTRATUAL

A **P&A Perfuratrizes**, doravante denominada P&A Perfuratrizes, garante seus produtos pelo prazo de 12 meses ou 1000 horas de funcionamento, prevalecendo o que ocorrer primeiro, incluído o da garantia legal, contados a partir da data de seu faturamento, desde que instalados e utilizados corretamente, de acordo com as especificações contidas neste manual, ou ainda nas especificações técnicas apresentadas na proposta comercial. A garantia será concedida mediante as condições abaixo:

- Condições normais de trabalho e aplicação conforme determinado no manual técnico de operação e manutenção.
- Sistema hidráulico: fluido hidráulico sob a classe de filtragem determinada no manual técnico do equipamento.
- Procedimento de manutenções preventivas conforme mencionado no manual técnico do equipamento.

1.2. ABRANGÊNCIA DESTA GARANTIA

A garantia contratual abrange somente o conserto ou substituição de peças e produtos defeituosos fornecidos pela **P&A Perfuratrizes**. A garantia não cobre nenhum custo relativo à desmontagem ou substituição de produtos sem prévia ciência e autorização da **P&A Perfuratrizes**.

Esta garantia não cobre danos causados por agentes externos não especificados no manual técnico do equipamento, incluindo acidentes, falhas como falta de combustível, uso em desacordo com as especificações e instruções mencionadas nos documentos técnicos do equipamento, bem como uso indevido, negligência, modificações, reparos e erros de manuseio do equipamento por parte do operador.

1.3. LIMITAÇÃO DESTA GARANTIA

A responsabilidade da **P&A Perfuratrizes** em relação a esta garantia contratual, ou sob qualquer outra garantia expressa ou implícita, está limitada a conserto ou substituição de produtos e peças, conforme acima mencionado.

As garantias de materiais de terceiros serão repassadas conforme especificações dos seus respectivos fabricantes. Esta máquina foi desenvolvida para ser utilizada nas aplicações conforme descritas neste manual, caso ela seja utilizada de forma inadequada ou com outros propósitos será considerada violada a garantia de fabricação do equipamento.

1.4. SERVIÇOS

Para que a perfuratriz funcione ao custo mais baixo possível, é necessário que haja esmerada manutenção. Os intervalos recomendados para manutenção e lubrificação se referem a condições operacionais e ambientais normais.

Os serviços de manutenção preventiva descritos neste manual podem ser executados pelo próprio operador, desde que o mesmo tenha sido treinado pelo fabricante. Este serviço deve ser executado na oficina do proprietário em local plano e seguro.

Qualquer manutenção ou reparo no equipamento que exigir um acompanhamento mais preciso de nossa equipe técnica, seja por parte da caldeiraria, produção ou uma montagem mais específica, será realizada obrigatoriamente no estabelecimento da **P&A Perfuratrizes**.

1.5. INSPEÇÃO DE ENTREGA

Antes da entrega técnica, a perfuratriz é submetida a um rigoroso teste e ajustes, de acordo com as nossas especificações.

1.6. INSPEÇÃO DE GARANTIA

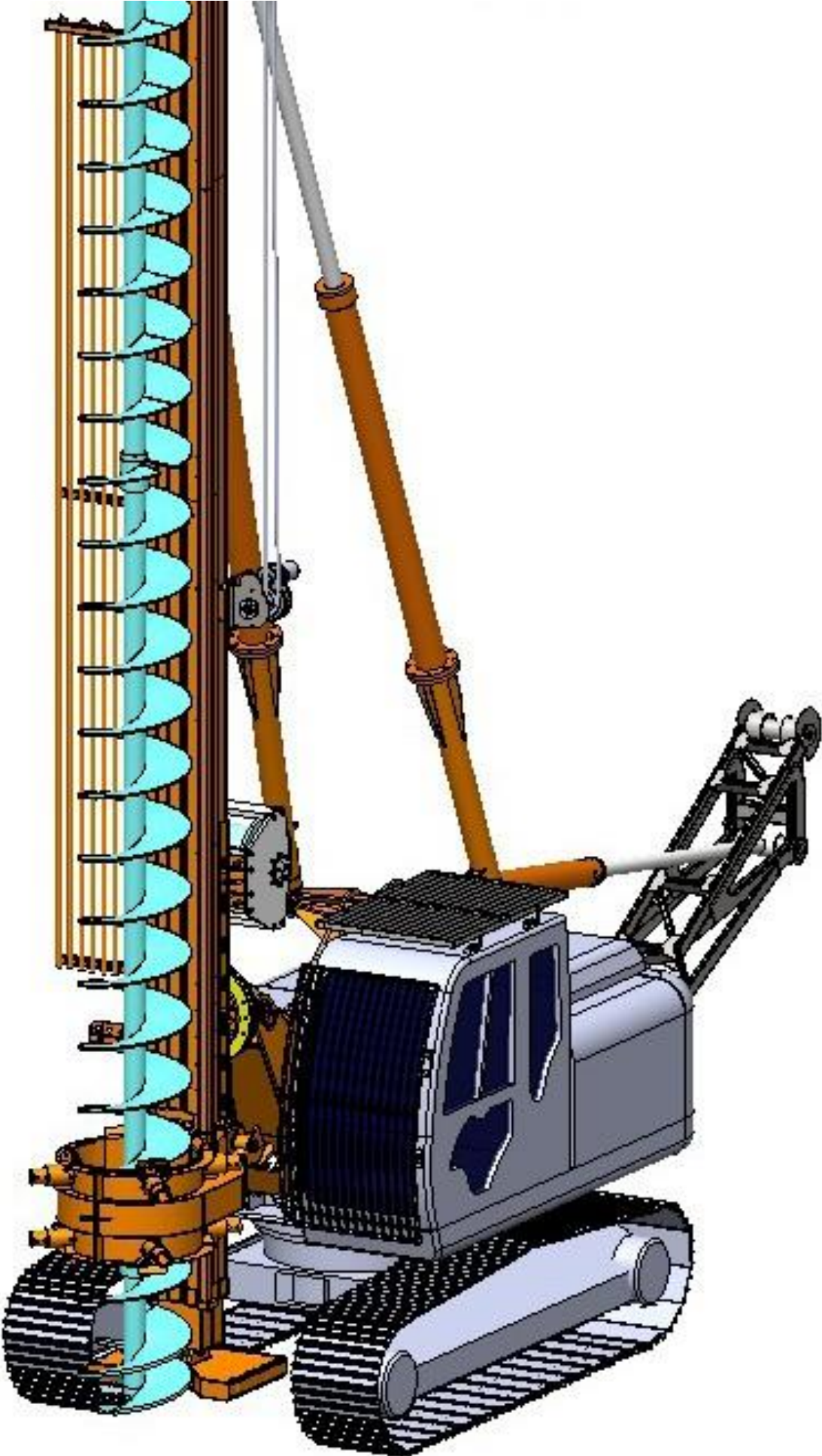
É muito importante que a perfuratriz, durante o período inicial de operação, seja objeto de verificações adicionais, como reaperto de parafusos, conexões e outros ajustes menores.

Portanto, devem ser feitas duas inspeções de garantia, a primeira às 250 horas e a segunda com 1000 horas operadas.

1.7. AVISOS GERAIS

É oportuno que o pessoal seja informado sobre os assuntos relativos à segurança na utilização da perfuratriz e risco de acidentes.

Equipamento de proteção individual (EPI), são indispensáveis para segurança do operador, tais como óculos, luvas, capacetes, protetor auricular etc.



2. NORMAS DE SEGURANÇA

Leia e respeite as normas e os sinais de segurança aplicados na máquina e neste manual, antes de qualquer intervenção.

- Mantenha os apoios sempre limpos e livres de objetos estranhos ou manchas de óleo, graxa, lama, para reduzir ao mínimo os riscos de escorregões ou tropeços;
- Não suba ou tente reparar qualquer componente hidráulico da perfuratriz quando a mesma estiver funcionando;
- Não se afaste dos comandos enquanto ela estiver em funcionamento;
- Antes de dar a partida e colocar a perfuratriz em funcionamento ou em movimento, certifique-se de que pessoas que o auxiliarão estão em locais seguros e apropriados para execução das perfurações;
- Checar se no local não há cabos elétricos suspensos que possam ser atingidos pela torre;
- Nunca opere a perfuratriz em lugares fechados, a menos que haja boa ventilação ou algum sistema auxiliar de exaustão dos gases de combustão;
- Ajuste o assento e comandos para obter uma boa postura;
- Planeje paradas para reduzir o tempo ocioso;
- Evite pular da perfuratriz em movimento ;
- Evite movimentos bruscos;
- Evite a aceleração desnecessária;
- Estacione a perfuratriz em local plano e seguro.

2.1. ANTES DE COLOCAR A PERFURATRIZ EM OPERAÇÃO VERIFICAR OS SEGUINTE PONTOS:

- Colocar a torre na posição vertical;
- Se o motor diesel está em condições normais de trabalho;
- Checar a existência de danos causados nos componentes pelo transporte ou operação inadequada;
- Checar o estado de conservação do cabo de aço dos guinchos principal e auxiliar;
- Observar a data de troca de óleo hidráulico, óleo lubrificante e filtros de ar e óleo;
- Observar a existência de pessoas no raio de ação da perfuratriz;
- Execute qualquer manutenção (preventiva ou corretiva) com a torre em posição de transporte;
- Verificar a possível existência de vazamento de óleo / água. Reparar imediatamente qualquer tipo de vazamento;
- Lubrificar pinos graxeiros constantemente;
- Verificar se há mangueiras furadas. Neste caso substituí-las.

Esta máquina foi desenvolvida para ser utilizada nas aplicações descritas neste manual. O uso fora das aplicações descritas no manual, viola a garantia de fábrica do equipamento.

ATENÇÃO: Toda a manutenção deve ser realizada com a máquina parada, desligada e com a torre em posição de transporte.

2.2 PARTIDA

- Antes de subir na perfuratriz para dar a partida, dê uma volta de inspeção em torno da mesma;
- Antes de dar a partida e colocar a perfuratriz em funcionamento ou movimento, certifique-se de que pessoas não estejam na área de trabalho;
- Checar se no local não há cabos elétricos suspensos que possam ser atingidos pela torre;
- Devido à existência de materiais inflamáveis na perfuratriz, abasteça o tanque de combustível e as baterias perto de calor excessivo, chamas ou centelhas.

2.3 DURANTE O TRABALHO

- Somente executar a perfuração com o equipamento totalmente patolado (patolas traseiras, dianteiras e da torre);
- O equipamento foi projetado para trabalhar como perfuratriz e não como guindaste. Não arraste cargas que estejam longe do equipamento, pois sua estabilidade é limitada;
- Certifique-se que o içamento será feito de forma correta;
- Preste atenção nas pessoas ao redor da área de trabalho;
- Não utilize a máquina para transportar objetos, a menos que existam dispositivos de fixação para tal finalidade;
- Nunca tente controlar a perfuratriz do lado de fora do posto de comando do operador;
- Não perfurar acionando a alavanca de pilotagem, esta operação só pode ser feita no momento em que o trado for descarregado;
- Sempre operar com a perfuratriz o mais nivelada possível.
- Sempre que for mudar de estaca (furo) inclinar a torre no mínimo 14° (graus) para trás. Operação considerada de alto risco.

2.4 CUIDADO ESPECIAL COM AS SEGUINTE OPERAÇÕES:

Inclinação da torre

- Quando estiver perto do local em que a perfuração será realizada destrave a torre, parafuse a parte superior na torre principal, deixando a torre pronta para ser inclinada;
- Organize os cabos nas roldanas. Checar se os cabos tem caminho livre e não se enrolarão em nenhuma parte do equipamento;
- Use o guincho principal para controlar a posição dos cabos soltos;
- Estenda a sapata central até próximo do solo de modo a poder continuar levantando a torre;
- Retire cuidadosamente a trava de transporte da caixa redutora. Tome cuidado e não deixe nada entre a torre e o chassi da perfuratriz. Certifique-se que não tenha pessoas no raio de trabalho da perfuratriz;
- Mova a parte inferior da torre até ficar aproximadamente na posição vertical;
- Levante a torre cuidadosamente até a posição vertical alinhando-a com a parte inferior da torre;
- Monte e aperte os parafusos travando as duas seções da torre. Certifique-se que os parafusos estejam bem apertados.

Nivelamento

É muito importante que a perfuratriz esteja nivelada e bem apoiada em solo firme e estável, especialmente a sapata da patola central.

