

A N E X O VI

*DIMENSIONAMENTO DA CENTRAL
TERMELÉTRICA*

1. OBJETIVO

O presente memorial descritivo tem, por objetivo, descrever o projeto e as condições para a implantação de uma Usina Termelétrica (UTE) para cogeração de energia no Pólo 70, Município de Rondolândia, utilizando, como combustível, os resíduos de biomassa provenientes do setor madeireiro da região, abordando os aspectos técnicos, legais e ambientais desse investimento.

A energia produzida pela UTE atenderá subsistemas isolados que hoje consomem energia proveniente da queima de óleo diesel.

2. ASPECTOS AMBIENTAIS DO PROJETO

Atualmente, as indústrias madeireiras locais não se utilizam dos resíduos, cuja disposição final se tornou um grave problema. Antes, os queimavam a céu aberto, lançando na atmosfera toneladas de monóxido de carbônico (CO), altamente tóxico e nocivo ao meio ambiente, contribuindo para o aumento do efeito estufa (hoje, embora a FEMA tenha proibido esta prática e multe os infratores, ela continua sendo exercida). Ademais, a deposição destes resíduos em “lixões” provocam a contaminação do solo e do lençol freático, devido às substâncias químicas lixiviadas pela chuva.

Com a implantação da Usina Termelétrica, estes resíduos serão utilizados como combustível na caldeira a qual, por sua vez, acionará o turbogerador para produção de energias elétrica e térmica. Como as emissões de fumaça da Caldeira são mínimas, haverá uma significativa melhoria na qualidade do ar, da água e do solo, beneficiando todo o ecossistema regional e global.

O principal fornecedor de combustível para a UTE serão as empresas sólidas do ramo madeireiro que aplicam o manejo sustentável em suas florestas.

3. TECNOLOGIA DA GERAÇÃO COM BIOMASSA

A Usina Termelétrica, produtora independente de energia, utilizará resíduos de madeira provenientes de serrarias, representados por cavacos e pó-de-serra verde, maravalhas e pó-de-serra secos de madeiras de diversas espécies, como combustível. Estes resíduos serão fornecidos pelas indústrias madeireiras locais e serão queimados através de uma caldeira de alto rendimento, sendo analisadas duas alternativas distintas que se utilizarão de vapor a média pressão (22bar / 300°C):

1. A primeira acionando um conjunto turbo-gerador síncrono de 1,25MW com turbina de condensação de múltiplos estágios e com extração para o vapor de processo. Como a produção desta energia elétrica se dará através do processo de ciclo térmico de condensação, “ciclo Rankine”, a energia contida no vapor na entrada da turbina se transformará em energia mecânica para acionamento do gerador de energia elétrica e outra parte retornará ao ciclo térmico em forma de calor, através do condensado em circuito fechado (ver fluxograma 1).

2. E a segunda acionando dois conjuntos turbo-geradores síncronos de múltiplos estágios, um de 1,0MW com turbina em condensação pura e o outro de 300kW com turbina de contra-pressão. A produção desta energia elétrica também se dará através de um circuito fechado, a energia contida no vapor nas entradas das turbinas também se transformarão em energia mecânica para acionamento dos respectivos geradores de energia elétrica. Na saída da contra-pressão, será em condições predeterminadas para ser entregue ao processo para depois retornar à caldeira, enquanto na saída da condensação sairá a vácuo (ver fluxograma 2).

Estas tecnologias são completamente conhecidas, pois estes mesmos princípios são utilizados pelas Usinas de Açúcar e Alcool na autoprodução de energia elétrica. Além disso, todos os equipamentos utilizados são de fabricação nacional, não havendo riscos de desvalorização cambial sobre o investimento total e também desequilíbrio na balança comercial.

4. DESCRIÇÃO DA USINA TERMELÉTRICA

a. REGIME DE OPERAÇÃO

A geração de energia elétrica poderá funcionar em regime de operação contínua, ou seja, 24 horas por dia e 8.500 horas / ano, com fator de carga de até 90%, devido a necessidade de paradas para manutenções periódicas dos equipamentos.

A geração de energia térmica funcionará em regime de operação contínua, ou seja, 24 horas por dia e 8.760 horas / ano, pois mesmo com a necessidade de paradas para manutenções periódicas dos equipamentos em geral, poderemos obter o vapor necessário diretamente da caldeira por rebaixamento.

b. MÃO-DE-OBRA EMPREGADA

Mão-de-Obra para a Implantação da UTE

A equipe que implantará a Usina Termelétrica terá a constituição abaixo indicada, o que representa a criação de 101 empregos temporários diretos:

| Qualificação | Profissional | Quantidade |
|-------------------|------------------------|------------|
| 1. Nível Superior | Engenheiro Eletricista | 02 |
| | Engenheiro Mecânico | 02 |
| | Engenheiro Civil | 02 |
| | Engenheiro Eletrônico | 02 |
| 2. Nível Médio | Projetista | 05 |
| | Desenhista | 06 |
| | Eletrotécnico | 03 |
| | Civil | 02 |
| | Mecânico | 04 |
| | Eletrônico/Automação | 02 |

| Qualificação | Profissional | Quantidade |
|--------------------------------|--------------|------------|
| 3. Mão de Obra Qualificada | Eletricista | 12 |
| | Caldeireiro | 06 |
| | Soldador | 07 |
| | Pedreiro | 08 |
| | Pintor | 03 |
| | Encanador | 02 |
| | Isolador | 02 |
| | Armador | 03 |
| | | |
| 4. Mão-de-Obra Não Qualificada | Servente | 43 |
| T o t a l | | 116 |

Mão-de-Obra para Operação e Manutenção

A equipe que irá realizar a operação e a manutenção da central, em regime de 24 horas diárias com turnos de 6 horas, terá a seguinte composição:

| Qualificação | Profissional | Quantidade |
|------------------|-----------------------|------------|
| Nível Superior | Engenheiro Mecânico | 01 |
| Nível Médio | Técnico Mecânico | 04 |
| | Técnico Eletrotécnico | 04 |
| | Técnico Operador | 08 |
| T o t a l | | 17 |

Serão criados, portanto, 17 postos de emprego diretos de caráter permanente.

c. SISTEMA ELÉTRICO

Será instalada uma subestação isoladora 440/34,5kV. Essa subestação será do tipo ao tempo, com painéis elétricos e estará interligada ao sistema elétrico de distribuição através de um ramal de conexão a ser construído.

Para a proteção da entrada de energia e proteção do transformador, serão instalados cubículos de proteção e controle de acordo com as exigências da Sistema de Distribuição. Os painéis responsáveis pela medição, proteção, comando e controle estarão localizados na Sala de Controle da Usina.

Relação de Painéis Elétricos

- Cubículo de Medição da Sistema de Distribuição
Responsável pela medição bidirecional de energia entre a Usina Termelétrica e o Sistema de distribuição.

- **Cubículo de Disjunção da Sistema de Distribuição**
Responsável pelo seccionamento elétrico entre a Usina Termelétrica e o Sistema de distribuição (via transformador de acoplamento).
- **Cubículo Seccionamento do Transformador de Acoplamento**
Responsável pelo acoplamento entre a Usina Termelétrica e o Sistema de distribuição e pelo seccionamento desse transformador.
- **Cubículo de Disjunção do Transformador Auxiliar para os CCMs da Serviços Auxiliares da Usina e do Pátio de Biomassa.**
Responsável pela disjunção do transformador para acionamento em BT das cargas da Central Termelétrica e Pátio de Biomassa, assim como do seccionamento desse transformador.
- **Cubículo de Disjunção do Gerador em BT**
Responsável pela disjunção do gerador em caso de alguma falta ou defeito.
- **Centros de Controle de Motores**
Responsáveis pelo acionamento em BT das cargas da Usina Termelétrica e Pátio de Biomassa.
- **Painel de Serviços Auxiliares CA/CC**
Responsável pela distribuição em corrente alternada e contínua às diversas cargas da Usina Termelétrica.
- **Painel de Proteção do Acoplamento e Transformadores**
Responsável pela proteção do acoplamento entre a Usina Termelétrica e o Sistema de distribuição, pela proteção dos transformadores (acoplamento e auxiliar) e pelo controle de exportação/importação de energia.
- **Painel de Proteção e Excitação do Gerador BT**
Responsável pelo proteção e excitação do gerador BT e turbina.
- **Painel do Controlador Lógico Programável**
Responsável pela supervisão e monitoramento dos sistemas de automatismo da Usina Termelétrica.

