

8 Cálculo da Opção de Conversão

Uma usina de açúcar relativamente eficiente pode produzir 107 kg de açúcar a partir de cada tonelada de cana processada, da qual também é produzida obrigatoriamente uma quantidade de melaço que é convertido em 12 litros de etanol. A mesma tonelada de cana, se processada numa planta de etanol, irá produzir 80 litros de etanol. (Bastian-Pinto, 2009)

Sendo assim, o balanço de massa no processamento de uma tonelada de cana-de-açúcar segue como abaixo:

$$\begin{aligned} 1 \text{ ton de cana de açúcar} &= 107 \text{ kg de açúcar} + 12 \text{ litros de etanol} \\ &= 80 \text{ litros de etanol} \end{aligned}$$

Isso se faz necessário saber principalmente pelo fato de as unidades de preço para açúcar e etanol não possuírem a mesma unidade. Enquanto um está cotado em R\$/saca de 50 kg, o outro está cotado em R\$/L. Essa paridade encontrada acima permite aos usineiros decidir qual o *mix* de produtos que irão escolher a cada colheita de cana.

Sabendo que uma vez que o investimento na usina flexível tenha sido realizado, os custos de alternância da produção são mínimos, apesar de poderem ser computados no processo decisório.

O custo da produção de açúcar e álcool na etapa industrial é influenciado pelo custo de produção da cana-de-açúcar, que nada mais é do que o custo na etapa agrícola. O fornecimento da cana-de-açúcar pode ser ainda dado pela produção em terras da própria usina, por produção em terras de parceiros, arrendamentos, ou por produção de produtos independentes.

Pelo fato de a produção estar inserida em área agrícola e industrial, ela está sujeita em primeiro lugar às condições ambientais que podem influenciar de forma bem forte na qualidade da matéria-prima. Provocando assim, ampla variação de seus parâmetros técnicos e de fornecimento. Em outra instância, é sabido que a produção apresenta elevada complexidade, pois envolve equipamentos dos mais variados tipos e tamanho, geração de energia e processos

químico, físico e biológico. Sendo assim, a quantidade produzida variará de variará de indústria para indústria e de safra para safra.

Entretanto, as usinas de processamento da cana-de-açúcar são eficientes energeticamente porque os resíduos de bagaço e palha permitem que estes sejam utilizados como combustível nas caldeiras geradoras de vapor de eletricidade para o processo.

No modelo utilizado para o cálculo da opção de conversão serão consideradas duas produções: de 107 kg de açúcar + 12 litros de etanol, ou de 80 litros de etanol. Sendo assim, para uma usina flexível, o valor máximo destes dois fluxos é o escolhido para a produção naquele tempo. O motivo desta escolha se dá pelo fato de que, mesmo com a flexibilidade de escolha de qualquer *mix* de dois produtos, a solução de canto é sempre a ótima em função da relação linear dos fluxos de caixa e do preço destas *commodities*.

Serão considerados, ainda, os mesmos parâmetros utilizados em Bastian-Pinto (2009) para o cálculo dos fluxos de caixa operacionais a partir do processamento de 2.600.000 toneladas de cana anuais, independente da sua finalidade.

Os tributos diretos são da ordem de 16% para o açúcar e 4% para o etanol, entretanto, a produção de açúcar possui custos variáveis significativamente superiores aos de etanol, devido a entre outros motivos o fato do processo consumir maior quantidade de energia. Sendo assim, de acordo com Bastian-Pinto (2009) o cálculo dos fluxos de caixas seguirão as seguintes fórmulas discriminadas e explicadas abaixo:

- 1) Para o processamento de cana em etanol somente, o preço projetado de etanol em R\$/L é multiplicado por 80 (litros por tonelada de cana-de-açúcar) e depois por 0,96 (4% de taxas sobre a receita). Esse resultado menos R\$29,67/ton (custo variável) é multiplicado por 2.600 (toneladas de cana processadas anualmente/1.000). O resultado final é obtido subtraindo os custos de R\$ (1.000) 28,726 e descontado 19% de imposto de renda. Sendo assim, a fórmula obtida é:

$$FC_{Etanol} = \{[80P_{Etanol}(1 - 4\%) - 29,67]2.600 - 28,726\}(1 - 19\%)$$

- 2) Para o processamento de cana em açúcar, o preço do açúcar em R\$/saca de 50 kg é multiplicado por 2,14 (107 kg de açúcar de uma tonelada de cana processada, em sacas de 50 kg) e então por 0,84 (16% de taxas sobre

a receita). Como o etanol é um subproduto desta planta, deve-se somar mais 12 litros de etanol por tonelada de cana, multiplicado pelo preço do etanol que está em R\$/L, e, por 0,96 (4% de taxas sobre a receita). Esse resultado subtraído de 31,94 R\$/ton que é o custo variável é então multiplicado por 2.600 (toneladas de cana processadas anualmente/1.000). O resultado final é novamente obtido subtraindo os custos de R\$ (1.000) 28,726, e descontado 19% de imposto de renda. A fórmula resultante segue abaixo:

$$FC_{Açúcar} = \left\{ \left[\left(2,14P_{Açúcar}(1 - 16\%) + 12P_{Etanol}(1 - 4\%) \right) - 31,94 \right] 2.600 - 28,726 \right\} (1 - 19\%)$$

