



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PROF.ªHELICY MOREIRA MARTINS AGUIAR
Técnico em Açúcar e Álcool

Luiz Fernando dos Santos Silva
Luiz Henrique Arroio
Matheus Caio Ramos de Souza Vasconcelos
Rafael Aparecido Barboza Borges
Sarah Gabriela da Silva Xavier

FABRICAÇÃO DE ENERGIA NA CALDEIRA

Cafelândia – SP
2018

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

Luiz Fernando dos Santos Silva
Luiz Henrique Arroio
Matheus Caio Ramos de Souza Vasconcelos
Rafael Aparecido
Sarah Xavier

FABRICAÇÃO DE ENERGIA NA CALDEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso Técnico em Açúcar e Álcool da Escola Técnica Estadual de Cafelândia sob a orientação da Prof.^a Tatiane Maria Quintão e Prof.^o coorientador Luís Fernando Batista da Rocha.

Cafelândia – SP
2018

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

Luiz Fernando dos Santos Silva
Luiz Henrique Arroio
Matheus Caio Ramos de Souza Vasconcelos
Rafael Aparecido
Sarah Xavier

FABRICAÇÃO DE ENERGIA NA CALDEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso Técnico em Açúcar e Álcool da Escola Técnica Estadual de Cafelândia sob a orientação da Profª Tatiane Maria Quintão e Prof.º coorientador Luís Fernando Batista da Rocha.

Data da defesa: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. _____

Prof. _____

Prof. _____

Cafelândia – SP
2018

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus por ter me abençoado com esse trabalho, aos meus pais por me apoiarem e aos meus amigos de grupo por me ajudarem a realizar o trabalho.

**Cafelândia – SP
2018**

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

AGRADECIMENTO

Quero agradecer a Deus por ter me dado força e confiança para acreditar no meu sonho e lutar por alcançar aquilo que acredito.

À minha família e a todos os meus amigos eu deixo uma palavra de gratidão por todo apoio, carinho e inspiração.

Aos professores e orientadores eu deixo uma palavra de gratidão porque reconheço a paciência e o esforço de todos sem exceção.

**Cafelândia – SP
2018**

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

EPÍGRAFE

“Há duas formas para viver a sua vida. Uma é acreditar que não existe milagre. A outra é acreditar que todas as coisas são um milagre.”

Albert Einstein

“A felicidade não se resume na ausência de problemas, mas sim na sua capacidade de lidar com eles.”

Albert Einstein

“O impossível existe até que alguém duvide dele e prove o contrário.”

Albert Einstein

**Cafelândia – SP
2018**

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



RESUMO

O nosso objetivo de trabalho de conclusão de curso tem por finalidade a explicação e o entendimento das etapas da produção de energia em uma caldeira de uma usina sucroalcooleira, fazendo uma explicação aprofundada do passo a passo da geração de energia, térmica, mecânica e elétrica, utilizando o protótipo que se localiza no laboratório de química. Já no laboratório utilizando o protótipo para explicação mais detalhada sobre a produção de vapor em uma caldeira real e o procedimento de como é gerada a energia elétrica através do vapor. Focamos em aprimorar o conhecimento de como é transmitido a energia na usina, tentando transparecer o máximo de facilidade e clareza no entendimento. Se expressando de uma forma simples e clara. Para esclarecer as dúvidas realizamos algumas visitas técnicas, observando a caldeira em funcionamento, construção e manutenção. A visita técnica foi realizada na usina Cafeálcool onde se localiza na cidade de Cafelândia/SP.

Palavra – chaves: Usina. Energia. Caldeira. Sucroalcooleira.

**Cafelândia – SP
2018**

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
CAPITULO 1 -MATÉRIA PRIMA.....	11
1.1 Cana-de-açúcar.....	11
1.2 Adubação.....	12
1.3 Colheita.....	12
1.4 Transporte.....	13
1.5 Treminhão.....	13
1.6 Rodotrem.....	14
CAPITULO 2 – USINA.....	15
2.1 Pesagem.....	16
2.2 LPCT's – (Laboratório de Pagamento de Cana por Teor de Sacarose).....	16
2.3 Mesa alimentadora.....	17
2.4 Setores de preparo.....	17
2.4.1 Jogos de facas.....	17
2.4.2 Jogos de martelos.....	18
2.4.3 Esteira de borracha.....	18
2.4.3 Esteira de borracha.....	18
2.5 Chutes Donelly.....	19
2.6 Ternos de moendas.....	20
2.6.1 Caldo extraído.....	21
2.6.2 Bagaço.....	22
2.6.3 Armazenamento bagaço.....	22
CAPITULO – 3 CALDEIRAS.....	23
3.1 Entradas do bagaço.....	23
3.2 Queima em suspensão.....	23
3.3 Balões Superiores.....	24
3.4 Balões Inferiores.....	24
3.5 Vapores saturados.....	25
3.6 Super aquecedor.....	25



