

## ANEXO B – FMEA

### B. FMEA's

#### B.1. Sistema Turbina de Combustão

##### B.1.1. Sub-sistema Estrutura

**Componente:** Estrutura

**Sistema:** Estrutura

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
Serve de apoio para o sistema turbina de combustão.	Atingir estado limite último	Propagação de trinca por fadiga, Falha nas uniões entre elementos estruturais.	1) Incapacidade de prover resistência estrutural aos componentes da turbina de combustão. 2) Possível colapso estrutural da turbina. 3) Usina inoperante.	9			
	Atingir estado limite operacional	Propagação de trinca por fadiga, Deformação permanente associada à sobrecarga operacional; Falha nas uniões entre elementos estruturais.	1) Incapacidade de prover resistência estrutural que atenda as condições de operação da turbina. Condições de operação da turbina limitada pela deterioração estrutural. 2) Turbina de combustão com necessidades de parar. 3) Usina inoperante.	8			

B.1.2. Sub-sistema de Admissão de Ar

B.1.2.1. Dutos de Entrada

**Componente: Dutos de Entrada**

**Sistema: Sistema de admissão de Ar**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectação	NPR
Encaminhar o fluxo de ar de entrada	Ruptura	Corrosão da parede interna. Falha nas uniões soldadas Erro de projeto. Utilização de material não conforme com as especificações do projeto. Sobrecarregamento mecânico devido a falhas em suportes	1) Perda de ar 2) Diminuição de ar de entrada no compressor da turbina de combustão. 3) Perda de eficiência da turbina de combustão. 4) Perda de desempenho da usina termelétrica.	6			
	Bloqueio total da secção transversal	Presença de um corpo de grande porte.	1) Incapacidade de encaminhar o ar 2) Não há ar no sistema de admissão de ar. 3) Não há ar no compressor da turbina. 4) Parada da turbina de combustão. 5) Parada da usina termelétrica.	5			
	Bloqueio parcial da secção transversal.	Acúmulo de produtos da corrosão Presença de corpos de grande porte.	1) Diminuição do fluxo de alimentação de ar. 2) Diminuição de ar de entrada no compressor da turbina de combustão. 3) Perda de eficiência da turbina de combustão. 4) Perda de desempenho da usina termelétrica.				

### B.1.2.2. Resfriador Evaporativo

**Componente: Placas Úmidas**

**Sistema: Resfriador Evaporativo**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Conter o fluxo de água para o resfriamento do ar de entrada no compressor	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Falha nas uniões soldadas. Corrosão das paredes internas.	1) Perda de água bruta. 2) Incapacidade de resfriar o ar de entrada ao compressor. 3) Resfriador evaporativo inoperante. 4) Admissão de ar com temperatura elevada. 5) Caída na eficiência da turbina de combustão. 6) Perda de desempenho na usina termoelétrica	4			
	Bloqueio total da secção transversal	Acúmulo de detritos. Acúmulo de produtos da corrosão e detritos. Presença de detritos de grande porte.	1) Incapacidade de resfriar ar de entrada. 2) Resfriador evaporativo inoperante. 3) Admissão de ar com temperatura elevada. 4) Caída na eficiência da turbina de combustão. 5) Perda de desempenho na usina termoelétrica	4			
	Bloqueio parcial da secção transversal	Acúmulo de detritos Acúmulo de produtos da corrosão e de detritos.	1) Perda da capacidade de resfriamento. 2) Resfriador evaporativo com baixo desempenho. 3) Possibilidade de admissão de ar com temperatura elevada. 4) Possibilidade de caída na eficiência da turbina de combustão. 5) Possibilidade de perda de desempenho na usina termoelétrica.	3			

B.1.2.2.1. Sistema de Água

B.1.2.2.1.1. Reservatório

**Componente:** Tanque de Armazenamento

**Sistema:** Sistema de Água

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectação	NPR
Conter a água do sistema de resfriamento evaporativo.	Vazamento por ruptura	Corrosão da parede. Falha nas uniões soldadas (chapas das tubulações) Rompimento por ação externa acidental. (choques).	1) Perda da capacidade de armazenamento 2) Alimentação de água irregular. 3) Perda da capacidade de resfriamento do ar de entrada pelo resfriador evaporativo. 4) Ar de entrada com temperatura elevada. 5) Perda de eficiência da turbina de combustão. 6) Possibilidade de caída do desempenho da usina.	6			
	Contaminação do fluido.	Corrosão das paredes do tanque de armazenamento	1) Perda da capacidade de armazenamento. 2) Alimentação de água irregular. 3) Perda da capacidade de resfriamento do ar de entrada pelo resfriador evaporativo. 4) Ar de entrada com temperatura elevada. 5) Perda de eficiência da turbina de combustão. 6) Possibilidade de caída do desempenho da usina.	6			

B.1.2.2.1.2. Sistema bomba

**Componente:** Motor Elétrico

**Sistema:** Sistema de Água

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Transformar energia elétrica em energia mecânica, para o acionamento da bomba.	Não há transformação de energia elétrica em energia mecânica.	Perda do isolamento (queima) do bobinado. Travamento dos mancais	1) Não opera à bomba 2) Não há alimentação de água no sistema de água. 3) Resfriador evaporativo inoperante. 4) Ar de entrada com temperatura elevada. 5) Perda de eficiência da turbina de combustão. 6) Possibilidade de caída do desempenho da usina.	5			

**Componente: Bomba de Água**  
**Sistema: Bomba de Água do Resfriador Evaporativo**

Página: de  
Data inicial: / /

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Deteção</b>	<b>NPR</b>
Transferir energia mecânica para a água garantindo um fluxo permanente a pressão constante	Incapacidade de bombear	Falha nos mancais da bomba. Ruptura do impelidor Ruptura do acoplamento entre motor-bomba. Bloqueio da linha de sucção e/ou recalque.	1) Não há vazão de água. 2) Sistema de bombeio inoperante. 3) Sistema de água do resfriador evaporativo sem vazão de água. 4) Incapacidade de resfriar o ar de entrada no compressor. 5) Compressor de ar com perda de eficiência. 6) Turbina de combustão com perda de eficiência. 7) Possibilidade de parada da usina.	6			
	Bombeamento com vazão inferior à especificada em projeto	Desgaste no impelidor Linha de sucção parcialmente bloqueada Cavitação.	1) Vazão de água inferior a especificada. 2) Sistema de bombeio operando com baixa vazão de água. 3) Perda parcial da capacidade de resfriamento ar de entrada. 4) Possibilidade de perda de eficiência do compressor. 5) Possibilidade de perda de eficiência da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.2.2.1.3. Coletor de Spray

**Componente:** Coletor de Spray

**Sistema:** Sistema de Água do resfriador evaporativo

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Distribuir a água através das placas unidas do resfriador evaporativo.	Bloqueio total do coletor	Pressão elevada de operação. Falha mecânica do coletor. Desgaste. Contaminação do fluxo de água.	1) Passagem do fluxo de água para as placas úmidas interrompido. 2) Placas úmidas inoperantes. 3) Resfriador evaporativo inoperante. 4) Admissão de ar com temperatura elevada. 5) Caída na eficiência da turbina de combustão. 6) Perda de desempenho na usina termoelétrica	5			
	Bloqueio parcial do coletor.	Contaminação do fluxo de água. Desgaste.	1) Passagem de água insuficiente para as placas unidas. 2) Placas úmidas operando com baixa eficiência. 3) Resfriador evaporativo operando com baixo desempenho. 4) Possibilidade de alimentação de ar quente. 5) Possibilidade de caída da eficiência da turbina de gás. 6) Possibilidade de caída no desempenho da usina termoelétrica..	4			

B.1.2.2.1.4. Tubulação

**Componente:** Tubulação

**Sistema:** Sistema de Água do Resfriador Evaporativo

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
Encaminhar o fluxo de água do sistema de água do resfriador evaporativo	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Corrosão da parede da tubulação. Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto. Sobrecarregamento mecânico devido a falhas nos suportes.	1) Não há água no sistema de água do resfriador evaporativo. 2) Desperdício de água. 3) Resfriador evaporativo inoperante. 4) Admissão de ar com temperatura elevada. 5) Caída na eficiência da turbina de combustão. 6) Perda de desempenho na usina termoelétrica	4			
	Bloqueio total da secção transversal	Acumulo de detritos Acumulo de produtos da corrosão e detritos. Presença de detritos de grande porte.	1) Não há água no sistema. 2) Resfriador evaporativo inoperante. 3) Admissão de ar com temperatura elevada. 4) Caída na eficiência da turbina de combustão. 5) Perda de desempenho na usina termoelétrica	4			

	Bloqueio parcial da secção transversal	Acumulação de detritos Acumulação de produtos da corrosão e detritos.	1) Possibilidade de fluxo de água insuficiente no sistema. 2) Possibilidade de operação do resfriador evaporativo por abaixo do normal. 3) Admissão de ar com temperatura elevada. 4) Possibilidade de caída na eficiência da turbina de combustão. 5) Possibilidade de perda de desempenho na usina termoelétrica				
--	--	--	--	--	--	--	--

B.1.2.2.1.5. Medidor de fluxo

**Componente: Medidor de Fluxo**

**Sistema: Sistema de Água do Resfriador Evaporativo**

Página: de  
Data inicial: / /

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Garantir um fluxo de água com vazão pré-definida no resfriador.	Não opera <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indica fluxo quando não tem fluxo</li> </ul>	Desgaste. Falha em elemento mecânico. Falha no elemento eletrônico. Contaminação por detritos.	1) Não há água no sistema de água. 2) Sistema de reposição de água inoperante. 3) Resfriador evaporativo inoperante. 4) Entrada de ar com alta temperatura. 5) Perda de eficiência da turbina de combustão. 6) Caída de rendimento da usina termo elétrica.	5			
	• Não indica fluxo quando tem fluxo.	Desgaste. Falha em elemento mecânico. Falha no elemento eletrônico. Contaminação por detritos.	1) Sistema de reposição permanentemente ligado. 2) Vazamento de água do reservatório de água. 3) Sistema de água operante com desperdício de água. 4) Resfriador evaporativo operante. 5) Sistema de admissão de ar operando normalmente. 6) Turbina de combustão operando normalmente. 7) Operação normal da usina.	5			

	Opera de forma intermitente	Desgaste. Falha em elemento mecânico. Falha no elemento eletrônico. Contaminação por detritos.	1) Operação do sistema de reposição intermitente 2) Possibilidade de não ter água no sistema. 3) Possibilidade de não ter água nas placas úmidas. 4) Possibilidade de ter o resfriador evaporativo operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de admissão de ar com temperatura elevada. 6) Possibilidade de perda de eficiência da turbina de combustão. 7) Possibilidade de perda de desempenho da usina termoelétrica.	5			
--	-----------------------------	---	--	---	--	--	--

- B.1.2.3. Telas
- B.1.2.4. Filtro duplo
  - B.1.2.4.1. Pré-filtro

**Componente:** Pre-filtro

**Sistema:** Filtro Duplo

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectão	NPR
Impedir a entrada de água no ar do compressor	Bloqueio total pré-filtro	Entrada de partículas maiores as especificadas em projeto.	1) Perda de qualidade do ar de entrada. 2) Sistema de ar com baixa qualidade de ar. 3) Possibilidade de perda de desempenho na turbina de combustão. 4) Possibilidade de não conseguir a temperatura para geração de vapor. 5) Perda de desempenho da usina.	3			
	Bloqueio parcial do pré-filtro	Entrada de partículas maiores as especificada em projeto.	1) Perda de qualidade do ar de entrada, possibilidade de ruptura do filtro. 2) Sistema de ar com baixa qualidade de ar. 3) Possibilidade de perda de desempenho na turbina de combustão. 4) Possibilidade de não conseguir a temperatura para geração de vapor. 5) Perda de desempenho da usina.	2			

	Ruptura do elemento filtro.	<p>Erro de projeto</p> <p>Filtro em desacordo com a especificação de projeto</p> <p>Choque com partículas externas grandes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Perda de qualidade do ar de entrada.</li> <li>2) Sistema de ar com baixa qualidade de ar.</li> <li>3) Possibilidade de perda de desempenho na turbina de combustão. Possibilidade de danos na pás do compressor.</li> <li>4) Possibilidade de não conseguir a temperatura para geração de vapor.</li> <li>5) Perda de desempenho da usina.</li> </ul>	3			
--	-----------------------------	---	---	---	--	--	--

B.1.2.4.1.1. Sistema de instrumentação diferencial

**Componente:** Manometro Diferencial

**Sistema:** sistema de admissão de ar.

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial (is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial (is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Registrar a pressão diferencial para determinar quando o filtro este entupido ou bloqueado	Não registra pressão diferencial.	Falha em elemento eletrônico. Falha em elemento mecânico. Falha nas fiações.	1) Não há Sinal de pressão diferencial, não há indicação para trocar o filtro. 2) Filtro duplo sem sinal de pressão diferencial. 3) Sistema de admissão com possibilidade de filtro entupido, baixo desempenho na admissão de ar. 4) Perda de eficiência da turbina de combustão. 5) Perda de capacidade para gerar vapor. 6) Usina termelétrica com baixo desempenho	2			
	Registra pressão diferencial errada, abaixo da real.	Falha em elemento eletrônico. Falha em elemento mecânico. Falha nas fiações.	1) Sinal errado de pressão no filtro. 2) Indicação para troca de filtro, quando ele opera normalmente. 3) Ar sistema em boas condições. 4) Operação normal do compressor de ar. 5) Operação normal da turbina de combustão 6) Operação normal da usina termelétrica.	2			

