

Anexo III da Resolução nº 1 da CIMGC
Projeto de Cogeração Termoelétrica Santa Adélia

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

O Projeto de Cogeração Termoelétrica Santa Adélia, localizado em Jaboticabal, interior do estado de São Paulo, consiste na queima do bagaço de cana-de-açúcar para geração de energia para uso próprio e exportação à rede elétrica Sul/Sudeste/Centro-Oeste.

A termoelétrica desempenha um papel importante na sustentabilidade ambiental local ao utilizar de forma mais eficiente uma fonte de energia renovável, sem gerar impactos ambientais significativos.

A geração descentralizada de energia contribui mais ao desenvolvimento sustentável que a centralizada, pois reduz perdas na transmissão. Ao mesmo tempo, promove a integração regional através da conexão à rede, diminuindo a vulnerabilidade elétrica e a dependência de fontes específicas e limitadas de energia.

A combustão da biomassa, realizada pelo projeto, também gera emissões de CO₂, no entanto, considera-se o resultado líquido dessa emissão igual a zero, uma vez que a planta de cana de açúcar utiliza CO₂ durante a fotossíntese.

O Projeto de Cogeração Termoelétrica Santa Adélia, diferentemente de outros projetos energéticos, não requer a utilização de nova extensão territorial já que foi implementado na própria usina sucroalcooleira.

Com o intuito de viabilizar a venda de energia, a Usina Santa Adélia investiu na melhoria de seu processo de cogeração, proporcionando benefícios ao meio ambiente, tais como: controle de emissões de material particulado, e instalação de altas chaminés para a melhor dispersão de poluentes como óxidos de nitrogênio, o que melhorou a qualidade do ar nas imediações da termoelétrica.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos

Durante seu período de construção, que foi de aproximadamente um ano, a Termoelétrica Santa Adélia chegou a empregar em torno de cento e vinte trabalhadores.

Atualmente, na termoelétrica trabalham 45 trabalhadores durante a safra e 19 trabalhadores durante a entressafra, quando a termoelétrica está parada, para a realização da manutenção da planta.

Em geral, os empregados de uma usina sucro-alcooleira são pessoas com baixa escolaridade. Para o projeto de cogeração também foram contratadas pessoas com o mesmo perfil. Essas pessoas têm grande dificuldade em encontrar um trabalho formal em uma economia informal, característica do mercado de trabalho do país.

Além disso, para a implantação das melhorias referentes ao aproveitamento energético mais eficiente da biomassa, e ao melhor controle do

processo de geração de vapor e eletricidade na usina, fez-se necessária a contratação de mão-de-obra especializada, que não apenas foi contratada externamente, mas aproveitada internamente, através da oferta de cursos de especialização.

O Projeto de Cogeração Termoelétrica Santa Adélia contribuiu, portanto, não somente para a geração líquida de empregos, como também para a melhoria das condições de trabalho, como pode-se observar no item a).

Pode-se considerar ainda que a implementação do projeto, assim como sua manutenção, contribuem para um aumento na demanda por serviços técnicos ligados à cogeração, o que não apenas aumenta a geração de empregos, como eleva o nível da mão de obra a ser ofertada.

A Termoelétrica Santa Adélia está inserida em uma atividade maior, o complexo Santa Adélia, que atualmente emprega 2.500 trabalhadores, aproximadamente 4% da população de Jaboticabal (IBGE, 2005).

O complexo tem várias instalações que promovem um maior convívio dos trabalhadores com suas famílias. Entre essas instalações podem ser citadas um clube e uma creche para os filhos dos empregados. Abaixo alguns benefícios estendidos pela Usina Santa Adélia aos seus funcionários:

- Alimentação
 - I. Fornecimento de alimentação balanceada a todos os funcionários, desde 1987.
- Saúde
 - I. Plano de saúde para todos os funcionários e dependentes.
- Segurança e Medicina do Trabalho
 - I. Ambiente de trabalho seguro.
 - II. Os funcionários recebem todos os equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva necessários à execução segura das atividades.
 - III. Sistema de segurança STOP, adquirido da DuPont. Trata-se de um sistema que utiliza princípios, conceitos e técnicas de segurança com o propósito de conscientizar os funcionários sobre a importância da segurança e da prevenção de acidentes.
 - IV. Programa de controle médico de saúde ocupacional.
 - V. Ginástica laboral para os trabalhadores rurais.
- Capacitação e desenvolvimento profissional
 - I. Desenvolvimento dos recursos humanos através de treinamentos técnicos, operacionais e comportamentais, bem como programa de bolsa de estudos.

c) Contribuição para a distribuição de renda

A operação e a manutenção de usinas de cana-de-açúcar normalmente estão associadas a uma equipe técnica reduzida (engenheiros e técnicos) e uma grande quantidade de colaboradores de baixa qualificação, principalmente na atividade de colheita.

