



**FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
DE CONSELHEIRO LAFAIETE**

ENGENHARIA MECÂNICA

HUMBERT BARBOSA DE CARVALHO

**ANÁLISE DE FALHAS NOS CONJUNTOS DE RODA DO
RESFRIADOR DE SÍNTER:**

**Um estudo de caso em resfriador de sínter tipo basculante aplicado
em sinterizações**

**Conselheiro Lafaiete
2018**

HUMBERT BARBOSA DE CARVALHO

**ANÁLISE DE FALHAS NOS CONJUNTOS DE RODA DO
RESFRIADOR DE SÍNTER:**

**Um estudo de caso em resfriador de sínter tipo basculante aplicado
em sinterizações**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Conselheiro Lafaiete, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Me. José Sebastião dos Reis Silva

**Conselheiro Lafaiete
2018**

HUMBERT BARBOSA DE CARVALHO

Um estudo de caso em resfriador de sínter tipo basculante aplicado em sinterizações

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Presidente Antônio Carlos de Conselheiro Lafaiete, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. José Sebastião dos Reis Silva – Orientador - FUPAC

Prof. Me. Luciano José Vieira Franco – Avaliador – FUPAC

**Conselheiro Lafaiete
2018**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que sempre iluminou o meu caminho, aos meus pais, minha irmã e a toda minha família que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela proteção, força e graça para a realização deste curso. A minha família, principalmente meus pais e irmã, pelo apoio, compreensão, ajuda e, em especial, por todo carinho ao longo deste percurso. Aos meus amigos e colegas do curso, do trabalho e do dia-a-dia pela cumplicidade, ajuda e amizade. Aos professores pelos ensinamentos. Enfim a todos que direta e indiretamente contribuíram para o meu êxito.

RESUMO

A competitividade de cadeias de produção concorrentes entre si em todo o mundo faz com que as empresas busquem uma melhoria contínua de seus processos visando maior disponibilidade física de seus equipamentos. Dentro deste cenário, os processos de manutenção são de fundamental importância, pois são eles os responsáveis por garantir a perfeita condição de operação dos equipamentos e instalações por meio da adoção de técnicas, métodos e processos capazes de aumentar a produtividade das empresas. Dada sua importância, o presente trabalho tem a finalidade de realizar um estudo e apresentar meios para reduzir o número de paradas não programadas causadas por falhas nos conjuntos de roda do carro resfriador de síter. Para o desenvolvimento deste estudo foram levantados os dados de paradas do equipamento onde se pode observar o grande número de ocorrências que impactam diretamente o processo produtivo, realizado uma análise das possíveis causas das falhas, apresentadas sugestões de melhorias e avaliação dos resultados apresentados, onde ficou constatada uma considerável redução no número de quebras do conjunto de roda do carro resfriador de síter.

Palavras-chave: Resfriador de síter. Conjuntos de roda. Produtividade. Melhoria Contínua.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de Figuras

Figura 1 – Resfriador de Sínter	13
Figura 2 – Rodeiro e seus componentes.....	15
Figura 3 – Diagrama de causa e efeito (Ishikawa)	17
Figura 4 – Rolamentos de rolos cônicos pareados	18
Figura 5 – Combinações de rolamentos de rolos cônicos pareados	20
Figura 6 – Folga interna do rolamento	21
Figura 7 – Aquecedor por indução elétrica.....	24
Figura 8 – Eixo com desgaste na sede dos rolamentos	30
Figura 9 – Desenho revisado do rodeiro com batente.....	32
Figura 10 – Conjuntos de roda completos (sobressalentes)	34
Figura 11 – Conjuntos de roda a serem enviados para oficina	34

Lista de Quadros

Quadro 1 – Falhas registradas no POS2 (Representativo)	26
Quadro 2 – Brainstorming, organizado em um Diagrama de Causa e Efeito	27
Quadro 3 – Relatório de Paradas por Falhas no Resfriador	37

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Classe de tolerância para eixo	22
Tabela 2 – Tipo do rolamento aplicado	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FUPAC	Faculdade Presidente Antônio Carlos
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
1.2 Justificativa	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Resfriador de sínter	13
2.1.1 Rodeiro de apoio dos carros do resfriador de sínter	14
2.2 Metodologias de análise de falhas	16
2.2.1 Metodologia de tratamento de falhas	16
2.3 Rolamentos funcionamento e suas principais falhas	17
2.3.1 Rolamentos de rolos cônicos	18
2.3.2 Rolamentos de rolos cônicos pareados.....	18
2.4 Folga interna do rolamento	20
2.5 Ajuste da usinagem do eixo	21
2.6 Montagem	23
2.6.1 Preparações antes da montagem	23
2.6.2 Montagem a quente	24
3 METODOLOGIA	25
3.1 Delineamento da Pesquisa	25
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	26
4.1 Brainstorming das falhas com os conjuntos de roda	27
4.2 Desenvolvimento das ações	28
4.2.1 Levantamentos dos dados	28
4.2.2 Problemas com a detecção das falhas.....	29
4.2.3 Problemas na tolerância de usinagem no eixo.....	29
4.2.4 Problemas no ajuste do anel espaçador	30
4.2.5 Falhas na montagem por aquecimento indevido.....	31
4.2.6 Impurezas nos rolamentos durante a montagem	31
4.3 Sugestão de melhoria	31
4.3.1 Detecção de falhas.....	31
4.3.2 Tolerância dimensional do eixo	33

4.3.3 Ajuste do anel espaçador	33
4.3.4 Processo de montagem.....	33
5 CONCLUSÕES	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS	37

1 INTRODUÇÃO

O aumento na competitividade de cadeias de produção concorrentes entre si em todo o mundo vem ocorrendo por meio da adoção de técnicas, métodos e processos capazes de aumentar a produtividade das empresas (ALVES, 2000 apud DOMICIANO, 2014). Isso é possível tanto quando se amplia a produção de bens e serviços, bem como quando se reduzem os custos de recursos e insumos necessários à sua produção. O investimento em processos capazes de “fazer mais por menos” se justifica por benefícios que além de atenderem à necessidade de lucro das empresas - quando os produtos chegam ao consumidor final com um preço pelo qual ele pode pagar, também tornam mais sustentáveis suas operações, reduzindo os impactos ambientais e/ou sociais decorrentes de suas atividades (DING, 2013 apud DOMICIANO, 2014).

O desenvolvimento de produtos e serviços de uma forma em geral tornou-se um fator diferencial e trouxe consigo a produção em massa, por sua vez passou a exigir mais de máquinas e equipamentos, mudando a figura da manutenção, passando-se a trabalhar em melhorias contínuas de seus equipamentos. Com isso falaremos sobre a manutenção nas rodas do carro resfriador de sínter, onde a falha do equipamento traz prejuízos incalculáveis.

As consequências das falhas dos rodeiros do carro resfriador de sínter gera um elevado impacto no processo de sinterização, pois a queda da roda interfere no nivelamento do carro, isso permite a passagem em excesso do sínter produto para o duto de resfriamento dos ventiladores, e danifica a vedação do resfriador. O material acumulado no duto de resfriamento interfere no fluxo de ar dos ventiladores e a vedação danificada permite a fuga de parte desse ar diminuindo drasticamente a eficiência do resfriador. Caso a temperatura esteja acima do suportado pelas correias, estas serão danificadas acarretando um custo significativo, não apenas pelo custo da correia, mas também pelo tempo de parada do processo de sinterização.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Redução de falha nos conjuntos de roda do resfriador de sinter de uma empresa de grande porte, melhorando sua performance e sua disponibilidade para produção.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Melhorar a eficiência mecânica do conjunto;
- Eliminar as perdas por danos dos rolamentos das rodas do equipamento;
- Reduzir o volume de paradas para manutenção e troca precoce de rolamentos.

1.2 Justificativa

As grandes empresas do ramo siderúrgico e de transformação necessitam utilizar seu parque industrial 24 horas por dia, 365 dias por ano. Esta condição de utilização faz com que suas máquinas e equipamentos sejam constantemente exigidos. Com esse alto grau de produtividade, as paradas causam grandes prejuízos. Portanto, é de grande importância que ocorra uma melhoria no uso das técnicas de manutenção, pois uma manutenção de qualidade significa menos tempo de horas paradas.

O problema da pesquisa gera custos elevados para o processo produtivo da sinterização e impacta diretamente na margem de ganho real da empresa de varias formas, sendo elas: O custo do equipamento que tem vida útil extremamente baixa e custo de produção alto, com as perdas com a quebra do ritmo operacional e paradas da planta para as manutenções corretivas.

Para se alcançar o objetivo da manutenção é de fundamental importância cuidar da saúde do equipamento ou instalação ao invés de acompanharmos a evolução da falha sem controle. Para isto temos de estar atentos para as condições ideais que proporcionam o funcionamento do equipamento dentro das condições para as quais ele foi projetado, baixo desempenho do equipamento deve ser tratado com metodologia específica a fim de garantir a estabilidade requerida pelo projeto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resfriador de sínter

O resfriador é um dos equipamentos que compõe a planta de sinterização, é composto por uma estrutura metálica circular e possui uma entrada do sínter proveniente da máquina de sínter e uma saída para o alto-forno. O sínter chega à etapa de resfriamento com uma temperatura aproximada de 800°C. Ventiladores são utilizados ao longo do resfriador, promovendo uma troca de calor por convecção do ar à temperatura ambiente, com o sínter produto. Para mensurar a eficiência desta refrigeração forçada, a temperatura é monitorada de forma pontual por um pirômetro óptico com uma área de medição de apenas 100 mm de diâmetro. Este monitoramento ocorre na saída do sínter, após este percorrer todo o resfriador. O objetivo deste monitoramento da temperatura é permitir que o operador da planta avalie o resfriamento do produto. O sínter é enviado para o alto-forno por meio de correias transportadoras. Caso a temperatura esteja acima do suportado pelas correias, estas serão danificadas acarretando um custo significativo, não apenas pelo custo da correia, mas também pelo tempo de parada do processo de sinterização. Assim, percebe-se a importância de um controle rígido desta temperatura (ALCOFORADO et al., 2014).