Equipamentos

- **Transformador de Acoplamento**
 - potência: 1,5 MVA;
 - tensão primária (média tensão): 440kV \pm 3x2,5%;
 - tensão secundária (alta tensão): 34,5kV;
 - frequência: 60Hz;
 - grupo de ligação: YdY;
 - resfriamento: ONAN;
 - acessórios: buchas externas, acionamento externo do comutador, apoio para macaco, caixa de blocos para terminais, meio para ligação a filtro e enchimento e, dispositivo de aterramento, meios para suspensão do transformador completo, olhal

de suspensão da tampa, placa de identificação, rodas bidirecionais, válvula de drenagem, amostra/filtragem do óleo, válvula de explosão, relé buchholz, válvula de alívio de pressão, sílica gel, conservador de óleo, indicador magnético do nível do óleo com contatos, indicador da temperatura do óleo com contatos, válvula de fechamento do conservador e indicador de temperatura do enrolamento

- quantidade: 01 peça.

d. SISTEMA SUPERVISÓRIO

O sistema proposto visa executar as funções de gerenciamento da planta, possibilitando a monitoração e acionamento dos dispositivos de distribuição em baixa tensão, comando dos motores dos CCM's da Usina, do pátio de biomassa, da caldeira e controle de carga sobre o gerador, com o objetivo de fornecer o completo controle do sistema de geração de energia elétrica.

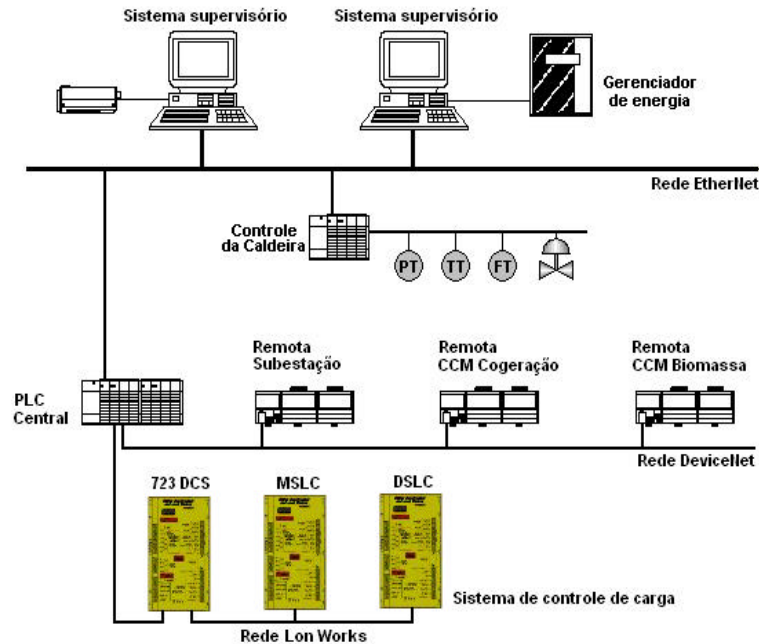
Para tanto contém os seguintes equipamentos:

- Estação de Supervisão
Serão montadas duas estações de supervisão em ambiente Windows NT, com a configuração de hardware padrão para a execução do software de supervisão, bem como os drivers necessários para comunicação com o PLC e o gerenciador de energia e as licenças do software de supervisão, para funcionamento em modo runtime, e todas as outras necessárias ao perfeito funcionamento do sistema.
- Controlador Lógico Programável
A rede de controladores lógicos programáveis será formada por dois controladores lógicos programáveis, localizados na sala de comando, e com remotas instaladas nas subestações, CCM Serviço Auxiliar da Usina e CCM pátio de biomassa, que realizam a aquisição de dados de campo e efetuam o comando automático, centralizado via supervisório, dos diversos dispositivos da planta.
- Sistema de Instrumentação e Controle da Caldeira
A instrumentação e controle da Caldeira serão centralizados em um CLP dedicado a este fim, para onde convergem as informações de campo e onde será feito o controle das malhas de controle da caldeira. Serão executadas as seguintes malhas: malha de controle de nível, malha de controle de combustão, controle de pressão na fornalha.
- Sistema Dedicado de Gerenciamento de Energia e Multimeditores
O sistema de gerenciamento de energia, composto pelo gerenciador e multimeditores, formam o conjunto responsável pela aquisição de dados das grandezas elétricas do sistema, que serão disponibilizados aos usuários via sistema de supervisão através de gráficos históricos, perfil de demanda e medições em tempo real das variáveis do sistema elétrico.

- No-Break

Os equipamentos fornecidos serão alimentados por um no-break senoidal com capacidade para manter o sistema por intervalos curtos, em caso de falta total de energia.

O sistema de automação e supervisão proposto segue a arquitetura da figura abaixo:



e. SISTEMA TERMELÉTRICO

A Usina Termelétrica será composta basicamente de um pátio de biomassa para estocagem e alimentação de combustível da caldeira, uma caldeira geradora de vapor e um conjunto turbo-gerador para geração de energia elétrica.

i. Pátio de Biomassa

Tem como função a estocagem e alimentação de combustível da caldeira, composto basicamente de: mesa de toras, grua, transportador com tremonha para cavaco, detector de metais, transportadores de correia, peneira classificatória, picador, transportadores de rosca, silos com extratores para automação da caldeira, etc.

- capacidade de alimentação da caldeira: 3,72 t/h;
- capacidade de armazenamento de cavaco: 244m³ (268t), em um (01) silo;
- autonomia de armazenamento dos silos: 3 dias;
- sistema de recepção, preparo (picagem) e transporte do cavaco antes dos silos previsto para trabalhar 14 horas/ dia, processando 3,72t/h de combustível, operando

em dois turnos de 7 horas cada, com intervalo de 01(uma) hora para manutenção do picador.

ii. Caldeira

As duas alternativas serão supridas por uma caldeira de vapor com capacidade para 15 ton/h, com as seguintes características:

- Pressão de Trabalho: 22 bar (abs);
- Temperatura do Vapor: 300°C;
- Temperatura da Água de Alimentação: 90°C;
- Combustível: resíduo de madeira;
- Consumo de Combustível 4.039 kg/h
- Eficiência ao PCI: 85,00%;

iii. Turbo Geradores

Alternativa 1 - Conjunto turbo- gerador de condensação com extração não controlada, próprio para vapor, com potência nominal de 1.250kW, composto por turbina, redutor, gerador, condensador e periféricos (ejetores, bombas de condensado, trocador de calor de baixa pressão, etc.), de acordo com as seguintes características :

- Turbina tipo múltiplos estágios de condensação, própria para vapor, com um ponto de extração, projetada para trabalhar com pressão manométrica de vapor na válvula de admissão de 21 kg/cm², temperatura de 300°C e com um vácuo de 120mbar;
- Gerador tipo eixo horizontal e campo girante, totalmente fechado e resfriado a potência nominal de 1.250kW, fator de potência 0,8, com as seguintes características elétricas: três fases, 60 Hz, tensão nominal de 440 kV e rotação de 1.800 rpm;
- Condensador de superfície tipo horizontal de fluxo radial com dois passes e caixas de água divididas e carga máxima de 1.250kW.

Possui as seguintes características de performance:

- vazão de circulação de água pelo condensador = 485 m³/h
- vazão de vapor ao condensador = 8.000 Kg/h
- temp. entrada água de circulação = 30°C
- temp. saída água de circulação = 39,5°C
- temp. vapor saturado = 45,8°C
- temp. condensado = 45,8°C

– **Equipamentos Periféricos :**

- um ejetor de ar à vapor, completo, com condensador intermediário e final, filtros de vapor, válvulas de admissão manuais, medidores de ar, manômetros e tubulações de interligação. São projetados para trabalhar a uma pressão manométrica de operação de 21 Kg/cm², temperatura de operação de 300°C;
- um ejetor de partida a vapor com as seguintes características de construção: pressão manométrica máxima de operação de 21 Kg/cm² e temperatura normal de operação de 300°C;
- termômetros para os seguintes pontos : entrada e saída de água de circulação, saída de condensado;
- condensado é bombeado através de dois conjuntos moto bomba com vazão unitária de 8 m³/ h e altura manométrica de 30 mca.

Alternativa 2 - Conjunto turbo-gerador de condensação, próprio para vapor, com potência nominal de 1.000kW, composto por turbina, redutor, gerador, condensador e periféricos (ejetores, bombas de condensado, trocador de calor de baixa pressão, etc.), de acordo com as seguintes características :

- Turbina tipo múltiplos estágios de condensação, própria para vapor, projetada para trabalhar com pressão manométrica de vapor na válvula de admissão de 21 kg/cm², temperatura de 300°C e com um vácuo de 120mbar;
- Gerador tipo eixo horizontal e campo girante, totalmente fechado e resfriado a potência nominal de 1.000kW, fator de potência 0,8, com as seguintes características elétricas: três fases, 60 Hz, tensão nominal de 440 kV e rotação de 1.800 rpm;
- Condensador de superfície tipo horizontal de fluxo radial com dois passes e caixas de água divididas e carga máxima de 1.000kW.