A expansão das atividades da Usina Santa Adélia para a venda de energia elétrica contribui para o aumento de contratação de pessoas de baixa qualificação técnica, inserindo no mercado formal de trabalho pessoas que eventualmente estariam vivendo à margem da sociedade, contribuindo, assim, para a distribuição de renda. A economia local recebe mais ingressos que fortalecem sua economia.

Pode-se considerar também que uma melhor distribuição de renda na região onde encontra-se o Projeto de Cogeração Termoelétrica Santa Adélia se origina do incremento de rendimentos no município, em virtude da elevação do valor dos impostos pagos pela atividade de projeto. Esse saldo positivo de capital na região pode ser traduzido em investimentos na melhoria da infraestrutura e na cobertura das necessidades básicas da população (educação, saúde etc.). Se realizados, esses investimentos podem vir a beneficiar a população local e, indiretamente, também significar uma melhor distribuição de renda.

d) Contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico

Historicamente o setor sucro-alcooleiro sempre explorou biomassa (bagaço) de maneira ineficiente, utilizando-se de caldeiras de baixa pressão e turbinas de simples estágio. Isso ocorreu tradicionalmente no setor devido, principalmente, ao fato de que o acúmulo de bagaço nos pátios das usinas era indesejável e causava transtornos à organização física dos mesmos. Dessa forma, quanto mais bagaço a usina consumisse para atender ao seu consumo energético, melhor. Embora houvesse bagaço disponível, o uso ineficiente desse recurso não permitia a produção de eletricidade adicional que pudesse ser comercializada. Para tornar mais eficiente seu processo de cogeração, a Usina Santa Adélia instalou:

- 02 caldeiras 63-kgf/cm² com pressão de operação, com capacidade de 175 toneladas de vapor por hora.
- Turbo - gerador: 34 MW capacidade, 36-kgf/cm² de pressão de operação (com a opção de aumentar a potencia instalada para cerca de 42 MW).
- Subestação: 13.8 – 138KV.
- Linha de transmissão: 138KV (~1.7 Km).

Projetos como o da Termoelétrica Santa Adélia permitem que a barreira de inovação tecnológica do melhor uso da energia do bagaço seja, ano a ano, ultrapassada, através da divulgação de conhecimentos e práticas, possibilitando uma integração de experiências dentro do setor e a replicabilidade mais efetiva de projetos semelhantes.

Dessa forma, o projeto contribui para o desenvolvimento econômico brasileiro e também para o avanço técnico, já que há a necessidade de

capacitação técnico-profissional para prestação de serviços de assistência técnica, prestada integralmente por profissionais brasileiros.

Vale a pena ressaltar que o Brasil é o maior produtor de álcool e açúcar do mundo, condição que se deu devido às condições climatológicas, à necessidade do mercado (devido aos choques de petróleo da década de 70, criou-se o PROALCOOL) e à oportunidade de exportação. Para organizar este setor, há décadas de relevância econômica para o país, e realizar pesquisas tecnológicas no campo do açúcar e do álcool, muitas cooperativas foram criadas. A Usina Santa Adélia faz parte de uma destas importantes cooperativas de açúcar e álcool do Brasil. As tecnologias de produção de álcool, açúcar e de cogeração são desenvolvidas em grande parte localmente, a partir de algum conhecimento importado de países como Austrália e Índia. A indústria de infra-estrutura para este setor desenvolve tecnologia de ponta em nível mundial. Projetos de cogeração têm encorajado inovações que resultam em novas patentes e *royalties*.