	Registra pressão diferencial errada, acima da real.	Falha em elemento eletrônico. Falha em elemento mecânico. Falha nas fiações.	1) Sinal errada de pressão de ar. 2) Indicação errada de troca de elemento filtrante, necessidade de inspeção visual. 3) Operação do compressor de ar anormal possibilidade de vibração, ruído y perda de eficiência. 4) Operação da turbina com perda de eficiência, possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	3			
--	---	--	--	---	--	--	--

B.1.2.5. Conjunto silenciador

B.1.2.5.1. Duros de entrada

**Componente: Dutos de Entrada**

**Sistema: Conjunto silencioso**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Encaminhar o fluxo de ar de entrada	Ruptura	Corrosão da parede interna. Falha nas uniões soldadas Erro de projeto. Utilização de material não conforme com as especificações do projeto. Sobrecarregamento mecânico devido a falhas em suportes	1) Perda de ar 2) Diminuição de ar de entrada no compressor da turbina de combustão. 3) Perda de eficiência da turbina de combustão. 4) Perda de desempenho da usina termelétrica.	3			
	Bloqueio total da secção transversal	Presença de um corpo de grande porte.	1) Incapacidade de encaminhar o ar 2) Não há ar no sistema de admissão de ar. 3) Não há ar no compressor da turbina. 4) Parada da turbina de combustão. 5) Parada da usina termelétrica.	4			
	Bloqueio parcial da secção transversal.	Acúmulo de produtos da corrosão Presença de corpos de grande porte.	1) Diminuição do fluxo de alimentação de ar. 2) Diminuição de ar de entrada no compressor da turbina de combustão. 3) Perda de eficiência da turbina de combustão. 4) Perda de desempenho da usina termelétrica.	3			

B.1.2.5.2. Justa de expansão

**Componente:** Junta de expansão

**Sistema:** Conjunto silenciador

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Diminuir os esforços causados pelas expansões e compressões nos dutos, diminuindo as vibrações e o ruído.	Ruptura	Corrosão nas paredes. Falhas nas uniões Erro de projeto. Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Perda de ar de alimentação. 2) Conjunto silenciador inoperante 3) Caída da capacidade de abastecimento de ar para o compressor. 4) Perda de potencia na de combustão. 5) Perda de desempenho da usina termelétrica.	3			
	Bloqueio total da secção transversal	Acumulo de detritos Presença de corpos estranhos de grande porte.	1) Não há vazão de ar. 2) Conjunto silenciador inoperante. 3) Caída da capacidade de abastecimento de ar para o compressor. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			
	Bloqueio parcial da secção transversal	Acumulação de detritos Presença de detritos de grande porte. Deformação física por ação externa (choque).	1) Baixa vazão de ar. 2) Conjunto silenciador com operação parcial, 3) Caída da capacidade de abastecimento de ar para o compressor. 4) Perda de eficiência na turbina de combustão. 5) Perda de desempenho da usina termelétrica.	3			

B.1.2.5.3. Silencioso

**Componente:** Silenciador

**Sistema:** Conjunto silenciador

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Atenuar o ruído provocado pelo fluxo de ar	Ruptura	Corrosão nas paredes. Falhas nas uniões Erro de projeto. Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Perda de ar de alimentação. 2) Conjunto silenciador inoperante 3) Caída da capacidade de abastecimento de ar para o compressor. 4) Perda de potencia na de combustão. 5) Perda de desempenho da usina termelétrica.	3			
	Bloqueio total da secção transversal	Acumulo de detritos Presença de corpos estranhos de grande porte.	1) Não há vazão de ar. 2) Conjunto silenciador inoperante. 3) Caída da capacidade de abastecimento de ar para o compressor. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	4			
	Bloqueio parcial da secção transversal	Acumulação de detritos Presença de detritos de grande porte. Deformação física por ação externa (choque).	1) Baixa vazão de ar. 2) Conjunto silenciador com operação parcial, 3) Caída da capacidade de abastecimento de ar para o compressor. 4) Perda de eficiência na turbina de combustão. 5) Perda de desempenho da usina termelétrica.	3			

B.1.2.6. caracol de entrada

**Componente: Caracol de Entrada**

**Sistema: Sistema de admissão de Ar**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detectão</b>	<b>NPR</b>
Encaminhar o fluxo de ar de entrada	Ruptura	Corrosão da parede interna. Falha nas uniões soldadas Erro de projeto. Utilização de material não conforme com as especificações do projeto. Sobrecarregamento mecânico devido a falhas em suportes	1) Perda de ar 2) Diminuição de ar de entrada no compressor da turbina de combustão. 3) Perda de eficiência da turbina de combustão. 4) Perda de desempenho da usina termelétrica.	4			
	Bloqueio total da secção transversal	Presença de um corpo de grande porte.	1) Incapacidade de encaminhar o ar 2) Não há ar no sistema de admissão de ar. 3) Não há ar no compressor da turbina. 4) Parada da turbina de combustão. 5) Parada da usina termelétrica.	5			
	Bloqueio parcial da secção transversal.	Acúmulo de produtos da corrosão Presença de corpos de grande porte.	1) Diminuição do fluxo de alimentação de ar. 2) Diminuição de ar de entrada no compressor da turbina de combustão. 3) Perda de eficiência da turbina de combustão. 4) Perda de desempenho da usina termelétrica.	4			

B.1.3. Sistema Compressor

B.1.3.1. Sistema de Pás

B.1.3.1.1. Conjunto coroas

**Componente:** Coroas

**Sistema:** conjunto Coroas

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Provê sustento para as pás.	Deformação permanente na região da montagem das pás.	Sobrecarga na operação. Erro de projeto Material inadequado.	1) Perda da capacidade de sustentar as pás. 2) Conjunto coroas inoperante. 3) Não há ar no sistema. Sistema de pás inoperante. 4) Compressor operando com falha. 5) Parada da turbina de combustão. 6) Parada da usina termelétrica.	8			
	Ruptura da região de montagem da pá.	Falha por fadiga. Erro de projeto Material inadequado fora das especificações.	1) Perda da capacidade de sustentar as pás. 2) Conjunto coroas inoperante. 3) Não há ar no sistema. Sistema de pás inoperante. 4) Compressor operando com falha. 5) Parada da turbina de combustão. 6) Parada da usina termelétrica.	8			
	Trinca na região montagem da pá.	Falha no material. Erro de projeto. Fadiga.	1) Perda da capacidade de sustentar as pás. 2) Conjunto coroas inoperante. 3) Não há ar no sistema. Sistema de pás inoperante. 4) Compressor operando com falha. 5) Parada da turbina de combustão. 6) Parada da usina termelétrica.	7			

**Componente: Fixadores das Coroas Moveis**

**Sistema: De Pás**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Fixara as coroas com o eixo.	Ruptura por fadiga ou sobrecarga	Sobrecarga Material inadequado. Erro do projeto	1) Perda de capacidade de fixação da coroa com o eixo. 2) Sistema de pás sem capacidade dar ar para o ciclo de combustão. 3) Compressor de ar inoperante. 4) Não há ar no na turbina de combustão. 5) Turbina de combustão inoperante. 6) Usina termelétrica inoperante.	7			
	Deformação permanente	Sobrecarga Material inadequado. Erro do projeto	1) Fixação com falha. 2) Sistema de pás operando com falha. Possibilidade de vibração, ruído y perda de eficiencia. 3) Compressor de ar operando com falha. 4) Perda de eficiência da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.3.1.2. Conjunto pás

**Componente:** Palheta

**Sistema:** Sistema de palhetas

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectão	NPR
Converter a energia cinética do fluxo de vapor em energia mecânica.	Quebra na base.	Por fadiga Material inadequado. Erro de projeto.	1) Incapacidade de impulsionar o ar. 2) Conjunto de pás inoperante. Possibilidade impacto da pá com os outros estágios de compressão. 3) Compressor de ar inoperante. 4) Turbina de combustão inoperante. 5) Usina termelétrica inoperante.	8			
	Falta de fixação no parafuso	Vibração. Pré-carga na montagem inadequada.	1) Capacidade parcial de impulsionar ar. 2) Conjunto de pás operando com falha, possibilidade de vibração, barulho. 3) Compressor de ar operando com falha. 4) Parada da turbina de combustão 5) Parada da usina termelétrica.	6			
	Perda de tolerância geométricas.	Desgaste por erosão. Material fora das especificações.	1) Capacidade parcial de impulsionar ar. 2) Conjunto de pás operando com falha, possibilidade de vibração, barulho. 3) Compressor de ar operando com falha. 4) Parada da turbina de combustão 5) Parada da usina termelétrica.	6			

	Presença de trinca	Processo de fadiga	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Capacidade parcial de impulsionar ar.</li> <li>2) Conjunto de pás operando com falha, possibilidade de vibração, barulho.</li> <li>3) Compressor de ar operando com falha.</li> <li>4) Parada da turbina de combustão</li> <li>5) Parada da usina termelétrica.</li> </ul>	6			
--	--------------------	--------------------	--	---	--	--	--

B.1.3.1.3. Conjunto IGV

**Componente:** Pás do IGV

**Sistema:** Sistema IGV

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Diricionar o fluxo de ar de entrada na turbina	Quebra na base.	Por fadiga Material inadequado. Erro de projeto.	1) Incapacidade de direcionar o ar. 2) Conjunto de IGV inoperante. Possibilidade impacto da pá com os outros estágios de compressão. 3) Compressor de ar operando com falha, o ar entra no compressor de qualquer forma. 4) Turbina de combustão operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da Usina termelétrica.	8			
	Falta de fixação	Vibração. Pré-carga na montagem inadequada.	1) Capacidade de direcionar o fluxo de ar limitado. 2) Conjunto IGV, possibilidade de vibração, barulho. 3) Compressor de ar operando com falha. O ar entra no compressor de qualquer forma. 4) Turbina de combustão operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	7			
	Perda de tolerância geométricas.	Desgaste por erosão. Material fora das especificações.	1) Capacidade parcial de direcionar o ar. 2) Conjunto de IGV operando com falha, possibilidade de vibração, barulho. 3) Compressor de ar operando com falha. O ar entra de qualquer forma. 4) Perda de desempenho da turbina de combustão 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	7			

	Presença de trinca	Processo de fadiga	1) Capacidade parcial de direcionar o ar. 2) Conjunto de IGV operando com falha, possibilidade de vibração, barulho. 3) Compressor de ar operando com falha. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			
--	--------------------	--------------------	---	---	--	--	--

B.1.3.1.4. Eixo

**Componente:** Eixo

**Sistema:** Sistema de pás

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Sustentar as pás do sistema. Transmitir energia mecânica para o sistema.	Ruptura da secção transversal do eixo	Propagação de trinca associada ao fenômeno de fadiga, Sobrecarregamento durante a operação da máquina, Falha de projeto, Material com características mecânicas inferiores à especificada no projeto.	1) Incapacidade de sustentar componentes. Possibilidade de danos nas pás fixas por choque com as pás moveis.incapacidade de transmitir energia mecânica. 2) Sistema de pás inoperante 3) Compressor inoperante, incapacidade de comprimir ar para a operação da turbina. 4) Turbina de combustão inoperante. 5) Usina termelétrica parada.	8			
	Deformação permanente	Sobrecarregamento durante a operação da máquina, Falha de projeto, Material com características mecânicas inferiores à especificada no projeto.	1) Possibilidade de choque entre as pás fixas y as pás moveis. Dificuldade para transmitir energia mecânica. 2) Sistema de pás inoperante. 3) Compressor de ar incapaz de comprimir ar. 4) Turbina de combustão inoperante 5) Usina termelétrica parada.	7			
	Flambagem	Sobrecaregamento durante a operação da máquina, Falha de projeto	1) Possibilidade de choque entre as pás fixas y as pás moveis. Dificuldade para transmitir energia mecânica. 2) Sistema de pás inoperante. 3) Compressor de ar incapaz de comprimir ar. 4) Turbina de combustão inoperante 5) Usina termelétrica parada.	6			

	Desalinhamento	Problemas na montagem do eixo,	1) Possibilidade de choque entre as pás fixas y as pás moveis. Dificuldade para transmitir energia mecânica. 2) Sistema de pás inoperante. 3) Compressor de ar incapaz de comprimir ar. 4) Turbina de combustão inoperante 5) Usina termelétrica parada.	6			
--	----------------	--------------------------------	--	---	--	--	--

B.1.3.2. Conjunto Carcaça

B.1.3.2.1. Carcaça

**Componente:** Carcaça do Filtro Duplo de Óleo

**Sistema:** Lubrificação dos Mancais

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Alojar aos componentes do compressor.	Ruptura	Erro de projeto Erro de material Desgaste mecânico. Operação de montagem errado. Agente externo (choque).	1) Vazamento de ar do compressor, possibilidade de dano nas pás fixas. 2) Conjunto carcaça com falha, possibilidade de danos em outros componentes. 3) Compressor com falha. 4) Turbina de combustão com perda de desempenho e necessidade de parada. 5) Incapacidade de operação da turbina, não há gases para a geração de vapor. 6) Parada da usina termelétrica.	8			

B.1.3.2.2. Pás fixas

**Componente:** Pás Fixas

**Sistema:** Conjunto Carcaça

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Diricionar o ar entre cada etapa de pás moveis.	Quebra na base.	Por fadiga Material inadequado. Erro de projeto.	1) Incapacidade de direcionar o ar. 2) Conjunto carcaça inoperante. Possibilidade impacto da pá com os outros estágios de compressão. 3) Compressor de ar operando com falha. Possibilidade de sobre carga, aquecimento vibração. 4) Turbina de combustão operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da Usina termelétrica.	7			
	Falta de fixação	Vibração. Pré-carga na montagem inadequada.	1) Capacidade de direcionar o fluxo de ar limitado. 2) Conjunto carcaça com falha, possibilidade de vibração, barulho. 3) Compressor de ar operando com falha. Possibilidade de sobre carga, aquecimento vibração. 4) Turbina de combustão operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.				