Possui as seguintes características de performance:

- vazão de circulação de água pelo condensador = 388 m³/h
- vazão de vapor ao condensador = 6.000 Kg/h
- temp. entrada água de circulação = 30°C
- temp. saída água de circulação = 39,5°C
- temp. vapor saturado = 45,8°C
- temp. condensado = 45,8°C

– **Equipamentos Periféricos :**

- um ejetor de ar à vapor, completo, com condensador intermediário e final, filtros de vapor, válvulas de admissão manuais, medidores de ar, manômetros e tubulações de interligação. São projetados para trabalhar a uma pressão manométrica de operação de 21 Kg/cm², temperatura de operação de 300°C;
- um ejetor de partida a vapor com as seguintes características de construção: pressão manométrica máxima de operação de 21 Kg/cm² e temperatura normal de operação de 300°C;

- termômetros para os seguintes pontos : entrada e saída de água de circulação, saída de condensado;
- condensado é bombeado através de dois conjuntos moto bomba com vazão unitária de 6 m³/ h e altura manométrica de 30 mca.

Alternativa 3 - Conjunto turbo-gerador em contra-pressão, próprio para vapor, com potência nominal de 300kW, composto por turbina, redutor, gerador e periféricos (trocaador de calor de baixa pressão, etc.), de acordo com as seguintes características :

- Turbina tipo múltiplos estágios em contra-pressão, própria para vapor, projetada para trabalhar com pressão manométrica de vapor na válvula de admissão de 21 kg/cm², temperatura de 300°C e com pressão manométrica de vapor na válvula de saída de 7,7 kg/cm², saturado;

- Gerador tipo eixo horizontal e campo girante, totalmente fechado e resfriado a potência nominal de 300kW, fator de potência 0,8, com as seguintes características elétricas: três fases, 60 Hz, tensão nominal de 440 kV e rotação de 1.800 rpm;

- **Equipamentos Periféricos :**

- um ejetor de ar à vapor, completo, filtros de vapor, válvulas de admissão manuais, medidores de ar, manômetros e tubulações de interligação. São projetados para trabalhar a uma pressão manométrica de operação de 21 Kg/cm², temperatura de operação de 300°C;

- um ejetor de partida a vapor com as seguintes características de construção: pressão manométrica máxima de operação de 21 Kg/cm² e temperatura normal de operação de 300°C;

iv. Torres de Resfriamento

Conjunto de torres de resfriamento de água, para o sistema de condensação da turbina, composto por 03 (três) células, de acordo com as seguintes características:

- Carga térmica total (p / 03 células): 4.575Mcal/kg;
- Vazão de água total (p / 03 células): 485 m³/h;
- Temperatura de água quente: 40°C;
- Temperatura de água fria: 31°C;
- Temperatura de bulbo úmido: 28°C;
- Tiragem do ar: tipo induzida;
- Pot. nominal do motor (unitária aprox.): 25CV;
- Perda d'água por (evap.) +arraste) máx.: 1,36%;
- Motores: TFVE, IPW-55, classe F, 04 pólos, 60Hz.;
- Bacia das torres: em concreto.

v. Conjunto Moto - Bombas

03 (três) Conjuntos moto-bombas para água de circulação das torres, completos com bases, luvas de acoplamento e motores, sendo corpo, tampa e rotor das bombas em ferro fundido, eixo em aço SAE 1045, para bombeamento de água limpa (máx. 45°C), com as seguintes características unitárias:

- Vazão: 485 m³/h;
- Altura manométrica: 25 mca;
- Rotação: 1.750 rpm;
- Potência instalada aprox: 75 CV.

vi. Sistema de Tubulação

01 (um) Sistema completo de tubulações, válvulas e acessórios necessários a instalação e interligação de todos os equipamentos mecânicos, que fazem parte do escopo da termelétrica. Estão inclusos neste fornecimento, materiais de isolamento térmico, materiais de consumo (eletrodos, gases, lixas, etc.), materiais de pintura e materiais necessários a confecção de suportes.

vii. Ponte Rolante

Ponte rolante com capacidade nominal de 15,0 ton, vão de 8,0 m, tipo apoiada, execução com duas vigas tipo caixão, equipada com carro guincho motorizado, próprio para uso em ambiente coberto, de acordo com as seguintes características:

- altura de elevação: 12m;
- tensão de serviço: 380V – 60 Hz (trifásica);
- tensão de comando : 220V – 60 Hz;
- comando por botoeira pendente do carro;
- com passadiços para manutenção;
- com um caminho de rolamento, construído de trilhos tipo TR-37, incluindo o sistema de fixação (placas de apoio, chumbadores, etc...) dos mesmos, nas vigas de rolamento em concreto;
- as vigas principais de rolamento serão em concreto.

viii. Construção Civil

Compreenderá todo o conjunto de bases para equipamentos, casa de força e silo de estocagem. Estará dividida conforme abaixo:

- **Usina Termelétrica**

Compreende a área onde estão implantados o galpão industrial, torres e caldeira numa área total aproximada de 10.000m².

- **Casa de Força**

Compreende uma área construída de aproximadamente 474m², estando dividido em 2 pavimentos: pavimento térreo, 1º pavimento, 2º pavimento. Atingindo uma altura máxima de 16,0m.

- **Base do turbo gerador**

Esta base é construída sobre colunas tendo um pé direito aproximado de 5m, ficando no 1º pavimento. A mesma possui uma área de 43m², sendo dimensionada para suportar uma carga aproximada de 30.000kg bem como os esforços dinâmicos gerados pelo turbo gerador em seu funcionamento.

- **Base das Torres**

A base é constituída pela própria bacia de contenção de água de resfriamento. Comporta 3 células (torres) numa área aproximada de 140m², é dimensionada para suportar a carga gerada pelas torres em funcionamento , 30.000kg, bem como a ação dos ventos. A altura máxima do conjunto das torres é aproximadamente 8,5m.

- **Base da Caldeira**

Abrange uma área aproximada de 200m² e é dimensionada para suportar uma carga total aproximada de 700.000kg. A altura máxima do conjunto da caldeira é aproximadamente 15m.

- **Pátio de Biomassa**

Abrange uma área aproximada de 900m² sendo constituído basicamente de :

- Transporte de cavacos de madeira: Cobre uma área linear aproximada de 140m, atingindo uma altura máxima de 13,5m. Os transportes ficam apoiados sobre colunas onde as bases são espaçadas aproximadamente de 20m.

- Silo principal estocagem: Possui capacidade para 244m³ de cavaco de madeira, atingindo altura máxima de 9,3m. A base do silo ocupa uma área aproximada de 50m², sendo dimensionada para suportar uma carga aproximada de 268.000Kg.

- Silo “ pulmão”: Possui capacidade para 10m³ de cavaco de madeira, atingindo altura máxima de 2,5m. A base do silo ocupa uma área aproximada de 12m², sendo dimensionada para suportar uma carga aproximada de 1.350kg.