Figura 1 – Resfriador de Sínter



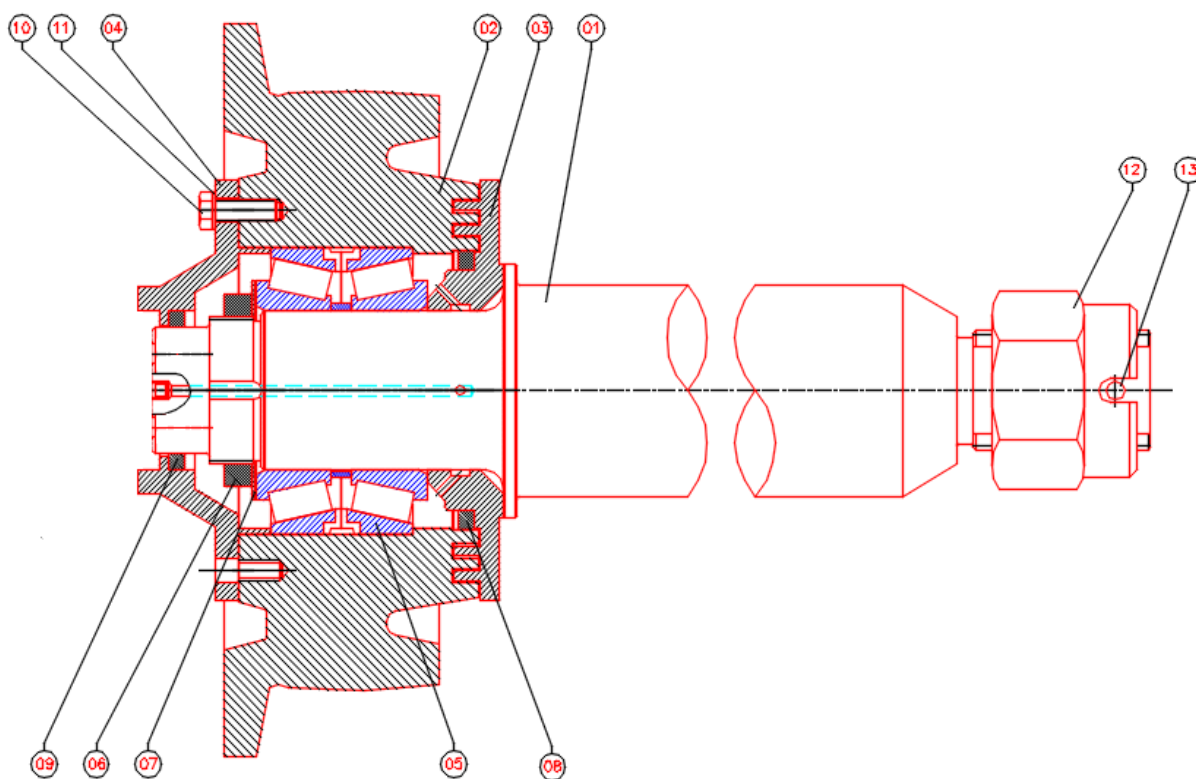
Fonte: Dados da pesquisa (2018)

2.1.1 Rodeiro de apoio dos carros do resfriador de sinter

O rodeiro é um componente constituído por um eixo e uma roda de translação, sendo ambos os elementos concêntricos. A roda é fixada próxima à extremidade longitudinal do eixo por meio de elementos de fixação, garantindo que ao rotacionar o eixo, a roda seja conseqüentemente rotacionadas através do par de rolamentos cônicos. Deste modo, a máquina realiza seu deslocamento ao longo dos trilhos circulares.

A roda de translação compreende um corpo de roda abaulado e um friso tangencial a curvatura do trilho, sendo o friso associado de modo permanente a uma das extremidades laterais do corpo de roda. A face radial do corpo de roda é configurada para ser mantida em contato com a face superior dos trilhos, enquanto o friso lateral é configurado para manter a roda alinhada, tendo sua face lateral frisada sempre em contato com a face lateral dos trilhos (CESTARI, GAVA e LIMA, 2016).

Figura 2 – Rodeiro e seus componentes



Fonte: Arquivo da empresa

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| 01 Eixo | 08 Retentor traseiro |
| 02 Roda | 09 Retentor frontal |
| 03 Labirinto | 10 Parafusos de fixação da tampa |
| 04 Tampa frontal | 11 Arruela de pressão |
| 05 Rolamento 32224J2 | 12 Porca castelo M90 |
| 06 Porca de aperto | 13 Cupilha |
| 07 Arruela trava | |

2.2 Metodologias de análise de falhas

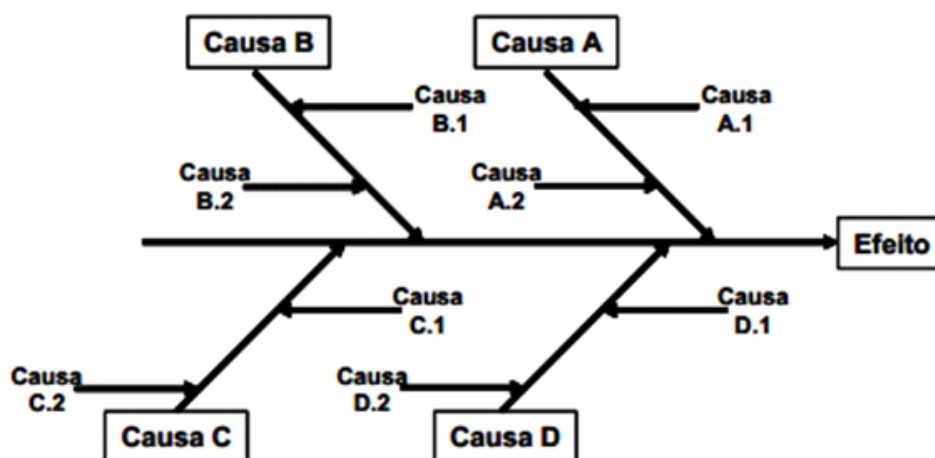
A falha é um evento indesejável, pois podem ocorrer perdas e danos ou exposição a riscos. A prevenção de falhas ou a determinação de vida e condição para que a falha ocorra de forma prevista são medidas para o sucesso do projeto. A análise de falha é importante para que sejam descobertas as causas que geraram a falha e assim demarcar as precauções apropriadas para que não ocorram futuros incidentes.

As indústrias preocupadas com um índice de eficiência cada vez mais elevado e com a disponibilidade dos equipamentos buscam com a aplicação desta técnica a maior confiabilidade operacional. Além da eficiência superior a aplicação da técnica de análise de falhas reduz o risco operacional dentro das empresas e também reduzem significativamente os Custos de Assistência Técnica e Garantia (RUCHERT, 2002).

2.2.1 Metodologia de tratamento de falhas

O diagrama de Ishikawa é uma das 7 ferramentas da qualidade utilizada para o gerenciamento do controle de qualidade e sua composição leva em consideração de que as causas do problemas podem ser classificadas em 6 tipos diferentes de causas principais que afetam os processos (Método, Máquina, Medida, Meio Ambiente, Mão-de-Obra, Material). Justamente pelo motivo da denominação das 6 causas principais iniciarem com a letra M, também pode ser chamado de 6M's (SILVEIRA, 2017). Podemos visualizar isto na Figura 1 abaixo:

Figura 3 – Diagrama de causa e efeito (Ishikawa)



Fonte: Arquivo da empresa

2.3 Rolamentos funcionamento e suas principais falhas

De acordo com o Catálogo de rolamentos SKF, SKF PUB BU/P1 10000/2 PT.B (2015), um sistema de rolamentos é composto de muito mais que apenas rolamentos. Componentes associados como o eixo e os mancais são partes integrantes do sistema como um todo, e devem ser considerados ao se especificar ou avaliar a aplicação. O lubrificante e os elementos de vedação também exercem um papel fundamental na garantia da vida útil do rolamento. Para maximizar o desempenho do rolamento, a quantidade correta de um lubrificante adequado deve ser apresentada para reduzir o atrito no rolamento e protegê-lo contra corrosão. Os elementos de vedação são importantes porque eles mantêm o lubrificante dentro e os contaminantes fora do rolamento. Isso é particularmente importante porque a limpeza interfere profundamente na vida útil do rolamento (SKF, 2015).

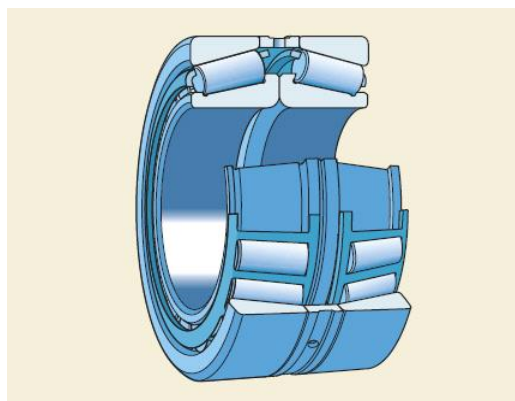
2.3.1 Rolamentos de rolos cônicos

Os rolamentos de rolos cônicos têm pistas de anel interno e externo cônicas e rolos cônicos. Eles são adequados para suportar cargas combinadas, ou seja, cargas axiais e radiais atuando simultaneamente. As linhas de projeção das pistas convergem em um ponto comum no eixo do para oferecer movimento rolante autêntico e baixo atrito. A capacidade de carga axial de rolamentos de rolos cônicos torna-se maior à medida que se aumenta o ângulo de contato. O tamanho do ângulo está relacionado ao fator de cálculo. É comum ajustar um rolamento de uma carreira de rolos cônicos contra um segundo rolamento de rolos cônicos. Os rolamentos de uma carreira de rolos cônicos são separáveis, ou seja, o anel interno com conjunto de gaiola e rolos pode ser montado separadamente do anel externo (SKF, 2015).

2.3.2 Rolamentos de rolos cônicos pareados

Os rolamentos pareados podem ser fornecidos para arranjos de rolamentos nos quais a capacidade de carga de um rolamento simples é inadequada ou onde o eixo precisa ser fixado axialmente em ambas as direções com uma determinada pré-carga ou folga axial específica. Os rolamentos e os espaçador(es) do anel são pareados na produção e fornecidos como um conjunto. Quando montada, a carga radial é distribuída uniformemente entre os rolamentos. De acordo com as necessidades, é possível fornecer os pares combinados dispostos em X, em O ou em tandem (SKF, 2015).

Figura 4 – Rolamentos de rolos cônicos pareados



Fonte: SKF (2015)

2.3.2.1 Rolamentos pareados dispostos em X

Rolamentos pareados dispostos em X têm linhas de carga que convergem em direção ao eixo do rolamento. Portanto, o arranjo pode suportar uma quantidade limitada de desalinhamento. É possível suportar cargas axiais em ambas as direções, porém estas serão suportadas apenas por um rolamento em cada direção. O conjunto de rolamento é fornecido com um espaçador intermediário do anel externo (SKF, 2015).