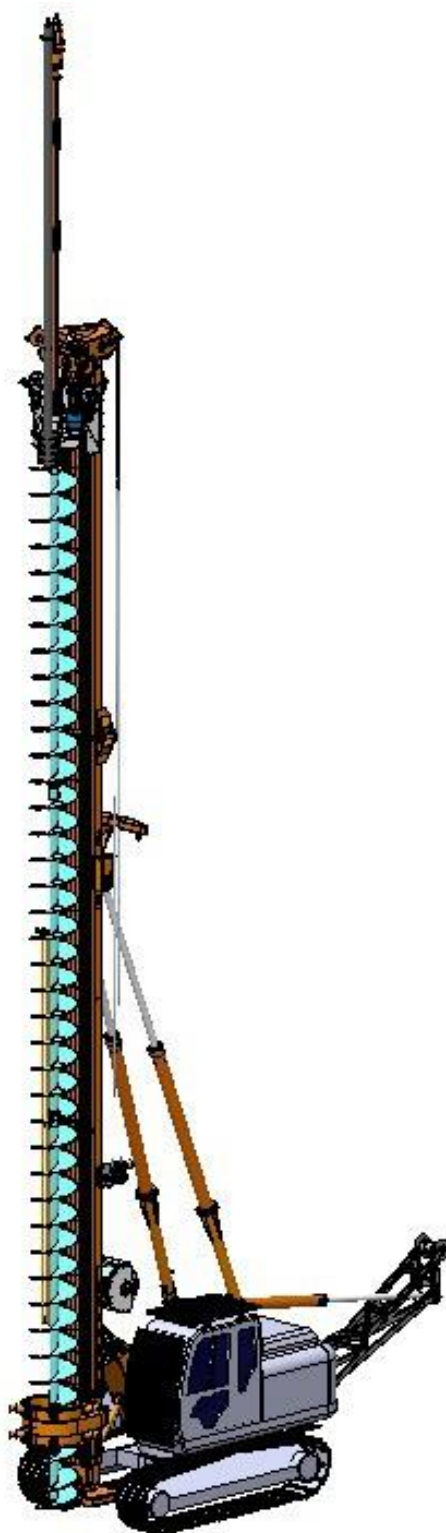
É recomendável ter madeiras no local para serem utilizadas, caso haja necessidade para servirem como calços.

Solos instáveis pode fazer a perfuratriz perder a posição de nivelamento. Em certos casos pode causar uma inclinação para frente que causa sério risco de tombamento do equipamento. Por isso recomendamos que em trabalhos com terrenos desnivelados sejam evitados.

A perfuratriz deve ser movimentada com a torre inclinada para trás aproximadamente 14° (graus). A inclinação é indicada no display do computador de monitoramento. Esta é a situação mais estável para deslocamento da perfuratriz quando em trabalho ou com as hélices montadas.

Não movimente a perfuratriz sobre o terreno desnivelado e observe a existência de buracos, valas ou depressões no caminho. Existe grande risco de tombamento ao movimentar o equipamento em terreno instável.

Movimente a perfuratriz com o motor em marcha lenta até chegar no piquete onde será executada a estaca, atenção especial ao inclinar a torre próximo a rede elétrica.



2.5 PARADA

- Nunca abandone o posto de operação da perfuratriz com o motor ligado.
- Nunca abaixe as ferramentas, acessórios ou a torre estando fora do posto de operação da perfuratriz.
- Não permita a passagem de pessoas perto ou debaixo de implementos que possam estar levantados do solo.
- Antes de deixar o local de operação e depois de ter verificado que não existam pessoas na área de trabalho, abaixe as ferramentas e acessórios até o solo e desligue a chave geral.
- Sempre inclinar a torre com as patolas totalmente apoiadas sobre o solo.
- Sempre operar com a perfuratriz o mais nivelada possível.

3. DEVERES DO OPERADOR

O operador tem obrigação de estar consciente de quaisquer riscos e requisitos específicos da obra em que se encontra, tanto no que se refere a operação da perfuratriz, quanto em assuntos de segurança pessoal.

Opere a perfuratriz de forma a evitar o risco de acidentes e danos.

Uma das responsabilidades e obrigações do operador é de evitar acidentes.

Em caso de alguma manutenção inesperada (corretiva) no decorrer da operação, o operador deve colocar o equipamento em posição de transporte e desligá-lo imediatamente, evitando assim qualquer deslocamento de peças móveis em função do fluido presente nas mangueiras que possam afetar a integridade física do operador, ajudantes e pessoas que estejam ao redor da perfuração.

Se houver alguém dentro da zona de trabalho da perfuratriz, o operador deve redobrar a atenção e o cuidado, e só operar a perfuratriz quando puder ver a pessoa em questão ou quando esta sinalizar claramente sua posição.

É DEVER DO OPERADOR, RELATAR QUAISQUER DANOS QUE POSSAM COLOCAR EM RISCO A SEGURANÇA DA PERFURATRIZ E A INTEGRIDADE FÍSICA DELE E DEMAIS PESSOAS PRÓXIMAS AO EQUIPAMENTO.

- Uma pessoa que não foi treinada pode causar acidentes graves ou mesmo letais;
- Sempre opere com a maior segurança própria e também das demais pessoas próximas no canteiro de obras;
- Nunca execute operações excessivas;
- Operações além da capacidade da perfuratriz podem causar acidentes ou estragos;
- Nunca execute operações que podem danificar a perfuratriz como perfurar em condições de risco, solo com presença constante de pedras;
- Lubrificar pinos graxeiros constantemente.

ATENÇÃO: As normas de prevenção de acidentes, são para o operador e as demais pessoas que estejam no raio de trabalho da perfuratriz.

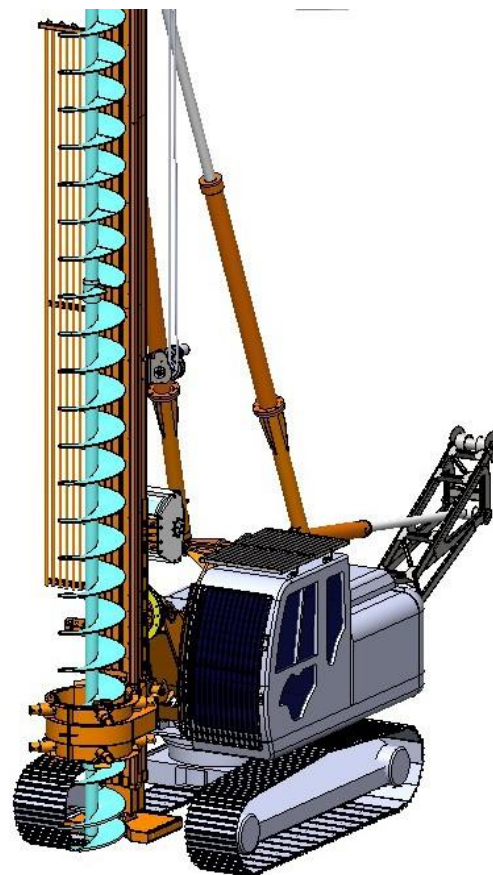
4. DESCRIÇÃO GERAL

O equipamento de perfuração NP-15 (montada sobre escavadeira) é uma perfuratriz hidráulica de flexibilidade e recursos capazes de oferecer um ótimo custo benefício, acelerando a produtividade em perfurações utilizando a hélice contínua de Ø300mm à Ø600mm com a profundidade máxima de 15 metros.

A NP-15 (sobre escavadeira) é particularmente adequada para o mercado brasileiro, uma vez que é uma máquina versátil e compacta, projetada especialmente para locais com espaço reduzido. O equipamento possui um potente motor turbo de 6 cilindros e mesa rotativa de alto desempenho com bombas de fluxo variável para lidar com uma ampla gama de projetos de engenharia civil.

Consiste em alta tecnologia hidráulica, é simples de ser operada, confiável, de fácil manutenção e custo efetivo. O seu desenvolvimento reflete as expectativas de desempenho e qualidade dos atuais usuários de máquinas perfuratrizes de hélice contínua.

A P&A Perfuratrizes é reconhecida pelo excelente design e produção de máquinas e acessórios para fundação, e a empresa continua a satisfazer os pedidos de canteiros de obras em todo o mundo.

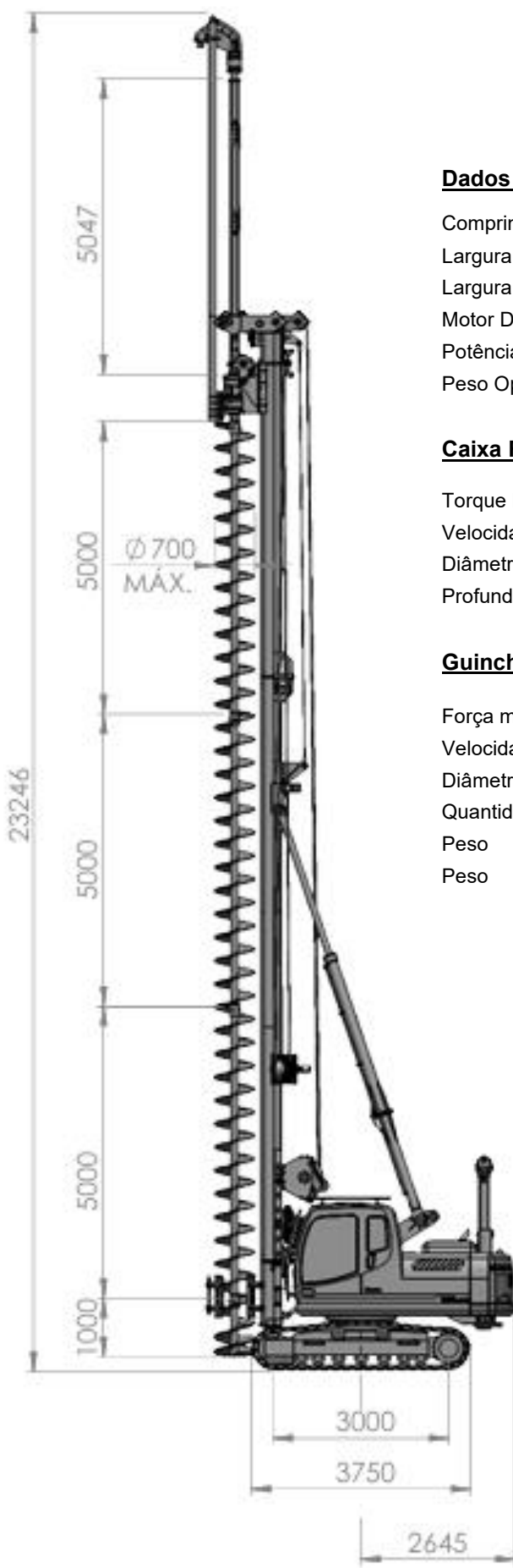


5. DADOS TÉCNICOS

DADOS TÉCNICOS NP-15 (montada sobre escavadeira)		
<small>*Dados podem ser sofrer alteração devido a modelo da escavadeira</small>		
Motor Diesel / sistema hidrá.	Unidades	Descrição
Motor diesel	Tipo	CUMMINS QSB4.5 TIER III
Potencia Instalada	Hp	130 HP a 2.200 rpm
Capacidade de tanque diesel	Litros	270
Sistema Hidráulico	Unidades	Descrição
Bomba Hidráulica	Variável	2x 123,5 l/min
Pressão de trabalho	Bar	350
Capacidade tanque hidráulico	litros	124
Mesa Rotativa	Unidades	Descrição
Torque Máximo	Kgf.m	10.000
Velocidade min. (torque)	rpm	25
Velocidade max. (torque)	rpm	35
Diâmetro mínimo	mm	Ø300
Diâmetro maximo	mm	Ø700
Torre	Unidades	Descrição
Profundidade Max.	m	20
Prolongamento	m	5
Hélice	m	16
Guincho Principal	Unidades	Descrição
Força máxima	kgfm	18.000 x 4 (72.000)
Velocidade máxima	m/min	28
Diâmetro do cabo	Polegadas (mm)	Ø3/4" (19)
Quantidade de cabo	m	90
Peso	Unidades	Descrição
Peso	Kg	25.000

Dados de rendimento:

	Rotação(rpm)	Pressão (bar)	Torque (kgfm)
1ª Rotação	25	350	8500
2ª Rotação	35	350	3500



Dados Gerais / Dimensões NP15

Comprimento	20 m
Largura	2700 mm
Largura Sapatas	700 mm
Motor Diesel	CUMMINS QSB4.5 TIER III
Potência	130 HP a 2.200 rpm
Peso Operacional	25 ton