Abaixo segue a lista dos cursos promovidos pela Usina Santa Adélia para a capacitação profissional relativa ao projeto:

CURSOS - Usina Santa Adélia

Garantia da Qualidade Realizados

Cursos	Data de Realização
Tratamento de Água para Caldeiras de Alta Pressão	9/11/2001
Água - Produção de Água Ultrapura para Caldeiras de Alta Pressão	28/2/2002
BPL - Boas Práticas de Laboratório	17/7/2002
Segurança no Manuseio de Produtos Químicos	5/8/2002
Caldeiras - Controle Analítico para Caldeiras de Alta Pressão	09 à 28/09/2002
Manejo Integrado de Pragas (MIP)	6/11/2002
PAE - Plano de Ação em Emergência	5/11/2002
Segurança no Manuseio de Produtos Químicos (Reciclagem)	22/11/2002
Segurança no Manuseio de Produtos Químicos	2/12/2002
SIQ - Sistema Integrado de Qualidade (GMP, HACCP, 5S, Check-List)	2/12/2002
Águas - Tratamento de Águas Industriais	13/3/2003
Águas - Controle de Água Ultrapura e Caldeiras de Alta Pressão	17/4/2003
COPI - Apresentação e Instruções do COPI	17/4/2003
COPI - Treinamento Operacional - Alterações de Processo/2003	28/4/2003
Normatização da Osmose Reversa (OR)	13/5/2003
BPL - Boas Práticas de Laboratório	15/7/2005
Stop - Programa de Treinamento de Segurança por Observação	18/12/2003 à 31/03/04
Segurança no Manuseio de Produtos Químicos	5/2/2004
pH - Treinamento de pH e Condutividade	16/4/2004
Preparo de Soluções Químicas	1/7/2004
SIQ - Sistema Integrado de Qualidade (GMP, HACCP, 5S, Check-List)	29/11/2004

Métodos de Análise para a Fabricação do Açúcar e do Alcool	29 à 31/03/2005
Segurança, Legislação e Rotulação em Produtos Químicos	27/4/2005

Geração de Vapor Realizados

Cursos	Data de Realização
Palestra sobre Caldeiras	7/12/2000
Instrumentação para Operadores de Processo	29 à 30/03/2001
Operadores de Turbina	23/3/2001
Combustão para o Bagaço de Cana	5/4/2001
Visita - Sistema de Tratamento de Água "Desmineralização"	27/8/2001
Tratamento de Águas para Caldeiras de Alta Pressão	9/11/2001
Visita Técnica - Usina Santo Antonio	14/12/2001
Água - Produção de Água Ultrapura para Caldeiras de Alta Pressão	28/2/2002
Segurança no Manuseio de Produtos Químicos	5/8/2002
Caldeiras - Acomp. do Funcionamento da Caldeira APU60 - Caldema	16/09 à 04/10/2002
Caldeiras - Aperfeiçoamento do Conhecimento sobre Caldeiras	28 à 31/01/2003
Leitura e Interpretação de Desenho	01/02 à 30/06/2003
Águas - Tratamento de Águas Indústrias	13/3/2003
Águas - Controle de Águas Ultrapura e Caldeiras de Alta Pressão	17/4/2003
COPI - Apresentação e Instruções do COPI	17/4/2003
COPI - Sistema de Distribuição de Bagaço	25/4/2003
COPI - Sistema de Distribuição de Vapor	25/4/2003
Caldeiras - Acomp. do Funcionamento da Caldeira APU60 - Caldema	07 à 15/05/2003
Normatização da Osmose Reversa (OR)	13/5/2003
Chefia - Desenvolvimento de equipes - Encarregados Indústria	16/01 à 01/04/2004
Operador de Caldeiras - NR 13	07/02 à 13/03/2004
Operadores de Processos Industriais	09 à 11/03/2004
COPI - Novas Funcionalidades do COPI	29/4/2004
Mecânico de Máquinas Industriais	22/01 à 30/04/2005
Operador de Caldeiras - NR 13	12/02 à 19/03/2005
Caldeiras - Tratamento de Água para Fins Industriais e de Caldeiras	14 à 16/03/2005
Segurança no Manuseio de Produtos Químicos	17/3/2005
Noções Básicas de Tratamento de Água para Caldeiras e Fins Industriais	7/4/2005
Operadores de Processos Industriais	01à 09/04/2005

Instrumentação Realizados

Cursos	Data de Realização
Treinamento Réles de Proteção	16 à 18/07/2002
Operação do Sistema Compass	09 e 10/09/2002
PLC 90-30 Avançado	02 à 04/09/2002
Seminário de Tecnologia Profibus	19/9/2002

Redes Industriais	14 à 18/10/2002
Palestra sobre Relé Inteligente - Simocode	10/2/2003
COPI - Apresentação e Instruções do COPI	17/4/2003
COPI - Sistema de Distribuição de Vapor	25/4/2003
Interpretação de Oscilogramas em Relés Digitais	10 e 11/06/2003
NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade	17/01 à 07/02/2004
pH - Treinamento de pH e Condutividade	16/4/2004
IFIX Básico - Sistema Supervisório	22 à 25/06/2004
IFIX Avançado	27 à 30/07/2004
IFIX Básico - Sistema Supervisório	05 à 08/07/2004
Projetos e Utilização de Sistemas de Desligamento de Emergência	16 à 18/08/2004
Inversores de Freqüência - Aplicações Especiais de Inversores	20 à 23/09/2004
Variabilidade de Processos: Causas, Consequências e Auditorias p/ sua Redução	19 à 21/10/2004