	Perda de tolerância geométricas.	Desgaste por erosão. Material fora das especificações.	1) Capacidade parcial de direcionar o ar. 2) Conjunto de carcaça operando com falha, possibilidade de vibração, barulho. 3) Compressor de ar operando com falha. 4) Perda de desempenho da turbina de combustão 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			
	Presença de trinca	Processo de fadiga	1) Capacidade parcial de direcionar o ar. 2) Conjunto de carcaça operando com falha, possibilidade de vibração, barulho. 3) Compressor de ar operando com falha. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.3.3. Mancal de Sustentação

B.1.3.3.1. Sistema de lubrificação

É o mesmo sistema para todos os mancais.

B.1.3.3.2. Sapatas

**Componente:** Sapatas

**Sistema:** Mancal de sustentação

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectão	NPR
Manter o eixo alinhado,	Ruptura do bloco guia	Propagação de trinca associada ao fenômeno de fadiga Sobrecaregamento atuante no bloco guia (desalinhamento/deformação do eixo, por desalinhamento de montagem, vibrações do eixo) Material em desacordo com a especificação de projeto Falha de projeto.	1) Incapacidade de transmissão de carga para a estrutura da máquina, incapacidade de guiar o eixo 2) Mancal guia inferior sem capacidade de sustentar esforços ou guiar o eixo, 3) Sistema de mancais apresentando falha, com incapacidade de guiar o eixo, 4) Gerador com problemas nos mancais, com incapacidade de guiar o eixo, ocasionando perda da folga entre rotor e estator, com danos aos mesmos,	6			

	<p>Deformação permanente no bloco guia</p> <p>Sobrecaregamento atuante no bloco guia (desalinhamento/deformação do eixo, por desalinhamento de montagem, vibrações do eixo)</p> <p>Material em desacordo com a especificação de projeto, Falha de projeto.</p>	<p>Sobrecaregamento atuante no bloco guia (desalinhamento/deformação do eixo, por desalinhamento de montagem, vibrações do eixo)</p> <p>Material em desacordo com a especificação de projeto, Falha de projeto.</p>	<p>1) Incapacidade de transmissão de carga para a estrutura da máquina, incapacidade de guiar o eixo</p> <p>2) Mancal guia inferior sem capacidade de sustentar esforços ou guiar o eixo,</p> <p>3) Sistema de mancais apresentando falha, com incapacidade de guiar o eixo,</p> <p>4) Gerador com problemas nos mancais, com incapacidade de guiar o eixo, ocasionando perda da folga entre rotor e estator, com danos aos mesmos,</p>	5			
	<p>Vibrações</p>	<p>Excitação variando no tempo (desalinhamento/deformações no eixo, presença de vibrações do eixo)</p> <p>Variação das dimensões do bloco guia em relação às especificadas em projeto</p> <p>Falha no projeto.</p>	<p>1) Incapacidade de transmissão de carga para a estrutura da máquina, incapacidade de guiar o eixo</p> <p>2) Mancal guia inferior sem capacidade de sustentar esforços ou guiar o eixo,</p> <p>3) Sistema de mancais apresentando falha, com incapacidade de guiar o eixo,</p> <p>4) Gerador com problemas nos mancais, com incapacidade de guiar o eixo, ocasionando perda da folga entre rotor e estator, com danos aos mesmos,</p>	6			

B.1.3.3.3. Sensor de temperatura.

**Componente:** Termostato

**Sistema:** Lubrificação dos Mancais

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Registrar a temperatura do mancal	Não há indicação de temperatura	Queima. Falha na alimentação de energia. Falha nas fiações. Falha no sistema eletrônico.	1) Não opera o aquecedor. 2) Sistema de aquecimento de óleo inoperante. 3) Óleo do tanque armazenador com temperatura mais baixa que a especificada em projeto. 4) Óleo do sistema de lubrificação com temperatura mais baixa q a especificada em projeto, possibilidade de dificuldade para ser bombeada. 5) Perda de vazão de óleo de lubrificação do mancal de escora. 6) Perda de vazão de óleo de lubrificação do mancal de sustentação. 7) Operação anormal do compressor, possibilidade de vibração. 8) Perda da eficiência da turbina de combustão, possibilidade de parada da turbina. 9) Perda de desempenho da usina termelétrica, possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

	Operação errada, indicação de temperatura mais baixa que a real.	Falha nas fiações. Falha no sistema eletrônico. Perda de calibração. Falha na alimentação de energia.	1) Operação desnecessária do aquecedor de óleo. 2) Operação desnecessária do sistema de aquecimento de óleo. 3) Sistema de óleo operando normalmente. 4) Operação normal do mancal de escora. 5) Operação normal do mancal de sustentação. 6) Operação normal do compressor de ar. 7) Operação normal da turbina de combustão. 8) Operação normal da usina termelétrica.	6			
	Operação errada, indicação de temperatura mais alta que a real.	Falha nas fiações. Falha no sistema eletrônico. Perda de calibração. Falha na alimentação de energia.	1) Não opera o aquecedor. 2) Sistema de aquecimento de óleo inoperante. 3) Óleo do tanque armazenador com temperatura mais baixa que a especificada em projeto. 4) Óleo do sistema de lubrificação com temperatura mais baixa q a especificada em projeto, possibilidade de dificuldade para ser bombeada. 5) Perda de pressão de lubrificação do mancal de escora. 6) Perda de pressão de lubrificação do mancal de sustentação. 7) Operação anormal do compressor, possibilidade de vibração. 8) Perda da eficiência da turbina de combustão, possibilidade de parada da turbina. 9) Perda de desempenho da usina termelétrica, possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.3.4. Mancal de Escora

B.1.3.4.1. Sistema de lubrificação

B.1.3.4.1.1. Tanque

B.1.3.4.1.1.1. Medidor de nível

**Componente:** medidor de Nível (Boia)

**Sistema:** Lubrificação dos Mancais

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Controlar o nível do tanque de armazenamento de óleo.	Não há indicação de presença de volume fluido	Falha em elementos mecânicos. Falha no sistema eletrônico (fiação do sensor ou placa).	1) Sistema de reposição permanentemente ligado. 2) Vazamento de óleo do reservatório de óleo. 3) Sistema de óleo operante com desperdício de óleo. 4) Mancal de escora operando normalmente. 5) Mancal de sustentação operando normalmente. 6) Compressor de ar operando com normalidade. 7) Turbina de combustão operando com normalidade. 8) Usina termelétrica operando com normalidade.	2			
	Operação intermitente.	Falha no sistema eletrônico (fiação do sensor ou da placa)	1) Operação do sistema de reposição de óleo intermitente. 2) Possibilidade de falta de alimentação de óleo no sistema. 3) Possibilidade de perda de vazão de óleo. 4) Perda de vazão de óleo de lubrificação do mancal de escora. 5) Perda de vazão de óleo de lubrificação do mancal de sustentação. 6) Operação anormal do compressor, possibilidade de vibração. 7) Perda da eficiência da turbina de combustão, possibilidade de parada da turbina. 8) Perda de desempenho da usina termelétrica, possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

	<p>Operação errada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicação do nível mais elevado que o real.</li> </ul>	<p>Travamento ou desgaste de elemento mecânico. Falha no sistema eletrônico perda de calibração do sensor , falha na alimentação elétrica, falha na fiação, falha na placa.</p>	<p>1) Sistema de reposição inoperante. 2) Perda de vazão de óleo no tanque de armazenamento. 3) Perda de vazão de óleo no sistema. 4) Perda de vazão de óleo de lubrificação do mancal de escora. 5) Perda de vazão de óleo de lubrificação do mancal de sustentação. 6) Operação anormal do compressor, possibilidade de vibração. 7) Perda da eficiência da turbina de combustão, possibilidade de parada da turbina. 8) Perda de desempenho da usina termelétrica, possibilidade de parada da usina termelétrica.</p>	6		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicação do nível mais baixo que o real.</li> </ul>	<p>Travamento ou desgaste de elemento mecânico. Falha no sistema eletrônico perda de calibração do sensor, falha na alimentação elétrica, falha na fiação, falha na placa</p>	<p>1) Sistema de reposição permanentemente ligado. 2) Vazamento de óleo do reservatório de óleo. 3) Sistema de óleo operante com desperdício de óleo. 4) Mancal de escora operando normalmente. 5) Mancal de sustentação operando normalmente. 6) Compressor de ar operando com normalidade. 7) Turbina de combustão operando com normalidade. 8) Usina termelétrica operando com normalidade.</p>	2		

**Componente:** Motor Elétrico  
**Sistema:** Lubrificação dos Mancais  
**Equipe**  
**Responsável:**  
**Colaboradores:**

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Transformar energia elétrica em energia mecânica, para o acionamento da bomba.	Não há transformação de energia elétrica em energia mecânica.	Perda do isolamento (queima) do bobinado. Travamento dos mancais	1) Não opera o exaustor. 2) Óleo do tanque armazenador com presença de gases. 3) Óleo do sistema de lubrificação com gases. 4) Perda da pressão de lubrificação do mancal de sustentação. 5) Perda de pressão de lubrificação do mancal de escora. 6) Operação anormal do compressor, possibilidade de vibração. 7) Perda da eficiência da turbina de combustão, possibilidade de parada da turbina. 8) Perda de desempenho da usina termelétrica, possibilidade de parada da usina termelétrica.	4			

B.1.3.4.1.1.2. Manômetros

**Componente:** Manômetro

**Sistema:** De lubrificação

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detectão</b>	<b>NPR</b>
Registrar a pressão de óleo no tanque.	Não há indicação de pressão no tanque de armazenamento de óleo.	Falha em elementos mecânicos.	1) Não há sinal de pressão de óleo. 2) Tanque sim indicação de pressão. 3) Operação de sem sinal de pressão de óleo. 4) Operação do mancal de escora sem sinal de pressão de óleo. 5) Operação do mancal de sustentação sem sinal de pressão de óleo. 6) Operação do compressor de ar sem sinal de pressão de óleo nos mancais. 7) Operação da turbina de combustão sem sinal de pressão de óleo nos mancais. 8) Operação normal da usina termelétrica.	4			

	Operação intermitente.	Perda de calibração. Travamento ou desgaste nos componentes mecânicos.	1) Sinal intermitente. 2) Sinal de pressão no tanque de óleo intermitente. 3) Operação com sinal intermitente de pressão de óleo. 4) Operação do mancal de escora com sinal intermitente de pressão de óleo. 5) Operação do mancal de sustentação com sinal intermitente de pressão de óleo. 6) Operação do compressor de ar com sinal intermitente de pressão de óleo nos mancais. 7) Operação da turbina de combustão com sinal intermitente de pressão de óleo nos mancais. 8) Operação normal da usina termelétrica.	5		
	Operação errada, indicação de pressão mais baixa que a real.	Perda de calibração. Travamento ou desgaste nos componentes mecânicos.	1) Sinal errada 2) Sinal da pressão de óleo no tanque errada 3) Possibilidade de acionamento do sistema de bombeio de emergência. 4) Possibilidade de que o sistema opere com pressão mais alta que a especificada em projeto. 5) Possibilidade de operação do mancal de escora com pressão de óleo mais alta que a especificada em projeto, possibilidade de falha nos selos de óleo. 6) Possibilidade de operação do mancal de sustentação com pressão de óleo mais alta que a especificada em projeto, possibilidade de falha nos selos de óleo. 7) Possibilidade de que o compressor opere anormalmente. 8) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 9) Possibilidade de para de usina termelétrica.	5		

	Operação errada, indicação de pressão mais lata que a real.	Perda de calibração. Travamento ou desgaste nos componentes mecânicos.	1) Sinal errada. 2) Sinal de pressão de óleo no tanque errada. 3) Incapacidade de acionamento do sistema de bombeio de emergência. 4) Operação com pressão abaixo da especificada em projeto. 5) Operação do mancal de escora com pressão abaixo da especificada no projeto. 6) Operação do mancal de sustentação com pressão abaixo da especificada no projeto. 7) Possibilidade de operação anormal do compressor. 8) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 9) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			
--	---	--	--	---	--	--	--

B.1.3.4.1.2. Sistema de bombeio  
 B.1.3.4.1.2.1. Sistema bomba

**Componente: Bomba de Óleo**

**Sistema: Óleo de Lubrificação dos Mancais**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
 Data inicial: / /

Revisão número  
 Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Transferir energia mecânica para óleo garantindo um fluxo permanente a pressão constante	Incapacidade de bombear	Falha nos mancais da bomba. Ruptura do impelidor Ruptura do acoplamento entre motor-bomba. Bloqueio da linha de sucção e/ou recalque.	1) Não há vazão de óleo 2) Sistema de bombeio inoperante. 3) Sistema de lubrificação sem vazão de óleo. 4) Não tem vazão de óleo no mancal de escora, não pode operar. 5) Não tem vazão de óleo no mancal de sustentação, não pode operar. 6) Compressor de ar inoperante. 7) Turbina de combustão inoperante. 8) Usina termelétrica inoperante.	7			
	Bombeamento com vazão inferior à especificada em projeto	Desgaste no impelidor Linha de sucção parcialmente bloqueada Cavitação.	1) Vazão de óleo inferior a especificada. 2) Sistema de bombeio operando com baixa vazão de óleo. 3) Possibilidade de acionamento do sistema de bombeio de emergência. 4) Possibilidade de operação do mancal de escora anormal. 5) Possibilidade de operação do mancal de sustentação anormal. 6) Possibilidade de parada do compressor de ar 7) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 8) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	4			