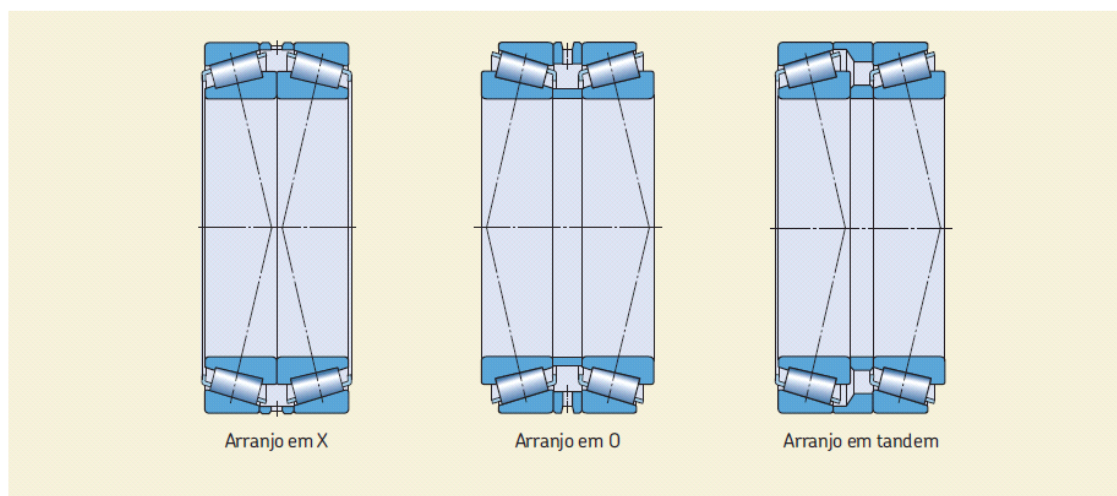
2.3.2.2 Rolamentos pareados dispostos em O

Rolamentos pareados dispostos em O têm linhas de carga que divergem em direção ao eixo do rolamento para fornecer um arranjo de rolamento relativamente rígido que também pode suportar momentos de inclinação. É possível suportar cargas axiais em ambas as direções, porém estas serão suportadas apenas por um rolamento em cada direção. O conjunto de rolamentos é fornecido com espaçadores intermediários do anel interno e externo (SKF, 2015).

2.3.2.3 Rolamentos pareados dispostos em tandem

Os rolamentos pareados dispostos em tandem têm linhas de carga que são paralelas. As cargas radial e axial são igualmente compartilhadas pelos rolamentos. Esse arranjo é usado quando a capacidade de carga de um rolamento simples é inadequada. No entanto, os rolamentos pareados dispostos em tandem podem suportar cargas axiais em uma direção apenas. Se houver cargas axiais em ambas as direções, um terceiro rolamento, ajustado contra o par disposto em tandem, deve ser adicionado. O conjunto de rolamentos é fornecido com espaçadores intermediários do anel interno e externo (SKF, 2015).

Figura 5 – Combinações de rolamentos de rolos cônicos pareados



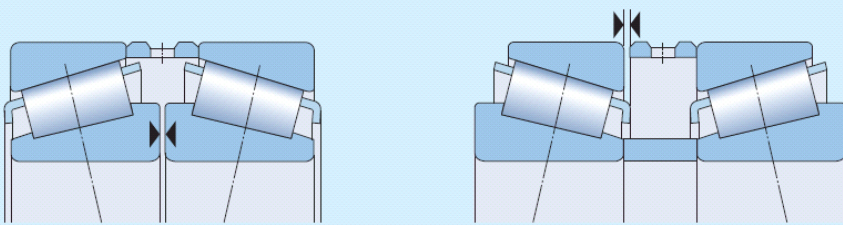
Fonte: SKF (2015)

2.4 Folga interna do rolamento

A folga interna do rolamento é definida como a distância total através da qual um anel do rolamento pode ser movido em relação ao outro na direção radial (folga interna radial) ou na direção axial (folga interna axial). É necessário distinguir entre a folga interna inicial do rolamento antes da montagem e a folga operacional interna, que se aplica a um rolamento em operação que tenha atingido uma temperatura estável. Em quase todas as aplicações, a folga inicial do rolamento é maior do que sua folga operacional. A diferença pode ser atribuída à necessidade de um ajuste interferente no eixo e/ou no mancal, juntamente com a expansão térmica dos anéis dos rolamentos e componentes associados (SKF, 2015).

Figura 6 – Folga interna do rolamento

Folga interna axial de rolamentos de uma carreira de rolos cônicos métricos pareados, dispostos em X ou em O



Diâmetro do furo		Folga interna axial de rolamentos pareados na série											
d		329		320		330		331, 302, 322, 332		303, 323		313	
sobre	incl.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
mm		µm											
–	30	–	–	80	120	–	–	100	140	130	170	60	100
30	40	–	–	100	140	–	–	120	160	140	180	70	110
40	50	–	–	120	160	180	220	140	180	160	200	80	120
50	65	–	–	140	180	200	240	160	200	180	220	100	140
65	80	–	–	160	200	250	290	180	220	200	260	110	170
80	100	270	310	190	230	350	390	210	270	240	300	110	170
100	120	270	330	220	280	340	400	220	280	280	340	130	190
120	140	310	370	240	300	340	400	240	300	330	390	160	220
140	160	370	430	270	330	340	400	270	330	370	430	180	240
160	180	370	430	310	370	–	–	310	370	390	450	–	–
180	190	370	430	340	400	–	–	340	400	440	500	–	–
190	200	390	450	340	400	–	–	340	400	440	500	–	–
200	225	440	500	390	450	–	–	390	450	490	550	–	–
225	250	440	500	440	500	–	–	440	500	540	600	–	–
250	280	540	600	490	550	–	–	490	550	–	–	–	–
280	300	640	700	540	600	–	–	540	600	–	–	–	–
300	340	640	700	590	650	–	–	590	650	–	–	–	–

Fonte: SKF (2015)

2.5 Ajuste da usinagem do eixo

O ajuste da usinagem do eixo é recomendado de acordo com o diâmetro do eixo para montagem do conjunto de rolamentos montados em “O”.

A folga interna axial de rolamentos pareados dispostos em “O” proporciona uma folga operacional apropriada quando os rolamentos forem montados em eixos usinados com:

- diâmetros menores ou iguais a 140 mm é usado a tolerância **m5**.
- diâmetros maiores que 140 mm ou menor igual a 200 mm é usado a tolerância **n6**.
- para diâmetros maiores que 200 mm é usado a tolerância **p6**.

Tabela 1 – Classe de tolerância para eixo

Classificação das Dimensões Standard (mm)		Classe da Zona de Tolerância de Encaixe														
>	≤	h9	js5	js6	js7	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	s6	t6	u6	x6
—	3	0	±2	±3	±5	+4	+6	+6	+8	+10	+12	+16	+20	—	+24	+26
		-25				0	0	+2	+2	+4	+6	+10	+14		+18	+20
3	6	0	±2.5	±4	±6	+6	+9	+9	+12	+16	+20	+23	+27	—	+31	+36
		-30				+1	+1	+4	+4	+8	+12	+15	+19		+23	+28
6	10	0	±3	±4.5	±7	+7	+10	+12	+15	+19	+24	+28	+32	—	+37	+43
		-36				+1	+1	+6	+6	+10	+15	+19	+23		+28	+34
10	14	0	±4	±5.5	±9	+9	+12	+15	+18	+23	+29	+34	+39	—	+44	+51
		-43				+1	+1	+7	+7	+12	+18	+23	+28		+33	+40
14	18	-52	±4.5	±6.5	±10	+11	+15	+17	+21	+28	+35	+41	+48	—	+54	+67
						+2	+2	+8	+8	+15	+22	+28	+35		+41	+48
18	24	0	±4.5	±6.5	±10	+11	+15	+17	+21	+28	+35	+41	+48	—	+54	+67
		-52				+2	+2	+8	+8	+15	+22	+28	+35		+41	+48
24	30	-52	±4.5	±6.5	±10	+11	+15	+17	+21	+28	+35	+41	+48	—	+54	+67
						+2	+2	+8	+8	+15	+22	+28	+35		+41	+48
30	40	0	±5.5	±8	±12	+13	+18	+20	+25	+33	+42	+50	+59	—	+64	+76
		-62				+2	+2	+9	+9	+17	+26	+34	+43		+48	+59
40	50	-62	±5.5	±8	±12	+13	+18	+20	+25	+33	+42	+50	+59	—	+64	+76
						+2	+2	+9	+9	+17	+26	+34	+43		+48	+59
50	65	0	±6.5	±9.5	±15	+15	+21	+24	+30	+39	+51	+60	+72	—	+85	+106
		-74				+2	+2	+11	+11	+20	+32	+41	+53		+66	+87
65	80	-74	±6.5	±9.5	±15	+15	+21	+24	+30	+39	+51	+60	+72	—	+85	+106
						+2	+2	+11	+11	+20	+32	+41	+53		+66	+87
80	100	0	±7.5	±11	±17	+18	+25	+28	+35	+45	+59	+73	+93	—	+113	+146
		-87				+3	+3	+13	+13	+23	+37	+51	+71		+91	+124
100	120	-87	±7.5	±11	±17	+18	+25	+28	+35	+45	+59	+73	+93	—	+113	+146
						+3	+3	+13	+13	+23	+37	+51	+71		+91	+124
120	140	-100	±9	±12.5	±20	+21	+28	+33	+40	+52	+68	+88	+117	—	+147	+180
						+3	+3	+15	+15	+27	+43	+63	+92		+122	+159
140	160	-100	±9	±12.5	±20	+21	+28	+33	+40	+52	+68	+88	+117	—	+147	+180
						+3	+3	+15	+15	+27	+43	+63	+92		+122	+159
160	180	-100	±9	±12.5	±20	+21	+28	+33	+40	+52	+68	+88	+117	—	+147	+180
						+3	+3	+15	+15	+27	+43	+63	+92		+122	+159

Fonte: Mitsubishi Materiais, 2006

2.6 Montagem

Rolamentos de rolos cônicos são elementos confiáveis da máquina que podem proporcionar vida útil longa, desde que tenham montagem e manutenção adequadas. A montagem correta exige experiência, precisão, um ambiente de trabalho limpo e ferramentas apropriadas. A montagem correta dos rolamentos costuma ser mais difícil do que parece, especialmente quando se trata de rolamentos grandes. Os rolamentos devem ser montados em uma área seca, livre de poeira e afastada de máquinas que gerem limalha e poeira. Quando os rolamentos precisarem ser montados em uma área desprotegida, o que normalmente acontece com rolamentos grandes, devem ser tomadas ações para proteger o rolamento e a posição de montagem contra contaminantes, como poeira, sujeira e umidade. Isso pode ser feito cobrindo-se ou enrolando-se os rolamentos, os componentes de máquinas etc. com plástico ou folha (SKF, 2015).