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

CAPITULO - 4 ENERGIA.....	25
4.1 Energias térmicas.....	25
4.2 Turbinas.....	25
CAPITULO – 5 ENEGIA MECÂNICA.....	26
5.1 Dínamo.....	26
5.2 Gerador.....	26
CAPITULO – 6 ENERGIA ELÉTRICA.....	26
CAPITULO – 7 DISTRIBUIÇÕES.....	27
7.1 Setores da Usina.....	27
7.2 Vendas para Concessionárias.....	27
CAPITULO – 8 TRABALHO PRATICO.....	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	29



INTRODUÇÃO

No século X, a máquina a vapor, como fornecedora de energia foi sendo substituída por turbinas a vapor, para a geração de energia elétrica motores de combustão interna para transporte. Mesmo assim, o vapor ainda hoje tem extensa aplicação industrial, nas mais diversas formas, dependendo do tipo de indústria e da região onde está instalada. Nas indústrias onde é usado “óleo combustível pesado”, é necessário o aquecimento das tubulações e reservatórios de óleo, a fim de que ele possa fluir livremente e proporcionar uma boa combustão. Isso é feito por meio dos geradores de vapor. Segundo um estudioso francês de nome Denis Pepin, no início do século XVIII (18), percebeu que ao ferver água em uma panela hermética, a pressão do vapor acumulado e a temperatura da água subiam na mesma proporção. Percebeu também que se cozinhassemos qualquer alimento nessa panela devido a temperatura mais elevada e cozimento era bem mais rápido. Tinha inventado panela da pressão. Percebeu também que ao esfriar a panela na água ela formava vácuo onde antes havia ar.

Fez então um cilindro com um pistão móvel e uma haste fixa a este que chamou de êmbolo. Aqueceu como se fosse uma panela de pressão e o êmbolo se moveu com a pressão do vapor formado; esfriou na água e notou que o êmbolo voltava ao seu estado ou posição inicial notou mais, a força do êmbolo era enorme com relação a força humana. Essa experiência se deu em 1712 e ele sem saber tinha inventado o princípio de funcionamento da máquina a vapor. Segundo dois ingleses de nomes, James Watt e Thomas Newcomen tomaram conhecimento do fato e puseram a funcionar esse êmbolo que ia e vinha ao ser aquecido e esfriado ligado a uma bomba d'água para sugar a água das minas de carvão e ainda mais, usá-las na distribuição de água para a cidade. Era água mineral, bastava filtrar somente.

A máquina era lenta devido à inércia de aquecer e esfriar, James Watt inventa então a máquina de condensação externa e também a caldeira para gerar vapor.



Tudo isso em muito baixas pressões, quase atmosféricas. Para que isso acontecesse foi necessário adicionar válvulas para a admissão do vapor e depois sua saída para o condensador. O ano era de 1770 e tinham inventado a máquina a vapor.

Conforme Bazzo (1995), nas indústrias do início do século XVIII muitos eram os inconvenientes gerados pela combustão local de carvão para geração de calor. As primeiras máquinas destinadas a geração de vapor surgiram para sanar este problema, uma vez que a energia era captada em uma unidade central e distribuída para os diversos setores da empresa, através do vapor. Desde a Pré História, o homem tem usado a inteligência para criar mecanismos que reduzam o esforço e aumentem seu conforto.

Ao dominar a Técnica do fogo, melhorou sua alimentação, iluminação e segurança. Inventou a roda e outros mecanismos que multiplicaram sua força física e facilitaram o transporte. Descobriu a força das águas, dos ventos e domesticou animais, usando a força de cavalos e bois para o trabalho. Milhares de anos se passaram até que um fato marcou a história da energia: a invenção da máquina a vapor, um símbolo energético da Revolução Industrial. O fogo então foi transformado em movimento. Isso permitiu a construção de grandes fábricas e sua aplicação nos transportes.

Nesse período, os combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural) também evoluíram bastante. Até hoje representam a mais importante fonte de energia, inclusive gerando tecnologias mais avançadas. Mas foi apenas há pouco mais de 100 anos que surgiu a energia elétrica, símbolo da Era da Informação. Através dela, outras formas de energia puderam se transformar com eficiência, como: calor, iluminação e energia mecânica. No século XX, foi descoberta outra fonte de energia: a energia nuclear, ainda muito questionada pelos elevados riscos ao meio ambiente.