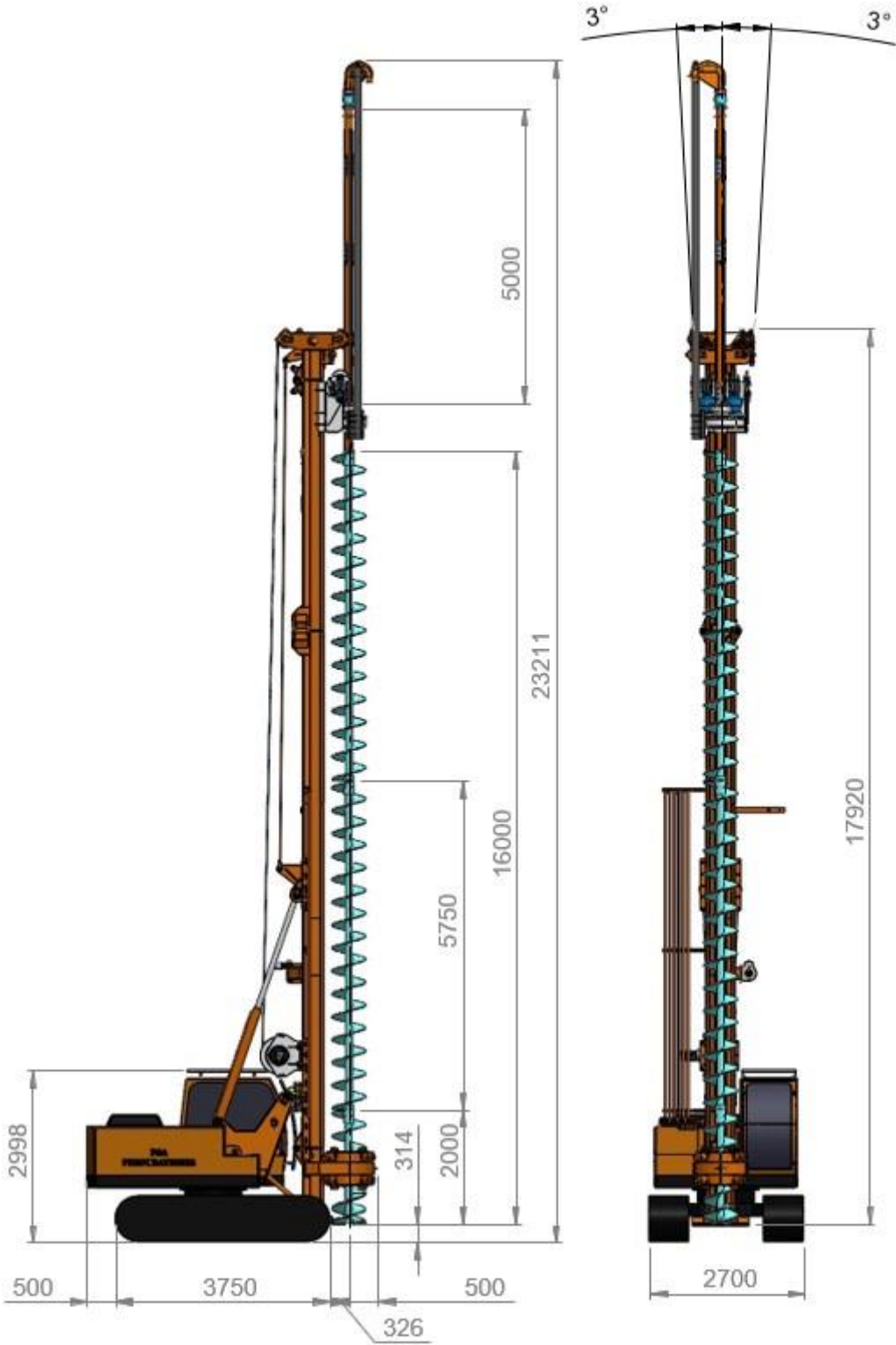
Caixa Redutora

Torque Máximo	10.000
Velocidade min. (torque)	25 / 35 rpm
Diâmetro min / max	Ø300 / Ø700mm
Profundidade max.	20 m

Guincho Principal

Força max. Extração	18.000
Velocidade máxima	28
Diâmetro do cabo	Ø3/4" (19)
Quantidade de cabo	90
Peso	Descrição
Peso	25.000

5.1 DIMENSÕES PARA OPERAÇÃO



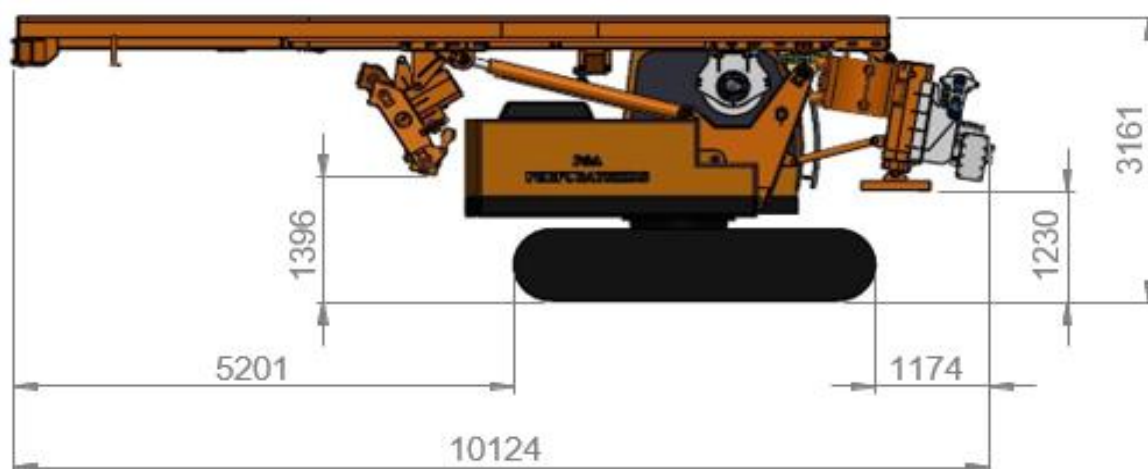
5.2. TRANSPORTE

Ao transportar a perfuratriz, observar as leis e regulamentos de trânsito, de transporte de veículos e os regulamentos sobre as dimensões do equipamento a ser transportado, etc.

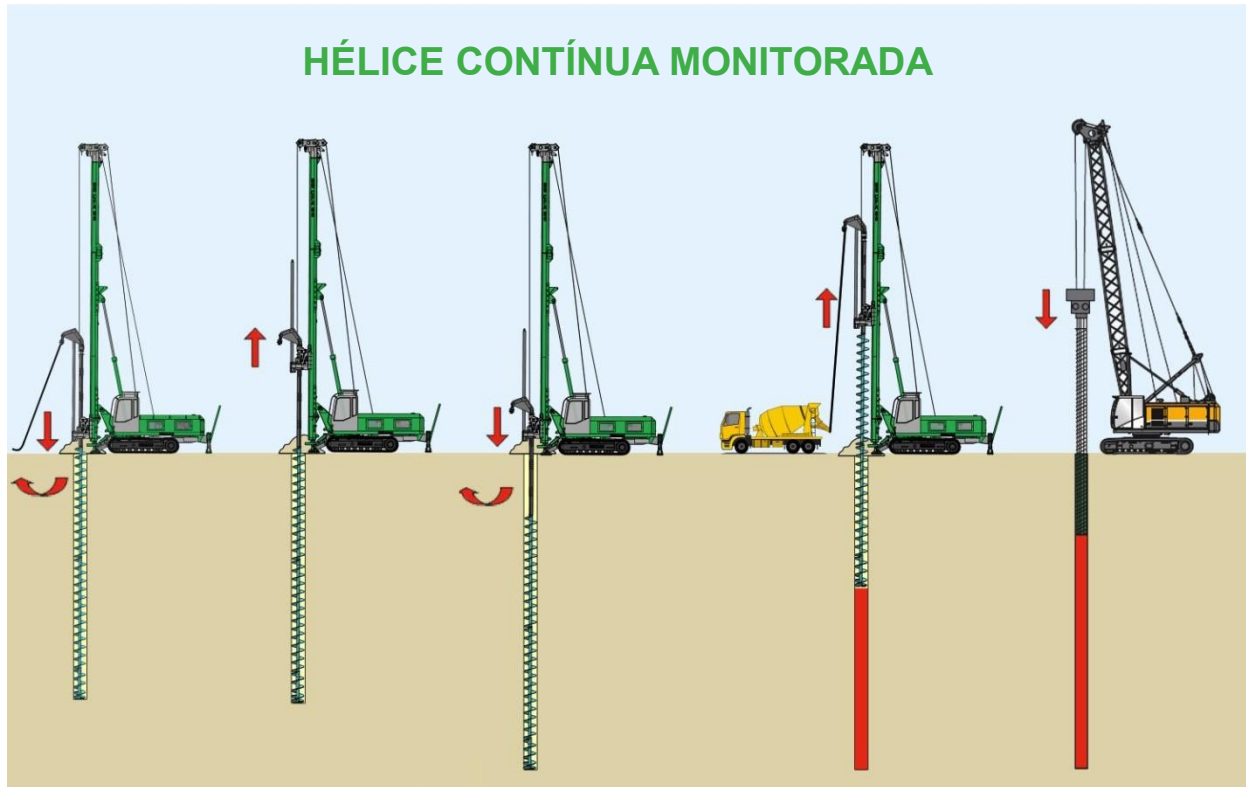
Selecionar semi-reboque adequado tendo em conta o peso e as dimensões mencionadas neste catálogo. Verificar altura de viadutos e limites de peso.

Obter autorização das autoridades competentes, se for necessário, procurar a capacidade correta do semi-reboque para suportar a perfuratriz.

Sempre carregue e descarregue a perfuratriz em um terreno plano e firme.



6. MÉTODO EXECUTIVO ESTACA HÉLICE



PERFURAÇÃO COM HÉLICE CONTÍNUA

- O solo é transportado continuamente a partir da ponta da hélice até a superfície.
- O furo de sondagem é estabilizado pela sonda cheia com solo.
- O uso de uma extensão Kelly aumenta a profundidade de perfuração de 12m para 15m.

CONCRETAGEM

- O concreto é bombeado através da haste oca depois de atingir a profundidade final, enquanto a hélice é retirada.

INSERÇÃO DA FERRAGEM

- Após a hélice contínua ser totalmente retirada de dentro do furo, começa o processo de inserção da armadura.
- A ferragem deve ser içada através de um guincho e colocada dentro do furo com o concreto ainda mole.

6.1. INTRODUÇÃO

A estaca Hélice Contínua (Continuous Flight Auger – CFA) é uma estaca de concreto moldada “in loco”, executada por meio de uma introdução no terreno, por rotação, de um trado helicoidal circundante a uma haste tubular central e injeção de concreto bombeado, pela própria haste tubular, simultaneamente com a sua retirada, sem rotação.

6.2. METODOLOGIA EXECUTIVA

Na execução da estaca Hélice Contínua podemos destacar três fases distintas:

- Perfuração
- Concretagem
- Colocação da armadura da estaca

6 .2.1. PERFURAÇÃO

A perfuração consiste em cravar a haste de perfuração com a hélice no terreno, por rotação, por meio de torque apropriado do equipamento para vencer a sua resistência.

Para evitar que durante a introdução da haste com o trado haja entrada de solo ou água no interior da haste tubular, existe, em sua extremidade inferior, uma tampa metálica provisória, que é expulsa ao início da fase de concretagem.

O avanço é sempre inferior a um passo por giro e a relação entre avanço e a rotação decresce ao aumentarem as características mecânicas do terreno.

A metodologia de perfuração permite a sua execução em terrenos coesivos e arenosos, na presença ou não do lençol freático e atravessa camadas de solo resistentes com índice de SPT de 30g a mais de 50g dependendo do tipo de equipamento utilizado.

A velocidade de perfuração produz em média 250m de estaca por dia dependendo do diâmetro, da profundidade, da resistência do terreno e principalmente do fornecimento contínuo do concreto.

6 .2.2. CONCRETAGEM

Alcançada a profundidade desejada, sempre determinada por processos estáticos em função das sondagens executadas no local da obra, a haste para de girar e o concreto é bombeado através do tubo central, preenchendo simultaneamente a cavidade deixada pela hélice, que é extraída do terreno sem girar por intermédio da ajuda do guindaste.

O concreto normalmente utilizado apresenta as seguintes características:

- A) Cimento 400kgf/mT
- B) Areia, brita 0 ou pedrisco
- C) Slump teste 22 ± 2 cm
- D) Resistência característica do concreto $f_{ck} = 20$ MPa
- E) Emprego de aditivo
- F) O tempo de início de pega do concreto deve ser superior a 8 horas
- G) Exsudação a 1,0%
- H) Não deverá ser usado pó de pedra

Estas características que o concreto deve apresentar visam atender as exigências de:

- A) Concretagem executada por meio de bomba
- B) Boa trabalhabilidade do concreto
- C) Adequada resistência a ser obtida quando do trabalho da estaca.

O preenchimento da estaca com concreto é normalmente executado até a superfície do terreno.

As operações de introdução do trado no solo (perfuração) e a concretagem ocorrem de maneira contínua e ininterrupta de tal sorte que as paredes onde se formará a estaca estão sempre suportadas; acima da ponta da hélice, pelo solo que se encontra entre as pás da hélice e abaixo da ponta da hélice, pelo concreto que esta sendo bombeado, sempre com pressão positiva, para evitar descontinuidade do fuste.

À medida que o trado vai sendo retirado do solo, um limpador mecânico remove o solo confinado entre as pás da hélice, e uma pá carregadeira remove esse solo para fora da área da execução da estaca para permitir a colocação da armadura.

6 .2.3. COLOCAÇÃO DA ARMADURA NA ESTACA

O método executivo da estaca hélice contínua exige a colocação da armadura após o término da concretagem do fuste da estaca.

A armadura, em forma de gaiola, é introduzida na estaca por gravidade sendo empurrada pelos operários ou com auxílio de um pilão de pequena carga ou de vibrador.

As estacas submetidas apenas a esforço de compressão levam uma armadura no seu topo, em geral variando entre 4,00m e 6,00m de comprimento.