**Componente: Sistema Elétrico da Bomba de Óleo**

**Sistema: Lubrificação dos Mancais**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Deteção</b>	<b>NPR</b>
Controlar a operação do motor elétrico da bomba.	(Disjuntor) Não interrompe corrente.	Quebra dos mecanismos internos.	1) O motor elétrico permanentemente ligado. 2) Bomba operando permanentemente, incapacidade para fazer manutenção. 3) Sistema de óleo com vazão normal 4) Mancal de sustentação operando normalmente. 5) Mancal de escora operando normalmente. 6) Compressor operando 7) Turbina de combustão operando. 8) Usina termelétrica operando.	4			
	Interrompe corrente indevidamente (abaixo da faixa de ajuste).	Desgaste do mecanismo de disparo.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Operação do mancal de escora anormal. 5) Operação do mancal sem vazão de óleo. 6) Parada do compressor de ar. 7) Parada da turbina de combustão. 8) Parada da usina termelétrica.	7			

	(Contato) Não conduzir corrente elétrica.	Contato principal carbonizado.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Operação do mancal de escora sem vazão de óleo. 5) Operação do mancal sem vazão de óleo. 6) Parada do compressor de ar. 7) Parada da turbina de combustão. 8) Parada da usina termelétrica.	7			
	Não interromper corrente elétrica.	Contatos principais fundidos por aquecimento.	1) O motor elétrico permanentemente ligado. 2) Bomba operando permanentemente, incapacidade para fazer manutenção. 3) Sistema de óleo com vazão normal 4) Mancal de sustentação operando normalmente. 5) Mancal de escora operando normalmente. 6) Compressor operando 7) Turbina de combustão operando. 8) Usina termelétrica operando.	4			
	(Rele térmico) Não interromper corrente elétrica	Quebra do mecanismo de disparo.	1) O motor elétrico permanentemente ligado. 2) Bomba operando permanentemente, incapacidade para fazer manutenção. 3) Sistema de óleo com vazão normal 4) Mancal de sustentação operando normalmente. 5) Mancal de escora operando normalmente. 6) Compressor operando 7) Turbina de combustão operando. 8) Usina termelétrica operando.	4			
	Interrompe corrente indevidamente.	Envelhecimento desgaste dos contatos internos	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Operação do mancal de escora sem vazão de óleo. 5) Operação do mancal sem vazão de óleo. 6) Parada do compressor de ar. 7) Parada da turbina de combustão. 8) Parada da usina termelétrica.	7			

	(Fiação do motor) Fiação interrompida.	Ação externa (corte) Ação do ambiente.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Operação do mancal de escora sem vazão de óleo. 5) Operação do mancal sem vazão de óleo. 6) Parada do compressor de ar. 7) Parada da turbina de combustão. 8) Parada da usina termelétrica.	7			
	Fiação quebrada.	Aquecimento perda de mas conexões.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Operação do mancal de escora sem vazão de óleo. 5) Operação do mancal sem vazão de óleo. 6) Parada do compressor de ar. 7) Parada da turbina de combustão. 8) Parada da usina termelétrica.	7			
	Mau contato fiação.	Perda de troque nas conexões.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Operação do mancal de escora sem vazão de óleo. 5) Operação do mancal sem vazão de óleo. 6) Parada do compressor de ar. 7) Parada da turbina de combustão. 8) Parada da usina termelétrica.	7			

**Componente: Motor Elétrico da Bomba de Óleo**

**Sistema: Lubrificação dos Mancais**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Transformar energia elétrica em energia mecânica, para o acionamento da bomba.	Não há transformação de energia elétrica em energia mecânica.	Perda do isolamento (queima) do bobinado. Travamento dos mancais	1) Não opera a bomba de óleo. 2) Sistema de bombeio inoperante 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Perda da vazão de óleo no mancal de sustentação. 5) Perda de vazão de óleo no mancal de escora. 6) Parada do compressor de ar. 7) Possibilidade de parada da turbina. 8) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	7			

B.1.3.4.1.2.2.      Tubulação

**Componente: Tubulação do Sistema de Bombeio de Óleo**

**Sistema: De Lubrificação dos Mancais**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial (is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial (is) da Falha</b>	<b>Severity</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detectação</b>	<b>NPR</b>
Encaminhar o fluxo de óleo para a lubrificação dos mancais.	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Corrosão da parede da tubulação. Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Perda da capacidade encaminhamento do fluxo de óleo. 2) Sistema de bombeio operando com descarga ao ambiente. 3) Não há óleo no sistema. 4) O mancal de escora não opera. 5) O mancal de sustentação não opera. 6) O compressor de ar não opera. 7) A turbina de combustão não opera. 8) A usina termelétrica não opera.	8			
	Bloqueio total da secção transversal	Acumulo de detritos Acumulo de produtos da corrosão e detritos. Presença de detritos de grande porte.	1) Incapacidade de encaminhar o fluxo de óleo para os mancais. 2) Possibilidade de falha da bomba. 3) Não há óleo no sistema de lubrificação 4) O mancal de escora não opera. 5) O mancal de sustentação não opera. 6) O compressor de ar não opera. 7) A turbina de combustão não opera. 8) A usina termelétrica não opera.	8			

	Bloqueio parcial da secção transversal	Acumulação de detritos Acumulação de produtos da corrosão e detritos.	1) Caída da capacidade de encaminhar o fluxo aos mancais. 2) Possibilidade de falha no sistema de bombeio. 3) Caída da vazão de óleo. 4) Possibilidade de operação anormal do mancal de escora. 5) Possibilidade de operação anormal do mancal de sustentação 6) Possibilidade de operação anormal do compressor de ar. 7) Possibilidade de parada da turbina. 8) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			
--	--	--	---	---	--	--	--

B.1.3.4.1.2.3. Sistema de bomba de emergência  
É igual que a bomba de operação normal.

B.1.3.4.1.3. Sistema de resfriamento.  
B.1.3.4.1.3.1. Trocador de calor

**Componente: Trocador de Calor**

**Sistema: Óleo de Lubrificação dos Mancais**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectação	NPR
Permitir o intercambio de calor entre o óleo e o médio ambiente.	Incapacidade de resfriar óleo.	Quebra Bloqueio total da tubulação do trocador. Acumulação de detritos de grande porte. Corrosão das paredes internas.	1) Trocador de calor inoperante. 2) Sistema de resfriamento de óleo inoperante. 3) Operação com temperatura do óleo de lubrificação fora da especificação, perda das capacidades para lubrificar. 4) Operação do mancal de escora com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo, desalinhamento e aquecimento dos componentes do mancal. 5) Operação do mancal de sustentação com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo, desalinhamento e aquecimento dos componentes do mancal. 6) Operação do compressor de ar anormal possibilidade de vibração, ruído y perda de eficiêncie. 7) Operação da turbina com perda de eficiêncie, possibilidade de parada da turbina de combustão. 8) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	7			

	Capacidade parcial para resfriar óleo.	Bloqueio parcial da tubulação do trocador. Acumulação de detritos Corrosão da parede interna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Capacidade parcial para resfriamento de óleo.</li> <li>2) Sistema de resfriamento operando com baixo desempenho.</li> <li>3) Sistema de óleo operando com temperatura de óleo acima da especificada em projeto, possibilidade de perder as capacidades de lubrificação.</li> <li>4) Possibilidade de operação do mancal de escora com perda de lubrificação, possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento, assim como aquecimento dos componentes.</li> <li>5) Operação do mancal de sustentação com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento.</li> <li>6) Operação do compressor de ar anormal possibilidade de vibração, ruído y perda de eficiência.</li> <li>7) Operação da turbina com perda de eficiência, possibilidade de parada da turbina de combustão.</li> <li>8) Possibilidade de parada da usina termelétrica.</li> </ul>	7			
--	--	---	---	---	--	--	--

B.1.3.4.1.3.2. Conjunto ventilador.

**Componente: Motor Elétrico da Bomba de Óleo**

**Sistema: Lubrificação dos Mancais**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Transformar energia elétrica em energia mecânica, para o acionamento da hélice.	Não há transformação de energia elétrica em energia mecânica.	Perda do isolamento (queima) do bobinado. Travamento dos mancais	1) Não opera o ventilador. 2) Sistema de resfriamento de óleo operando sem fluxo forçado de ar 3) Sistema de lubrificação operando com óleo com temperatura fora das especificações. 4) Possibilidade de danos nos mancais, possibilidade de perda de desempenho. 5) Perda da vazão de óleo no mancal de sustentação. 6) Perda de vazão de óleo no mancal de escora. 7) Parada do compressor de ar. 8) Possibilidade de parada da turbina. 9) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.3.4.1.4. Conjunto Filtro

**Componente:** Filtro

**Sistema:** sistema de lubrificação

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Filtrar o óleo, mantendo livre de detritos.	Ruptura de elemento filtrante.	Operação a pressão superior a do especificada no projeto. Erro de projeto do filtro. Filtro em desacordo com a especificação do projeto.	1) Incapacidade de filtrar óleo. 2) Filtro duplex inoperante. 3) Sistema de óleo operando com óleo sem filtrar. 4) Perda da capacidade lubrificadora do óleo. 5) Operação do mancal de escora com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento. 6) Operação do mancal de sustentação com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento. 7) Operação do compressor de ar anormal possibilidade de vibração, ruído y perda de eficiência. 8) Operação da turbina com perda de eficiência, possibilidade de parada da turbina de combustão. 9) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			

	Bloqueio parcial do elemento filtrante	Presença de detritos com tamanho superior ao especificado. Erro de especificação do filtro. Filtro em desacordo com a especificação de projeto.	1) Perda de vazão no sistema de óleo. 2) Filtro operando com baixa vazão de óleo. 3) Óleo com baixa vazão no sistema de óleo. 4) Operação do mancal de escora com baixa de vazão de óleo lubrificante, possibilidade de atrito com o eixo, desalinhamento e aquecimento dos componentes. 5) Operação do mancal de sustentação com baixa vazão de óleo lubrificante, possibilidade de atrito com o eixo, aquecimento dos componentes e desalinhamento. 6) Operação do compressor de ar anormal possibilidade de vibração, ruído e perda de eficiência. 7) Operação da turbina com perda de eficiência, possibilidade de parada da turbina de combustão. 8) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	4		
	Bloqueio total do elemento filtrante.	Presença de detritos com tamanho superior ao especificado. Erro de especificação do filtro. Filtro em desacordo com a especificação de projeto.	1) Perda total de vazão de óleo. 2) Perda total de vazão no sistema de óleo. 3) Sistema de óleo inoperante. 4) Incapacidade de operação do mancal de escora normal. 5) Incapacidade de operação do mancal de sustentação normal. 6) Incapacidade de operação do compressor de ar. 7) Incapacidade de operação da turbina de combustão 8) Incapacidade operação da usina termelétrica.	7		
	Perda da capacidade de garantir rigidez.	Desgaste mecânico.	1) Dificuldade para fixar o elemento filtro com a carcaça. 2) Possibilidade de perda da capacidade de filtrar do sistema filtro. 3) Possibilidade de operação com óleo lubrificante contaminado. 4) Operação do mancal de escora com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento. 5) Operação do mancal de sustentação com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento. 6) Operação do compressor de ar anormal possibilidade de vibração, ruído e perda de eficiência. 7) Operação da turbina com perda de eficiência, possibilidade de parada da turbina de combustão. 8) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	4		

B.1.3.4.1.5. Óleo

**Componente:** Óleo

**Sistema:** de Lubrificação dos Mancais

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
<p>Lubrificar, reduzindo o atrito entre o eixo e o mancal. Resfriar os componentes do mancal.</p> <p>Manter livre de impurezas os componentes do mancal, capturando os detritos contaminantes do mancal.</p>	<p>Perda da capacidade de lubrificar</p>	<p>Oxidação do óleo.</p> <p>Decomposição térmica.</p> <p>Utilização de óleo fora da especificação.</p> <p>Erro de projeto.</p>	<p>1) Óleo perde sua viscosidade a capacidade de lubrificação alterando as características de operação do mancal.</p> <p>2) Sistema de lubrificação operando com deficiência.</p> <p>3) Operação do mancal de escora com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento.</p> <p>4) Operação do mancal de sustentação com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento.</p> <p>5) Operação do compressor de ar anormal possibilidade de vibração, ruído y perda de eficiência.</p> <p>6) Operação da turbina com perda de eficiência, possibilidade de parada da turbina de combustão.</p> <p>7) Possibilidade de parada da usina termelétrica.</p>	5			

	Perda da capacidade de transmitir esforços.	Oxidação do óleo. Decomposição térmica. Utilização de óleo fora da especificação. Erro de projeto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Óleo perde sua viscosidade e a capacidade de transmitir esforços, alterando as características de operação do mancal.</li> <li>2) Sistema de lubrificação operando com deficiência.</li> <li>3) Operação do mancal de escora com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento.</li> <li>4) Operação do mancal de sustentação com perda de lubrificação possibilidade de atrito com o eixo e desalinhamento.</li> <li>5) Operação do compressor de ar anormal possibilidade de vibração, ruído y perda de eficiência.</li> <li>6) Operação da turbina com perda de eficiência, possibilidade de parada da turbina de combustão.</li> <li>7) Possibilidade de parada da usina termelétrica.</li> </ul>	5			
--	---	---	---	---	--	--	--