2.6.1 Preparações antes da montagem

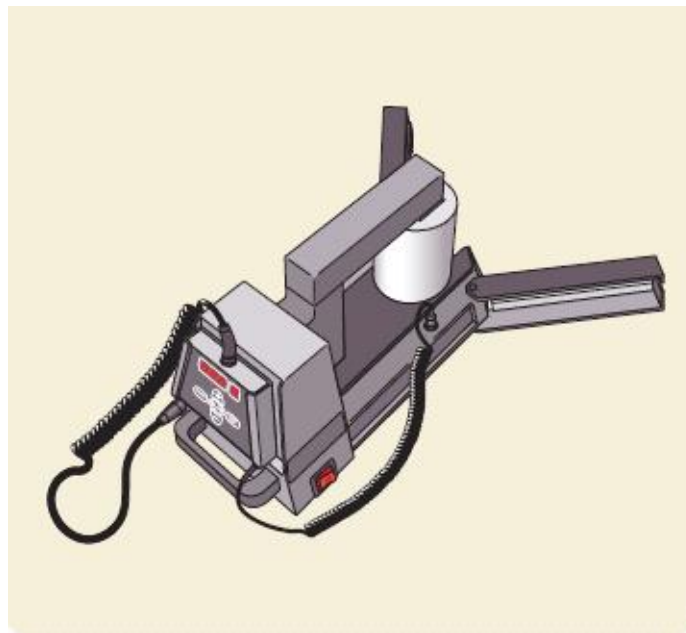
Antes da montagem, certifique-se de que todas as peças, ferramentas, equipamento e dados necessários estejam prontamente disponíveis. Também é aconselhável revisar quaisquer desenhos ou instruções para determinar a ordem e direção corretas que os componentes devem ser montados. Deixe os rolamentos em suas embalagens originais até imediatamente antes da montagem para que não sejam expostos a quaisquer contaminantes. Caso haja risco de que os rolamentos sejam contaminados em decorrência de manuseio indevido ou embalagens danificadas, eles devem ser lavados e secos antes da montagem (SKF, 2015).

2.6.2 Montagem a quente

Geralmente, não é possível montar rolamentos maiores sem aquecer o rolamento ou o mancal, uma vez que a força necessária para montar um rolamento aumenta consideravelmente com o aumento do tamanho do rolamento. A diferença de temperatura necessária entre o anel do rolamento e o eixo ou mancal depende do grau de interferência e do diâmetro do assento do rolamento. Rolamentos abertos não devem ser aquecidos a mais de 120 °C.

Ao aquecer rolamentos, é necessário evitar o superaquecimento. Para aquecer rolamentos de maneira uniforme, os aquecedores por indução elétrica são recomendados (SKF, 2015)

Figura 7 – Aquecedor por indução elétrica



Fonte: SKF (2015)

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresenta-se primeiramente o delineamento da pesquisa, que identifica o tipo de pesquisa utilizada neste estudo; em seguida, é apresentado o estudo de caso, que descreve onde foi realizado este trabalho; por fim, explica-se como os dados foram coletados e analisados.

3.1 Delineamento da Pesquisa

Este trabalho consiste em um estudo de caso realizado na empresa siderúrgica e tem como objetivo o estudo para redução de falhas nos conjuntos de roda do carro resfriador de sinter para melhorar a disponibilidade e confiabilidade equipamento.

Além disso, esta pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, documental e aplicada.

Inicialmente, este estudo foi realizado por meio de revisões bibliográficas em livros, artigos, normas, manuais e sites da web com o propósito de construir o referencial teórico, que é a base teórica desta pesquisa.

Como pesquisa documental, fundamenta-se pelo fato do pesquisador coletar dados de documentos da empresa.

A pesquisa é classificada, ainda, como aplicada, pois tem a finalidade de ajudar a resolver problemas no ambiente de manutenção industrial, propondo melhorias para redução das falhas no equipamento.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

As falhas nos conjuntos de roda do carro resfriador de sinter eram recorrentes e se apresentavam por diversos motivos a se tratar nesse trabalho. As falhas foram licitadas como críticas devido seu alto número de recorrência e estão sempre ligadas a falhas mecânicas.

Os dados foram obtidos através do registro no sistema de controle chamado de POS2; que é um software que registra as interrupções programadas e não programadas do processo de produção além de todos os dados referentes à eficiência dos processos. No Quadro a seguir é representado parte do relatório de registros de parada da máquina de sinter.

Quadro 1 – Falhas registradas no POS2 (Representativo)

Relatório de Paradas da Máquina de Sinter 2											
Período: 01/01/2014 a 25/10/2018											
Data	Processo	Equipamento	M	Tipo	Início	Fim	Tempo	Turno	Letra	Observação	Usuário
23/01/2014											
	Sinterização	Máquina de Sinter		TMNP	03:34	05:57	02:23	A	C	M - Travamento do resfriador.	MARCOCH
10/04/2014											
	Sinterização	Máquina de Sinter		TMNP	15:28	16:00	00:32	B	C	M - Travamento do resfriador.	MARCOCH
	Sinterização	Máquina de Sinter		TMNP	16:00	23:38	07:38	C	A	M - Travamento do resfriador.	SILVA84
03/05/2014											
	Sinterização	Máquina de Sinter		TMNP	09:32	12:15	02:43	B	A	M- Travamento do Resfriador.	luizps
12/05/2014											
	Sinterização	Máquina de Sinter		TMNP	07:00	07:09	00:09	A	A	M- Colocar catraca em um eixo da roda do resfriador.	luizps
02/06/2014											
	Sinterização	Máquina de Sinter		TMNP	04:07	08:00	03:53	A	B	Travamento do resfriador.	PSANTOS
	Sinterização	Máquina de Sinter		TMNP	08:00	11:08	03:08	B	A	M - Travamento do resfriador.	SILVA84
06/06/2014											
	Sinterização	Máquina de Sinter		TMNP	11:54	12:10	00:16	B	C	M - Levantar o setor número 07 do resfriador com catracas (roda interna soltou).	MARCOCH

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Para entendimento, qualquer dano nas rodas do carro resfriador de sinter ocasiona parada imediata da planta com indisponibilidade da produção em sua totalidade.

O principal objeto de estudo da pesquisa são as falhas mecânicas no conjunto de roda, suas possíveis causas e as ações para evitar a falha.

Foi determinado o prazo de análise entre os anos de 2014 a 2018, o objetivo é de compreender os impactos do problema ao processo.

Sendo assim as falhas ocorridas com os conjuntos de roda do carro resfriador de sínter, foram contabilizadas totalizando 7480 minutos de indisponibilidade.

4.1 Brainstorming das falhas com os conjuntos de roda

Foi feito o Brainstorming das falhas que possivelmente geravam a queda do conjunto de rodas, onde encontrados suas causas prováveis. Destes dados se originaram as ações para a solução das falhas, que serão tratados a seguir.

Quadro 2 – Brainstorming, organizado em um Diagrama de Causa e Efeito

	Máquina		Mão de obra
Causa provável	Difícil detecção das falhas nos conjuntos de roda	Causa provável	Montagem do conjunto fora do especificado no projeto
Por que?	Rotação lenta	Por que?	Método de aquecimento ineficiente
Por que?	Com rotação lenta as falhas do rolamento não se apresentam	Por que?	São inseridos falhas por aquecimento indevido
Por que?		Por que?	
Por que?		Por que?	
Por que?		Por que?	
	Método		Meio ambiente
Causa provável	Eixo com interferencia de montagem errada	Causa provável	Contaminação do rolamento na montagem
Por que?	Eixo usinado com tolerancia JS6	Por que?	Montagem do conjunto realizada em área sujeito a contaminação
Por que?	Ajuste JS6 possibilita deslocamento axial do rolamento	Por que?	Impurezas contidas no equipamento e no ambiente são inseridas nos rolamentos
Por que?		Por que?	
Por que?		Por que?	
Por que?		Por que?	
	Medida		
Causa provável	Folga interna axial do rolamento fora da especificada pelo fornecedor		
Por que?	Falha no ajuste do anel espessador entre os rolamentos		
Por que?			
Por que?			
Por que?			
Por que?			

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

4.2 Desenvolvimento das ações

4.2.1 Levantamentos dos dados

Dados do resfriador de sínter:

- Rotação do resfriador: 1 volta por hora
- Rotação da roda: 1rpm
- Lubrificante atual: Ipiranga Litholine EP2
- Sistema de aplicação: Lubrificação manual.
- Periodicidade da lubrificação: a cada dois meses.
- Capacidade produtiva nominal: 285 ton/h
- Número de carros do resfriador: 54
- Número de rodas: 108

Na Tabela 2 constam as informações de aplicação dos rolamentos:

Tabela 2 – Tipo do rolamento aplicado

Dimensões principais	d		Classificações básicas de carga		Limite de carga de fadiga P_u	Classificações de velocidade		Massa	Designação	Série de dimensões de acordo com a norma ISO 355 (ABMA)	
			dinâmica C	estática C_0		Velocidade de referência	Velocidade-limite				
	mm	mm	kN	kN	kN	r/min	r/min	kg	–	–	
100	215	51,5	402	490	53	2 400	3 200	7,95	30320 J2	2GB	
	cont. 215	56,5	374	465	51	2 200	3 000	8,6	31320 XJ2/CL7CVQ051	7GB	
	215	77,5	572	780	83	2 200	3 200	12,5	32320 J2	2GD	
105	160	35	201	335	37,5	2 800	3 800	2,45	32021 X/Q	4DC	
	160	43	246	430	45,5	2 800	3 800	3	33021/Q	2DE	
	190	39	270	355	40	2 600	3 400	4,3	30221 J2	3FB	
	190	53	358	510	55	2 600	3 400	6,05	32221 J2	3FC	
	225	81,5	605	815	85	2 000	3 000	14	32321 J2	2GD	
110	150	25	125	224	24	3 000	4 300	1,25	32922/Q	2CC	
	170	38	232	320	32,5	3 400	3 600	2,95	E2.32022 X	4DC	
	170	38	233	390	42,5	2 600	3 600	3,05	32022 X/Q	4DC	
	170	47	281	500	53	2 600	3 600	3,85	33022	2DE	
	180	56	369	630	65,5	2 600	3 400	5,5	33122	3EE	
	200	41	308	405	43	2 400	3 200	5,05	30222 J2	3FB	
	200	56	402	570	61	2 400	3 200	7,1	32222 J2	3FC	
	240	54,5	473	585	62	2 200	2 800	11	30322 J2	2GB	
	240	63	457	585	61	1 900	2 800	12	31322 XJ2	7GB	
	240	84,5	627	830	86,5	1 900	2 800	16,5	32322	2GD	
120	165	29	165	305	32	2 600	3 800	1,8	32924	2CC	
	170	27	157	250	26,5	2 600	3 800	1,75	T4CB 120	4CB	
	180	38	242	415	42,5	2 400	3 400	3,3	32024 X	4DC	
	180	48	292	540	56	2 600	3 400	4,15	33024	2DE	
	215	43,5	341	465	49	2 200	3 000	6,1	30224 J2	4FB	
	215	61,5	468	695	72	2 200	3 000	9,05	32224 J2	4FD	