Esta armadura visa a proporcionar uma perfeita ligação entre a estaca e o bloco de coroamento das estacas ou seja com a estrutura. Uma outra finalidade desta armadura no trecho superior é a de garantir sua integridade estrutural, na fase de escavação para a execução dos blocos que, geralmente é feito com auxílio de escavadeiras mecânicas que batem nas estacas durante sua operação, por mais cuidadoso que seja o operador.

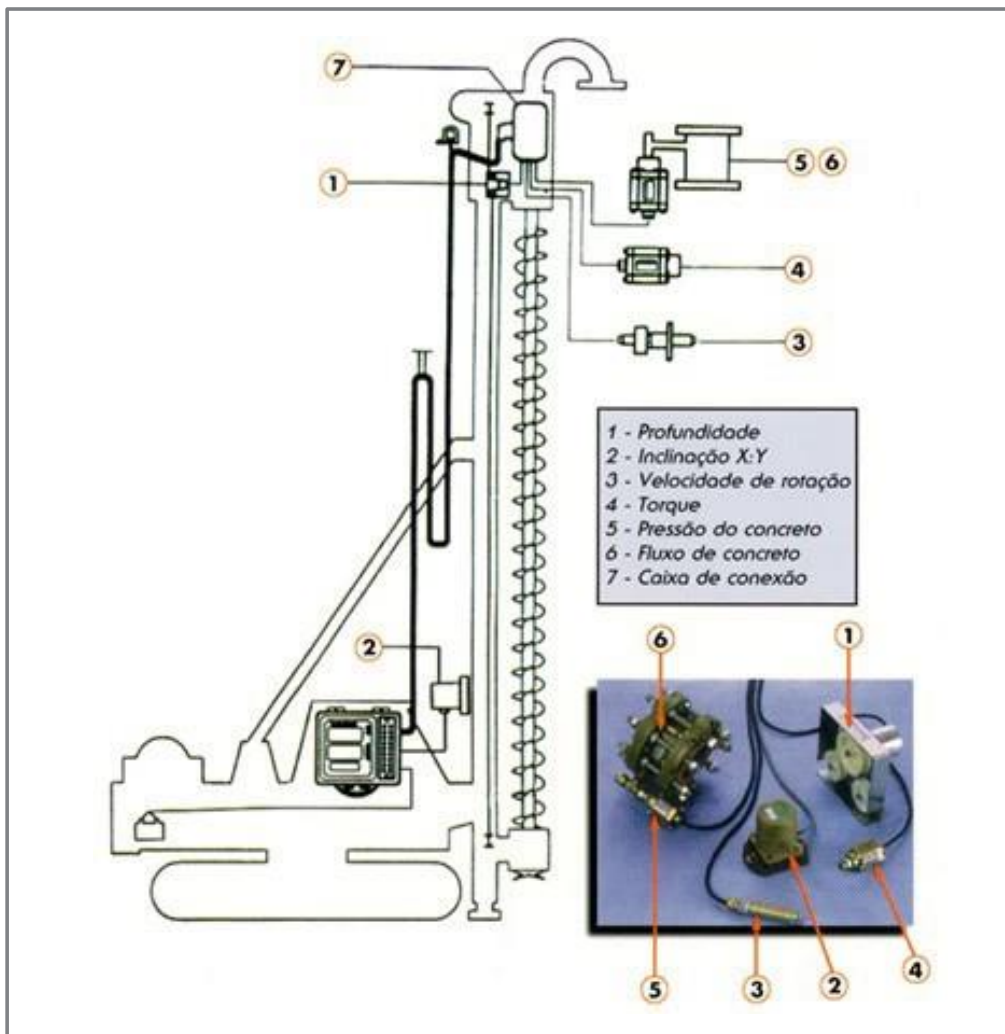
Para as estacas submetidas à ação de esforços horizontais e momentos fletores, no seu topo; o comprimento da armadura deve abranger todo o trecho do fuste da estaca onde atua o diagrama do momento. Neste caso para a eficiência da instalação da armadura, a mesma deve ser, convenientemente enrijecida dotada de barras grossas e a espira helicoidal devidamente amarrada e soldada nas barras longitudinais.

Para as estacas trabalhando a tração é preferível, de ponto de vista executivo, arma-las com uma ou mais barras longitudinais em feixes de barras emendadas por luvas rosqueadas. Como neste tipo de armadura não existem estribos pode-se armar a estaca em todo o comprimento sem maiores dificuldades.

7. MONITORAÇÃO ELETRÔNICA

Toda a execução de uma estaca Hélice Contínua é monitorada eletronicamente.

Esta monitoração se faz por meio de um computador instalado na cabine de comando e, ligado a sensores que o alimentam continuamente com informações sobre os processos.



1 – Profundidade, instalado na cabeça de perfuração, constituído de um sensor de rotação e um conjunto de roldanas que, giram em contato com o cabo de aço instalado ao longo da torre. Ao girar sobre o cabo informam o deslocamento da cabeça e conseqüentemente do trado. A informação deste sensor possibilita conhecer a posição da ponta do trado em relação ao nível do terreno.

Desta forma, é determinados automaticamente pelo computador as velocidades de avanço, de subida e evidentemente o comprimento da estaca.

2 - **Inclinação da torre**, este sensor é colocado diretamente na torre da máquina, fornecendo a inclinação em relação a vertical dos dois eixos "X" (direita e esquerda) e "Y" (frente e trás).

3 - **Velocidade de rotação**, este sensor é instalado também na cabeça de perfuração, trata-se de um sensor de proximidade, que conta o número de vezes que passam por ele pinos colocados em um anel que gira solidário ao trado. Informando ao computador quantos pinos existem em cada volta, obtemos a medida da velocidade de rotação.

4 - **Torque**, este sensor é um transdutor de pressão colocado diretamente na linha de óleo hidráulico do motor que faz girar a cabeça de rotação.

5 - **Pressão de concreto**, este é sem dúvida o mais importante sensor para todo o processo. Está inserido na linha de bombeamento do concreto, próximo ao topo. Trata-se de um transdutor de pressão que mede a pressão do concreto de forma indireta, pois um tubo de borracha que é comprimido pelo concreto e que por sua vez comprime um líquido (água ou óleo). A pressão deste líquido é medida pelo transdutor. Com este sensor temos a medida da pressão.

6 - **Fluxo do concreto**, com este sensor temos a medida do volume de concreto injetado. O volume é obtido em função dos números de picos de pressão e das características da bomba de concreto.

Estas informações geralmente referem-se a:

Na fase de instalação do trado:

- Profundidade da ponta do trado, em cada instante.
- Velocidade de avanço do trado em cada instante.
- Torque aplicado na rotação do trado, em cada instante.
- Velocidade de rotação do trado, em cada instante.
- Relação avanço/rotação em cada instante.

Estas informações aparecem com seus valores instantâneos na tela do computador e, gráficos da variação da velocidade de avanço, torque aplicado e velocidade de rotação, com a profundidade são também mostrados na tela.

Na fase de concretagem:

Pressão de injeção do concreto registrada no sensor localizado no topo do trado, em cada instante

Velocidade de extração do trado, em cada instante.

Volume acumulado do concreto que passou pelo sensor localizado no topo do trado (mesmo sensor que mede a pressão de injeção), em cada instante.

Vazão instantânea do concreto.

Super-consumo em cada instante, isto é, o valor percentual do volume de concreto injetado a mais (valor positivo) ou, a menos (valor negativo) que o volume teórico computado em função do diâmetro da estaca.

Estas informações aparecem na tela do computador com seus valores instantâneos, sendo disponíveis também os gráficos de variação com a profundidade da pressão de concreto e da velocidade de subida do trado.

Todos os registros são gravados em um disquete especial para cada estaca monitorada, existindo um "software" que permite editar os arquivos das estacas em um computador normal e, imprimir os respectivos perfis.

Recomendação executiva

No processo executivo da estaca hélice Contínua como é empregado um concreto com um elevado abatimento (slump teste 22 ± 2 cm) não se pode executar uma estaca próxima a outra recentemente concluída pois pode haver ruptura do solo entre as mesmas. Como regra geral orientativa, recomenda-se que só se execute uma estaca quando todas num raio mínimo de cinco diâmetros, já tenham sido concretadas há pelo menos um dia.

Preparo da cabeça da Estaca

Uma atividade também importante para o bom desempenho da estaca, corresponde ao corte e preparo da cabeça da mesma. Embora este serviço não faça parte da execução da estaca e seja realizado, na grande maioria dos casos, quando a equipe de estaqueamento já não mais se encontra na obra, cabe lembrar ao responsável por este serviço que um preparo adequado é de fundamental importância para o bom desempenho da estaca.

Neste preparo, deve-se remover o excesso do concreto acima da cota de arrasamento utilizando-se um ponteiro, trabalhando com pequena inclinação para cima. Também se permite o uso de martelo leve (geralmente elétrico) tomando-se os mesmos cuidados quanto a inclinação.

Se, ao atingir a cota de arrasamento o concreto não apresentar qualidade satisfatória, o corte deve ser continuado até se encontrar concreto de boa qualidade, sendo a seguir emendada a estaca.

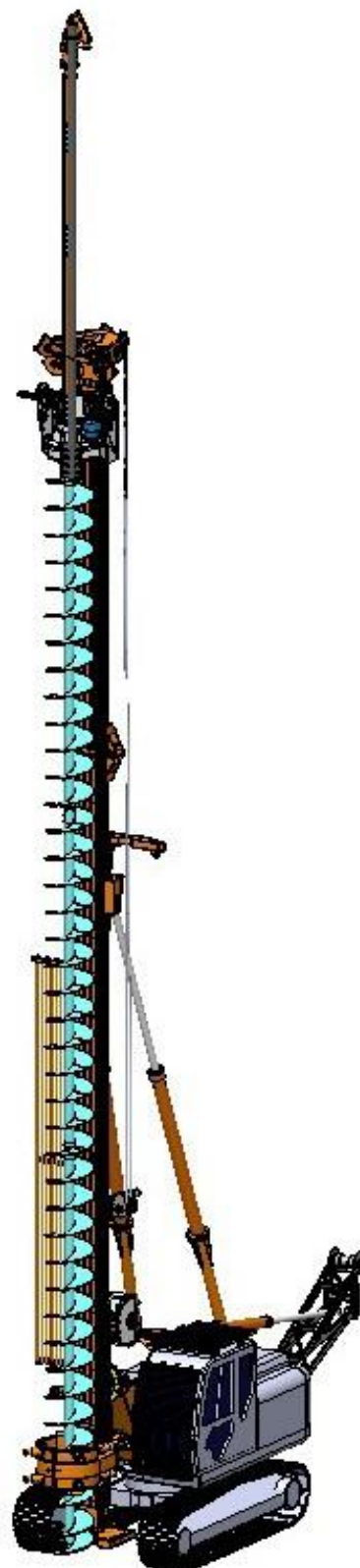
8. MANUTENÇÃO DA PERFURATRIZ NP-15 (MONTADA SOBRE ESCAVADEIRA)

8.1. A CADA 10 HORAS DE TRABALHO OU DIÁRIA

1	Caixa redutora: checar a caixa redutora, verificar o nível do óleo.
2	Carro da caixa: checar se as guias de nylon do carro da caixa estão em bom estado.
3	Cabo de aço: checar o cabo de aço dos guinchos principal e auxiliar. Observar se há dobras ou desfiamentos.

Simbologia Lubrificação	
CD	Combustível Diesel
OH	Óleo Hidráulico (ISO VG 68)
GL	Graxa (Graxa à base de lítio NGLI N° 2)
GO	Óleo de Engrenagem (SAE 85W-140 API GL-5)
C	Líquido de Refrigeração
EO	Óleo Motor (SAE 15W-40)

Nota: Antes de injetar graxa, limpar as engraxadeiras e após lubrificar, limpar novamente eliminando o excesso de graxa.