5. ANEXOS COMPLEMENTARES AO ANEXO VI

BASE DE DADOS



COGERAÇÃO EM CONDENSAÇÃO 1.250KW COM EXTRAÇÃO

| | | DADOS DAS SERRARIAS + ESTUFAS + CIDADE | | DADOS DA CENTRAL DE COGERAÇÃO | | |
|-------------------------|-----------|---|------------------------------|---|-------------------|--|
| ANO 1 | SERRARIAS | Regime de Funcionamento | 2.088 h/ano | Regime de Funcionamento | 8.500 h/ano | |
| | | Demanda Máxima | 739,00 kW | Potência Nominal | 1.250,00 kW | |
| | | Demanda Média | 592,00 kW | Capacidade de Geração | 10.625,00 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 80,11% | Produção de Vapor | 13,19 tv/h | |
| | | Consumo de Energia | 1.236,10 MWh/ano | Consumo de Combustível | 3,27 t/h | |
| | ESTUFAS | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | MÉDIA MÁXIMA COM FUNCIONAMENTO SIMUTÂNEO | | |
| | | DAS SERRARIAS, ESTUFAS, CIDADE E PARASITAS | | | | |
| | | Demanda Máxima | 146,00 kW | Potência Média Máxima | 774,56 kW | |
| | | Demanda Média | 107,19 kW | Fator de Utiliação | 61,96% | |
| | | Fator de carga | 73,42% | Produção de Vapor | 7,42 tv/h | |
| | CIDADE | Consumo de Energia | 939,00 MWh/ano | Consumo de Combustível | 1,84 t/h | |
| | | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | BALANÇO GERAL | | |
| | | Demanda Máxima | 86,00 kW | Energia Gerada | 2.751,13 MWh/ano | |
| | | Demanda Média | 38,13 kW | Energia Parasita | 316,50 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 44,33% | Energia Líquida Gerada | 2.434,63 MWh/ano | |
| | TOTAL | Consumo de Energia | 334,00 MWh/ano | Energia Excedente | - MWh/ano | |
| Regime de Funcionamento | | 8.760 h/ano | Déficit de Energia | 74,47 MWh/ano | | |
| Demanda Média | | 286,43 kW | Consumo Anual de Combustível | 10.237,05 t/ano | | |
| Consumo de Energia | | 2.509,10 MWh/ano | Produção Anual de Vapor | 41.351,31 tv/ano | | |
| Consumo de Vapor | | 3,87 tv/h | Déficit de Vapor | - tv/ano | | |
| | | Consumo Anual de Vapor | 33.927,48 tv/ano | | | |
| | | DADOS DAS SERRARIAS + ESTUFAS + CIDADE | | DADOS DA CENTRAL DE COGERAÇÃO | | |
| ANO 2 | SERRARIAS | Regime de Funcionamento | 2.088 h/ano | Regime de Funcionamento | 8.500 h/ano | |
| | | Demanda Máxima | 887,00 kW | Potência Nominal | 1.250,00 kW | |
| | | Demanda Média | 710,00 kW | Capacidade de Geração | 10.625,00 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 80,05% | Produção de Vapor | 13,19 tv/h | |
| | | Consumo de Energia | 1.482,48 MWh/ano | Consumo de Combustível | 3,27 t/h | |
| | ESTUFAS | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | MÉDIA MÁXIMA COM FUNCIONAMENTO SIMUTÂNEO | | |
| | | DAS SERRARIAS, ESTUFAS, CIDADE E PARASITAS | | | | |
| | | Demanda Máxima | 198,00 kW | Potência Média Máxima | 943,18 kW | |
| | | Demanda Média | 147,37 kW | Fator de Utiliação | 75,45% | |
| | | Fator de carga | 74,43% | Produção de Vapor | 9,52 MWh/ano | |
| | CIDADE | Consumo de Energia | 1.291,00 MWh/ano | Consumo de Combustível | 2,36 MWh/ano | |
| | | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | BALANÇO GERAL | | |
| | | Demanda Máxima | 96,00 kW | Energia Gerada | 3.420,55 MWh/ano | |
| | | Demanda Média | 42,69 kW | Energia Parasita | 366,49 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 44,47% | Energia Líquida Gerada | 3.054,06 MWh/ano | |
| | TOTAL | Consumo de Energia | 374,00 MWh/ano | Energia Excedente | - MWh/ano | |
| Regime de Funcionamento | | 8.760 h/ano | Déficit de Energia | 93,42 MWh/ano | | |
| Demanda Média | | 359,30 kW | Consumo Anual de Combustível | 13.566,20 t/ano | | |
| Consumo de Energia | | 3.147,48 MWh/ano | Produção Anual de Vapor | 54.799,02 tv/ano | | |
| Consumo de Vapor | | 5,33 tv/h | Déficit de Vapor | - tv/ano | | |
| | | Consumo Anual de Vapor | 46.647,00 tv/ano | | | |
| | | DADOS DAS SERRARIAS + ESTUFAS + CIDADE | | DADOS DA CENTRAL DE COGERAÇÃO | | |
| ANO 3 | SERRARIAS | Regime de Funcionamento | 2.088 h/ano | Regime de Funcionamento | 8.500 h/ano | |
| | | Demanda Máxima | 1.035,00 kW | Potência Nominal | 1.250,00 kW | |
| | | Demanda Média | 828,00 kW | Capacidade de Geração | 10.625,00 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 80,00% | Produção de Vapor | 13,19 tv/h | |
| | | Consumo de Energia | 1.728,86 MWh/ano | Consumo de Combustível | 3,27 t/h | |
| | ESTUFAS | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | MÉDIA MÁXIMA COM FUNCIONAMENTO SIMUTÂNEO | | |
| | | DAS SERRARIAS, ESTUFAS, CIDADE E PARASITAS | | | | |
| | | Demanda Máxima | 265,00 kW | Potência Média Máxima | 1.111,56 kW | |
| | | Demanda Média | 192,92 kW | Fator de Utiliação | 88,92% | |
| | | Fator de carga | 72,80% | Produção de Vapor | 11,76 tv/h | |
| | CIDADE | Consumo de Energia | 1.690,00 MWh/ano | Consumo de Combustível | 2,91 t/h | |
| | | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | BALANÇO GERAL | | |
| | | Demanda Máxima | 106,00 kW | Energia Gerada | 4.087,81 MWh/ano | |
| | | Demanda Média | 46,92 kW | Energia Parasita | 371,62 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 44,26% | Energia Líquida Gerada | 3.716,19 MWh/ano | |
| | TOTAL | Consumo de Energia | 411,00 MWh/ano | Energia Excedente | - MWh/ano | |
| Regime de Funcionamento | | 8.760 h/ano | Déficit de Energia | 113,67 MWh/ano | | |
| Demanda Média | | 437,20 kW | Consumo Anual de Combustível | 17.211,41 t/ano | | |
| Consumo de Energia | | 3.829,86 MWh/ano | Produção Anual de Vapor | 69.523,42 tv/ano | | |
| Consumo de Vapor | | 6,97 tv/h | Déficit de Vapor | - tv/ano | | |
| | | Consumo Anual de Vapor | 61.065,96 tv/ano | | | |

GERAÇÃO EM CONDENSAÇÃO PURA 1.000kW + EM CONTRA-PRESSÃO 300kW

| | | DADOS DAS SERRARIAS + ESTUFAS + CIDADE | | DADOS DA CENTRAL DE COGERAÇÃO | | |
|------------------------|------------------|---|------------------------------|---|-------------------|--|
| ANO 1 | SERRARIAS | Regime de Funcionamento | 2.088 h/ano | Regime de Funcionamento | 8.500 h/ano | |
| | | Demanda Máxima | 739,00 kW | Potência Nominal | 1.300,00 kW | |
| | | Demanda Média | 592,00 kW | Capacidade de Geração | 11.050,00 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 80,11% | Produção de Vapor | 16,10 tv/h | |
| | | Consumo de Energia | 1.236,10 MWh/ano | Consumo de Combustível | 3,98 t/h | |
| | ESTUFAS | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | MÉDIA MÁXIMA COM FUNCIONAMENTO SIMUTÂNEO | | |
| | | Demanda Máxima | 146,00 kW | DAS SERRARIAS, ESTUFAS, CIDADE E PARASITAS | | |
| | | Demanda Média | 107,19 kW | Potência Média Máxima | 780,28 kW | |
| | | Fator de carga | 73,42% | Fator de Utiliação | 60,02% | |
| | | Consumo de Energia | 939,00 MWh/ano | Produção de Vapor | 7,46 tv/h | |
| | CIDADE | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | Consumo de Combustível | 1,85 t/h | |
| | | Demanda Máxima | 86,00 kW | BALANÇO GERAL | | |
| | | Demanda Média | 38,13 kW | Energia Gerada | 2.799,82 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 44,33% | Energia Parasita | 365,19 MWh/ano | |
| | | Consumo de Energia | 334,00 MWh/ano | Energia Líquida Gerada | 2.434,63 MWh/ano | |
| | TOTAL | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | Energia Excedente | - MWh/ano | |
| Demanda Média | | 286,43 kW | Déficit de Energia | 74,47 MWh/ano | | |
| Consumo de Energia | | 2.509,10 MWh/ano | Consumo Anual de Combustível | 10.305,48 t/ano | | |
| Consumo de Vapor | | 3,87 tv/h | Produção Anual de Vapor | 41.627,75 tv/ano | | |
| Consumo Anual de Vapor | | 33.927,48 tv/ano | Déficit de Vapor | - tv/ano | | |
| | | DADOS DAS SERRARIAS + ESTUFAS + CIDADE | | DADOS DA CENTRAL DE COGERAÇÃO | | |
| ANO 2 | SERRARIAS | Regime de Funcionamento | 2.088 h/ano | Regime de Funcionamento | 8.500 h/ano | |
| | | Demanda Máxima | 887,00 kW | Potência Nominal | 1.300,00 kW | |
| | | Demanda Média | 710,00 kW | Capacidade de Geração | 11.050,00 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 80,05% | Produção de Vapor | 16,10 tv/h | |
| | | Consumo de Energia | 1.482,48 MWh/ano | Consumo de Combustível | 3,98 t/h | |
| | ESTUFAS | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | MÉDIA MÁXIMA COM FUNCIONAMENTO SIMUTÂNEO | | |
| | | Demanda Máxima | 198,00 kW | DAS SERRARIAS, ESTUFAS, CIDADE E PARASITAS | | |
| | | Demanda Média | 147,37 kW | Potência Média Máxima | 944,98 kW | |
| | | Fator de carga | 74,43% | Fator de Utiliação | 72,69% | |
| | | Consumo de Energia | 1.291,00 MWh/ano | Produção de Vapor | 9,53 MWh/ano | |
| | CIDADE | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | Consumo de Combustível | 2,36 MWh/ano | |
| | | Demanda Máxima | 96,00 kW | BALANÇO GERAL | | |
| | | Demanda Média | 42,69 kW | Energia Gerada | 3.435,82 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 44,47% | Energia Parasita | 381,76 MWh/ano | |
| | | Consumo de Energia | 374,00 MWh/ano | Energia Líquida Gerada | 3.054,06 MWh/ano | |
| | TOTAL | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | Energia Excedente | - MWh/ano | |
| Demanda Média | | 359,30 kW | Déficit de Energia | 93,42 MWh/ano | | |
| Consumo de Energia | | 3.147,48 MWh/ano | Consumo Anual de Combustível | 13.587,66 t/ano | | |
| Consumo de Vapor | | 5,33 tv/h | Produção Anual de Vapor | 54.885,71 tv/ano | | |
| Consumo Anual de Vapor | | 46.647,00 tv/ano | Déficit de Vapor | - tv/ano | | |
| | | DADOS DAS SERRARIAS + ESTUFAS + CIDADE | | DADOS DA CENTRAL DE COGERAÇÃO | | |
| ANO 3 | SERRARIAS | Regime de Funcionamento | 2.088 h/ano | Regime de Funcionamento | 8.500 h/ano | |
| | | Demanda Máxima | 1.035,00 kW | Potência Nominal | 1.300,00 kW | |
| | | Demanda Média | 828,00 kW | Capacidade de Geração | 11.050,00 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 80,00% | Produção de Vapor | 16,10 tv/h | |
| | | Consumo de Energia | 1.728,86 MWh/ano | Consumo de Combustível | 3,98 t/h | |
| | ESTUFAS | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | MÉDIA MÁXIMA COM FUNCIONAMENTO SIMUTÂNEO | | |
| | | Demanda Máxima | 265,00 kW | DAS SERRARIAS, ESTUFAS, CIDADE E PARASITAS | | |
| | | Demanda Média | 192,92 kW | Potência Média Máxima | 1.115,93 kW | |
| | | Fator de carga | 72,80% | Fator de Utiliação | 85,84% | |
| | | Consumo de Energia | 1.690,00 MWh/ano | Produção de Vapor | 11,78 tv/h | |
| | CIDADE | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | Consumo de Combustível | 2,92 t/h | |
| | | Demanda Máxima | 106,00 kW | BALANÇO GERAL | | |
| | | Demanda Média | 46,92 kW | Energia Gerada | 4.124,97 MWh/ano | |
| | | Fator de carga | 44,26% | Energia Parasita | 408,78 MWh/ano | |
| | | Consumo de Energia | 411,00 MWh/ano | Energia Líquida Gerada | 3.716,19 MWh/ano | |
| | TOTAL | Regime de Funcionamento | 8.760 h/ano | Energia Excedente | - MWh/ano | |
| Demanda Média | | 437,20 kW | Déficit de Energia | 113,67 MWh/ano | | |
| Consumo de Energia | | 3.829,86 MWh/ano | Consumo Anual de Combustível | 17.263,64 t/ano | | |
| Consumo de Vapor | | 6,97 tv/h | Produção Anual de Vapor | 69.734,39 tv/ano | | |
| Consumo Anual de Vapor | | 61.065,96 tv/ano | Déficit de Vapor | - tv/ano | | |