Além disso, está em desenvolvimento, entre outras, a conversão de energia solar diretamente em energia elétrica e a utilização do hidrogênio como fonte de

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

energia, o que num futuro breve, também terão importante participação em nossas vidas. No Brasil, a produção de eletricidade, a partir do gás natural, em usinas termoeletricas de alta tecnologia contribuirá para o atendimento às grandes necessidades de energia do país.

Objetivo específico: Demonstrar a evolução da caldeira em questão de aprimoramentos e desenvolvimento.

Objetivo Geral: Demonstrar como é feita a cogeração de energia na caldeira de uma usina sucroalcooleira e explicar como essa energia é aproveitada, sendo consumida pela própria usina ou sendo vendida a uma fornecedora de luz para a cidade.



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

CAPITULO 1

MATÉRIA PRIMA

1.1 Cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma cultura semiperene, pois após o plantio, ela é cortada várias vezes antes de ser replantada. Seu ciclo produtivo é, em média, de seis anos com cinco cortes.

As principais tecnologias com potencial de contribuição para a produtividade e sustentabilidade da cana-de-açúcar estão associadas com o melhoramento genético, o gerenciamento agrícola, as técnicas de plantio, os tratos culturais e a colheita.

- **Cana de 12 meses:** a cana é plantada pouco tempo após a última colheita e será colhida no ano seguinte; nesta opção, a terra será sempre cultivada com cana, mas a produtividade é mais baixa, por isso ela só é adotada em cerca de 20% dos casos;
- **Cana de 18 meses:** após a última colheita do canavial, a terra fica vários meses descansando ou recebe uma cultura de rotação de amendoim, soja, girassol ou algum vegetal que ajude a nitrogenar o solo; neste caso, a produtividade do primeiro corte é muito mais alta, mas haverá um espaço de cerca de dois anos entre o último corte do ciclo anterior e o primeiro corte do novo ciclo.



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

1.2 Adubação

Tabela 01: Situação onde ocorre a distribuição de macronutrientes na cana planta/soca em kg/ha.

MACRONUTRIENTES	CANA PLANTA		CANA SOCA	
	SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2	SITUAÇÃO 1	SITUAÇÃO 2
Nitrogênio - N	30(Kg/ha)	0	80(Kg/ha)	90(Kg/ha)
Fósforo - P	120(Kg/ha)	50(Kg/ha)	25(Kg/ha)	0
Potássio - K	120(Kg/ha)	80(Kg/ha)	120(Kg/ha)	0

Fonte: novacana.com.br

1.3 Colheita

A colheita da cana envolve cinco operações muito simples: o corte dos colmos na base, o corte dos ponteiros, a alimentação dos colmos para o interior da colhedora, a retirada das folhas e a picagem (opcional). No entanto, ainda hoje existe uma carência preocupante de processos para efetuar essas operações eficientemente.

O corte de base, se realizado manualmente, envolve problemas ergonômicos que afastam a mão de obra dos canaviais e continua a gerar tensões entre produtores e agremiações de cortadores. O corte de base mecanizado está associado a perdas importantes e contaminação da matéria-prima com terra, além de demandar potência em níveis 30 a 40 vezes superiores aos necessários para o corte dos colmos propriamente ditos.

Foto 01: Colheita mecanizada sendo realizada.



Fonte: nordeste rural.com.br

1.4 Transporte

Transporte rodoviário, ferroviário e hidroviário conduzindo a cana para usina.

1.5 Treminhão

O treminhão é composto por um conjunto romeu e julieta, no qual se acopla um reboque (ou julieta), ou seja, tem-se agora um caminhão e três reboques.

Foto02: Treminhão, caminhão com três ou mais carretas.



Fonte: www.ocarreteiro.com.br



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

1.6 Rodotrem

O Rodotrem constitui-se numa combinação de dois semirreboques ligados por um *dolly* de dois eixos. Esta combinação atinge possui um peso bruto total (PBTC) de 74 toneladas, o que aumenta em 64% a capacidade de carga transportada (comparando-se com uma combinação tradicional de três eixos (6x2). Esse veículo necessita, por lei, ser tracionado por caminhão 6x4.

No momento da solicitação da licença (A E T – Autorização Especial de Trânsito), é preciso definir o trajeto a ser percorrido pelo veículo.

Foto03:Rodotrem, caminhão com uma ou duas carretas.