B.1.3.4.2. Conjunto carcaça

**Componente:** Carcaça

**Sistema:** Mancal de Escora

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Deteção</b>	<b>NPR</b>
Serve de alojamento e proteção para os componentes do mancal de escora. Fixa o conjunto com a estrutura.	Ruptura	Corrosão da parede. Falha nas uniões parafusadas. Rompimento por ação externa accidental. (choques). Desgaste envelhecimento. Propagação de trinca. Erro de projeto. Erro de material.	1) Incapacidade de realizar as suas funções. 2) Conjunto carcaça inoperante. 3) Perda de óleo lubrificante 4) Impossibilidade de operação do mancal de escora, desalinhamento do eixo do mancal, vibração dos componentes do mancal. 5) Parada da turbina de combustão. 6) Para da usina termelétrica.	8			

B.1.3.4.3. Anéis de selagem

**Componente:** Anel de Selagem

**Sistema:** Mancal de Escora

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Evitar o vazamento de óleo do mancal de escora.	Vazamento por ruptura	Falha nas uniões de contacto. Rompimento por ação externa accidental. Pressão muito alta de operação. Desgaste, nevelhesimento.	1) Perda da capacidade de selar óleo. 2) Perda de pressão e vazão do óleo lubrificante. 3) Operação do mancal de escora com perda de vazão e pressão de óleo, possibilidade de atrito com o eixo, desalinhamento e aquecimento dos componentes do mancal. 4) Operação do compressor de ar anormal possibilidade de vibração, ruído y perda de eficiêncie. 5) Operação da turbina com perda de eficiêncie, possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			

B.1.3.4.4. Termopares

**Componente:** Sinal de Acionamento

**Sistema:** Resfriamento das Pás

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Regular o conversor de freqüência.	Não há sinal	Falha na fiação. Queima de componente eletrônico.	1) Não há sinal de acionamento. 2) Conversor de freqüência inoperante. 3) Conjunto acionador inoperante. 4) Conjunto ventilador inoperante. 5) Sistema de troca de calor sem fluxo de ar para resfriamento. 6) Sistema de resfriamento das pás operando com ar quente. 7) Possibilidade de turbina com falha. 8) Possibilidade de parada de turbina de combustão. 9) Possibilidade de parada de usina termelétrica.	6			
	Sinal errada	Falha na fiação. Queima de componente eletrônico.	1) Não há sinal de acionamento. 2) Conversor de freqüência inoperante. 3) Conjunto acionador inoperante. 4) Conjunto ventilador inoperante. 5) Sistema de troca de calor sem fluxo de ar para resfriamento. 6) Sistema de resfriamento das pás operando com ar quente. 7) Possibilidade de turbina com falha. 8) Possibilidade de parada de turbina de combustão. 9) Possibilidade de parada de usina termelétrica.	6			

B.1.3.5. Sistema de Sangrias

B.1.3.5.1. Baixa pressão.

B.1.3.5.1.1. Tubulação

**Componente:** Tubulação

**Sistema:** Sangrias de Baixa Pressão

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectão	NPR
Encaminhar o fluxo de ar das sangrias do compressor.	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Queima da parede interna pela alta temperatura. Corrosão da parede da tubulação. Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Incapacidade de encaminhar o fluxo de ar do compressor de ar. 2) Sistema de sangrias de baixa pressão inoperante. 3) Sistema de sangrias do compressor operando com falha. 4) Compressor operando sim capacidade de sangrar fluxo de ar de baixa pressão. 5) Possibilidade de aquecimento de componentes da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da turbina de combustão 7) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.3.5.1.2. Válvula

**Componente:** Válvula Borboleta

**Sistema:** Sistema de Sangrias de Baixa Pressão

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectão	NPR
Limitar o fluxo de ar e controlar a pressão nos diversos estágios do compressor.	Incapacidade de fechamento.	Quebra de componentes mecânicos. Falha no elemento de bloqueio. Travamento de componentes mecânicos. Sistema sem ar comprimido de controle.	1) Incapacidade de controlar o fluxo. 2) Sistema de sangria de baixa pressão inoperante. 3) Fluxo de ar permanente extraído do compressor. 4) Sistema de sangrias operando com falha. Não há fluxo de ar para a turbina de combustão. 5) Operação do compressor com falha. 6) Turbina de combustão inoperante. 7) Parada da usina termelétrica.	7			
	Impossibilidade de abertura.	Quebra de componentes mecânicos. Falha no elemento de bloqueio. Travamento de componentes mecânicos. Sistema com ar comprimido de controle permanente.	1) Incapacidade de controlar o fluxo. 2) Sistema de sangrias de baixa pressão inoperante. 3) Incapacidade de extrair fluxo de ar do compressor. 4) Sistema de sangrias operando com falha, não há fluxo de ar para resfriamento da turbina de combustão. 5) Compressor operando com falha. 6) Perda de eficiência da turbina de combustão, por causa de fbaixa de resfriamento. 7) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.3.5.2. Alta pressão.  
B.1.3.5.2.1. Tubulação

**Componente:** Tubulação

**Sistema:** Sangrias de Alta Pressão

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Encaminhar o fluxo de ar das sangrias do compressor.	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Queima da parede interna pela alta temperatura. Corrosão da parede da tubulação. Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Incapacidade de encaminhar o fluxo de ar do compressor de ar. 2) Sistema de sangrias de alta pressão inoperante. 3) Sistema de sangrias do compressor operando com falha. 4) Compressor operando sim capacidade de sangrar fluxo de ar de alta pressão. 5) Possibilidade de aquecimento de componentes da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da turbina de combustão 7) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.3.6. Sistema de Lavagem

B.1.3.6.1. Bomba

**Componente: Bomba de Água**

**Sistema: Bomba de Água do Sistema de Lavagem**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
Transferir energia mecânica para a água garantindo um fluxo permanente a pressão constante	Incapacidade de bombear	Falha nos mancais da bomba. Ruptura do impelidor Ruptura do acoplamento entre motor-bomba. Bloqueio da linha de sucção e/ou recalque.	1) Não há vazão de água. 2) Sistema de bombeio inoperante. 3) Sistema de lavagem inoperante. Não se pode lavar a turbina. 4) Possibilidade de acumulação de detritos no interior do compressor de ar. Ar contaminado com detritos. 5) Possibilidade de perda de eficiência na turbina de combustão. 6) Perda de eficiência da turbina de combustão.	3			
	Bombeamento com vazão inferior à especificada em projeto	Desgaste no impelidor Linha de sucção parcialmente bloqueada Cavitação.	1) Vazão de água inferior a especificada. 2) Sistema de bombeio operando com baixa vazão de água. 3) Sistema de lavagem com baixo desempenho. 4) Possibilidade de acumulação de detritos no compressor de ar. 5) Possibilidade de perda de eficiência da turbina de combustão. 6) Perda de eficiência da turbina de combustão.	2			

**Componente: Motor Elétrico da Bomba de Óleo**  
**Sistema: Bomba de Água do Resfriador Evaporativo**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Transformar energia elétrica em energia mecânica, para o acionamento da bomba.	Não há transformação de energia elétrica em energia mecânica.	Perda do isolamento (queima) do bobinado. Travamento dos mancais	1) Não opera a bomba de água. 2) Sistema de bombeio inoperante. 3) Não há vazão de água no sistema. 4) Sistema de lavagem inoperante 5) Possibilidade de acumulação de detritos no compressor de ar. 6) Turbina de combustão com perda de eficiência. 7) Possibilidade de parada da usina.	3			

**Componente: Sistema Elétrico da Bomba de Água**

**Sistema: Sistema de Lavagem**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Deteção</b>	<b>NPR</b>
Controlar a operação do motor elétrico da bomba.	(Disjuntor) Não interrompe corrente.	Quebra dos mecanismos internos.	1) O motor elétrico permanentemente ligado. 2) Bomba operando permanentemente, incapacidade para fazer manutenção. 3) Sistema de água com vazão normal 4) Sistema de lavagem da turbina de combustão operando permanentemente. 5) Possibilidade de parada da turbina. 6) Possibilidade de usina termelétrica inoperante.	5			
	Interrompe corrente indevidamente (abaixo da faixa de ajuste).	Desgaste do mecanismo de disparo.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Sistema de lavagem inoperante. 5) Possibilidade de acumulação de detritos no compressor de ar. 6) Possibilidade de perda de eficiência da turbina de combustão. 7) Perda de eficiência da turbina de combustão.	4			

	(Contato) Não conduzir corrente elétrica.	Contato principal carbonizado.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Sistema de lavagem inoperante. 5) Possibilidade de acumulação de detritos no compressor de ar. 6) Possibilidade de perda de eficiência da turbina de combustão. 7) Perda de eficiência da turbina de combustão.	4			
	Não interromper corrente elétrica.	Contatos principais fundidos por aquecimento.	1) O motor elétrico permanentemente ligado. 2) Bomba operando permanentemente, incapacidade para fazer manutenção. 3) Sistema de água.com vazão normal 4) Sistema de lavagem da turbina de combustão operando permanentemente. 5) Possibilidade de parada da turbina. 6) Possibilidade de usina termelétrica inoperante.	5			
	(Rele térmico) Não interromper corrente elétrica	Quebra do mecanismo de disparo.	1) O motor elétrico permanentemente ligado. 2) Bomba operando permanentemente, incapacidade para fazer manutenção. 3) Sistema de água.com vazão normal 4) Sistema de lavagem da turbina de combustão operando permanentemente. 5) Possibilidade de parada da turbina. 6) Possibilidade de usina termelétrica inoperante.	5			
	Interrompe corrente indevidamente.	Envelhecimento desgaste dos contatos internos	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Sistema de lavagem inoperante. 5) Possibilidade de acumulação de detritos no compressor de ar. 6) Possibilidade de perda de eficiência da turbina de combustão. 7) Perda de eficiência da turbina de combustão.	4			

	(Fiação do motor) Fiação interrompida.	Ação externa (corte) Ação do ambiente.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Sistema de lavagem inoperante. 5) Possibilidade de acumulação de detritos no compressor de ar. 6) Possibilidade de perda de eficiência da turbina de combustão. 7) Perda de eficiência da turbina de combustão.	4			
	Fiação quebrada.	Aquecimento perda de mas conexões.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Sistema de lavagem inoperante. 5) Possibilidade de acumulação de detritos no compressor de ar. 6) Possibilidade de perda de eficiência da turbina de combustão. 7) Perda de eficiência da turbina de combustão.	5			
	Mau contato fiação.	Perda de troque nas conexões.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Sistema de lavagem inoperante. 5) Possibilidade de acumulação de detritos no compressor de ar. 6) Possibilidade de perda de eficiência da turbina de combustão. 7) Perda de eficiência da turbina de combustão.	4			

B.1.3.6.2. Tanque

**Componente:** Tanque de Armazenamento

**Sistema:** Lavagem do Compressor de Ar

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Conter a água do sistema de resfriamento evaporativo.	Vazamento por ruptura	Corrosão da parede. Falha nas uniões soldadas (chapas das tubulações) Rompimento por ação externa acidental. (choques).	1) Perda da capacidade de armazenamento de detergente 2) Não a detergente no sistema. 3) Perda da capacidade de lavagem do sistema. 4) Compressor com presença de detritos. 5) Perda de eficiência da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da turbina termelétrica	5			
	Contaminação do fluido.	Corrosão das paredes do tanque de armazenamento	1) Contaminação do conteúdo do tanque. 2) Alimentação de detergente contaminado, possibilidade de que perda das suas capacidades de limpeza. 3) Possibilidade de perda da capacidade de limpar os detritos do sistema do compressor. 4) Possibilidade de operação do compressor com falha ou com baixa eficiência. 5) Possibilidade de perda de eficiência na turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			

B.1.3.6.3. Ejetor

**Componente: Ejetor**

**Sistema: De lavagem do Compressor de ar**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detectão</b>	<b>NPR</b>
Arrastar o detergente do tanque de detergente, com a descarga da bomba para mistura-lo a água de lavagem.	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Corrosão da parede da tubulação. Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Incapacidade de arrastar o fluxo de detergente. 2) Sistema de lavagem sim detergente, sistema operante solo com água. 3) Sistema de lavagem sem detergente. 4) Possibilidade de operação do compressor com presença de detritos, possibilidade de impactar com as pás e provocar danos nas mesmas. 5) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina.	5			
	Bloqueio total da secção transversal	Acumulo de detritos Acumulo de produtos da corrosão e detritos. Presença de detritos de grande porte.	1) Incapacidade de arrastar fluxo de detergente. 2) Sistema de lavagem sim detergente, sistema operante solo com água. 3) Sistema de lavagem sem detergente. 4) Possibilidade de operação do compressor com presença de detritos, possibilidade de impactar com as pás e provocar danos nas mesmas. 5) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina.		5		

	Bloqueio parcial da secção transversal	Acumulação de detritos Acumulação de produtos da corrosão e detritos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Perda da capacidade de arrastar detergente para o sistema de lavagem.</li> <li>2) Baixa vazão de detergente no sistema de lavagem.</li> <li>3) Sistema de lavagem com baixa eficiência.</li> <li>4) Possibilidade de operação do compressor com presença de detritos, possibilidade de impactar com as pás e provocar danos nas mesmas.</li> <li>5) Possibilidade de parada da turbina de combustão.</li> <li>6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.</li> </ul>	5			
--	--	--	--	---	--	--	--