RESUMO DOS INVESTIMENTOS

| PROJETO UTE - PNUD | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-----|------------|----------------------------|-------|----------------|-----------|-----------|-----|--------------|------------|--------------|---------|-------------------------|----------------------|----------|---------|
| Potência - 1250kW | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item | Descrição | Qtd | Fornecedor | Preço de Venda | | ICMS na Origem | | IPI | ISS | R\$ da NF | ICMS | Custo Total | Frete | Prazo de Entrega (dias) | Classificação Fiscal | Código | Ind Nac |
| | | | | (com ICMS na origem + ISS) | % | R\$ | R\$ | | | | | | | | | | |
| EQUIPAMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Caldeira | 1 | H. Bremer | 1.159.118,40 | 5,14 | 56.666,05 | 57.955,92 | - | - | 1.217.074,32 | 144.345,01 | 1.361.419,33 | CIF | 300 | 8402.12.00 | 117512-2 | 100 |
| 2 | Pátio de Biomassa | 1 | Dujua | 242.784,00 | 5,14 | 11.869,03 | 12.139,20 | - | - | 254.923,20 | 30.233,89 | 285.157,09 | CIF | 240 | XXXXX | XXXX | XX |
| 3 | Sistema de Tratamento d'água | 1 | Estimativo | 50.000,00 | 7,00 | 3.271,03 | 2.500,00 | - | - | 52.500,00 | 5.250,00 | 57.750,00 | FOT | 120 | XXXXX | XXXX | XX |
| 4 | Turbo-redutor | 1 | Estimativo | 700.000,00 | 5,14 | 34.221,04 | 35.000,00 | - | - | 735.000,00 | 87.171,00 | 822.171,00 | FOT | 240 | 8406.82.00 | 061162-0 | 100 |
| 5 | Gerador | 1 | Estimativo | 250.000,00 | 12,00 | 26.785,71 | 12.500,00 | - | - | 262.500,00 | 13.125,00 | 275.625,00 | EX-Work | 240 | 8501.64.00 | 132446-2 | 97 |
| 6 | Torres de Resfriamento | 1 | Estimativo | 85.000,00 | 5,14 | 4.155,41 | 6.800,00 | - | - | 91.800,00 | 10.887,48 | 102.687,48 | - | - | - | - | - |
| 7 | ETE | 1 | Estimativo | 60.000,00 | 7,00 | 3.925,23 | 3.000,00 | - | - | 63.000,00 | 6.300,00 | 69.300,00 | FOT | 120 | XXXX | XXXX | XX |
| 8 | Tanque de Produtos Químicos | 2 | Estimativo | 44.000,00 | 7,00 | 2.878,50 | 2.200,00 | - | - | 46.200,00 | 4.620,00 | 50.820,00 | FOT | 30 | XXXX | XXXX | XX |
| 9 | Compressor / Reservatório de Ar Comprimido | 1 | Estimativo | 33.000,00 | 7,00 | 2.158,88 | 1.650,00 | - | - | 34.650,00 | 3.465,00 | 38.115,00 | FOT | 60 | XXXX | XXXX | XX |
| 10 | Ponte Rolante | 1 | Estimativo | 43.000,00 | 5,14 | 2.102,15 | 2.150,00 | - | - | 45.150,00 | 5.354,79 | 50.504,79 | FOT | 120 | 8426.11.00 | 030887-0 | 100 |
| 11 | Balança | 1 | Estimativo | 36.000,00 | 17,00 | 5.230,77 | 1.800,00 | - | - | 37.800,00 | - | 37.800,00 | FOT | 60 | XXXX | XXXX | XX |
| 12 | Transformadores de força 13,8kV | 1 | Estimativo | 25.000,00 | 12,00 | 2.678,57 | 1.250,00 | - | - | 26.250,00 | 1.312,50 | 27.562,50 | FOT | 180 | 8504.22.00 | XXXX | XX |
| 13 | Painéis Elétricos de Média Tensão | - | Estimativo | 130.000,00 | 12,00 | 13.928,57 | 6.500,00 | - | - | 136.500,00 | 6.825,00 | 143.325,00 | FOT | 150 | 8537.20.00 | 037041-0 | 100 |
| 14 | Painéis Elétricos de Baixa Tensão | - | Estimativo | 280.000,00 | 12,00 | 30.000,00 | 14.000,00 | - | - | 294.000,00 | 14.700,00 | 308.700,00 | FOT | 150 | 8537.10.19 | 065114-5 | 100 |
| 15 | Coordenação e Gerenciamento do Empreendimento | 1 | Estimativo | 158.220,00 | - | - | - | 7.911,00 | - | 158.220,00 | - | 158.220,00 | - | 360 | - | - | - |
| 16 | Estudo de curto-circuito e seletividade | 1 | Estimativo | 23.430,00 | - | - | - | 1.171,50 | - | 23.430,00 | - | 23.430,00 | - | 120 | - | - | - |
| 17 | Tratativas com CREA, ANEEL e ONS | 1 | Estimativo | 18.350,00 | - | - | - | 917,50 | - | 18.350,00 | - | 18.350,00 | - | 120 | - | - | - |
| 18 | Projeto Civil básico, Elétrico e Mecânico | 1 | Estimativo | 200.000,00 | - | - | - | 10.000,00 | - | 200.000,00 | - | 200.000,00 | - | 180 | - | - | - |
| 19 | Instalação Elétrica e Instrumentação | 1 | Estimativo | 318.000,00 | - | - | - | 15.900,00 | - | 318.000,00 | - | 318.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| 20 | Instalação Mecânica | 1 | Estimativo | 265.000,00 | - | - | - | 13.250,00 | - | 265.000,00 | - | 265.000,00 | FOT | 120 | - | - | - |
| 21 | Materiais Elétricos e Instrumentação | 1 | Estimativo | 340.000,00 | 12,00 | 36.428,57 | - | - | - | 340.000,00 | 17.000,00 | 357.000,00 | FOT | 120 | - | - | - |
| 22 | Materiais Mecânicos | 1 | Estimativo | 380.000,00 | 12,00 | 40.714,29 | - | - | - | 380.000,00 | 19.000,00 | 399.000,00 | FOT | 120 | - | - | - |
| 23 | Sistema de Automação | Vb | Estimativo | 125.880,00 | - | - | - | 6.294,00 | - | 125.880,00 | - | 125.880,00 | FOT | 180 | - | - | - |
| 24 | Projeto Ambiental + Taxas | Vb | Estimativo | 35.000,00 | - | - | - | 1.750,00 | - | 35.000,00 | - | 35.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| 25 | Obras civis | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Terraplanagem | Vb | Estimativo | 100.000,00 | - | - | - | 5.000,00 | - | 100.000,00 | - | 100.000,00 | - | 30 | - | - | - |
| | Poço | 1 | Estimativo | 65.000,00 | - | - | - | 3.250,00 | - | 65.000,00 | - | 65.000,00 | - | 60 | - | - | - |
| | Caixa d'água | 1 | Estimativo | 50.000,00 | - | - | - | 2.500,00 | - | 50.000,00 | - | 50.000,00 | - | 60 | - | - | - |
| | Construção | Vb | Estimativo | 388.000,00 | - | - | - | 19.400,00 | - | 388.000,00 | - | 388.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| | Projeto Cálculo Estrutural | Vb | Estimativo | 12.000,00 | - | - | - | 600,00 | - | 12.000,00 | - | 12.000,00 | - | 60 | - | - | - |
| | Materiais - Estrutura Metálica - Casa de Força | Vb | Estimativo | 74.185,63 | 7,00 | 4.853,27 | - | - | - | 74.185,63 | 7.418,56 | 81.604,19 | FOT | 150 | - | - | - |
| | Montagem - Estrutura Metálica - Casa de Força | Vb | Estimativo | 48.000,00 | - | - | - | 2.400,00 | - | 48.000,00 | - | 48.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| 26 | Assessoria Financeira | Vb | Estimativo | 150.000,00 | - | - | - | 7.500,00 | - | 150.000,00 | - | 150.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| 27 | Móveis e Utensílios | Vb | Estimativo | 20.000,00 | 17,00 | 2.905,98 | - | - | - | 20.000,00 | - | 20.000,00 | - | 30 | - | - | - |
| 28 | Treinamento | Vb | Estimativo | 80.000,00 | - | - | - | 4.000,00 | - | 80.000,00 | - | 80.000,00 | - | 30 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------------|----|------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|---|---|---|---|
| 29 | Fretes | Vb | Estimativo | 150.000,00 | - | - | - | 7.500,00 | 150.000,00 | - | 150.000,00 | - | - | - | - |
| | TOTAL "PARCIAL" DO EPC | | | 6.138.968,03 | 284.773,06 | 159.445,12 | 109.344,00 | 6.298.413,15 | 377.008,24 | 6.675.421,39 | | | | | |
| - | Contingências (5%) | | | 306.948,40 | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL "FINAL" DO EPC | | | 6.445.916,43 | 284.773,06 | 159.445,12 | 109.344,00 | 6.605.361,55 | 377.008,24 | 6.982.369,79 | | | | | |
| | Despesas Pré-Operacionais | | | 200.000,00 | | | | | | | | | | | |
| | Capital de Giro | | | 250.000,00 | | | | | | | | | | | |
| | VALOR TOTAL DO PROJETO | | | 6.895.916,43 | 284.773,06 | 159.445,12 | 109.344,00 | 7.055.361,55 | 377.008,24 | 7.432.369,79 | | | | | |