Fonte: www.ocarreteiro.com.br

CAPITULO 2

USINA

Lugar para ser fabricado o açúcar, álcool e energia.

Foto 04: Todos os setores de uma usina sucroalcooleira.

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



Fonte: exmpartners.com.br

2.1 Pesagem

O caminhão é levado até a balança onde é determinado o peso do caminhão cheio e vazio (peso bruto e peso tara).

2.2LPCT's– (Laboratório de Pagamento de Cana por Teor de Sacarose)

Nesse setor um caminhão é sorteado através de um computador, para retirada de 1Kg de cana onde sua extração é feita a partir de uma sonda oblíqua, já dentro do laboratório a amostra é esmagada por uma prensa hidráulica, que por vez obtém-se o caldo, a partir dele fazemos a amostra de %POL e %BRÍX.

Foto 05: Laboratório onde é retirado as amostras para realizar análises.



Fonte: sucroonline.blogspot.com

2.3 Mesa alimentadora

Depois de passar pela balança o caminhão é levado até a mesa alimentadora, onde é embutido o hilo (implemento para levar a cana até a mesa alimentadora). Já na mesa alimentadora a cana é lavada e arrastada em um ângulo de 45°, onde é jogada em esteiras metálicas.

Foto 06: Máquina que leva a cana até a esteira do setor de preparo.



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

2.4 Setor de preparo

Nesse setor a cana é desfibrada e esmagada, onde facilita a extração do caldo, pois suas células estão abertas.

2.4.1 Jogos de facas

Serve para desfibrar a cana.

Foto 07: Jogos de Facas, onde a cana é picada.



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

2.4.2 Jogos de martelos

Serve para esmagar a cana.

Foto 08: Jogos de Martelos, onde a cana é desfibrada.



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

2.4.3 Esteira de borracha

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000

Já desfibrada e aberta a cana entra na esteira de borracha, onde passa sob o eletro ímã (para retirar algum metal ou peças do setor de preparo).

Foto 09: Esteira que leva a cana até o Eletro Ímã.



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

2.5 Chute Donelly

Serve para introduzir a cana na moagem.

Foto 10: Equipamento que leva a cana para a moenda.



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

2.6 Ternos de moendas

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



Nesse setor temos 4ºTernos.

1º Terno de Entrada

2º Terno de Pressão

3º Terno Inferior

4º Terno de Saída

Foto 11: Setor onde ocorre a moagem da cana.



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

2.6.1 Caldo extraído

Segue para o setor de tratamento, tendo por resultado o caldo clarificado que é destinado para fabricação de açúcar/álcool.

Foto 12: Caldo extraído da moagem.

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

2.6.2 Bagaço

Subproduto da moenda (50% fibras e 50% celulose).

2.6.3 Armazenamento bagaço

Armazenado em pátios de espera para ser usado ou vendido.

Foto 13: Bagaço armazenado em pátio aberto.



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

CAPITULO 3

CALDEIRA

Lugar destinado a produção de energia elétrica.

Foto 14: Lugar onde é feita a queima do bagaço e a geração do vapor.



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

3.1 Entrada do bagaço

O bagaço é lançado, em uma esteira, bem na entrada do setor temos o dosador (deduz o tanto de bagaço que deve entrar na caldeira).

3.2 Queima em suspensão

Com a temperatura da caldeira em torno de 1000°C o bagaço com a sua decadência dentro da caldeira acaba sendo incinerado em suspensão, liberando calor e cinzas. Todo bagaço que cai, tem que queimar em suspensão, por causa do ar que é injetado pelo ventilador primário.

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000

Foto 15: Bagaço sendo queimado em suspensão dentro da caldeira.



Fonte: Luiz Fernando, Luiz Henrique, Matheus Caio, Rafael Borges, Sarah Xavier.

3.3 Balão Superior

Armazena água na caldeira até 50%, o restante é vapor.

3.4 Balão Inferior

Armazena água na caldeira 100%.

3.5 Vapor saturado

Vapor adquirido no balão superior, sua temperatura sai em torno de 300°C.

3.6 Super aquecedor



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

Ajuda na eliminação de gotículas de água, que contêm no vapor. Ao sair dessa tubulação sua temperatura é de 500°C, possui um chuveirinho (desuperaquecedor) diminuindo o vapor à 480°C.

CAPITULO 4

ENERGIA

4.1 Energia Térmica

Energia adquirida através do vapor da queima do bagaço que por si ativa os mecanismo da turbina.

4.2 Turbinas

É uma máquina térmica que aproveita a energia térmica do vapor sobre pressão gerado por uma caldeira.