B.1.3.6.4. Coletor de entrada

**Componente:** Coletor de Entrada

**Sistema:** Lavagen do Compressor.

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Distribui a água de lavagem no interior do compressor de ar.	Vazamento por ruptura	Corrosão da parede. Falha nas uniões soldadas (chapas das tubulações) Rompimento por ação externa accidental. (choques).	1) Perda da capacidade de acumular e distribuir fluxo de água para a lavagem do compressor de ar. 2) Não há água no sistema de lavagem. 3) Possibilidade de operação do compressor com presença de detritos, possibilidade de impactar com as pás e provocar danos nas mesmas. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			

B.1.3.6.5. Tubulação

**Componente: Tubulação**

**Sistema: Lavagem do Compressor do Compressor.**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Encaminhar o fluxo de água para o sistema de lavagem.	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Corrosão da parede da tubulação. Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto. Sobrecarregamento mecânico devido a falhas nos suportes.	1) Incapacidade de encaminhar o fluxo de água para o sistema. Não há água no sistema de lavagem 2) Sistema de lavagem inoperante. 3) Compressor operando com presença de detritos, Possibilidade de impactar nas pás do compressor provocando danos nas mesmas. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			
	Bloqueio total da secção transversal	Acumulo de detritos Acumulo de produtos da corrosão e detritos. Presença de detritos de grande porte.	1) Incapacidade de encaminhar água para o sistema de lavagem. 2) Sistema de lavagem inoperante. 3) Compressor operando com presença de detritos, possibilidade de impactar nas pás do compressor provocando danos nas mesmas. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	4			

	Bloqueio parcial da secção transversal	Acumulação de detritos Acumulação de produtos da corrosão e detritos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Perda parcial da capacidade de encaminhar água ao sistema de lavagem.</li> <li>2) Sistema de lavagem com baixa eficiência.</li> <li>3) Possibilidade de operação do compressor com presença de detritos, possibilidade de impactar nas pás do compressor provocando danos nas mesmas.</li> <li>4) Possibilidade de parada da turbina de combustão.</li> <li>5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.</li> </ul>	4			
--	--	--	--	---	--	--	--

#### B.1.4. Sistema de Combustão

##### B.1.4.1. Câmaras de Combustão (*Combustor Shell*)

###### B.1.4.1.1. Câmaras de combustão

###### B.1.4.1.1.1. Peça de transmissão

**Componente:** Peça de Transmissão

**Sistema:** Câmara Combustão

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectação	NPR
Direcionar os gases quentes da câmara de combustão para a turbina	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Queima da parede interna pela alta temperatura. Corrosão da parede da tubulação. Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Gases de combustão não podem ser encaminhados para a turbina. 2) Vazão de gases quentes dentro da turbina de combustão. 3) Sistema de combustão com falha. 4) Turbina de combustão com falha, possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica	7			

B.1.4.1.1.2. Queimadores

**Componente: Queimadores**

**Sistema: Sistema de Combustão**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial (is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial (is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Deteção</b>	<b>NPR</b>
Introduzir o combustível na câmara de combustão para permitir a combustão.	Quebra	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Queima da parede interna pela alta temperatura. Corrosão da parede da tubulação. Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Incapacidade de introduzir combustível na câmara de combustão. 2) Câmaras de combustão operando com falha. 3) Sistema de câmara de combustão operando com falha, possibilidade de parada da turbina de combustão. 4) Possibilidade de sistema de combustão inoperante. 5) Possibilidade de parada da Turbina de combustão. 6) Usina termelétrica parada.	8			

B.1.4.2. Cross flame tube

**Componente:** Cross Flame Tube

**Sistema:** Sistema de combustão

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Encaminhar o fluxo de gases de combustão para as outras câmaras de combustão, para garantir o acendimento em todos os combustores.	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Queima da parede interna pela alta temperatura. Corrosão da parede da interna Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Incapacidade de garantir o acionamento de todas as câmaras de combustão. 2) Possibilidade de que o sistema não esteja operando. 3) Sistema de combustão não opera, incapacidade de dar partida a turbina de combustão. 4) Sistema de expulsando gases quentes na atmosfera. 5) Incapacidade de gerar vapor para o ciclo combinado. 6) Usina inoperante.	8			

B.1.4.3. Suporte das Câmaras de Combustão  
 B.1.4.3.1. Basket

**Componente:** Basket das câmaras de combustão.

**Sistema:** Sistema de Combustão

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
 Data inicial: / /

Revisão número  
 Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Servir de ambiente para a queima total do combustível. Permite a conexão entre as câmaras de combustão.	Quebra	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Por queima causada pela alta temperatura. Corrosão da parede da tubulação. Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Não há combustão, perda de combustível, incapacidade de comunicação entre as câmaras de combustão. 2) Conjunto suporte das câmaras inoperante. 3) Sistema de combustão inoperante. 4) Turbina de combustão inoperante. 5) Usina termelétrica inoperante.	8			

B.1.4.3.2. Carcaça

**Componente: Suporte das Câmaras de Combustão**

**Sistema: sistema de combustão**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial (is) de Falha	Efeito(s) Potencial (is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Prever sustentação aos componentes da câmara de combustão.	Perda de rigidez	Falta de aperto entre as conexões parafusadas. Desgaste dos componentes do sistema Deformação por temperatura.	1) Perda de rigidez do sistema de combustão. 2) Possibilidade de escapamento dos gases de combustão. 3) Conjunto de suporte com falha. 4) Sistema de combustão operando com falha. 5) Perda de eficiência na turbina de combustão, possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			
	Quebra	Erro de projeto Material fora das especificações.	1) Perda total da sustentação do basket da câmara de combustão. 2) Perda dos gases de combustão, sistema de combustão operando com falha. 3) Conjunto de suporte com falha. 4) Sistema de combustão com falha. 5) Parada da turbina de combustão. 6) Parada da usina termelétrica.	8			

B.1.4.4. Ignitor Retrátil

**Componente:** Extensão

**Sistema:** Ignitor retrátil

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Deteção</b>	<b>NPR</b>
Aumentar o comprimento do conjunto, para proteção do ignitor retrátil.	Quebra.	Erro de projeto Material fora da especificação. Erro na montagem	1) Possibilidade de que o ignitor retrátil seja queimado. 2) Conjunto ignitor retrátil operando com falha. 3) Possibilidade de parada do sistema de combustão. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.4.4.1. Pistão

**Componente:** Pistão do ignitor

**Sistema:** Combustão

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Servir de sustento para o ignitor retrátil.	Quebra.	Por fadiga Erro de projeto Material fora das especificações.	1) Componente com falha. 2) Incapacidade do ignitor de dar partida ao sistema de combustão. 3) Ignitor retrátil inoperante. 4) Sistema de combustão sim dar partida. 5) Possibilidade de parada da turbina. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	7			

B.1.4.4.2. Ignitor.

**Componente:** Ignitor

**Sistema:** Sistema de combustão

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
Dar inicio á queima de mistura de ar/combustível, através da descarga continua de alta tensão.	Não tem energia.	Falha na fiação de alimentação. Falha na fonte de energia. Quebra da fiação de alimentação.	1) Ignitor inoperante. 2) Sistema ignitor retrátil sem capacidade de dar partida à combustão. 3) Sistema de combustão inoperante. 4) Turbina de combustão inoperante. 5) Usina termelétrica inoperante.	7			
	Quebra	Erro de projeto. Material fora da especificação. Exposição aos gases quentes combustão. Falha nos componentes de retorno do sistema	1) Ignitor inoperante. 2) Sistema ignitor retrátil sem capacidade de dar partida à combustão. 3) Sistema de combustão inoperante. 4) Turbina de combustão inoperante. 5) Usina termelétrica inoperante.	7			

B.1.4.5. Sistema de Sangrias Combustor Shell

B.1.4.5.1. Tubulação e flanges

**Componente:** Tubulação

**Sistema:** Sangrias do combustor shell

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
Encaminhar o fluxo de ar para as câmaras de combustão.	Ruptura	Pressão de operação acima da especificada em projeto. Corrosão da parede da tubulação. Falha nas uniões soldadas e flanges (corrosão) Erro no projeto Utilização de material não conforme com as especificações do projeto.	1) Incapacidade de encaminhar o fluxo de ar para as câmaras de combustão. 2) Não há ar nas câmaras de combustão. 3) Sistema de sangrias inoperante. 4) Sistema de combustão operando com falha. 5) Turbina de combustão operando com baixo desempenho. Possibilidade de parada da turbina de combustão 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			

B.1.4.5.2. Válvula

**Componente:** Válvula Borboleta

**Sistema:** Sangrias do combustor Shell

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Limitar o fluxo de ar e controlar a pressão de entrada nas câmaras de combustão.	Incapacidade de fechamento.	Quebra de componentes mecânicos. Falha no elemento de bloqueio. Travamento de componentes mecânicos. Sistema sem ar comprimido de controle.	1) Incapacidade de controlar o fluxo. 2) Sistema de sangria inoperante. Fluxo de ar permanente na entrada das câmaras de combustão. 3) Operação do compressor com falha. 4) Turbina de combustão operando com falha. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			
	Impossibilidade de abertura.	Quebra de componentes mecânicos. Falha no elemento de bloqueio. Travamento de componentes mecânicos. Sistema com ar comprimido de controle permanente.	1) Incapacidade de controlar o fluxo. 2) Sistema de sangrias inoperante. 3) Incapacidade de encaminhar fluxo de ar para as câmaras de combustão. 4) Sistema de combustão operando com falha. 5) Perda de eficiência da turbina de combustão, possibilidade de parada da turbina. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	4			

B.1.5. Sistema Turbina

B.1.5.1. Sistema de Refrigeração

B.1.5.1.1. Refrigeração do Dick cavit 2

**Componente:** Flange

**Sistema:** Resfriamento

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectão	NPR
Permitir a união dos discos com as tubulações para resfriamento.	Ruptura	Corrosão nas paredes. Falhas nas uniões soldadas Erro de projeto. Utilização de material não conforme.	1) Vazão do fluxo de ar de resfriamento. 2) Aquecimento dos componentes da turbina, pás fixas. 3) Sistema de resfriamento inoperante, possibilidade de danos nos elementos internos por causa da elevada temperatura. 4) Turbina de expansão operando com falha. 5) Parada da turbina de combustão. 6) Parada da usina termelétrica.	8			

B.1.5.1.2. Refrigeração do Dick cav 3

**Componente:** Flange

**Sistema:** Resfriamento

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectão	NPR
Permitir a união dos discos com as tubulações para resfriamento.	Ruptura	Corrosão nas paredes. Falhas nas uniões soldadas Erro de projeto. Utilização de material não conforme.	1) Vazão do fluxo de ar de resfriamento. 2) Aquecimento dos componentes da turbina, pás fixas. 3) Sistema de resfriamento inoperante, possibilidade de danos nos elementos internos por causa da elevada temperatura. 4) Turbina de expansão operando com falha. 5) Parada da turbina de combustão. 6) Parada da usina termelétrica.	7			
	Bloqueio total da secção transversal	Acumulo de detritos Presença de corpos estranhos de grande porte.	1) Não há vazão de ar. 2) Incapacidade para resfriar os componentes da turbina. 3) Sistema de resfriamento inoperante. 4) Turbina de expansão com falha. 5) Parada da turbina de combustão. 6) Parada da usina termelétrica.	7			
	Bloqueio parcial da secção transversal	Acumulação de detritos Presença de detritos de grande porte. Deformação física por ação externa (choque).	1) Baixa vazão de ar. 2) Possibilidade de aquecimento dos componentes internos da turbina. 3) Sistema de resfriamento operando com baixo desempenho.. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			

	Bloqueio total da secção transversal	Acumulo de detritos Acumulo de produtos da corrosão e detritos. Presença de detritos de grande porte.	1) Vazão do ar de resfriamento. 2) Sistema de toca de calor sem fluxo de resfriamento. 3) Sistema de resfriamento inoperante. 4) Sistema de resfriamento inoperante. 5) Turbina operando sem sistema de resfriamento, possibilidade de falha nas pás, deformação, queima, fratura. 6) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 7) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			
	Bloqueio parcial da secção transversal	Acumulação de detritos Acumulação de produtos da corrosão e detritos.	1) Vazão do ar de resfriamento. 2) Sistema de toca de calor sem fluxo de resfriamento. 3) Sistema de resfriamento inoperante. 4) Sistema de resfriamento inoperante. 5) Turbina operando sem sistema de resfriamento, possibilidade de falha nas pás, deformação, queima, fratura. 6) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 7) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			

B.1.5.1.3. Resfriamento das palhetas moveis

B.1.5.1.3.1. Sistema de sangrias

É o mesmo sistema de sangrias assim como o sistema de sangrias do combustor sehll.