| PROJETO UTE - PNUD | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-----|-------------|----------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|------------|--------------|-------------|-------|-------------------------|----------------------|--------|
| Potência - 1300kW | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item | Descrição | Qty | Fornecedor | Preço de Venda | ICMS na Origem | | IPI | ISS | R\$ da NF | | ICMS | Custo Total | Frete | Prazo de Entrega (dias) | Classificação Fiscal | Código |
| | | | | | (com ICMS na origem + ISS) | % | | | R\$ | R\$ | | | | | | |
| EQUIPAMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Caldeira | 1 | H. Bremer | 1.159.118,40 | 5,14 | 56.666,05 | 57.955,92 | - | 1.217.074,32 | 144.345,01 | 1.361.419,33 | CIF | 300 | 8402.12.00 | 117512-2 | 100 |
| 2 | Pátio de Biomassa | 1 | Dujua | 242.784,00 | 5,14 | 11.869,03 | 12.139,20 | - | 254.923,20 | 30.233,89 | 285.157,09 | CIF | 240 | XXXXX | XXXX | XX |
| 3 | Sistema de Tratamento d'água | 1 | Estimativo | 50.000,00 | 7,00 | 3.271,03 | 2.500,00 | - | 52.500,00 | 5.250,00 | 57.750,00 | FOT | 120 | XXXXX | XXXX | XX |
| 4 | Turbo-redutor condensação | 1 | Estimativo | 800.000,00 | 5,14 | 39.109,76 | 40.000,00 | - | 840.000,00 | 99.624,00 | 939.624,00 | FOT | 240 | | | |
| 5 | Turbo-redutor contra-pressão | 1 | Estimativo | 250.000,00 | 12,00 | 26.785,71 | 12.500,00 | - | 262.500,00 | 13.125,00 | 275.625,00 | EX-Work | 240 | | | |
| 6 | Gerador | 1 | Estimativo | 250.000,00 | 12,00 | 26.785,71 | 12.500,00 | - | 262.500,00 | 13.125,00 | 275.625,00 | EX-Work | 240 | | | |
| 7 | Gerador | 1 | Estimativo | 120.000,00 | 12,00 | 12.857,14 | 6.000,00 | - | 126.000,00 | 6.300,00 | 132.300,00 | EX-Work | 240 | | | |
| 6 | Torres de Resfriamento | 2 | Estimativo | 85.000,00 | 5,14 | 4.155,41 | 6.800,00 | - | 91.800,00 | 10.887,48 | 102.687,48 | - | - | - | - | - |
| 7 | ETE | 1 | Estimativo | 60.000,00 | 7,00 | 3.925,23 | 3.000,00 | - | 63.000,00 | 6.300,00 | 69.300,00 | FOT | 120 | XXXX | XXXX | XX |
| 9 | Compressor / Reservatório de Ar Comprimido | 1 | Atlas Copco | 37.000,00 | 7,00 | 2.420,56 | 1.850,00 | - | 38.850,00 | 3.885,00 | 42.735,00 | FOT | 60 | XXXX | XXXX | XX |
| 10 | Ponte Rolante | 1 | Estimativo | 43.000,00 | 5,14 | 2.102,15 | 2.150,00 | - | 45.150,00 | 5.354,79 | 50.504,79 | FOT | 120 | 8426.11.00 | 030887-0 | 100 |
| 11 | Balança | 1 | Toledo | 56.000,00 | 17,00 | 8.136,75 | 2.800,00 | - | 58.800,00 | - | 58.800,00 | FOT | 60 | XXXX | XXXX | XX |
| 12 | Transformadores de força 13,8 kV | 1 | Estimativo | 25.000,00 | 12,00 | 2.678,57 | 1.250,00 | - | 26.250,00 | 1.312,50 | 27.562,50 | FOT | 180 | 8504.22.00 | XXXX | XX |
| 13 | Painéis Elétricos de Média Tensão | - | Koblitz | 130.000,00 | 12,00 | 13.928,57 | 6.500,00 | - | 136.500,00 | 6.825,00 | 143.325,00 | FOT | 150 | 8537.20.00 | 037041-0 | 100 |
| 14 | Painéis Elétricos de Baixa Tensão | - | Koblitz | 360.000,00 | 12,00 | 38.571,43 | 18.000,00 | - | 378.000,00 | 18.900,00 | 396.900,00 | FOT | 150 | 8537.10.19 | 065114-5 | 100 |
| 15 | Coordenação e Gerenciamento do Empreendimento | 1 | Koblitz | 158.220,00 | - | - | - | 7.911,00 | 158.220,00 | - | 158.220,00 | - | 360 | - | - | - |
| 16 | Estudo de curto-circuito e seletividade | 1 | Koblitz | 23.430,00 | - | - | - | 1.171,50 | 23.430,00 | - | 23.430,00 | - | 120 | - | - | - |
| 17 | Tratativas com CREA, ANEEL e ONS | 1 | Koblitz | 18.350,00 | - | - | - | 917,50 | 18.350,00 | - | 18.350,00 | - | 120 | - | - | - |
| 18 | Projeto Civil básico, Elétrico e Mecânico | 1 | Koblitz | 200.000,00 | - | - | - | 10.000,00 | 200.000,00 | - | 200.000,00 | - | 180 | - | - | - |
| 19 | Instalação Elétrica e Instrumentação | 1 | Koblitz | 318.000,00 | - | - | - | 15.900,00 | 318.000,00 | - | 318.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| 20 | Instalação Mecânica | 1 | Koblitz | 325.000,00 | - | - | - | 16.250,00 | 325.000,00 | - | 325.000,00 | FOT | 120 | - | - | - |
| 21 | Materiais Elétricos e Instrumentação | 1 | Koblitz | 400.000,00 | 12,00 | 42.857,14 | - | - | 400.000,00 | 20.000,00 | 420.000,00 | FOT | 120 | - | - | - |
| 22 | Materiais Mecânicos | 1 | Koblitz | 450.000,00 | 12,00 | 48.214,29 | - | - | 450.000,00 | 22.500,00 | 472.500,00 | FOT | 120 | - | - | - |
| 23 | Sistema de Automação | Vb | Koblitz | 180.000,00 | - | - | - | 9.000,00 | 180.000,00 | - | 180.000,00 | FOT | 180 | - | - | - |
| 24 | Projeto Ambiental + Taxas | Vb | Estimativo | 35.000,00 | - | - | - | 1.750,00 | 35.000,00 | - | 35.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| 25 | Obras civis | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Terraplanagem | Vb | Estimativo | 100.000,00 | - | - | - | 5.000,00 | 100.000,00 | - | 100.000,00 | - | 30 | - | - | - |
| | Poço | 1 | Estimativo | 65.000,00 | - | - | - | 3.250,00 | 65.000,00 | - | 65.000,00 | - | 60 | - | - | - |
| | Caixa d'água | 1 | Estimativo | 50.000,00 | - | - | - | 2.500,00 | 50.000,00 | - | 50.000,00 | - | 60 | - | - | - |
| | Construção | Vb | Estimativo | 388.000,00 | - | - | - | 19.400,00 | 388.000,00 | - | 388.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| | Projeto Cálculo Estrutural | Vb | Estimativo | 18.000,00 | - | - | - | 900,00 | 18.000,00 | - | 18.000,00 | - | 60 | - | - | - |
| | Materiais - Estrutura Metálica - Casa de Força | Vb | Estimativo | 95.000,00 | 7,00 | 6.214,95 | - | - | 95.000,00 | 9.500,00 | 104.500,00 | FOT | 150 | - | - | - |
| | Montagem - Estrutura Metálica - Casa de Força | Vb | Estimativo | 64.000,00 | - | - | - | 3.200,00 | 64.000,00 | - | 64.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| 26 | Assessoria Financeira | Vb | Estimativo | 150.000,00 | - | - | - | 7.500,00 | 150.000,00 | - | 150.000,00 | - | 120 | - | - | - |
| 27 | Móveis e Utensílios | Vb | Estimativo | 20.000,00 | 17,00 | 2.905,98 | - | - | 20.000,00 | - | 20.000,00 | - | 30 | - | - | - |