Fonte: (SKF, 2015)

4.2.2 Problemas com a detecção das falhas

Dadas às condições de operação do resfriador de sínter, os métodos de análise preditiva nas rodas do carro resfriador não são eficazes devido à baixa rotação do equipamento, não gerando vibração, ruído e/ou aquecimento elevados que possam caracterizar falha no conjunto.

Por deficiência no sistema de detecção de falhas, não é possível realizar uma intervenção preventiva, sendo a falha detectada somente após a quebra do equipamento ocasionando alto número de paradas para manutenção corretiva que acarretam perdas no processo produtivo.

4.2.3 Problemas na tolerância de usinagem no eixo

Visando reduzir o número de paradas não programadas foi realizado um estudo para averiguar qual a causa das falhas, sendo o maior número de ocorrências devido ao deslocamento das rodas no eixo gerando a queda da mesma.

Como o eixo dos conjuntos danificados apresenta desgaste, foi feita a revisão do desenho de fabricação do mesmo onde ficou constatado que a tolerância dimensional solicitada no projeto divergia da tolerância especificada no catálogo do fabricante para a montagem do rolamento, sendo a tolerância de projeto js6 e a recomendada pelo fabricante m5.

Figura 8 – Eixo com desgaste na sede dos rolamentos



Fonte: (Arquivo do autor)

Conforme apresentado na Tabela 1 para o diâmetro de 120mm a tolerância js6 permite uma variação de -0,011 a +0,011mm, enquanto que a tolerância m5 permite uma variação de +0,013 a +0,028mm, sendo esta diferença a provável causa do deslocamento axial da pista interna do rolamento e o conseqüente deslocamento da roda.

4.2.4 Problemas no ajuste do anel espaçador

Foi detectado também que durante as manutenções corretivas, não eram realizados os ajustes necessários para a definição da folga interna do rolamento realizado por meio do anel espaçador, conforme apresentado no item 2.4, Figura 5. Em pesquisa realizada com os profissionais envolvidos nas atividades de manutenção, foi detectado que este ajuste não era feito devido à dificuldade de realização em campo, visto que qualquer alteração no dimensional do anel é feita por processos de usinagem, acarretando maior tempo de parada do equipamento.

4.2.5 Falhas na montagem por aquecimento indevido

Erros na montagem de rolamentos provocam falhas prematuras. Métodos de montagem que recorrem ao maçarico não são eficientes, pois não geram um aquecimento uniforme, além de não ser possível efetuar um controle preciso da temperatura de aquecimento, podendo afetar as propriedades físicas e mecânicas do material, diminuindo a vida útil do rolamento.

4.2.6 Impurezas nos rolamentos durante a montagem

Em processos produtivos como o de sinterização o nível de partículas em suspensão presentes no ambiente é muito elevado, assim como a grande quantidade de material que se desprende do sinter transportado pelo carro em estudo que ficam sobre os equipamentos e instalações da planta.

Durante a troca dos rolamentos realizada em campo, dada às condições do ambiente, não é possível evitar a contaminação dos componentes inserindo impurezas, que quando em contato com as pistas de rolamento e elementos rolantes causam um desgaste prematuro dos mesmos reduzindo a vida útil do rolamento.

4.3 Sugestão de melhoria

A sugestão de melhoria proposta será baseada na alteração da tolerância dimensional do eixo, e também do procedimento de montagem, possibilitando uma manutenção de maior qualidade, além de melhorar o método de detecção de falhas com o objetivo de evitar paradas para manutenções corretivas, podendo assim trabalhar de forma planejada, minimizando os impactos na linha produtiva.

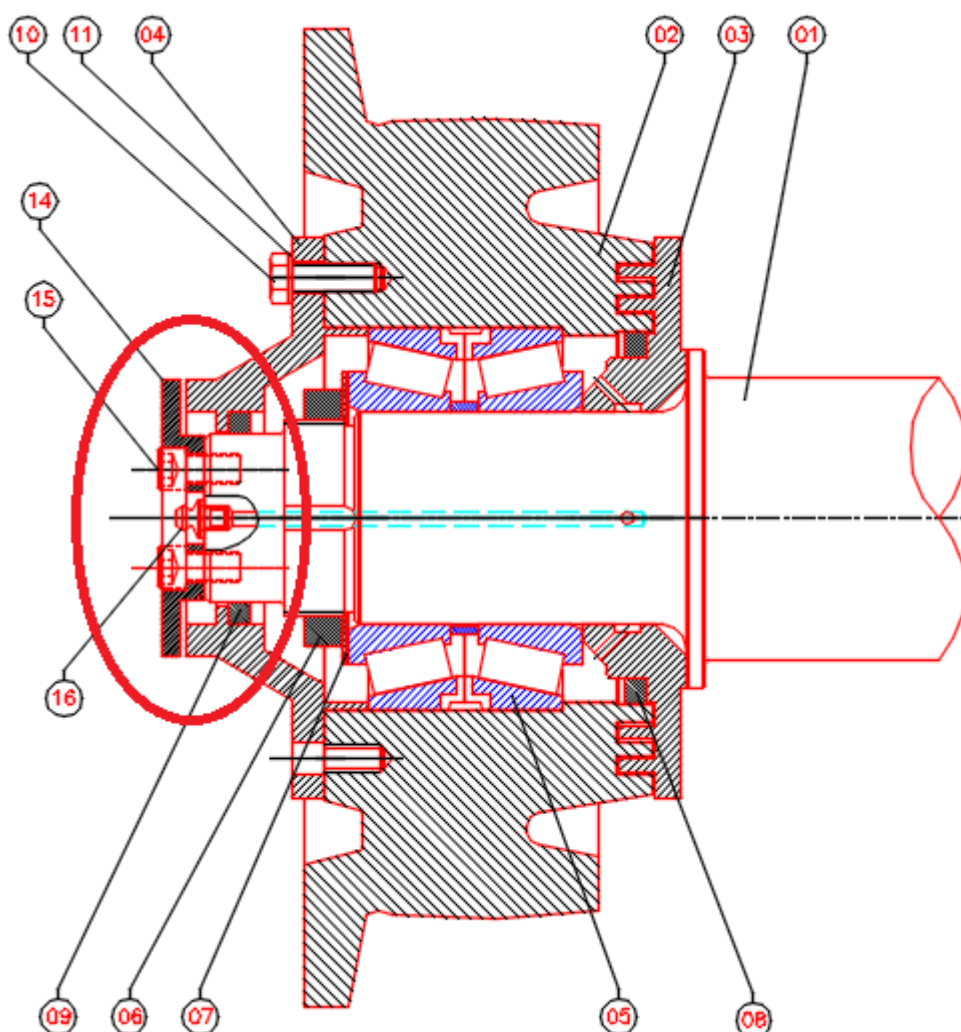
4.3.1 Detecção de falhas

Como apresentado anteriormente, não sendo possível uma análise preditiva da falha, foi desenvolvido um sistema de batente instalado na face do eixo onde foi definida uma folga de 1mm entre o batente e a tampa da roda, tornando possível a

verificação de deslocamento da roda no eixo por meio da variação desta folga. Esta verificação é realizada periodicamente durante as rotinas de inspeção mecânica por meio da utilização de calibradores de folga.

Na Figura é apresentado o desenho de conjunto já revisado com a instalação desde batente e parafusos de fixação, itens 14 e 15.

Figura 9 – Desenho revisado do rodeiro com batente



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

4.3.2 Tolerância dimensional do eixo

Na revisão do desenho de conjunto foi solicitada também a alteração da tolerância dimensional do diâmetro do eixo de js6 para m5 conforme especificado pelo fabricante do rolamento. Esta medida visa aumentar a interferência entre eixo e rolamento, evitando falhas por deslocamento axial do conjunto.

4.3.3 Ajuste do anel espaçador

Como não é viável a realização do ajuste da folga por necessitar de processos não disponíveis em campo, foi definido que na solicitação para compra dos rolamentos fosse alterado de rolamento simples para o par completo de rolamento, sendo que esse já é fornecido com o anel espaçador e a folga dentro das tolerâncias exigidas, eliminando possíveis falhas por utilização de folgas fora da tolerância.

4.3.4 Processo de montagem

Baseado na verificação da folga entre batente e tampa da roda descrita no item 6.1 do presente trabalho, é possível avaliar previamente quando um conjunto começa a apresentar deslocamento, possibilitando o planejamento e manutenção de forma programada. Desta forma foi sugerido a montagem dos conjuntos de roda em oficina, que dispõem de melhores recursos e condições de instalação, o que minimiza a possibilidade de contaminação do rolamento e permite a montagem com aquecimento por indução realizando um aquecimento uniforme do rolamento com precisão no controle de temperatura o que torna a montagem mais eficiente e com maior qualidade. Sendo assim, quando é detectado falha nos conjuntos de roda do carro resfriador de sínter, o conjunto de roda é trocado por completo, por um sobressalente previamente requisitado, e o conjunto danificado é enviado para oficina, onde é realizado a manutenção do conjunto, que se tornará o novo sobressalente.