B.1.5.1.3.2. Sistema de troca de calor

B.1.5.1.3.2.1. Conjunto ventilador

B.1.5.1.3.2.1.1. Hélice

**Componente:** Hélice

**Sistema:** Resfriamento das Pás

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
Transferir energia mecânica para o ar garantindo um fluxo.	Incapacidade de ventilar	Falha nos mancais da bomba. Ruptura da hélice. Ruptura do acoplamento entre motor-hélice.	1) Não há fluxo de ar para resfriamento de ar. 2) Conjunto ventilador inoperante. 3) Sistema de troca de calor sem fluxo de ar de resfriamento. 4) Sistema de resfriamento inoperante. 5) Operação da turbina sem resfriamento. 6) Possibilidade de parada da Turbina de combustão. 7) Possibilidade de parada da usina.	5			
	Ventilar com fluxo inferior à especificada em projeto	Desgaste na hélice.	1) Fluxo de ar baixo, possibilidade de ser insuficiente para o resfriamento. 2) Sistema ventilador operando com falha. 3) Sistema de troca de calor com baixo fluxo de ar. 4) Sistema de resfriamento operando com falha. 5) Operação da turbina com resfriamento possivelmente baixo. 6) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 7) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	3			

B.1.5.1.3.2.1.2. Conjunto acionador  
B.1.5.1.3.2.1.2.1. Motor Elétrico

**Componente: Motor Elétrico do Ventilador**

**Sistema: Trocador de calor**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectão	NPR
Transformar energia elétrica em energia mecânica, para o acionamento do ventilador.	Não há transformação de energia elétrica em energia mecânica.	Perda do isolamento (queima) do bobinado. Travamento dos mancais	1) Não opera o motor 2) Conjunto acionador inoperante 3) Conjunto ventilador inoperante. 4) Sistema trocador sim fluxo de ar para resfriamento do ar. 5) Sistema de resfriamento de pás operando com ar quente. Aquecimento das pás. 6) Turbina operando com temperatura elevada. 7) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 8) Possibilidade de parada da usina.	5			

B.1.5.2. Eixo

B.1.5.2.1. Discos de União

**Componente: Discos de União**

**Sistema: Eixo da Turbina**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Conectar as secções do eixo, para a transmissão de momento torsor.	Quebra	Erro de projeto. Material fora da especificação. Desgaste, envelhecimento mecânico. Fadiga mecânica.	1) Incapacidade de transmitir o momento torsor. 2) Eixo inoperante.possibilidade de dano nas pás pela a parada brusca do conjunto. 3) Turbina inoperante. 4) Turbina de combustão inoperante. 5) Usina termelétrica inoperante	8			
	Falta de aperto.	Erro na montagem Vibração Pré-carga inadequada na montagem.	1) Operação do eixo com falha, possibilidade de vibração 2) Eixo operando com falha 3) Turbina operando com falha. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.5.2.2. Tubos de torque

**Componente:** tubos de Torque

**Sistema:** Eixo

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Sustentar as pás moveis e transmitir Permitir o fluxo de ar de resfriamento.	Quebra	Erro de projeto Material inadequado, ou fora das especificações do projeto. Sobre carga. Erro de montagem Falha nas uniões parafusadas. Desgaste, envelhecimento mecânico. Fadiga.	1) Incapacidade de transmitir momento torsor, vazão do ar de resfriamento, 2) Falha do eixo, possibilidade de dano severo na turbina. 3) Parada da turbina, possibilidade de pano nas pás fixas e moveis pela quebra do eixo. Possibilidade de quebra de algumas pás. Possibilidade de passagem de gases de escape pelo centro do eixo, causando danos nos mancais. 4) Turbina de combustão inoperante. 5) Usina termelétrica inoperante	8			
	Deformação permanente.	Erro de projeto. Material fora das especificações. Sobre carga.	1) Operação do componente com falha. 2) Eixo operando com falha possibilidade de vibração, ruído e causa de danos nas pás da turbina de expansão. 3) Turbina de expansão operando com falha. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

B.1.5.2.3. Parafusos

**Componente:** Parafusos

**Sistema:** Eixo

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Unir os componentes do eixo.	Falta de aperto	Vibração. Pré-carga de montagem inadequada na montagem.	1) Componentes soltos. 2) Eixo operando com falha, possibilidade de vibração, desalinhamento. 3) Possibilidade de danos nas pás da turbina, assim como no maçal por causa da vibração. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Parada de usina termelétrica.	7			
	Ruptura por fadiga	Sobrecarga. Material inadequado. Erro de projeto	1) Componentes soltos 2) Eixo operando com falha. Vazão do ar de resfriamento. 3) Falha critica possibilidade de danos nas pás moveis e fixas. 4) Parada da turbina de combustão. 5) Parada da usina termelétrica.	7			
	Deformação permanente	Sobrecarga. Material inadequado. Erro de projeto	1) Componentes soltos. 2) Eixo operando com falha. 3) Possibilidade de danos por causa de vibração. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Parada da usina termelétrica.	8			

B.1.5.3. Exaustor

B.1.5.3.1. Cilindro exaustor

**Componente:** Selo Estático

**Sistema:** Exaustor

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Isola o compartimento de acomodação do mancal do disco numero cindo da turbina de expansão.	Ruptura	Pressão de operação superior a especificada em projeto. Erro de projeto Material inadequado. Temperatura muito elevada.	1) Vazão de gases quentes. Mancal de sustentação atingido pelos gases quentes de escapamento, possibilidade falha no mancal de sustentação. 2) Cilindro exaustor operando com vazão de gases quentes. 3) Exaustor operando com falha. 4) Turbina operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			
	Deformação	Pressão de operação superior a especificada em projeto. Erro de projeto Material inadequado. Temperatura muito elevada.	1) Vazão de gases quentes. Mancal de sustentação atingido pelos gases quentes de escapamento, possibilidade falha no mancal de sustentação. 2) Cilindro exaustor operando com vazão de gases quentes. 3) Exaustor operando com falha. 4) Turbina operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			

**Componente: Termostato**

**Sistema: do Exaustor**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Registrar a temperatura do mancal de escora	Não há indicação de temperatura	Queima. Falha na alimentação de energia. Falha nas fiações. Falha no sistema eletrônico.	1) Componente inoperante 2) Não há sinal de temperatura do exaustor. 3) Exaustor operando sem sinal de temperatura. 4) Turbina operando sem sinal de temperatura do mancal. 5) Sistema de monitoração de temperatura da turbina com falha. 6) Usina operando sem sinal de temperatura do exaustor.	5			
	Operação errada, indicação de temperatura mais baixa que a real.	Falha nas fiações. Falha no sistema eletrônico. Perda de calibração. Falha na alimentação de energia.	1) Impossibilidade de verificação da temperatura do cilindro exaustor. 2) Sinal errado da temperatura do cilindro exaustor. 3) Exaustor operando com alta temperatura, possibilidade de perda de eficiência. 4) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			
	Operação errada, indicação de temperatura mais alta que a real.	Falha nas fiações. Falha no sistema eletrônico. Perda de calibração. Falha na alimentação de energia.	1) Impossibilidade de verificação da temperatura do cilindro exaustor. 2) Sinal errado da temperatura do cilindro exaustor. 3) Operação do cilindro exaustor com baixa temperatura. 4) Operação normal do exaustor. 5) Operação normal da turbina de combustão. 6) Operação normal da usina termelétrica.	2			

**Componente:** Carcaça Externa

**Sistema:** Exaustor

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial (is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial (is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Deteção</b>	<b>NPR</b>
Proteger os componentes do exaustor.	Ruptura.	Erro de projeto. Material fora das especificações. Choque, de agentes externos. Falha nas uniões soldadas por corrosão.	1) Incapacidade de proteger os componentes internos do exaustor. 2) Cilindro exaustor com possibilidade de perda de gases de combustão. 3) Exaustor operando com falha, possibilidade de acidentes causados pela vazão de gases quentes de exaustão. 4) Turbina com baixa eficiência. 5) Operação da turbina de combustão com baixo desempenho, parada da turbina de combustão. 6) Parada da usina termelétrica.	8			

B.1.5.3.2. Coletor exaustor

**Componente: Cilindro Externo**

**Sistema: Exaustor**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Junto com o cilindro interno forma um conduto para a passagem dos gases de combustão para a transmissão do exaustor. Evita o aquecimento excessivo da carcaça externa de exaustão.	Ruptura	Pressão de operação superior à especificada em projeto. Erro de projeto Material inadequado. Temperatura muito elevada fora da especificação.	1) Vazão de gases quentes. Incapacidade de encaminhar o fluxo de gases quentes para o exaustor. 2) Coletor exaustor operando com vazão de gases quentes. 3) Exaustor operando com falha. 4) Turbina operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	6			
	Deformação	Pressão de operação superior a especificada em projeto. Erro de projeto Material inadequado. Temperatura muito elevada.	1) Possibilidade de vazão de gases quentes. Possibilidade de não conseguir encaminhar os gases quentes para o exaustor. 2) Coletor exaustor operando com vazão de gases quentes. 3) Exaustor operando com falha. 4) Turbina operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			

**Componente: Cilindro Interno**

**Sistema: Exaustor**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Deteção</b>	<b>NPR</b>
Proteger o compartimento do mancal. Servir de acesso e passagem de tubulações e cabos para o mancal de sustentação.	Ruptura	Pressão de operação superior à especificada em projeto. Erro de projeto Material inadequado. Temperatura muito elevada fora da especificação.	1) Vazão de gases quentes. Mancal de sustentação atingido pelos gases quentes de escapamento, possibilidade falha no mancal de sustentação. 2) Coletor exaustor operando com vazão de gases quentes. 3) Exaustor operando com falha. 4) Turbina operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			
	Deformação	Pressão de operação superior a especificada em projeto. Erro de projeto Material inadequado. Temperatura muito elevada.	1) Possibilidade de vazão de gases quentes. Mancal de sustentação atingido pelos gases quentes de escapamento, possibilidade falha no mancal de sustentação. 2) Coletor exaustor operando com vazão de gases quentes. 3) Exaustor operando com falha. 4) Turbina operando com baixo desempenho. 5) Possibilidade de parada da turbina de combustão. 6) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	4			

B.1.5.3.3. Transmissão do exaustor

**Componente: Ductos de Exaustão**

**Sistema: Exaustor**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Deteção</b>	<b>NPR</b>
Conectar o exaustor com a chaminé.	Ruptura	Erro de projeto. Material inadequado, fora das especificações. Choque, agente externo. Corrosão das paredes internas. Desgaste. Falha nas uniões soldadas.	1) Vazão de gases quentes de exaustão. 2) Conjunto de transmissão operando com falha. 3) Sistema de exaustão operando com vazão de gases. 4) Turbina operando com vazão de gases. 5) Turbina de combustão operando com vazão de gases de exaustão possibilidade de acidente causado pela vazão de gases quentes 6) Usina operando em ciclo aberto, incapacidade aproveitar os gases de exaustão do sistema turbina de combustão.	8			

**Componente:** Junta de Expansão

**Sistema:** Exaustor

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Acomodar o movimento axial devido à expansão térmica e evitar carregamento externo imposto pela movimentação do coletor de expansão . Comunicar a transmissão com o coletor.	Ruptura da secção transversal	Erro de projeto Material inadequado fora das especificações. Temperatura acima da especificada. Vibração excessiva. Desgaste, envelhecimento mecânico.	1) Vazão de gases de exaustão, possibilidade de provocar acidentes aos operadores pelos gases quentes. 2) Conjunto de transmissão operando com falha. 3) Exaustor operando com falha. 4) Turbina de combustão operando com perda dos gases quentes de exaustão, possibilidade de operar em ciclo aberto. 5) Possibilidade da usina operar em ciclo aberto.	6			

B.1.5.4. Mancal de Sustentação

É igual aos mancais analisados exteriormente..

B.1.5.5. Sistema de Pás

**Componente:** Pás

**Sistema:** Sistema Pás da turbina

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Transformar a energia cinética do fluxo em energia mecânica.	Quebra na base.	Por fadiga Material inadequado. Erro de projeto.	1) Incapacidade de cumprir a função. 2) Sistema de pás inoperante. 3) Turbina inoperante. 4) Turbina de combustão inoperante. 5) Usina termelétrica inoperante.	8			
	Presença de trinca	Processo de fadiga	1) Perda da capacidade de transmitir a energia. 2) Sistema de pás operando com falha. 3) Perda de desempenho da turbina. 4) Perda de desempenho da turbina de combustão, possibilidade de parada. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			
	Perda de tolerância geométricas.	Desgaste por erosão. Material fora das especificações.	1) Perda da capacidade de transmitir a energia. 2) Sistema de pás operando com falha. 3) Perda de desempenho da turbina. 4) Perda de desempenho da turbina de combustão, possibilidade de parada. 5) Possibilidade de parada da usina termelétrica.	5			

**Componente: Termopar**  
**Sistema: Sistema de Pás da turbina**  
**Equipe**  
*Responsável:*  
*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
Registrar a temperatura do sistema de pás.	Não há indicação de temperatura	Queima. Falha na alimentação de energia. Falha nas fiações. Falha no sistema eletrônico.	1) Componente inoperante 2) Não há sinal de temperatura do sistema de pás. 3) Turbina operando sem sinal de temperatura. 4) Sistema de monitoração de temperatura da turbina com falha. 5) Usina operando sem sinal de temperatura do sistema de pás da turbina.	2			
	Operação errada, indicação de temperatura mais baixa que a real.	Falha nas fiações. Falha no sistema eletrônico. Perda de calibração. Falha na alimentação de energia.	1) Impossibilidade de verificação da temperatura do sistema de pás. 2) Sinal errada da temperatura da pá. 3) Sistema pás com sinal de temperatura errada. 4) Turbina operando com alta temperatura, possibilidade de perda de eficiência. 5) Possibilidade de parada da turbina. 6) Possibilidade de parada da usina.	4			
	Operação errada, indicação de temperatura mais alta que a real.	Falha nas fiações. Falha no sistema eletrônico. Perda de calibração. Falha na alimentação de energia.	1) Impossibilidade de verificação da temperatura da pá. 2) Sinal errada da temperatura da pá. 3) Operação do sistema de pás com temperatura baixa. 4) Operação normal da turbina. 5) Operação normal da turbina de combustão. 6) Operação normal da usina termelétrica.	2			