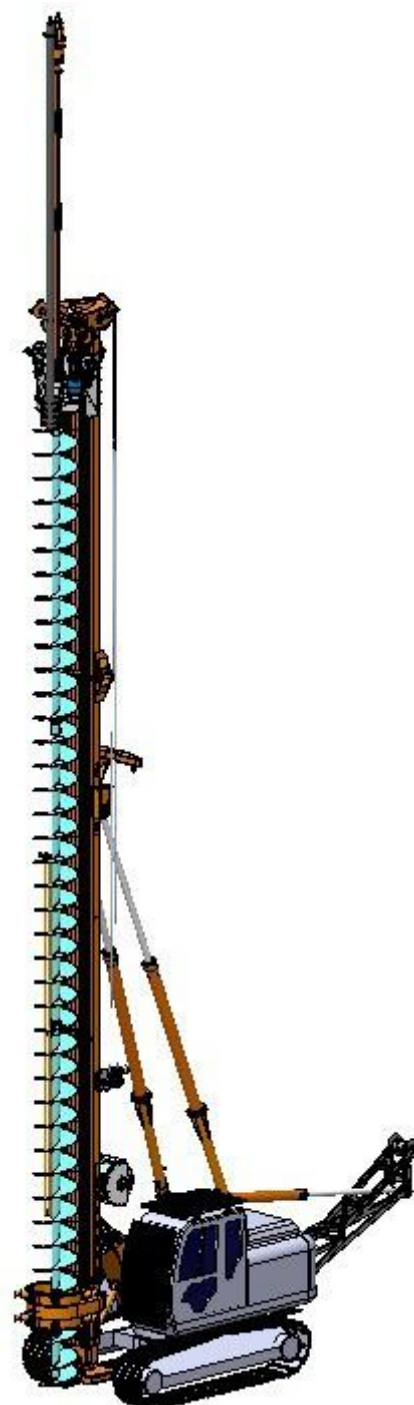


8. 2. A CADA 50 HORAS DE TRABALHO OU SEMANAL

1	Guincho principal: checar o guincho principal.
2	Cabeça da torre: lubrificar os pinos das roldanas da cabeça da torre (GL)
3	Destorcedor: lubrificar o destorcedor do prolongador da hélice (GL)
4	Carro da caixa: lubrificar os pinos das roldanas de içamento do carro da caixa (GL)
5	Cilindro de inclinação: lubrificar os olhais do cilindro de inclinação (GL)
6	Pivotamento: lubrificar o pinos do pivotamento (GL)
7	Guia da hélice: lubrificar os pinos de articulação da guia da hélice (GL)
8	Cilindros das patolas: Lubrificar os olhais dos cilindros das patolas frontais e traseiras (GL)
9	Radiador: limpar o radiador. Consultar o manual do fabricante para uma limpeza mais correta e segura.
10	Roldana do carro da caixa: lubrificar o pino da roldana do carro da caixa redutora (GL)

Simbologia Lubrificação	
CD	Combustível Diesel
OH	Óleo Hidráulico (ISO VG 68)
GL	Graxa (Graxa à base de lítio NGLI N° 2)
GO	Óleo de Engrenagem (SAE 85W-140 API GL-5)
C	Líquido de Refrigeração
EO	Óleo Motor (SAE 15W-40)

Nota: Antes de injetar graxa, limpar as engraxadeiras e após lubrificar, limpar novamente eliminando o excesso de graxa.

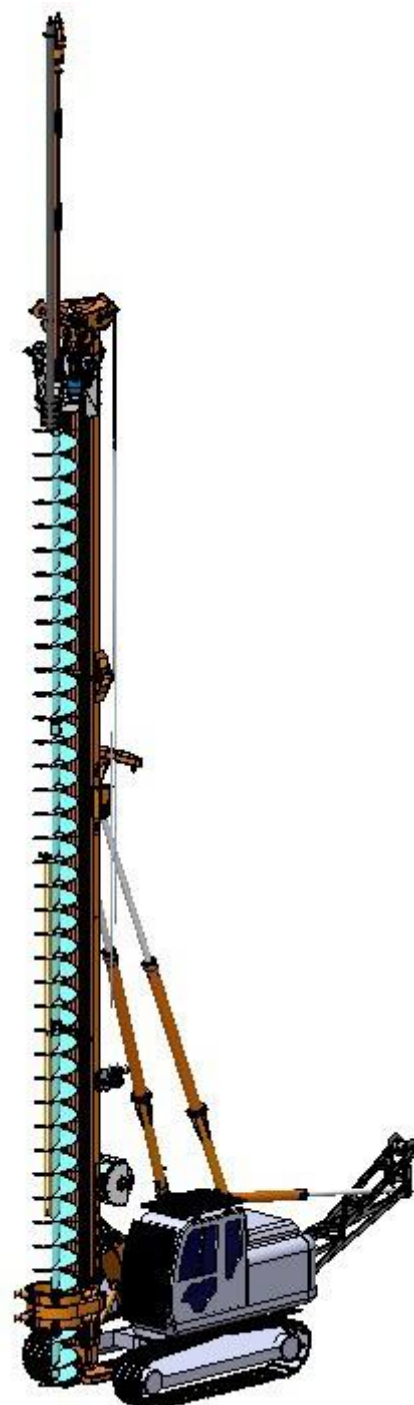


8. 3. A CADA 250 HORAS DE TRABALHO

1	Tanque Hidráulico (300L): substituir o óleo do tanque hidráulico (OH)
2	Filtro Hidráulico: substituir filtro hidráulico.
3	Caixa Redutora: substituir o óleo da caixa redutora (30L) (GO) substituir o óleo do redutor da caixa (3,6L) (GO)
4	Guincho Principal (3,6L): substituir o óleo do redutor do guincho principal (GO)
5	Guincho Auxiliar (1L): substituir o óleo do redutor do guincho auxiliar (GO)
6	Esteira (2L): Substituir o óleo do redutor da esteira (GO)
7	Sistema hidráulico: checar se existem vazamentos ou danos nas mangueiras, comandos e válvulas. Corrigir se necessário. Confira o nível do óleo hidráulico (com todos os cilindros fechados) e complete se for necessário.
8	Destorcedor: lubrificar o destorcedor do prolongador da hélice.

Simbologia Lubrificação	
CD	Combustível Diesel
OH	Óleo Hidráulico (ISO VG 68)
GL	Graxa (Graxa à base de Lítio NGLI N° 2)
GO	Óleo de Engrenagem (SAE 85W-140 API GL-5)
C	Líquido de Refrigeração
EO	Óleo Motor (SAE 15W-40)

Nota: Antes de injetar graxa, limpar as engraxadeiras e após lubrificar, limpar novamente eliminando o excesso de graxa.

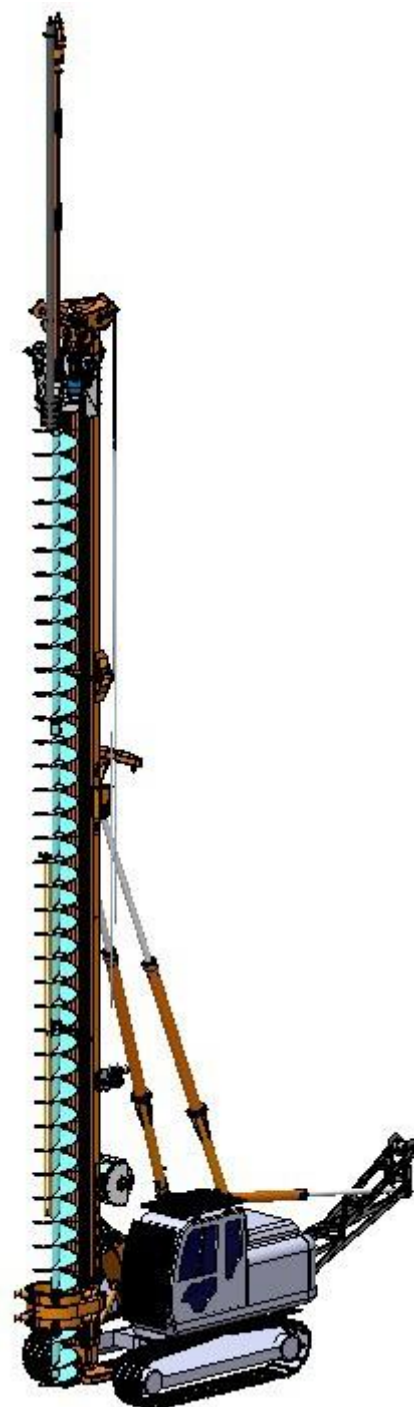


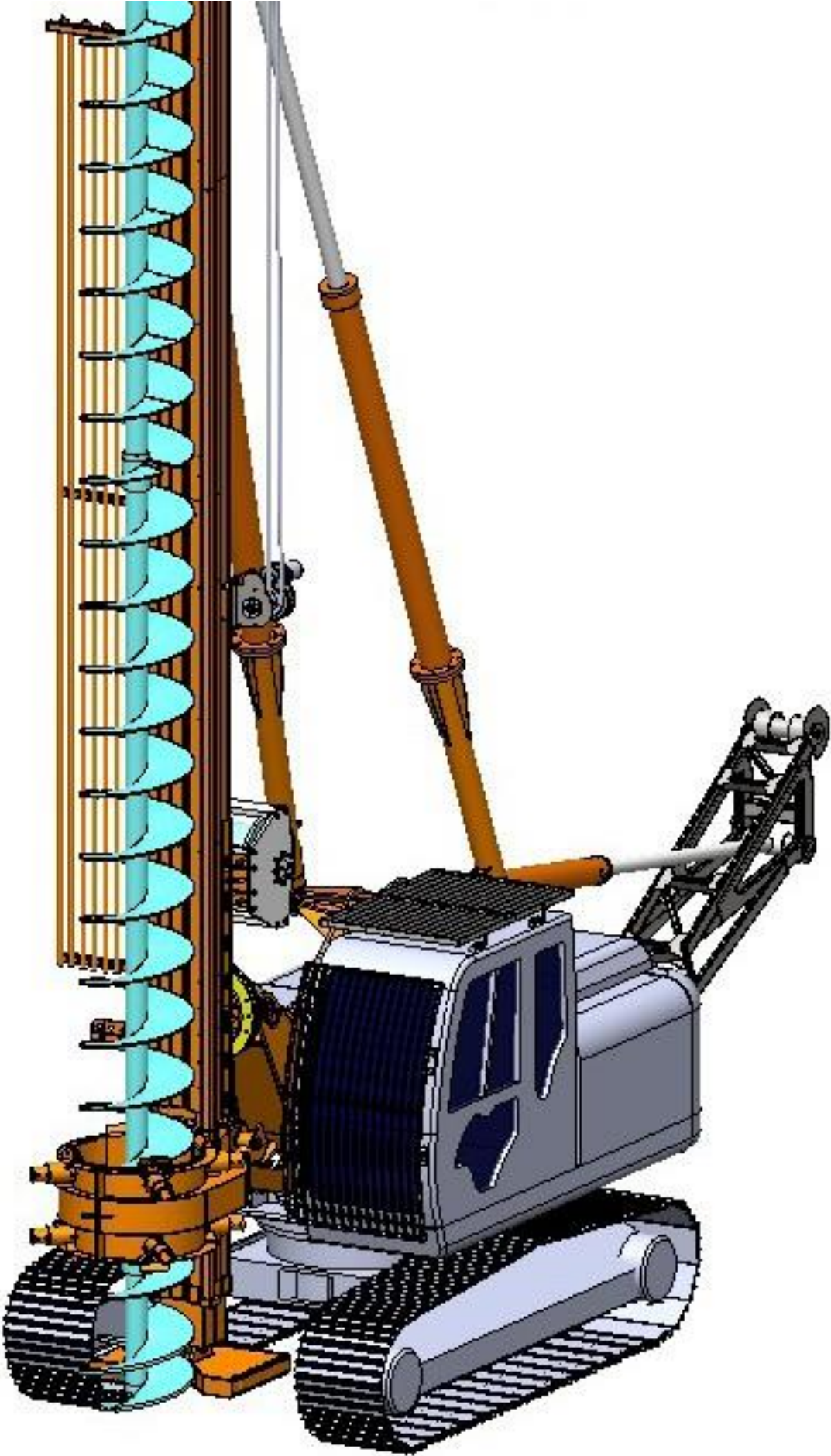
8.4. A CADA 1000 HORAS DE TRABALHO

1	Tanque Hidráulico (300L): substituir o óleo do tanque hidráulico (OH)
2	Filtro Hidráulico: substituir filtro hidráulico.
3	Caixa Redutora: substituir o óleo da caixa redutora (30L) (GO) substituir o óleo do redutor da caixa (3,6L) (GO)
4	Guincho Principal (3,6L): substituir o óleo do redutor do guincho principal (GO)
5	Guincho Auxiliar (1L): substituir o óleo do redutor do guincho auxiliar (GO)
6	Esteira (2L): Substituir o óleo do redutor da esteira (GO)
7	Sistema hidráulico: checar se existem vazamentos ou danos nas mangueiras, comandos e válvulas. Corrigir se necessário. Confira o nível do óleo hidráulico (com todos os cilindros fechados) e complete se for necessário.