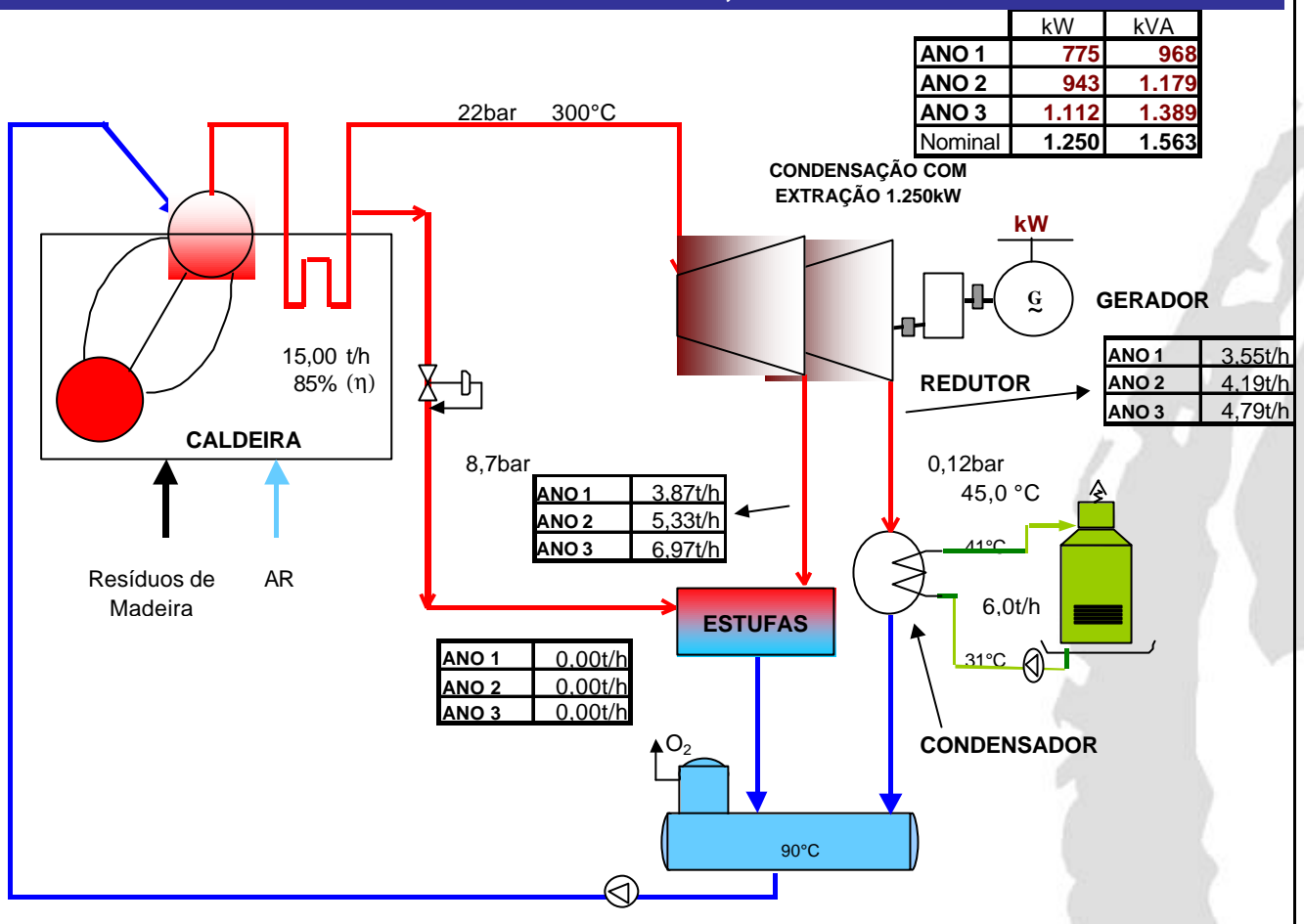
| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------------|----|------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|---|---|---|
| 28 | Treinamento | Vb | Estimativo | 80.000,00 | - | - | - | 4.000,00 | 80.000,00 | - | 80.000,00 | - | - | - |
| 29 | Fretes | Vb | Estimativo | 150.000,00 | - | - | - | 7.500,00 | 150.000,00 | - | 150.000,00 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL "PARCIAL" DO EPC | | | 6.955.902,40 | 353.455,48 | 185.945,12 | 116.150,00 | 7.141.847,52 | 417.467,68 | 7.559.315,20 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| - | Contingências (5%) | | | 347.795,12 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL "FINAL" DO EPC | | | 7.303.697,52 | 353.455,48 | 185.945,12 | 116.150,00 | 7.489.642,64 | 417.467,68 | 7.907.110,32 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Despesas Pré-Operacionais | | | 200.000,00 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | Capital de Giro | | | 250.000,00 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | VALOR TOTAL DO PROJETO | | | 7.753.697,52 | 353.455,48 | 185.945,12 | 116.150,00 | 7.939.642,64 | 417.467,68 | 8.357.110,32 | | | | |