Figura 10 – Conjuntos de roda completos (sobressalentes)



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Figura 11 – Conjuntos de roda a serem enviados para oficina



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

5 CONCLUSÕES

Foram aplicadas as modificações nos conjuntos de roda do carro resfriador de síter e os mesmos foram trocados na reforma que teve início no mês de maio 2018. Após a intervenção os índices de falhas caíram consideravelmente, sendo que no período de estudo onde foram coletados os dados de parada provocadas pelas falhas em estudo, de janeiro de 2014 até a data da reforma no dia 21 de maio de 2018 ocorreram 226 falhas, totalizando 7480 minutos de parada.

O estudo de caso das rodas do carro resfriador de síter mostrou que com manutenção adequada, realizando a montagem de forma correta, seguindo as tolerâncias dimensionais conforme manual, é possível garantir a estabilidade operacional e a redução dos custos com reposição de estoques e com manutenções não planejadas, sendo que após a reforma, que voltou a operação no dia 11 do mês de junho de 2018 até a data de 25 de outubro de 2018, houve 1 ocorrência, totalizando 18 minutos de parada do processo produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO, G. N. G. **Processamento de Vídeo para Estimação da Curva de Resfriamento em uma Planta de Sinterização**, XX Congresso Brasileiro de Automática, Belo Horizonte, 2014.

CATÁLOGO MITSUBISHI MATERIAIS, 2006

CATÁLOGO SKF, 2015.

CESTARI, J. S., GAVA, M. R., LIMA, A. L. C., **Rodas para Trucks de Translação**, Vale S.A., 2016

DOMICIANO, L. C. **Estudo Comparativo de Políticas de Manutenção para Rodeiros de Locomotivas**, Engenharia de Produção, UFJF, Juiz de Fora, 2014.

GERDAU, 2018, www.gerdau.com.br/intranet.

RUCHERT, C., **Princípios de Análise de Falhas em Componentes**, EESC – USP, 2002

SILVEIRA, C. B., **Diagrama de Ishikawa**, Citisystems, 2017

ANEXOS

Quadro 3 – Relatório de Paradas por Falhas no Resfriador

Relatório de Paradas da Máquina de Sínter 2											
Período 01/01/2014 à 25/10/2018											
Data	Processo	Equipamento	Motivo	Tipo	Início	Fim	Tempo	Turno	Letra	Observação	Usuário
Local											
23/01/2014											
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	03:34	05:57	02:23	A	C	M - Travamento do resfriador.	MARCOCH
10/04/2014											
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	15:28	16:00	00:32	B	C	M - Travamento do resfriador.	MARCOCH
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	16:00	23:38	07:38	C	A	M - Travamento do resfriador.	SILVA84
03/05/2014											
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	09:32	12:15	02:43	B	A	M- Travamento do Resfriador.	luizps
12/05/2014											
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	07:00	07:09	00:09	A	A	M- Colocar catraca em um eixo da roda do resfriador.	luizps
02/06/2014											
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	04:07	08:00	03:53	A	B	Travamento do resfriador.	PSANTOS
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	08:00	11:08	03:08	B	A	M - Travamento do resfriador.	SILVA84
06/06/2014											
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	11:54	12:10	00:16	B	C	M - Levantar o setor número 07 do resfriador com catracas (roda interna soltou).	MARCOCH
04/07/2014											
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	15:21	15:55	00:34	B	C	M - Travamento do resfriador.	MARCOCH
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	18:25	20:04	01:39	C	B	M- Travamento do resfriador devido roda solta na parte interna do mesmo.	YRICARDO
05/07/2014											
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	04:18	06:50	02:32	A	A	M- Travamento do resfriador.	luizps
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	18:45	20:10	01:25	C	B	M- Travamento do resfriador.	SILVA84
	Sinterização	Máquina de Sínter		TMN P	23:32	00:00	00:28	C	B	M- Travamento do resfriador.	SILVA84
06/07/2014											

Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	00:00	01:14	01:14	A	A	M- Travamento do resfriador.	luizps
08/07/2014									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	18:16	21:48	03:32	C	C	M - Travamento do Resfriador.	WIGOR
16/09/2014									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	09:41	10:01	00:20	B	C	M - Travamento do resfriador.	MARCOCH
16/10/2014									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	00:30	01:00	00:30	A	A	Travamento do resfriador.	luizps
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	17:28	17:30	00:02	C	B	M - Travamento do Resfriador.	WIGOR
09/11/2014									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	17:10	17:15	00:05	C	D	M - Travamento do resfriador (acionamento patinando).	SILVA84
10/11/2014									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	02:45	03:51	01:06	A	C	M - Travamento do resfriador (acionamento patinando).	MARCOCH
27/11/2014									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	21:59	22:32	00:33	C	D	M - Travamento do resfriador (acionamento patinando).	SILVA84
28/11/2014									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	03:25	04:48	01:23	A	C	M - Travamento do resfriador (acionamento patinando).	MARCOCH
26/02/2015									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:25	06:00	00:35	A	B	M-RESFRIADOR PATINANDO.	VITORSC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:14	07:10	00:56	A	B	M-RESFRIADOR PATINANDO.	VITORSC
27/02/2015									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:46	21:05	00:19	C	D	M-Resfriador patinando.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	21:20	21:34	00:14	C	D	M-Resfriador patinando.	valdirfr
05/03/2015									
Resfriamento	Resfriador	TMN P	15:40	16:00	00:20	B	D	M- Resfriador de sínter patinando.	muriloju
Resfriamento	Resfriador	TMN P	16:00	16:05	00:05	C	B	M- Resfriador de sínter patinando.	muriloju
08/03/2015									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	02:34	02:42	00:08	A	B	M-RESFRIADOR PATINANDO.	VITORSC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	09:50	09:54	00:04	B	A	M- Resfriador Patinando.	luizps
10/03/2015									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	01:18	01:33	00:15	A	C	M - Resfriador patinando.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	02:11	02:43	00:32	A	C	M - Resfriador patinando.	MARCOCH

Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	04:18	04:45	00:27	A	C	M - Resfriador patinando.	MARCOCH
17/06/2015									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	00:48	01:43	00:55	A	A	M- Quebra da roda do setor N° 53 do resfriador.	luizps
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	03:09	03:24	00:15	A	A	M- Eixo da roda quebrada do resfriador travando no trilho.	luizps
02/08/2015									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:41	11:48	00:07	B	D	M - Colocar catraca no eixo do setor n° 10 do resfriador.	valdirfr
25/11/2015									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:51	11:55	00:04	B	A	M-RECOLOCAR CATRACA NO SETOR N 11 DO RESFRIADOR.	PAULOLUC
26/01/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:16	15:30	00:14	B	D	M- Travar setor 31 do resfriador que perdeu a roda.	muriloju
28/01/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:52	15:20	00:28	B	A	M-TRAVAR SETOR 31 DO RESFRIADOR COM CATRACA.	PAULOLUC
15/02/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:47	21:03	00:16	C	C	M - Reposicionar catraca no setor do resfriador.	MARCOCH
26/02/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:20	15:28	00:08	B	A	M-TRAVAR SETOR N 10 DO RESFRIADOR COM CATRACA.	PAULOLUC
01/03/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	17:11	17:15	00:04	C	A	M-TRAVAR SETOR N 50 DO RESFRIADOR COM CATRACA.	PAULOLUC
02/03/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:41	14:43	00:02	B	C	M - Trocar catraca no setor 50 do resfriador (Quebra do gancho).	MARCOCH
08/03/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:50	15:03	00:13	B	B	M- Levantar eixo da roda do setor 12 do resfriador de sínter.	YRICARDO
12/03/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	13:01	13:07	00:06	B	D	M - Colocar catraca no setor do resfriador.	valdirfr
21/03/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:24	16:29	00:05	C	B	M - Colocar catraca no setor 10 do resfriador (Roda quebrada).	MARCOCH
30/03/2016									

Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	13:10	13:12	00:02	B	C	M - Recolocar catraca no setor do resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:06	14:18	00:12	B	C	M - Recolocar catraca no setor do resfriador.	MARCOCH
03/04/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	19:15	19:24	00:09	C	C	M - Colocar catraca no setor 36 do Resfriador (roda quebrada).	WIGOR
05/05/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:14	14:30	00:16	B	C	M - Cortar chapa que estava suspendendo o setor 39 do Resfriador.	WIGOR
10/05/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	03:52	04:14	00:22	A	B	M- Roda solta do setor do resfriador de sínter.	YRICARDO
12/08/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	07:04	07:09	00:05	A	B	M- TRAVAMENTO DO RESFRIADOR	PAULOLUC
13/08/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	00:05	00:15	00:10	A	C	E- Indicação falsa de roda solta do resfriador.	YRICARDO
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	21:18	21:27	00:09	C	D	E- Indicação falsa de roda solta do resfriador.	MARCOCH
23/08/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	13:01	13:09	00:08	B	B	M- Levantar setor do resfriador com roda solta.	muriloju
24/08/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:45	20:55	04:10	C	A	M - Travamento do resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	21:42	22:29	00:47	C	A	M - Ajustar catraca no setor do resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	23:24	00:00	00:36	C	A	M - Descarrilhamento do setor 26 do resfriador.	MARCOCH
25/08/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	00:00	00:06	00:06	A	D	M - Descarrilhamento do setor 26 do resfriador.	MARCOCH
29/08/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	23:04	23:13	00:09	C	C	M- Roda solta no setor 31 do resfriador.	PSANTOS
14/09/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	13:30	16:00	02:30	B	C	M- Parada para troca da roda do resfriador e troca do rolo de encosto da S-201.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:00	16:37	00:37	C	B	M- Parada para troca da roda do resfriador e troca do rolo de encosto da S-201.	PAULOLUC

19/09/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:55	13:00	00:05	B	A	M- Levantar setor 16 do resfriador com roda solta.	muriloju	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	13:34	13:42	00:08	B	A	M- Levantar setor 16 do resfriador com roda solta.	muriloju	
10/10/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:51	12:06	00:15	B	B	M- sub velocidade no resfriador.	PAULOLUC	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:10	20:24	00:14	C	A	E - Sensor de sub velocidade do resfriador.	valdirfr	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	21:54	22:05	00:11	C	A	M - Colocar catraca no setor 53 do resfriador.	valdirfr	
11/10/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:30	05:35	00:05	A	D	M - Colocar catraca no setor 28 do resfriador.	MARCOCH	
20/11/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:57	16:00	00:03	B	D	M- Travamento do resfriador devido roda solta.	PSANTOS	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:00	16:05	00:05	C	B	M- Travamento do resfriador devido roda solta.	PAULOLUC	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:23	17:19	00:56	C	B	M- Travamento do resfriador devido roda solta.	PAULOLUC	
03/12/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	01:20	01:43	00:23	A	C	M- Roda solta lado interno do resfriador (setor nº43 levantado com catraca).	PSANTOS	
07/12/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:39	19:28	02:49	C	B	M- Travamento do resfriador devido alguns setores não esta descarregando.	luizps	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:40	21:30	00:50	C	B	M- Travamento do resfriador devido alguns setores não esta descarregando.	luizps	
08/12/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	01:48	01:52	00:04	A	A	M - Travamento ou roda solta do resfriador.	valdirfr	
10/12/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	03:10	04:16	01:06	A	B	M-Travamento do resfriador devido roda solta que já estava dentro da calha lado interno.	PAULOLUC	
25/12/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:39	06:44	00:05	A	D	E - Várias paradas por Roda solta do Resfriador.	WIGOR	
27/12/2016										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:44	15:48	00:04	B	D	M- Avaliar roda solta na parte externa do resfriador.	YRICARDO	

Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:13	16:25	00:12	C	B	M- Travar roda do resfriador, setor 29.	YRICARDO
31/12/2016									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	07:12	07:27	00:15	A	C	M- Roda solta lado externo do resfriador.	PSANTOS
08/01/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:51	15:02	00:11	B	A	M - Colocar catraca no setor 35 do resfriador.	MARCOCH
09/01/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	04:06	04:11	00:05	A	B	M-Indicação falsa de travamento e roda solta do resfriador lado interno.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:25	10:30	00:05	B	A	M - Travamento ou roda solta do resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	19:53	19:58	00:05	C	D	M - Travamento / Roda solta do Resfriador, alarme falso.	WIGOR
11/01/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	09:09	09:22	00:13	B	B	E-Indicação falsa de roda caída no resfriador lado interno.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	19:20	19:39	00:19	C	A	E - Travamento ou roda solta do resfriador.	WIGOR
12/01/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	00:16	00:25	00:09	A	D	E - Indicação falsa de roda solta no Resfriador.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	00:34	00:52	00:18	A	D	E - Devido constantes paradas de Máquina por roda solta do Resfriador, o silo Intermediário Engaiolou.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	17:20	17:24	00:04	C	A	M - Indicação de roda solta no resfriador.	valdirfr
19/01/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	13:16	14:59	01:43	B	B	M - Travamento do resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	21:56	22:02	00:06	C	D	M - Colocar catraca no setor 16 do resfriador.	MARCOCH
20/01/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	03:06	03:16	00:10	A	C	M- Esvaziar setor numero 11 do resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	03:26	03:45	00:19	A	C	M- Colocar catraca no eixo do setor numero 11 do resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:47	20:51	00:04	C	A	M - Indicação de roda solta no resfriador.	valdirfr
23/01/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:02	05:06	00:04	A	D	M - Indicação falsa de roda solta do Resfriador.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:18	11:22	00:04	B	C	M- Zerar setor número 35 do resfriador.	PSANTOS

Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:50	12:40	00:50	B	C	M- colocar catraca nos setores do resfriador 35 lado interno e 11 lado externo.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:00	16:00	01:00	B	C	M- Colocar roda no setor número 11 do resfriador	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:00	17:03	01:03	C	B	M-Colocar roda no setor numero 11 do resfriador.	PAULOLUC
25/01/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	02:00	02:03	00:03	A	A	M - Indicação de roda solta no resfriador.	valdirfr
27/01/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TPPM	08:55	09:20	00:25	B	A	Retirar catracas dos setores resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TPPM	09:48	10:05	00:17	B	A	Posicionar setores do resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TPPM	10:25	13:36	03:11	B	A	Colocar rodas nos setores do resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:29	20:36	00:07	C	D	M - Colocar catraca no setor 11 do resfriador.	MARCOCH
03/02/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	04:50	04:54	00:04	A	A	M - Indicação de roda solta no resfriador.	valdirfr
11/02/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:00	05:05	00:05	A	A	M - Roda solta do setor 46 do resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	09:35	09:40	00:05	B	D	M- Esvaziar setor nº 46 do resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:10	10:35	00:25	B	D	M- Colocar catraca no setor nº46 lado externo do resfriador.	PSANTOS
16/02/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	09:45	09:53	00:08	B	B	M - Zerar setor nº 02 do resfriador	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:20	10:37	00:17	B	B	M - Colocar catraca no setor 02 do resfriador.	valdirfr
17/02/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	08:56	09:32	00:36	B	B	M- Zera setores do resfriador.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:02	12:19	02:17	B	B	M- Trocar roda do setor do resfriador.	PAULOLUC
19/02/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:58	06:09	00:11	A	D	M - Travamento do resfriador.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:09	08:00	01:51	A	D	M - Descarrilhamento dos setores 40 e 41 do resfriador.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	08:00	16:00	08:00	B	C	M - Descarrilhamento dos setores 40 e 41 do resfriador.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:00	18:50	02:50	C	A	M - Descarrilhamento dos setor 40 e 41 do resfriador.	valdirfr
20/02/2017									

Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:29	15:38	04:09	B	C	M-TRAVAMENTO DO SETOR 42 DO RESFRIADOR.	PAULOLUC
21/02/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	02:00	02:04	00:04	A	A	M - Falha de roda solta interna resfriador.	valdirfr
22/02/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	17:09	17:13	00:04	C	C	Falha de roda solta do resfriador.	PSANTOS
28/02/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	22:00	22:04	00:04	C	A	M - Indicação de roda solta no resfriador.	valdirfr
01/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	02:00	02:08	00:08	A	D	M - Colocar catraca no setor 32 do Resfriador que está com a roda solta.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:03	06:08	00:05	A	D	M - Roda solta do Resfriador, lado interno.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:30	14:37	00:07	B	C	M- Roda solta no resfriador lado interno	PSANTOS
02/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:00	05:07	00:07	A	A	M - Roda solta do resfriador lado interno.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	09:38	09:53	00:15	B	D	M- ZERAR SETORES DO RESFRIADOR.	PAULOLUC
06/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	01:28	01:38	00:10	A	B	M-Falha no inversor de frequência devido roda ter caído sobre o eletroduto de alimentação do motor sul do resfriador e causado curto circuito nos cabos de alimentação do motor.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:48	10:54	00:06	B	A	M - Testar catraca no setor 12 do resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:56	12:06	00:10	B	A	M - Colocar catraca no setor 12 do resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	23:10	23:15	00:05	C	D	M - Falha de roda solta do Resfriador lado externo.	WIGOR
07/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:45	06:50	00:05	A	C	M- Roda solta no resfriador lado externo.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:26	11:35	00:09	B	B	M - Parada devido roda caída sobre a tubulação de cabo do motor lado sul do resfriador.	valdirfr
08/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	01:52	02:05	00:13	A	C	M- Roda solta no resfriador lado interno e externo.	PSANTOS

Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	23:30	23:34	00:04	C	A	M - Roda solta no resfriador.	valdirfr
09/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:20	06:25	00:05	A	D	M - Falha de roda solta no resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	23:00	23:06	00:06	C	A	M - Falha de roda solta no resfriador.	valdirfr
10/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	07:15	07:25	00:10	A	D	M - Falha de roda solta no resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:30	10:35	00:05	B	C	M- Roda solta do resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:02	16:12	00:10	C	B	M- Colocar catraca no setor nº 46 do resfriador.	PSANTOS
11/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:00	12:03	00:03	B	D	M- Roda solta no resfriador.	PSANTOS
12/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:00	05:03	00:03	A	A	M -Roda solta no resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:20	11:27	00:07	B	D	M- Roda solta do resfriador.	PSANTOS
13/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	02:00	02:12	00:12	A	A	M - Roda solta no resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:30	14:34	00:04	B	D	M - Falha de roda solta do Resfriador.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:49	15:01	00:12	B	D	M - Colocar catraca no setor 37 do Resfriador.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	19:45	19:50	00:05	C	C	M- Roda solta no resfriador.	PSANTOS
14/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:30	14:35	00:05	B	A	M - Falha de Roda Solta do Resfriador.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:30	20:35	00:05	C	C	M- Roda solta no resfriador.	PSANTOS
15/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:00	14:03	00:03	B	A	M - Roda solda no resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	22:55	22:59	00:04	C	D	M - Falha de roda solta do Resfriador	WIGOR
16/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	04:05	04:10	00:05	A	C	M- Roda solta no resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:00	14:04	00:04	B	B	M - Roda solta no resfriador.	valdirfr
17/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	04:40	04:45	00:05	A	C	M- Roda solta no resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	21:00	21:04	00:04	C	A	M - Roda solta no resfriador.	valdirfr
18/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	07:10	07:14	00:04	A	D	M - Falha de roda solta no resfriador.	MARCOCH

Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:00	15:05	00:05	B	C	M-FALHA DE RODA SOLTA NO RESFRIADOR.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	21:00	21:04	00:04	C	A	M - Falha de roda solta no resfriador.	valdirfr
19/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	07:50	07:55	00:05	A	D	M - Falha de roda solta no resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:05	15:10	00:05	B	C	M-FALHA DE RODA SOLTA NO RESFRIADOR.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:46	16:49	00:03	C	A	M - Falha de roda solta no resfriador.	valdirfr
20/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:35	06:38	00:03	A	D	M - Falha de roda solta no resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:45	14:50	00:05	B	C	M - Roda solta no resfriador.	PSANTOS
21/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	02:00	02:10	00:10	A	A	M - Falha de roda solta no resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:40	11:50	00:10	B	D	M- roda solta no resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:30	12:42	00:12	B	D	M- zerar setor Nº 13 do resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:46	13:00	00:14	B	D	M- Colocar catraca no setor 13 do resfriador.	PSANTOS
23/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	18:35	18:40	00:05	C	C	M- Roda caída do resfriador.	PSANTOS
24/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:03	06:09	00:06	A	B	M-Roda solta no resfriador.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:08	14:11	00:03	B	A	M - Falha de roda solta no resfriador.	valdirfr
25/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	04:50	04:55	00:05	A	C	M- roda solta no resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:00	15:05	00:05	B	B	M - Falha de roda solta no resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:18	20:40	00:22	C	D	M - Colocar catraca no setor do resfriador.	muriloju
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	23:25	23:30	00:05	C	D	M - Falha de roda solta no resfriador.	MARCOCH
26/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:20	05:25	00:05	A	C	M- Falha de roda solta do resfriador.	PSANTOS
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:00	14:07	00:07	B	B	M - Falha de roda solta no resfriador.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	23:30	23:37	00:07	C	D	M - Falha de roda solta no resfriador.	MARCOCH
27/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	03:15	03:20	00:05	A	C	M- Falha de roda caída do resfriador.	PSANTOS
28/03/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	04:30	04:35	00:05	A	D	M - Falha de roda solta no resfriador.	MARCOCH