**Componente: Anel de Sustentação**

**Sistema: Pás**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Provê sustento para as pás.	Deformação permanente na região da montagem das pás.	Sobrecarga na operação. Erro de projeto Material inadequado.	1) Perda da capacidade de sustentar as pás. 2) Sistema de pás inoperante. Não tem capacidade de transformar energia. 3) Turbina inoperante. 4) Parada da turbina de combustão. 5) Parada da usina termelétrica.	8			
	Ruptura da região de montagem da pá.	Falha por fadiga. Erro de projeto Material inadequado fora das especificações.	1) Perda da capacidade de sustentar as pás. 2) Não tem capacidade de transformar energia. Sistema de pás inoperante. 3) Turbina operando com falha. 4) Parada da turbina de combustão. 5) Parada da usina termelétrica.	8			
	Trinca na região montagem da pá.	Falha no material. Erro de projeto. Fadiga.	1) Perda da capacidade de sustentar as pás. 2) Sistema de pás inoperante. 3) Compressor operando com falha. 4) Parada da turbina de combustão. 5) Parada da usina termelétrica.	5			

B.1.6. Sistema Turning Gear

B.1.6.1. Turning Gear

**Componente: Caixa Redutora**

**Sistema: Turning Gear**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Alterar a magnitude e transmitir o momento torsor ao eixo da turbina de combustão.	Bloqueio do conjunto	Quebra de algum componente interno. Falta de lubrificação. Erro de projeto. Material de componentes fora da especificação. Operação com forças acima das especificadas.	1) Incapacidade de transmitir o momento torsor para a turbina. 2) Sistema de turning gear inoperante. 3) Incapacidade de colocar a turbina de combustão em velocidade rotação de “turning gear”. 4) Incapacidade de dar partida a turbina de combustão assim como de parada da mesma. 5) Usina termelétrica inoperante, ou operando com falha pela incapacidade de desarmar a turbina de combustão.	8			

	Falha por fadiga de contato ou flexão das engrenagens	<p>Propagação de trinca associada ao fenômeno de fadiga,</p> <p>Sobrecarregamento durante a operação do conjunto raspador,</p> <p>Falha de projeto,</p> <p>Material com características mecânicas em não conformidade com as especificações de projeto;</p> <p>Contaminação do fluido lubrificante.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) O redutor perde a capacidade de transmitir potência e movimento, possibilidade de danos a outros componentes do redutor;</li> <li>2) Sistema de turning gear inoperante.</li> <li>3) Incapacidade de colocar a turbina de combustão em velocidade rotação de “turning gear”.</li> <li>4) Incapacidade de dar partida a turbina de combustão assim como de parada da mesma.</li> <li>5) Usina termelétrica inoperante, ou operando com falha pela incapacidade de desarmar a turbina de combustão.</li> </ol>	8			
--	---	---	--	---	--	--	--

**Componente: Motor Elétrico do Turning Gear**

**Sistema: Turning Gear**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Transformar energia elétrica em energia mecânica, para o acionamento do Turning Gear	Não há transformação de energia elétrica em energia mecânica.	Perda do isolamento (queima) do bobinado. Travamento dos mancais	1) Não opero o motor.incapacidade de acionar o turning gear. 2) Sistema turning gear inoperante. 3) Incapacidade de colocar a turbina em velocidade de rotação de turning gear. 4) Incapacidade de parada da turbina. 5) Usina termelétrica operando com falha, incapacidade de desarme da turbina de combustão.	8			

B.1.6.2. Sistema de Partida

B.1.6.2.1. Motor elétrico

**Componente:** Motor Elétrico do Turning Gear

**Sistema:** Turning Gear

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
Transformar energia elétrica em energia mecânica, para o acionamento do Turning Gear	Não há transformação de energia elétrica em energia mecânica.	Perda do isolamento (queima) do bobinado. Travamento dos mancais	1) Não opero o motor. 2) Sistema de partida inoperante. 3) Incapacidade de colocar a turbina em velocidade de rotação para a partida. 4) Incapacidade de partida da turbina. 5) Usina termelétrica operando com falha, incapacidade de partida da turbina.	8			

B.1.6.2.2. Conjunto conversor  
B.1.6.2.2.1. Bomba Booster

**Componente: Sistema Elétrico da Bomba de Óleo Booster**

**Sistema: Turning Gear**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detectão	NPR
Controlar a operação do motor elétrico da bomba.	(Disjuntor) Não interrompe corrente.	Quebra dos mecanismos internos.	1) O motor elétrico permanentemente ligado. 2) Bomba operando permanentemente, incapacidade para fazer manutenção. 3) Sistema de óleo com vazão normal 4) Conjunto conversor operando com normalidade. 5) Sistema de partida com alimentação normal de fluido hidráulico. 6) Sistema turning gear em condições de operar. 7) Turbina de combustão operando. 8) Usina termelétrica operando.	2			
	Interrompe corrente indevidamente (abaixo da faixa de ajuste).	Desgaste do mecanismo de disparo.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. Não há vazão de óleo no sistema. 3) Conjunto conversor inoperante. 4) Sistema de partida inoperante. 5) Sistema turning gear inoperante. 6) Incapacidade de dar partida à turbina de combustão. 7) Usina termelétrica inoperante.	7			

	(Contato) Não conduzir corrente elétrica.	Contato principal carbonizado.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. Não há vazão de óleo no sistema. 3) Sistema de partida inoperante. 4) Sistema turning gear sem capacidade de dar partida à turbina de combustão. 5) Turbina de combustão inoperante. 6) Usina termelétrica inoperante.	7			
	Não interromper corrente elétrica.	Contatos principais fundidos por aquecimento.	1) O motor elétrico permanentemente ligado. 2) Bomba operando permanentemente, incapacidade para fazer manutenção. 3) Sistema de óleo com vazão normal 4) Sistema de partida operando com normalidade. 5) Turbina operando 6) Turbina de combustão operando. 7) Usina termelétrica operando.	2			
	(Rele térmico) Não interromper corrente elétrica	Quebra do mecanismo de disparo.	1) O motor elétrico permanentemente ligado. 2) Bomba operando permanentemente, incapacidade para fazer manutenção. 3) Sistema de óleo com vazão normal 4) Sistema de partida operando com normalidade. 5) Turbina operando. 6) Turbina de combustão operando. 7) Usina termelétrica operando.	2			
	Interrompe corrente indevidamente.	Envelhecimento desgaste dos contatos internos	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. Não há vazão de óleo no sistema. 3) Sistema de partida inoperante 4) Sistema turning gear sem capacidade de dar partida à turbina de combustão. 5) Turbina de combustão inoperante. 6) Usina termelétrica inoperante.	7			

	(Fiação do motor) Fiação interrompida.	Ação externa (corte) Ação do ambiente.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. Não há vazão de óleo no sistema. 3) Sistema de partida inoperante. 4) Sistema turning gear sem capacidade de dar partida à turbina de combustão. 5) Turbina de combustão inoperante. 6) Usina termelétrica inoperante.	7			
	Fiação quebrada.	Aquecimento perda de mas conexões.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Operação do mancal de escora sem vazão de óleo. 5) Operação do mancal sem vazão de óleo. 6) Parada do compressor de ar. 7) Parada da turbina de combustão. 8) Parada da usina termelétrica.	7			
	Mau contato fiação.	Perda de troque nas conexões.	1) Não opera o motor elétrico. 2) Não opera a bomba. 3) Não há vazão de óleo no sistema. 4) Operação do mancal de escora sem vazão de óleo. 5) Operação do mancal sem vazão de óleo. 6) Parada do compressor de ar. 7) Parada da turbina de combustão. 8) Parada da usina termelétrica.	7			

**Componente: Motor Elétrico da Bomba de Óleo**

**Sistema: Turning Gear**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

<b>Função</b>	<b>Modo de Falha Potencial</b>	<b>Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha</b>	<b>Efeito(s) Potencial(is) da Falha</b>	<b>Severidade</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Detecção</b>	<b>NPR</b>
Transformar energia elétrica em energia mecânica, para o acionamento da bomba.	Não há transformação de energia elétrica em energia mecânica.	Perda do isolamento (queima) do bobinado. Travamento dos mancais	1) Não opera a bomba de óleo. 2) Sistema de bombeio inoperante 3) Não há vazão de óleo no sistema conversor. 4) Sistema de partida inoperante. 5) Sistema turning gear inoperante sem capacidade de dar partida à turbina de combustão. 6) Turbina de combustão inoperante. 7) Usina termelétrica inoperante.	7			

**Componente: Bomba de Óleo**

**Sistema: Sistema de Partida**

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de

Data inicial: / /

Revisão número

Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Transferir energia mecânica para óleo garantindo um fluxo permanente a pressão constante	Incapacidade de bombear	Falha nos mancais da bomba. Ruptura do impelidor Ruptura do acoplamento entre motor-bomba. Bloqueio da linha de succão e/ou recalque.	1) Não há vazão de óleo 2) Sistema de bombeio inoperante. 3) Conjunto conversor inoperante. 4) Sistema de partida inoperante. 5) Sistema turning gear inoperante, incapacidade de dar partida à turbina de combustão. 6) Turbina de combustão inoperante. 7) Usina termelétrica inoperante.	7			
	Bombeamento com vazão inferior à especificada em projeto	Desgaste no impelidor Linha de sucão parcialmente bloqueada Cavitação.	Vazão de óleo inferior que a especificada. Sistema de bombeio operando com baixa vazão de óleo. Conjunto conversor operando com falha. Sistema de partida operando com falha Sistema turning gear com possibilidade de não conseguir dar partida a turbina de combustão. Possibilidade de turbina de combustão inoperante. Possibilidade de usina termelétrica inoperante.	5			

B.1.6.2.2.2. Servo mecanismo de controle

**Componente:** Válvula Solenóide

**Sistema:** de Partida

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Liberar fluido hidráulico para o controle do sistema conversor de partida.	Incapacidade de fechamento	Travamento das partes móveis devido a presença de detritos. Desgaste das partes móveis. Falha no sistema eletrônico. Falha na alimentação elétrica. Quebra do elemento de bloqueio.	1) Sistema com pressão hidráulica permanente. 2) Incapacidade de controlar o servo mecanismo de controle. 3) Conjunto conversor com falha. 4) Sistema de partida com falha. 5) Turning gear sem capacidade de dar partida à turbina de combustão. 6) Turbina de combustão inoperante 7) Usina termelétrica inoperante.	6			
	Incapacidade de abertura	Travamento das partes móveis devido a presença de detritos. Desgaste das partes móveis. Falha no sistema eletrônico. Falha na alimentação elétrica.	1) Sistema sem pressão hidráulica. 2) Incapacidade de controlar o servo mecanismo de controle. 3) Conjunto de partida operando com falha. 4) Sistema de partida operando com falha. 5) Sistema turning gear sem capacidade de dar partida à turbina de combustão. 6) Turbina de combustão inoperante. 7) Usina termelétrica inoperante.		6		

	Vazamento.	Desgaste do selo Perda torque de aperto na fechadura do selo. Falha nas vedações das conexões com a tubulação.	1) Sistema com baixa vazão fluido hidráulico. 2) Incapacidade de controlar o conjunto conversor. 3) Conjunto conversor inoperante. 4) Sistema de partida operando com falha. 5) Turning gear com possibilidade de não poder dar partida à turbina de combustão. 6) Possibilidade de que a turbina de combustão não opere. 7) Possibilidade de que usina termelétrica não opere.	5			
	Abertura parcial	Travamento ou desgaste do elemento de bloqueio.	1) Sistema com baixa vazão de fluido hidráulico. 2) Incapacidade de controlar o sistema de conversor. 3) Sistema de partida operando com falha. 4) Sistema de turning gear operando com falha possibilidade de não conseguir dar partida à turbina de combustão. 5) Possibilidade de que a turbina de combustão não opere. 6) Possibilidade de que a usina termelétrica não opere.	5			
	Fechadura parcial	Travamento ou desgaste do elemento de bloqueio.	1) Sistema com baixa vazão de fluido hidráulico. 2) Incapacidade de controlar o sistema de conversor. 3) Sistema de partida operando com falha. 4) Sistema de turning gear operando com falha possibilidade de não conseguir dar partida à turbina de combustão. 5) Possibilidade de que a turbina de combustão não opere. 6) Possibilidade de que a usina termelétrica não opere.	5			

B.1.6.2.2.3. Óleo

**Componente:** Óleo

**Sistema:** Sistema de Partida

**Equipe**

*Responsável:*

*Colaboradores:*

Página: de  
Data inicial: / /

Revisão número  
Data revisão: / /

Função	Modo de Falha Potencial	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) de Falha	Efeito(s) Potencial(is) da Falha	Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
Transmite a energia mecânica para o acionamento do conjunto conversor para dar partida a turbina de combustão.	Perda das suas características.	Contaminação do fluxo de óleo. Óleo fora das especificações do projeto. Erro de projeto	1) Sistema com óleo fora da especificação do projeto. 2) Conjunto conversor operando com falha. 3) Sistema de partida operando com falha. 4) Sistema de partida com possibilidade de não conseguir dar partida a turbina de combustão. 5) Possibilidade de turbina de combustão inoperante. 6) Possibilidade de usina termelétrica inoperante.	6			
	Não ter óleo	Vazão do fluido no sistema Erro de projeto	1) Sistema de partida inoperante. 2) Conjunto conversor inoperante. 3) Sistema de partida inoperante, incapacidade de dar partida à turbina de combustão. 4) Turbina de combustão inoperante. 5) Usina termelétrica inoperante.	8			