Simbologia Lubrificação	
CD	Combustível Diesel
OH	Óleo Hidráulico (ISO VG 68)
GL	Graxa (Graxa à base de lítio NGLI N° 2)
GO	Óleo de Engrenagem (SAE 85W-140 API GL-5)
C	Líquido de Refrigeração
EO	Óleo Motor (SAE 15W-40)

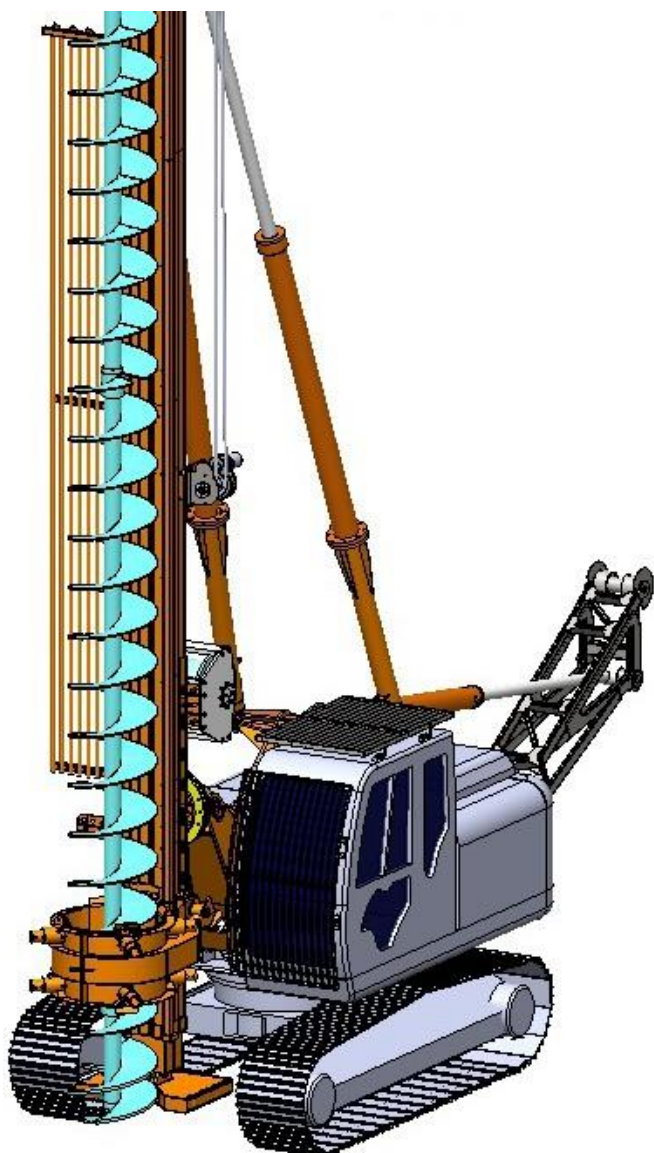
Nota: Antes de injetar graxa, limpar as engraxadeiras e após lubrificar, limpar novamente eliminando o excesso de graxa.



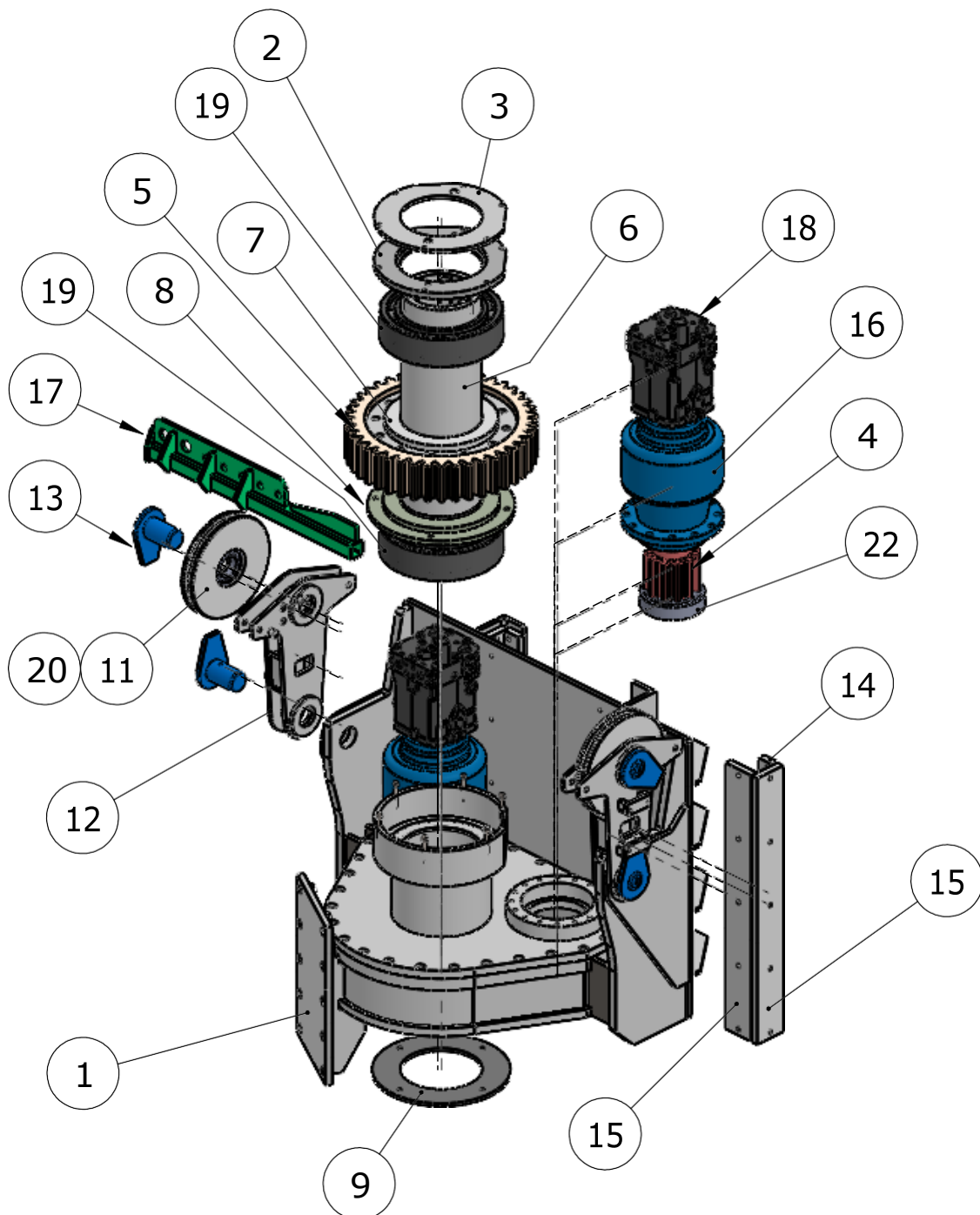


9. GRUPOS DA PERFURATRIZ

ITEM	CÓDIGO	QTD.	DENOMINAÇÃO
1	NP15-CH9006_REV01	1	GRUPO CHASSI
2	NP15-PV9002_REV01	1	GRUPO PIVOTAMENTO
3	NP15-GR0900_REV03	1	GRUPO GIRO
4	NP15-TR9001_REV02	1	GRUPO TORRE
5	NP15-GC9001_REV02	1	GUINCHO PRINCIPAL
6	NP15-GC9002_REV02	1	GUINCHO AUXILIAR
7	NP15-CX9002_REV01	1	GRUPO CAIXA REDUTORA
8	NP15-HT9001_REV01	1	GRUPO HASTE

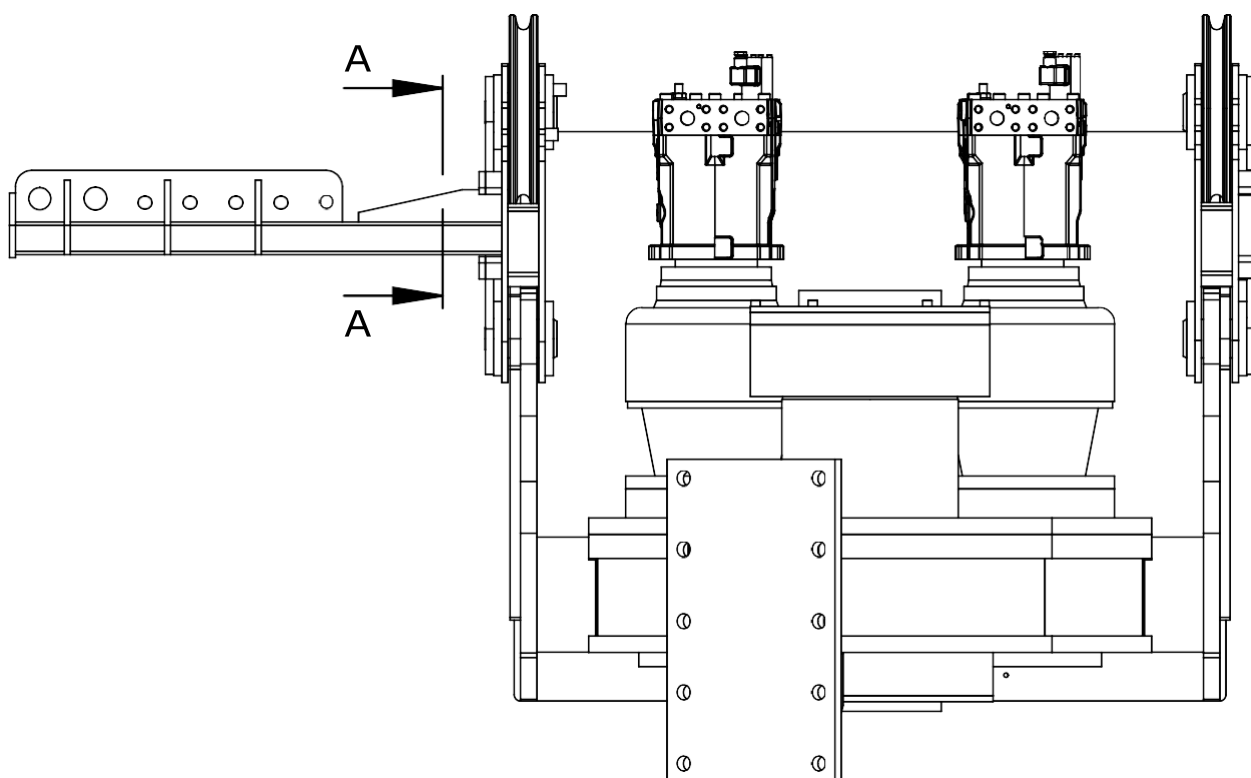


9.1. GRUPO CAIXA REDUTORA

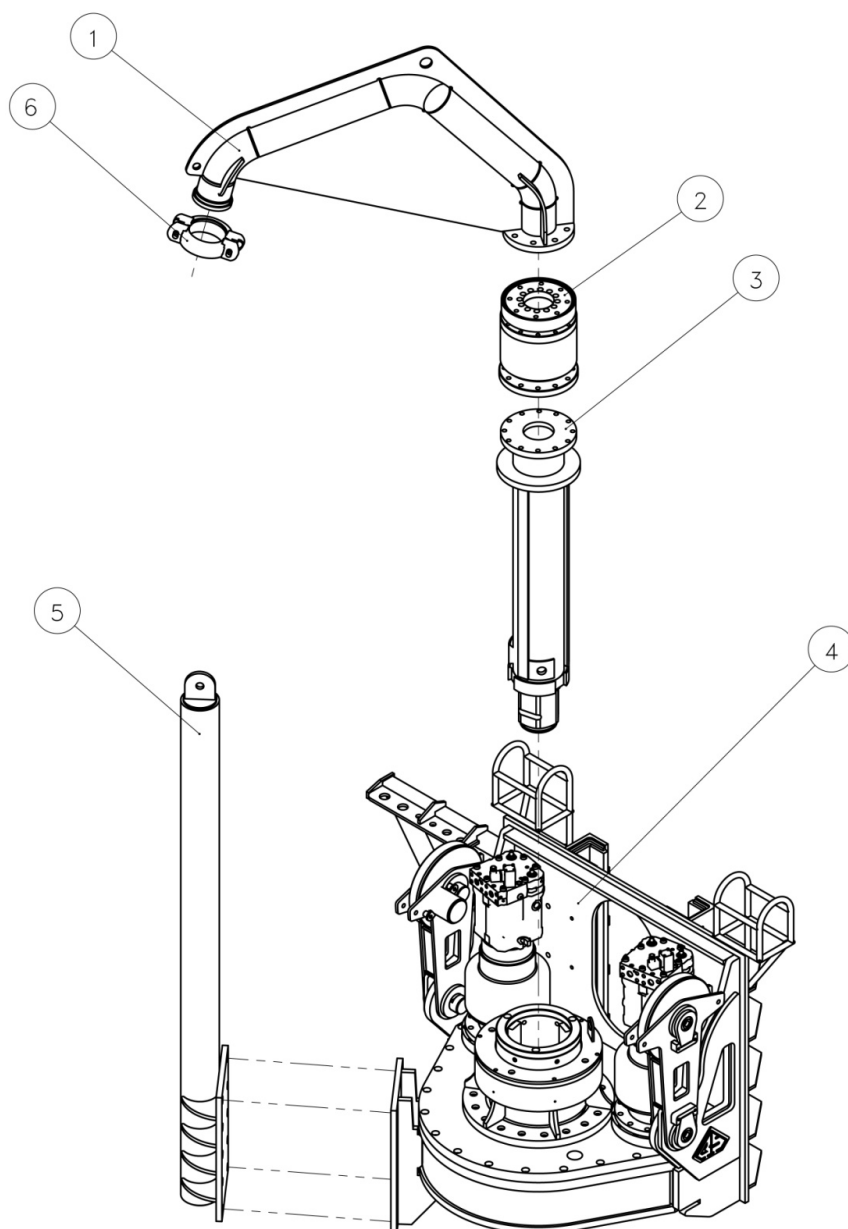


GRUPO CAIXA REDUTORA (CONTINUAÇÃO)