CAPITULO 5

ENERGIA MECÂNICA

É resumidamente, a capacidade de um corpo produzir trabalho. Também podemos interpretá-la como a energia que pode ser transferida por meio de uma força.

5.1 Dínamo



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

Em máquinas elétricas, dínamo é um aparelho que gera corrente contínua (CC), convertendo energia mecânica em elétrica, através de indução eletromagnética levada até o gerador

5.2 Gerador

É um dispositivo utilizado para a conversão de energia mecânica, química ou outra forma de energia em energia elétrica.

CAPITULO 6

ENERGIA ELÉTRICA

É uma forma de energia baseada na geração de diferenças de potencial elétrico entre dois pontos que permitem estabelecer uma corrente elétrica entre ambos.

CAPITULO 7

DISTRIBUIÇÃO

Conceito basicamente de distribuir a energia fabricada nos geradores para uso dentro da usina. Como na venda dela mesma para cidades, indústria e etc.

7.1 Setores da Usina

Já feita à distribuição da energia, temos alguns setores que usam dessa energia para progredir com a matéria a ser feita, como por exemplo: moenda, placa de trocador, esteiras, dentre outras.

7.2 Vendas para concessionárias

Praça Sagrado Coração de Jesus, 70 – Cafelândia – SP – 16500-000



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

Distribuição privada para concessionárias para que sejam redirecionadas para cidades e indústrias.

CAPITULO 8

TRABALHO PRATICO

Iremos utilizar o protótipo da caldeira a vapor que temos no laboratório para fazer a demonstração de como é gerado o vapor e dando como subproduto a energia elétrica. (O grupo utilizou o da unidade escolar em aulas teóricas e praticas com os professores do curso, visto que estavam acompanhados e com supervisão).

Foto do nosso trabalho prático na feira cultural utilizando o protótipo contido no laboratório da nossa unidade.





GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância do nosso trabalho foi mostrar para as pessoas um pouco de como é gerado a energia elétrica, da importância da caldeira para poder gerar essa energia elétrica e de todo o processo que é feito até a chegada da energia em nossas casas. Também procuramos mostrar um pouco de como trabalha uma caldeira de uma usina e de todos os demais processos da usina sucroalcooleira.



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

REFERÊNCIAS

ALQUÉRES, José Luiz. Energia para gerações. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: https://www.shell.com/home/content/bra/aboutshell/media_centre/annual_reports_and_publications/book_energy.html

Acesso em: 02 out. 2010.

CASTELLI, Aldo. Energia para gerações. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: https://www.shell.com/home/content/bra/aboutshell/media_centre/annual_reports_and_publications/book_energy.html Acesso em: 25 abr. 2011.

GYURKOVITS, José L. Caldeiras. Apostila: (S.L) 2004. Disponível em. Acesso em https://www.slideshare.net/educacaof/caldeiras-3485277?from_search=716/07/2018.

MARTINELLI JR, Luiz C. Geradores de vapor. UNIJU: Campus Panambi, 2002. Disponível em <http://www.saudeetrabalho.com.br/download/gera-vapor.pdf> . Acesso 15/08/2013.



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Etec
Profª Helcy Moreira
Martins Aguiar
Cafelândia

APÊNDICES

APÊNDICE B – Autorização para uso do TCC

ETEC PROFESSORA HELCY MOREIRA MARTINS AGUIAR AUTORIZAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Pelo presente instrumento, autorizo a divulgação, utilização e disposição, na íntegra ou em partes, para fins institucionais, educativos, informativos e/ou culturais, do Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido pelos integrantes do 4º Modulo, do Curso Habilitação Profissional De Técnico Em Açúcar E Álcool, cujo tema é de Fabricação De Energia Na Caldeira, professora orientadora e coorientador respectivamente Tatiane Maria Quintão e Luís Fernando Batista Da Rocha sem que isto implique ônus para essa instituição.

Integrantes da Equipe que Autorizam o Uso do Trabalho para os fins citados acima.

Luiz Fernando dos Santos Silva RG: 52.952.516-1

Nome do Aluno e Numero de RG

Luiz Henrique Arroio RG: 55.443.896-3

Nome do Aluno e Numero de RG

Matheus Caio Ramos de Souza Vasconcelos RG: 50.757.159-9

Nome do Aluno e Numero de RG

Rafael Aparecido Barboza Borges RG: 57.932.500-3

Nome do Aluno e Numero de RG

Sarah Gabriela da Silva Xavier RG: 55.583.114-0

Nome do Aluno e Numero de RG