30/03/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:00	06:03	00:03	A	A	M - Falha de roda solta no resfriador.	valdirfr	
02/04/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:14	05:20	00:06	A	B	Roda solta no resfriador.	PAULOLUC	
03/04/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:33	06:38	00:05	A	B	RODA SOLTA NO RESFRIADOR.	PAULOLUC	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:39	10:44	00:05	B	A	M- Roda solta no resfriador. (10 paradas)	muriloju	
05/04/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	03:40	03:45	00:05	A	C	M- Falha de roda solta no resfriador.	PSANTOS	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:18	15:25	00:07	B	B	M-Falha de roda solta no resfriador.	PAULOLUC	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:49	20:56	00:07	C	A	M- parada por roda solta no resfriador(14 paradas)	muriloju	
06/04/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:30	06:35	00:05	A	D	M - Falha de roda solta no resfriador.	MARCOCH	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	13:43	13:50	00:07	B	C	M- Posicionar roda do setor 27.	PAULOLUC	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:00	14:07	00:07	B	C	M-Falha de roda solta no resfriador.	PAULOLUC	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:37	16:00	01:23	B	C	M-Trocar roda 27e 33 do resfriador.	PAULOLUC	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:00	16:37	00:37	C	A	M-Trocar roda 27e 33 do resfriador.	muriloju	
20/04/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:26	14:45	00:19	B	A	M - Soldar suporte na roda do resfriador e trocar rolete na M205.	MARCOCH	
21/04/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:20	12:22	01:02	B	A	M- Soldar suporte na roda do resfriador e suspender o setor 39.	muriloju	
23/04/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:27	10:48	00:21	B	B	M- Suspender o setor 34 do resfriador.	muriloju	
25/04/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	02:17	08:00	05:43	A	D	M - Descarrilhamento do setor 01 do resfriador.	MARCOCH	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	08:00	09:54	01:54	B	C	M- Descarrilhamento do setor nº1 do resfriador.	PAULOLUC	
28/04/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	06:24	06:41	00:17	A	A	M- Suspender o setor 34 que perdeu a roda.	muriloju	
03/05/2017										

Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:36	11:54	00:18	B	B	M-Colocar catraca no setor N 50 do resfriador.	PAULOLUC
04/05/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:30	11:56	00:26	B	C	M-COLOCAR CATRACA NO SETOR NÚMERO 9 DO RESFRIADOR LADO EXTERNO.	PAULOLUC
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	22:00	22:07	00:07	C	A	M - Colocar catraca no setor nº 09 do resfriador lado interno.	valdirfr
09/05/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:17	14:42	00:25	B	A	M - Colocar catraca no setor do resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:44	16:00	00:16	B	A	M- Colocar catraca no setor 52 do resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:00	16:02	00:02	C	C	M- Colocar catraca no setor 52 do resfriador.	MARCOCH
10/05/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:11	14:30	00:19	B	A	M - Colocar catraca no setor nº 09 do resfriador.	valdirfr
17/05/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	22:34	22:40	00:06	C	C	M- Zerar setor nº 40 do resfriador para colocar catraca.	YRICARDO
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	23:21	23:41	00:20	C	C	M- Colocar catraca no setor nº 40 do resfriador de sinter.	YRICARDO
28/05/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	00:40	00:50	00:10	A	B	M- Colocar catraca no setor Nº 05 do resfriador.	luizps
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	19:24	19:40	00:16	C	C	M - Colocar catraca no setor nº 02 do resfriador lado externo.	valdirfr
07/06/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:03	16:00	00:57	B	A	M - Trocar roda do setor nº 40 do resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	16:00	16:09	00:09	C	D	M - Trocar roda do setor nº 40 do resfriador.	MARCOCH
08/06/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	13:29	13:36	00:07	B	B	M - Zerar setor nº 06 do resfriador.	valdirfr
11/06/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:22	14:36	00:14	B	C	M- Colocar catraca no setor 15 do resfriador.	PAULOLUC
09/08/2017									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:15	12:27	00:12	B	D	M - Colocar catraca no setor 17 do resfriador.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:32	15:40	00:08	B	D	M - Troca de rolete na R204 e reposicionar catraca no	MARCOCH

resfriador.										
12/08/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:15	12:44	00:29	B	B	M - Roda solta no setor 10 do resfriador.	valdirfr	
21/08/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:23	12:29	00:06	B	A	Colocar catraca no setor 37 do resfriador	valdirfr	
15/09/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:56	15:20	00:24	B	D	M - Colocar catraca no setor 34 do resfriador.	MARCOCH	
16/09/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	01:24	01:51	00:27	A	B	M - Colocar catraca no setor do resfriador Nº 45	PAULOLUC	
25/09/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:43	12:56	00:13	B	D	M - Colocar catraca no setor 28 do resfriador.	MARCOCH	
26/09/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:25	13:08	00:43	B	A	M - Colocar catraca no setor 32 do resfriador e trocar guias laterais na S201.	MARCOCH	
17/10/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:21	12:35	00:14	B	B	M- Repor catraca no setor 24 do resfriador.	muriloju	
18/10/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	17:44	17:54	00:10	C	A	M- Repor catraca do setor 24 do resfriador.	muriloju	
24/10/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	17:25	17:46	00:21	C	C	M- Colocar catraca no setor Nº 24 do resfriador.	YRICARDO	
26/10/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	19:48	20:21	00:33	C	D	M - Colocar catraca no setor 30 do resfriador.	MARCOCH	
10/11/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	09:35	09:47	00:12	B	D	M - Colocar catraca no setor 4 do resfriador.	MARCOCH	
07/12/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:36	10:55	00:19	B	D	M- Soldar roda do resfriador.	PSANTOS	
26/12/2017										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	12:33	12:43	00:10	B	D	M-Colocar catraca no setor n 18 do resfriador	PAULOLUC	
01/03/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	10:05	10:28	00:23	B	D	M - Posicionar catraca e zerar o setor 25 do	MARCOCH	

									resfriador.	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:06	12:48	01:42	B	D	M - Trocar roda do setor 25 do resfriador.	MARCOCH	
03/04/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	01:55	02:14	00:19	A	C	M- Colocar catraca no setor nº 11 do resfriador.	PSANTOS	
08/04/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	17:25	17:38	00:13	C	B	M- Colocar catraca na roda do setor do resfriador Nº 11	luizps	
13/04/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:20	20:30	00:10	C	A	M - Colocar catraca na roda do setor 42 do resfriador.	valdirfr	
17/04/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	00:50	00:54	00:04	A	A	M - Retirar roda solta do setor do resfriado próximo a calha da esteira metálica.	valdirfr	
27/04/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	14:50	14:57	00:07	B	D	M-Colocar catraca na roda do setor n 6 do resfriador.	PAULOLUC	
28/04/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	09:11	09:32	00:21	B	A	M-Retirar roda do resfriador na calha da S 201 pra S 202.	PAULOLUC	
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	11:40	11:50	00:10	B	A	M-Retirar 2 roda do resfriador na calha do silo de descarga pra esteira metálica.	PAULOLUC	
08/05/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	01:22	01:46	00:24	A	B	M - Soldar roda do setor 39 do resfriador.	MARCOCH	
21/05/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	06:08	08:00	01:52	A	C	Reforma.	valdirfr	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	B	Reforma.	valdirfr	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	A	Reforma.	valdirfr	
22/05/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	D	Reforma.	valdirfr	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	C	Reforma.	valdirfr	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	A	Reforma.	valdirfr	
23/05/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	D	Reforma.	valdirfr	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	C	Reforma.	valdirfr	

Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	B	Reforma.	valdirfr
24/05/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	A	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	D	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	B	Reforma.	valdirfr
25/05/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	A	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	D	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	C	Reforma.	valdirfr
26/05/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	B	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	A	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	C	Reforma.	valdirfr
27/05/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	B	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	A	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	C	Reforma.	valdirfr
28/05/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	B	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	A	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	D	Reforma.	valdirfr
29/05/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	C	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	B	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	D	Reforma.	valdirfr
30/05/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	C	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	B	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	A	Reforma.	valdirfr
31/05/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	D	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	C	Reforma.	valdirfr
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	A	Reforma.	valdirfr

01/06/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	D	Prolongamento de parada.	PSANTOS	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	C	Prolongamento de parada.	PSANTOS	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	B	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
02/06/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	A	Prolongamento de parada.	PSANTOS	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	D	Prolongamento de parada.	PSANTOS	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	B	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
03/06/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	A	Prolongamento de parada.	muriloju	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	D	Prolongamento de parada.	PSANTOS	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	B	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
04/06/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	A	Prolongamento de parada.	muriloju	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	D	Prolongamento de parada.	valdirfr	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	C	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
05/06/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	B	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	A	Prolongamento de parada.	valdirfr	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	C	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
06/06/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	B	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	A	Prolongamento de parada.	muriloju	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	D	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
07/06/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	C	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	B	Prolongamento de parada.	muriloju	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	D	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
08/06/2018										
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	C	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	B	Prolongamento de parada.	MARCOCH	
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	A	Prolongamento de parada.	muriloju	
09/06/2018										

Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	D	Prolongamento de Parada.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	C	Prolongamento de Parada.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	A	Prolongamento de Parada.	WIGOR
10/06/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	D	Prolongamento de Parada.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	C	Prolongamento de Parada.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	00:00	08:00	C	A	Prolongamento de Parada.	MARCOCH
11/06/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	00:00	08:00	08:00	A	D	Prolongamento de Parada.	WIGOR
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	08:00	16:00	08:00	B	C	Prolongamento de Parada.	MARCOCH
Sinterização	Máquina de Sínter	TL	16:00	16:21	00:21	C	B	Prolongamento de Parada.	MARCOCH
01/08/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	18:42	20:58	02:16	C	D	M - Travamento do resfriador.	valdirfr
03/08/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	20:02	21:21	01:19	C	A	M-Resfriador patinando.	PAULOLUC
04/08/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	05:37	07:00	01:23	A	D	M - Resfriador patinando.	valdirfr
08/10/2018									
Sinterização	Máquina de Sínter	TMN P	15:30	15:48	00:18	B	B	M - Travar a roda do carro 43 do resfriador.	MARCOCH

Fonte: Dados da pesquisa (2018)