ITEM	CÓDIGO	QTD.	DENOMINAÇÃO
1	NP15-CX0909_REV02	1	CS. CAIXA COM CARRO
2	NP15-CX0066_REV01	1	SUPT. RETENTOR SUPERIOR
3	NP15-CX0905_REV01	1	TAMPA RETENTOR SUP.
4	NP15-CX0009_REV01	2	PINHÃO
5	NP15-CX0008_REV01	1	COROA
6	NP15-CX0904_REV02	1	CS. CUBO COROA
7	NP15-CX0010_REV01	2	DISCO NYLON COROA
8	NP15-CX0011_REV01	1	TAMPA FLANGE INF. APOIO NYLON
9	NP15-CX0014_REV01	1	TAMPA INF. PROT. RETENTOR
10	NP15-CX0912_REV01	1	CS. ROLDANA IÇAMENTO LD
11	NP15-CX0019_REV01	2	ROLDANA IÇAMENTO CAIXA
12	NP15-CX0913_REV01	1	SUPT. ROLDANA IÇAMENTO LD
13	NP15-CX0906_REV01	4	CS. PINO CABEÇA TORRE
14	NP15-CX0076_REV01	2	NYLON MENOR CARRO CX.
15	NP15-CX0075_REV01	4	NYLON MAIOR CARRO CX.
16	REDUTOR BREVINI ED 2065	2	REDUTOR BREVINI
17	NP15-CX0914_REV01	1	CS. MANIFOLD CAIXA
18	MOTOR HIDRÁULICO LINDE HMV105-02 E2	2	MOTOR HIDRÁULICO KION/LINDE
19	ROLAMENTO ROLO SCHAEFFLER s183044	2	---
20	ROLAMENTO ROLO SKF NJ 2212	1	---
21	PF CIL 3x8_1.1x2 UNC	6	---
22	ROLAMENTO SKF 6317	2	---

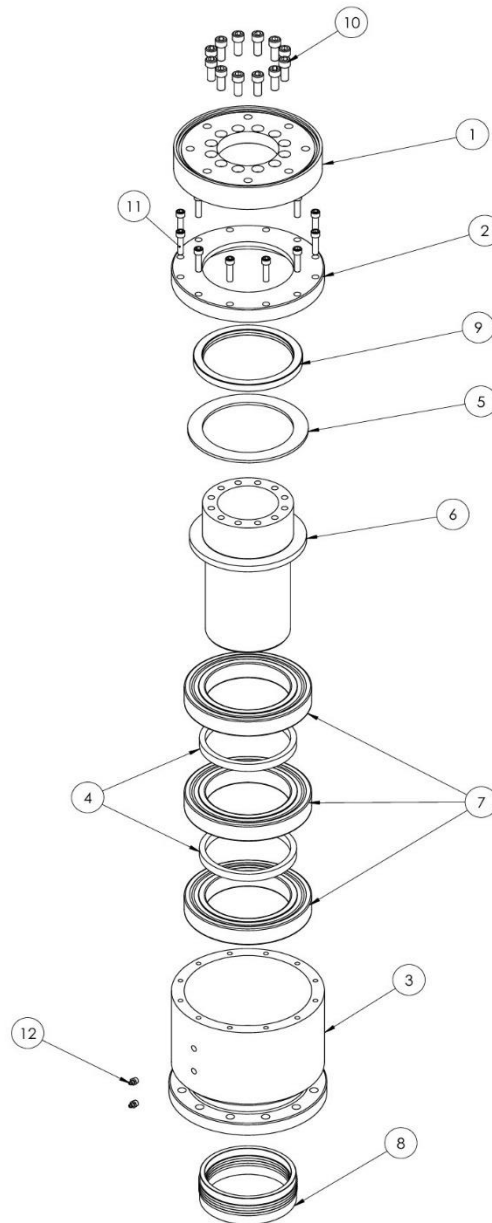


9.2. GRUPO HASTE



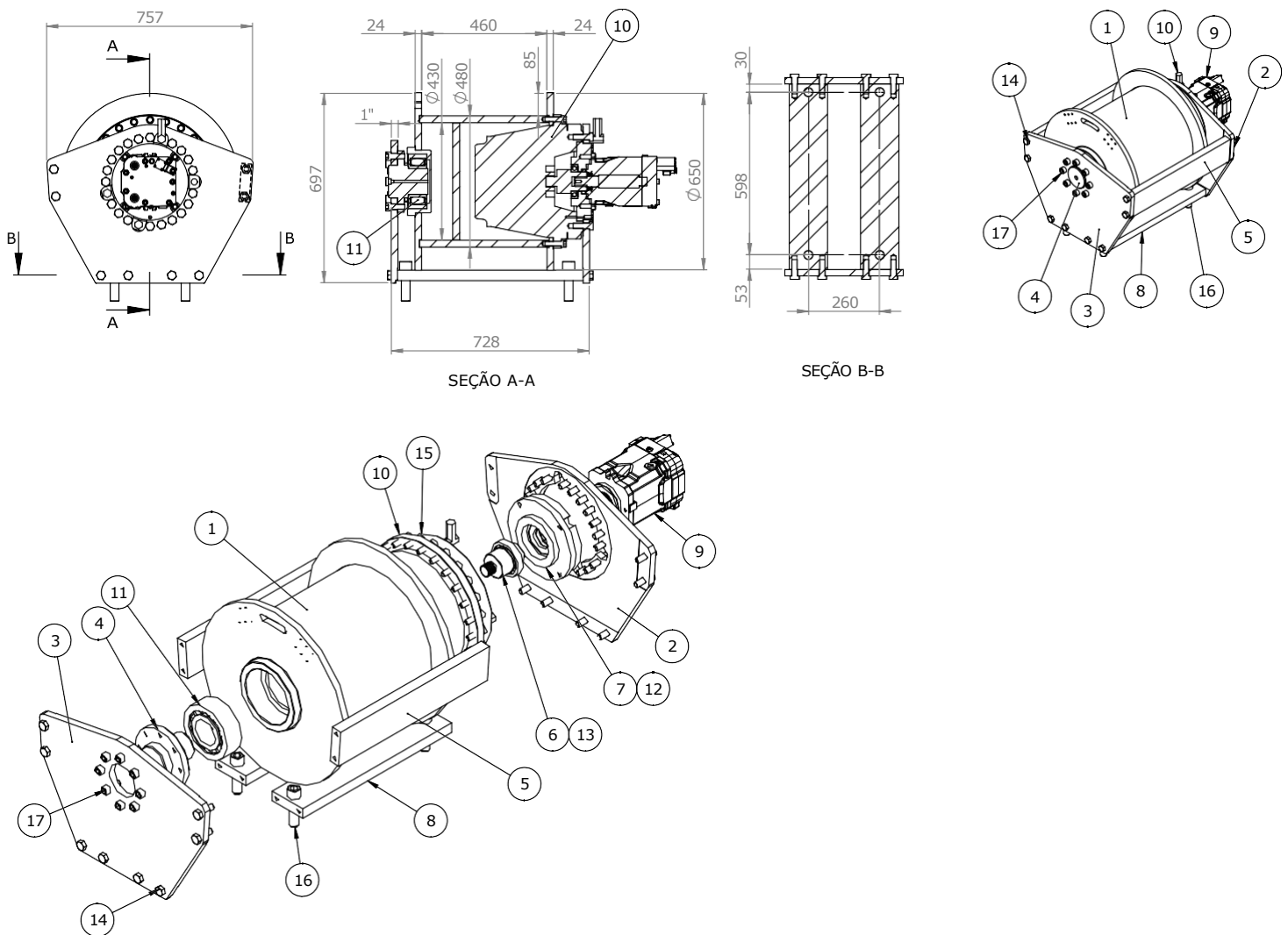
ITEM	CÓDIGO	QTD.	DENOMINAÇÃO
1	NP15-HT0901_REV05	1	CS. CURVA CONCRETO
2	1542HT0907_REV01	1	CM. DESTORCEDOR
3	NP15-HT0912_REV02	1	CS. PROLONGA 12m
4	NP15-CX9002_REV01	1	GRUPO CAIXA REDUTORA
5	NP15-HT0911_REV02	1	CS. GUIA PROLONGA CURTO
6	018958		ABRAÇADEIRA CALIFORNIA

9.2. 1. DESTORCEDOR DE CONCRETO



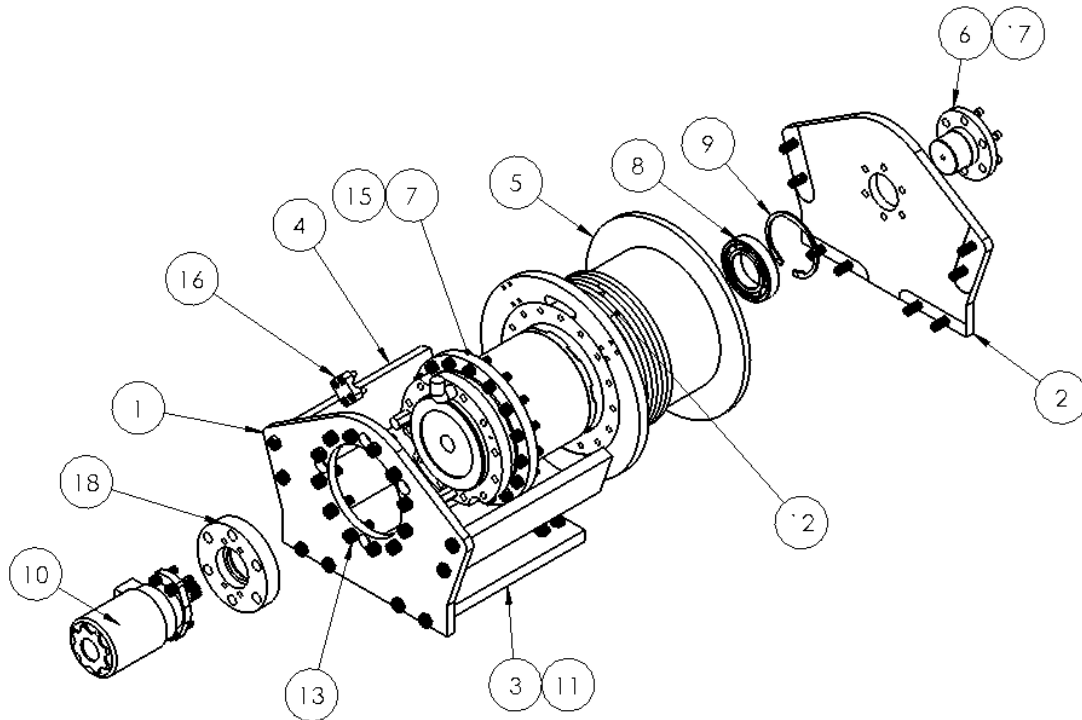
ITEM	CÓDIGO	QTD.	DENOMINAÇÃO
1	BG 12 - 03864 - I	1	FLANGE DA CURVA DE CONCRETO
2	BG 12 - 03865 - I	1	TAMPA SUPERIOR
3	BG 12 - 04722 - I	1	CAMISA DO DESTORCEDOR
4	BG 12 - 04724 - I	1	ESPAÇADOR DO ROLAMENTO
5	BG 12 - 03870 - I		ARRUELA DE NYLON
6	BG 12 - 04723 - I		EIXO DO DESTORCEDOR
7	6028_2Z		---
8	GAXETA CHEVRON 55xØ140xØ160		---
9	RETENTOR BR Ø150xØ180x15		---
10	PF CIL 1x2_1.1x4 UNC		---
11	-		---
12	PG1.8BSP		PINO GRAXEIRO

9.3. GUINCHO PRINCIPAL



ITEM	CÓDIGO	QTD.	DENOMINAÇÃO	PESO
1	NP15-GC0920_REV01	1	CS. TAMBOR GUINCHO PRINCIPAL	256,6
2	NP15-GC0122_REV01	1	LATERAL MANCAL REDUTOR	49,9
3	NP15-GC0123_REV01	1	LATERAL MANCAL ROLAMENTO	57,2
4	NP15-GC0124_REV01	1	EIXO GUINCHO	15,6
5	NP15-GC0125_REV01	2	BARRA TRANSV. LATERAL	28,0
6	AC-GC0012_REV01	1	EIXO	1
7	AC-GC0011_REV01	1	FLANGE MOTOR	25,0
8	NP15-GC0126_REV01	2	BARRA TRANSV. LATERAL	27,5
9	MOTOR HIDRÁULICO LINDE HMV105-02 E2	1	---	65,5
10	REDUTOR BONFIGLIOLI 713C3B.2	1	---	---
11	ROLAM. SKF 22319 Ø95 X Ø200 X 67	1	---	---
12	RETENTOR Ø90xØ70x13	1	---	---
13	ROLAMENTO SKF 6214.SLDASM	1	---	---
14	PF HEX M20x60	36	---	0,2
15	PF CIL M18x60 - DIN 912	24	---	0,2
16	PF CIL 1.1-4polx4.1-2 - ASA B18.6	4	---	1,0
17	PF CIL M20x50 - DIN 912	8	---	0,2