Manutenção Elétrica Realizados

Cursos	Data de Realização
Operadores de Subestação de 138/13,8 KV	22 e 23/07/2002
Treinamento Réles de Proteção	16 à 18/07/2002
Workshop - Nova Redação da NR 10	19/7/2002
Operação do Sistema Compass	09 e 10/09/2002
Seminário de Tecnologia Profibus	19/9/2002
Turbina - Treinamento Técnico - Turbina TGM - TME 30000A	17/09 à 01/10/2002
Palestra sobre Relé Inteligente - Simocode	10/2/2003
COPI - Apresentação e Instruções do COPI	17/4/2003
COPI - Sistema de Distribuição de Vapor	25/4/2003
Inversores de Freqüência - Aplicações Especiais de Inversores	15 à 18/09/2003
Configuração e Operação do Relé Simocode	3/12/2003
NR10 - Segurança em Instalações e Serviço em Eletricidade	17/01 à 17/02/2004
Inversores de Freqüência Siemens - USA	19 à 26/03/2004
COPI - Novas Funcionalidades do COPI	29/4/2004
Controlador Lógico Programável - Avançado	05 07/07/2004
Manutenção Elétrica	26 à 29/07/2004
Operação e Manutenção de Subestação de 138kv	06 e 07/12/2004
Configuração e Operação do Relé Simocode	16/3/2005
Inversores de Freqüência Siemens - USA	23/3/2005
Operadores de Processos Industriais	01 à 09/04/2005

Produção e Manutenção Industrial Realizados

Cursos:	Data de Realização
Aperfeiçoamento do Conhecimento sobre Caldeiras - África do Sul	28 à 31/01/2003

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A criação de um novo negócio para a Usina Santa Adélia S.A., através do projeto de cogeração com bagaço para a venda de energia, promoveu uma interação maior com o setor energético. Essa geração de energia descentralizada conectada à rede, diminuiu a vulnerabilidade elétrica e a dependência de fontes específicas e limitadas de energia.

Deve-se relevar, ainda, o fato de que a operação e manutenção do projeto requerem a participação de vários prestadores de serviços da região, como mecânicos, torneiros, técnicos, sem deixar de mencionar a ampliação da integração com setores como o alimentício, serviços médico-odontológicos e farmacêuticos, transportes e etc.

Como também se faz necessária a utilização de serviços ligados à área tecnológica como a engenharia, construção e manutenção de equipamentos, fomenta-se, assim, a indústria nacional de serviços, contribuindo, mais uma vez, para a geração de empregos e o crescimento da economia. Como uma grande parte da economia da região tem relação com o agronegócio, mais especificamente com a indústria de açúcar e álcool, qualquer melhoria promovida na Usina Santa Adélia reforça o desenvolvimento regional, a partir da integração dessas tecnologias às atividades socioeconômicas da região.

O Projeto de Cogeração Termoelétrica Santa Adélia contribui na promoção da integração regional e na atração de mais investimentos para a região, uma vez que esta passa a dispor de melhores garantias de suporte elétrico, derivado de fonte limpa e renovável.

Conclusão

De acordo com Elliot (2000), a mudança do paradigma convencional para um novo paradigma energético, “para um mundo que está se movendo em direção a uma abordagem sustentável para geração energética” que tem enorme influência na melhoria meio ambiental, consiste naquele que usa energia renovável em vez de estoque limitado, pequena escala tecnológica, em vez de grande e global e mercado liberado, no lugar de monopólio. Esses são exatamente os propósitos do Projeto de Cogeração Termoelétrica Santa Adélia.

Referências

Eletrobrás (2005) www.eletrobras.gov.br

Elliot, D. “Renewable Energy and Sustainable Futures”. (2000)

IBGE (2005) www.ibge.gov.br

Nações Unidas (2005) <http://www.un.org/millenniumgoals/>

OECD, Organization for Economic Cooperation and Development. (2004). Chapter 13 of the Environmental Outlook prepared in the Environment Directorate available in www.oecd.org/env

Our Common Future – The World Commission on Environment and Development. (1987) Oxford University Press