

6th. ELAAE – RIO 2017

DISPONIBILIDADE DE BAGAÇO, GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E VENDA DE ETANOL  
A BUSCA DA COMPETITIVIDADE DOS PRODUTOS E INSUMOS ENERGÉTICOS EM USINAS  
SUCROENERGÉTICAS

Mirko V. Turdera, Ricardo Tafarello, Ramon P. Silva, Natália Dal Molin

As usinas sucroenergéticas estão continuamente se reinventando, pois de simples produtoras de açúcar, nos primórdios de sua implantação, hoje podem oferecer ou dispor de no mínimo cinco produtos (açúcar, etanol, energia elétrica, energia térmica e bagaço) com o mesmo investimento inicial. Portanto, se encaixam dentro do conceito de economia de escopo, visto que diversificam sua oferta de produtos alocados num mesmo espaço e com benefícios mútuos tanto do vista econômico como energético.

O etanol é um combustível que intrinsecamente não possui mercado cativo, ele deve tornar-se competitivo a partir de custo de oportunidade do produto energético com o qual deve concorrer ou, se for o caso substituí-lo. Uma das fragilidades do etanol no Brasil é que seu preço está indexado ao preço da gasolina, de uma forma sutil, porém perversa. Além do mais, o etanol tem uma subordinação ao ciclo agrônomico da cana, que é sazonal e semiperene (ciclo de seis a sete anos). Esses fatores tornam a cadeia produtiva do etanol ainda mais vulnerável às crises.

Todas as regulamentações internacionais concordam que o etanol proveniente da cana-de-açúcar apresenta maior desempenho na redução de emissões de gases de efeito estufa em relação aos combustíveis derivados do petróleo e até mesmo ao etanol produzido a partir de outras fontes, como o milho (UNICA, 2016). Contudo, apesar dos incentivos proporcionados ao programa Pró-alcool e dos comprovados benefícios da substituição dos combustíveis fósseis pelo etanol, principalmente na questão ambiental, o setor sucroenergético, via de regra, atravessa crises como no momento atual.

Em relação à atual crise, podem-se citar como principais causas da falta de competitividade do etanol, os custos ainda elevados de produção, as perdas de matéria prima por conta das intempéries, tudo isso agravada pelo controle governamental no preço da gasolina no passado recente. Todavia, a baixa rentabilidade e margens de lucro reduzidas, vivenciadas durante a crise, trouxeram sérias consequências entre elas; a interrupção do funcionamento de algumas unidades e o elevado endividamento no setor. Perante esse panorama diversificar o uso do etanol torna-se imperativo.

O artigo, inicialmente, avalia a instalação de uma turbina a gás para operar com etanol nas dependências físicas de uma usina sucroenergética. Desta forma, a usina poderia ter duas alternativas para o destino do etanol produzido: vendê-lo na forma convencional, ou utilizá-lo como combustível no turbogerador e comercializar a energia

elétrica gerada, agregando valor a esse produto. Desta forma, se calcula qual seria o preço de venda da energia elétrica que pode viabilizar o investimento da instalação de um turbogerador aeroderivativo cuja configuração foi modificada para operar com etanol. O turbogerador em questão é o LM6000 da GE, uma turbina a gás de alto desempenho, derivada de uma turbina de avião. O compressor de baixa pressão conta com pás variáveis capazes de regular o fluxo de ar na admissão, assegurando rápido *start-up* e *shut-down* mesmo em condições de cargas reduzidas (GEAVIATION, 2015). A unidade possui duas turbinas com capacidade de geração de 43.5MW cada e, está conectada ao Sistema Interligado Nacional mediante contratos de fornecimento de energia até 2020.

A metodologia consiste em equacionar o lucro proveniente da venda de energia elétrica com o lucro da comercialização de etanol como combustível. Especificamente, temos de um lado o investimento da turbina mais custos de operação e manutenção mais as receitas da geração de energia elétrica e do outro, a receita proveniente do volume de etanol vendido vezes o preço de venda do etanol (PVE) como combustível. Isso significa nada mais do que encontrar o *trade-off* entre a opção de comercializar o etanol como combustível ou a opção de utilizá-lo na produção de energia elétrica. Cabe destacar que o custo de produção do etanol é comum em ambos os lados da equação, portanto se cancelam mutuamente.

Depois de feitas as simulações temos que para valores a partir de 560 R\$/MWh o projeto se mostrou viável. Quando aplicado o Valor Presente Líquido - VPL e a Taxa Interna de Retorno - TIR, ambos indicaram a inviabilidade do etanol para ser usado como combustível no turbogerador para valores menores a 569.5 R\$/MWh, com o preço de *trade-off* de 1,104 R\$/litro. Assim, se o litro do etanol é menor a R\$1,104 seria mais interessante, para a usina, vendê-lo como combustível do que utilizá-lo no turbogerador para geração de energia elétrica. Por outro lado, caso o preço do etanol seja inferior a R\$ 1,104 por litro, é mais vantajoso utilizá-lo na geração de energia elétrica.

Adicionalmente, no artigo se faz uma análise de viabilidade do sistema de cogeração de uma usina sucroenergética próxima à cidade de Dourados. O estudo consiste em confrontar a viabilidade da cogeração considerando a compra adicional de matéria prima (bagaço-de-cana) para complementar 20% das necessidades da cogeração. O estudo analisa a viabilidade da compra de bagaço em função do preço da energia elétrica vendida variando o preço de ambas as variáveis. Os resultados mostram que apenas para valores acima de 250 R\$/MWh torna-se atrativa a compra de bagaço.

Palavras chave: Etanol, Energia Elétrica, Bagaço de cana-de-açúcar, TIR.