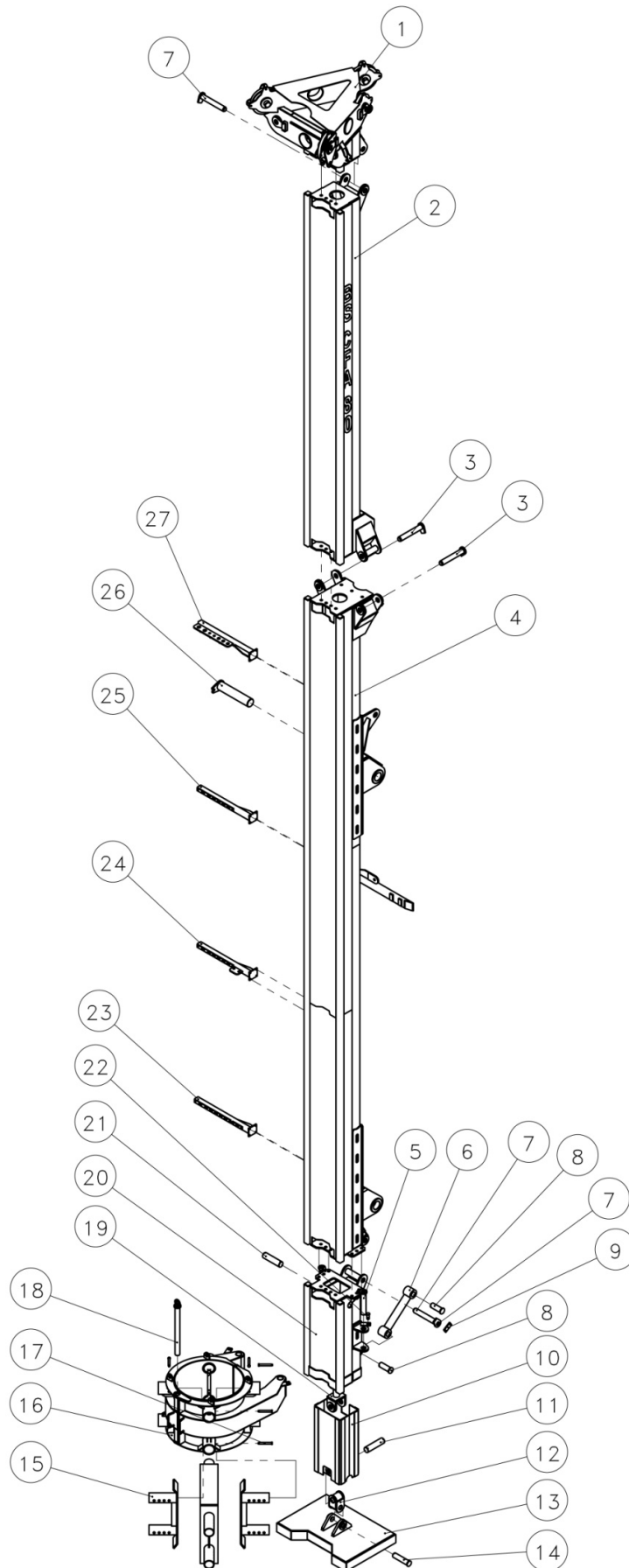
9.4. GUINCHO AUXILIAR



ITEM	CÓDIGO	QTD.	DENOMINAÇÃO
1	NP15-GC0130_REV02	1	MANCAL REDUTOR GUINCHO AUXILIAR.
2	NP15-GC0131_REV01	1	MANCAL ROLAMENTO GUINCHO AUXILIAR.
3	NP15-GC0132_REV01	1	BARRA TRANSVERSAL BASE
4	NP15-GC0133_REV01	1	BARRA TRANSVERSAL
5	NP15-GC0930_REV02	1	TAMBOR GUINCHO AUXILIAR
6	NP15-GC0134_REV01	1	SEMI-EIXO ROLAMENTO
7	PWD2100	1	REDUTOR $\uparrow=10.000$ Nm.
8	ROLAMENTO ESF. SKF 6214	1	-
9	ANEL ELÁSTICO - AEI 125 - DIN 472	1	-
10	MOTOR PARKER TGO 111AA2800MT	1	-
11	PF HEX 5x8_2	1	-

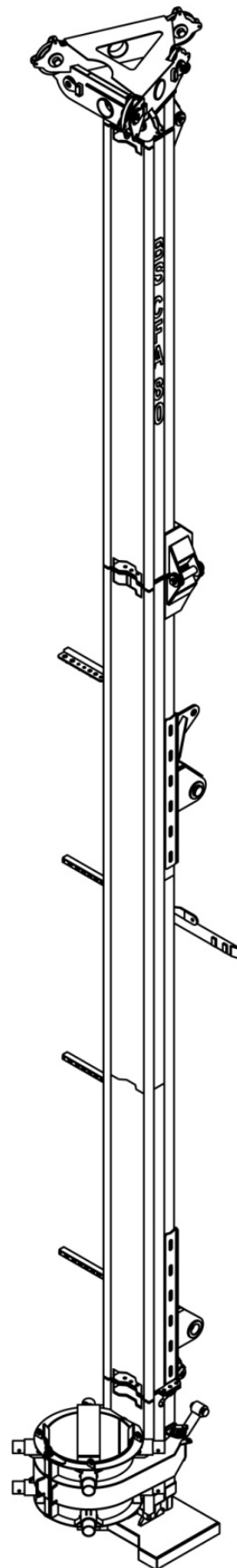
ITEM	CÓDIGO	QTD.	DENOMINAÇÃO
12	NP15-GC0137_REV01	1	CABO 1/2" x 37m
13	PF CIL M16 x 2,0 x 45 - DIN 912	1	-
14	PF CIL M12 x 1,5 x 45 - DIN 912	2	-
15	PF CIL M14 x 2,0 x 45 - DIN 912	2	-
16	NP15-GC0050_REV01	1	TRAVA CABO DE AÇO
17	PF CIL 3x8_1 UNC	1	-
18	NP15-GC0138_REV01	1	FL. ACOP. MOTOR TGO 111AA2800MT -REDUTOR PWD 2100 GUINCHO AUX.

9.5. GRUPO TORRE

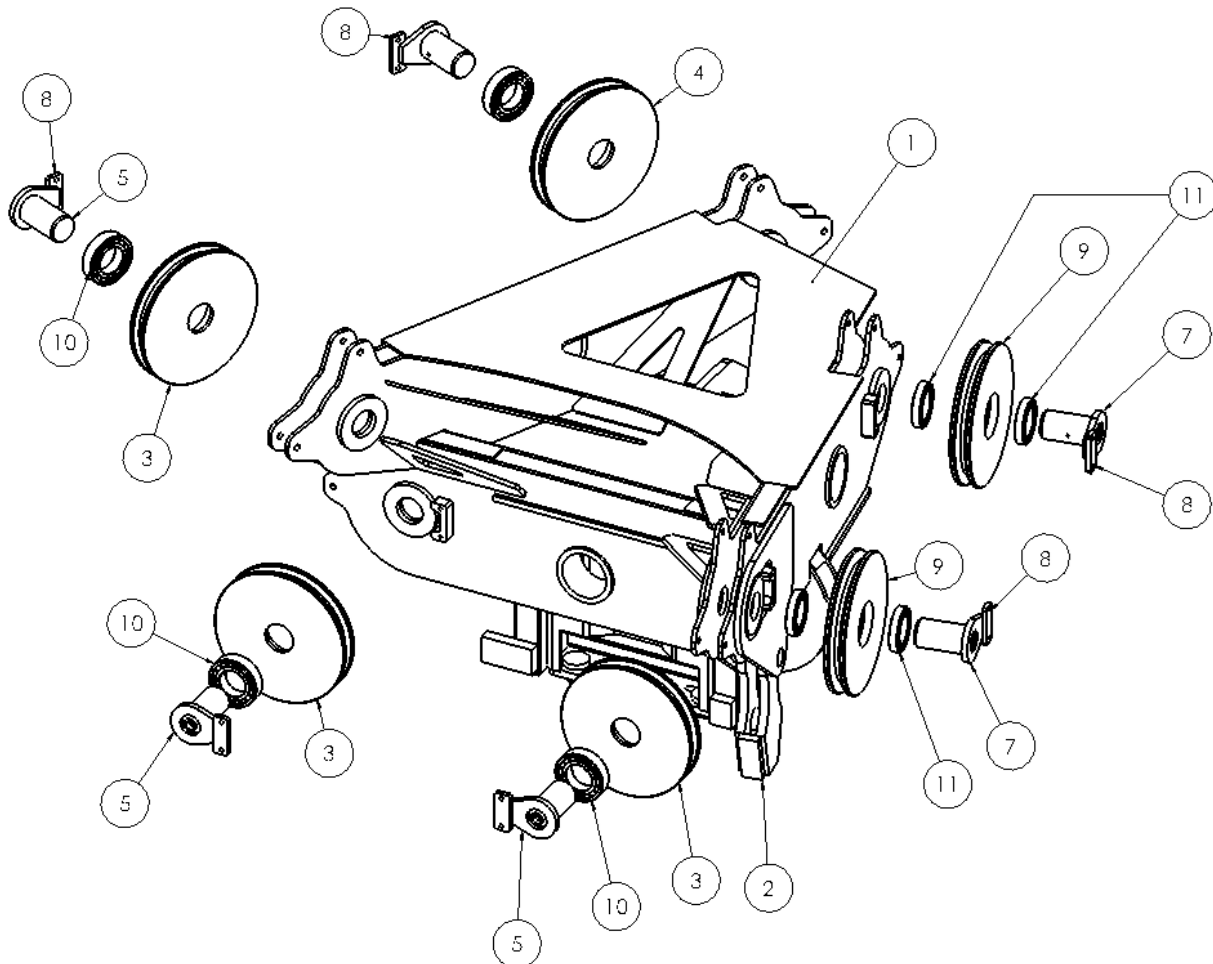


GRUPO TORRE (CONTINUAÇÃO)

ITEM	CÓDIGO	QTD.	DENOMINAÇÃO
1	NP15-TR0942_REV02	1	CM. CABEÇA TORRE
2	NP15-TR0941_REV02	1	CS. TORRE AUXILIAR
3	NP15-TR0302_REV01	2	CS. PINO ARTICULAÇÃO SUPERIOR
4	NP15-TR0940_REV02	1	CS. TORRE PRINCIPAL
5	NP15-TR0300_REV01	2	CS. PINO FIX. GUIA HÉLICE
6	NP15-TR0922_REV02	1	CS. TRAVA CAIXA
7	NP15-TR0301_REV01	2	CS. PINO ARTICULAÇÃO INFERIOR
8	NP15-TR0166_REV01	2	PINO TRAVA CAIXA
9	NP15-TR0195_REV01	3	TRAVA
10	NP15-TR0904_REV03	1	CS. PATOLA CENTRAL
11	NP15-TR0118_REV01	1	PINO CIL. PATOLA CENTRAL
12	NP15-TR0902_REV01	1	CS. SUPT. ARTICUL. SAPATA
13	NP15-TR0901_REV01	1	CS. SAPATA PATOLA CENTRAL
14	NP15-TR0115_REV01	1	PINO SAPATA PATOLA CENTRAL
15	NP15-TR0910_REV02	4	CS. SUPT. APERTO DA GUIA
16	NP15-TR0903_REV04	1	CS. GUIA HÉLICE
17	NP15-TR0127_REV01	8	PINO APERTO GUIA HÉLICE
18	NP15-TR0001_REV01	1	CS. PINO GUIA HÉLICE
19	NP15-CL0003_REV01	1	CILINDRO PATOLA CENTRAL
20	NP15-TR0904_REV03	1	CS. TORRE INFERIOR
21	NP15-TR0117_REV01	1	PINO CIL. PATOLA CENTRAL LC
22	NP15-TR0001_REV01	2	PINO TRAVA GUIA HÉLICE
23	NP15-TR0955_REV01	1	CS. MANIFOLD 1
24	NP15-TR0954_REV01	1	CS. MANIFOLD 2
25	NP15-TR0954_REV01	1	CS. MANIFOLD 3
26	NP15-TR0303_REV01	1	PINO CIL. INCLINAÇÃO TORRE LH
27	NP15-TR0953_REV01	1	CS. MANIFOLD 4



9.5.1. GRUPO CABEÇA TORRE



ITEM	CÓDIGO	QTD.	DENOMINAÇÃO
1	NP15-TR0942_REV01	1	CS. CABEÇA TORRE
2	NP15-TR0917_REV01	1	CS. SOQUETE CABO DE AÇO
3	NP15-TR0220_REV01	3	ROLDANA
4	NP15-TR0221_REV01	1	ROLDANA DE AÇO
5	NP15-TR0914_REV02	4	CS. PINO CABEÇA TORRE
6	NP15-TR0155_REV01	1	TRAVA CABO - SOQUETE
7	NP15-TR0924_REV02	2	CS. PINO AUX. CABEÇA TORRE
8	NP15-TR0085_REV01	6	TRAVA PINO CABEÇA TORRE
9	NP15-TR0006_REV01	2	ROLDANA AUX.
10	SKF NJ 2212 EPC	4	---
11	SKF 6012	4	ROLAM.FIXO DE ESFERAS - Ø60xØ95x18













P&A Perfuratrizes

Rua Padre Osorio Braga, 230 – Jardim Casa Branca – CEP: 32656-695 – BETIM – MG
Site: www.peaperfuratrizes.com.br / E-mail: comercial@peaperfuratrizes.com.br
TELEFAX: (31) 3596-2106 / Celular: (31) 99568-6355 / Instagram: [@peaperfuratrizes](https://www.instagram.com/peaperfuratrizes)