CRONOGRAMA FÍSICO

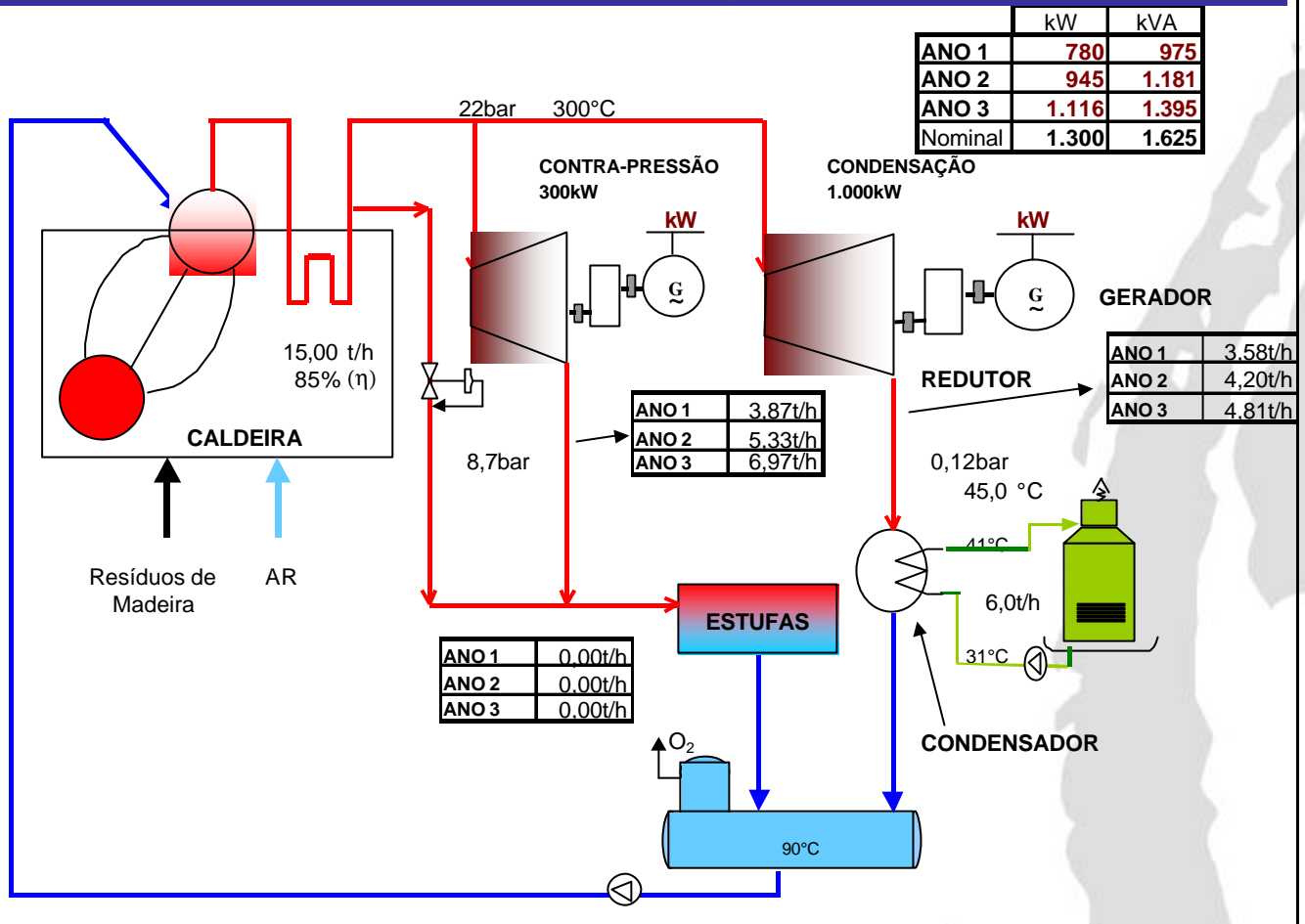
| CRONOGRAMA BÁSICO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|--------|-----|--------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| OBRA: IMPLANTAÇÃO DE CENTRAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCRIÇÃO | DIAS | INÍCIO | FIM | EQUIPE | MESES | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° | 12° |
| Criação da SPE | 60 | | | | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Coleta de dados | 30 | | | | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Carta de intenção | 30 | | | | | | X | X | X | X | | | | | | |
| Assinatura de Contratos | 30 | | | | | | | X | X | X | | | | | | |
| Elaboração de Estudo | 15 | | | | | | | X | X | | | | | | | |
| Projeto executivo | 169 | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Projeto civil | 62 | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | | |
| Projeto estrutura metálicas | 75 | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | |
| Projeto mecânico | 169 | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Projeto elétrico | 104 | | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Licenciamento ambiental | 240 | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Licença prévia | 30 | | | | | | | | X | X | X | | | | | |
| Instalação | 45 | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | | |
| Operação | 165 | | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Autorização da ANEEL | 60 | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | | |
| Procurement | 180 | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Caldeira | 135 | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Especificação/ compra | 15 | | | | | | | | | X | X | | | | | |
| Fabricação | 120 | | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Transporte | 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Torres de Refrigeração | 109 | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Especificação/ compra | 35 | | | | | | | | | X | X | X | X | | | |
| Fabricação | 74 | | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| Transporte | 16 | | | | | | | | | | | | X | X | | |
| Painéis elétricos | 105 | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Especificação/ compra | 10 | | | | | | | | | | | X | X | | | |
| Fabricação | 85 | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Transporte | 40 | | | | | | | | | | | | | X | X | X |
| Material elétrico | 82 | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Cabos | 60 | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Eletrocalhas | 40 | | | | | | | | | | | X | X | X | | |
| Eletrodutos | 40 | | | | | | | | | | | X | X | X | | |
| Diversos | 80 | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Material mecânico | 90 | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Chapas/ perfis | 45 | | | | | | | | | | | X | X | X | | |
| Tubulação | 74 | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Conexões | 80 | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Válvulas | 90 | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Isolamento térmico | 45 | | | | | | | | | | | X | X | X | | |
| Tintas/ solventes | 45 | | | | | | | | | | | X | X | X | | |
| Pipe rack/ suportes | 16 | | | | | | | | | | | X | X | X | | |
| Construção civil | 117 | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Construção civil | 30 | | | | | | | | | | | X | X | X | | |

FLUXOGRAMA

FLUXOGRAMA TERMOELÉTRICO COM SERRARIAS, ESTUFAS E CIDADE JUNTAS

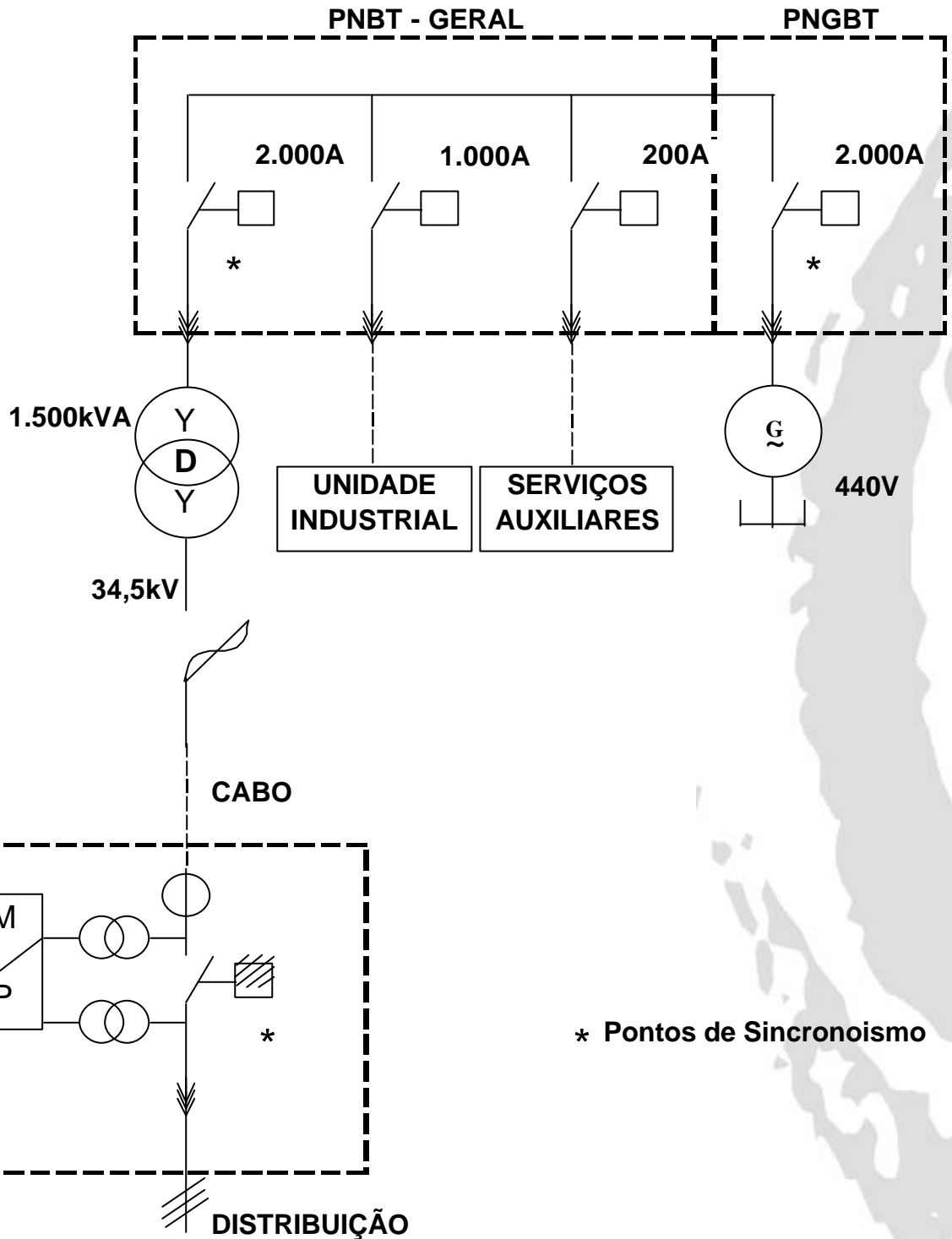


FLUXOGRAMA TERMOELÉTRICO COM SERRARIAS, ESTUFAS E CIDADE JUNTAS



UNIFILAR ELÉTRICO

UNIFILAR ELÉTRICO BÁSICO



* Pontos de Sincronismo

ARRANJO GERAL