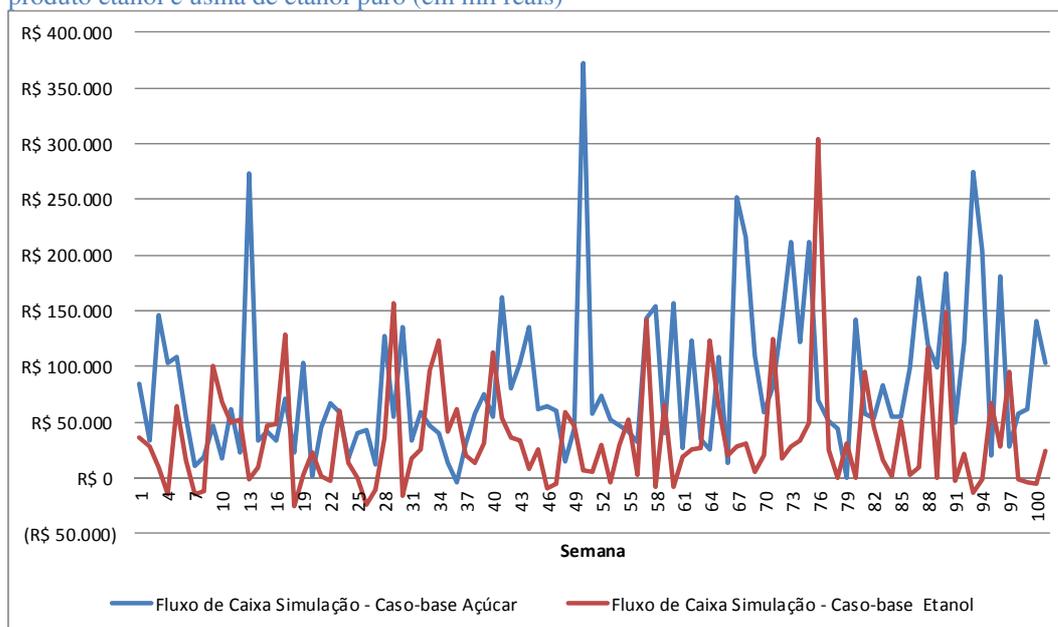
Os casos determinísticos usando essas equações com os valores esperados para os dois preços das commodities pode ser analisado abaixo (em mil reais):

- a) Caso-base Etanol Puro: R\$ 11.768,75
- b) Caso-base Açúcar (etanol como sub-produto): R\$ 17.611,59

Para que o fluxo de caixa da usina de etanol fique igual ou menor que zero, ou seja, para que se chegue no *break even point*, o preço do etanol tem que ser inferior a R\$0,3865/L. Já para que o fluxo de caixa do açúcar no *break even point*, mantendo o preço do etanol neste nível de R\$0,3865/L, é necessário que o preço do açúcar seja inferior a R\$15,2976/ saca de 50kg.

Aplicando as fórmulas para cada fluxo de caixa, de acordo com os valores simulados, teremos os seguinte gráfico:

Gráfico 8.1 - Fluxo de Caixa com os preços simulados para caso-base usina de açúcar com sub-produto etanol e usina de etanol puro (em mil reais)



Pode-se observar no gráfico dos fluxos de caixa que algumas vezes o valor do fluxo de caixa é negativo, mostrando ainda que o preço simulado não é suficiente para fazer com que a planta dê lucro.

É possível notar ainda somente pela observação do gráfico que a planta de açúcar com etanol como subproduto possui um fluxo de caixa acima do fluxo de caixa da planta de etanol na maior parte do tempo.

Mas ainda assim pode-se perceber neste horizonte de 100 semanas de simulação, que corresponde a aproximadamente dois anos, que em algumas situações houve inversão de patamar entre os outputs. Ou melhor, houveram períodos onde a planta de etanol era mais lucrativa que a de açúcar e vice-versa.

E se considerarmos ainda os períodos onde uma das plantas tem prejuízo ao invés de lucro, percebe-se neste mesmo período que a outra tem lucro.

Para o cálculo do valor presente líquido da planta flexível e das plantas dedicadas para açúcar ou etanol, foi utilizada como taxa livre de risco, a média de janeiro de 2010 a outubro do mesmo ano da taxa SELIC. Sendo assim os resultados obtidos seguem como abaixo:

Tabela 8.1 - Parâmetros utilizados para o Cálculo do VPL e Resultados

Nº de semanas no ano	52
Taxa SELIC (média Jan/10 a Out/10)	0,7629%
Taxa SELIC (média Jan/10 a Out/10) - Semanalizada	0,0146%
VPL Fluxo de Caixa Simulação - Caso-base Açúcar (em mil reais)	R\$ 8.413.905,12
VPL Fluxo de Caixa Simulação - Caso-base Etanol (em mil reais)	R\$ 3.586.619,55
VPL Fluxo de Caixa Simulação - Usina Flexível (em mil reais)	R\$ 9.667.753,12

Para o cálculo destes valores presentes líquidos foi considerado ainda que a planta não parava a produção quando o fluxo de caixa estava negativo. Sendo assim, pode-se notar que a planta flexível quando comparada com a planta de etanol, apresenta um aumento de lucro de 169,55% já quando comparada a planta de açúcar com a planta flexível, este aumento é um pouco mais discreto e é de 14,90%. A opção de parada temporária da produção adicionaria mais valor ao VPL das plantas dedicadas, e diminuiria um pouco a distância entre o VPL da planta flexível e cada uma das dedicadas. Mas ainda assim, a flexibilidade ainda adicionaria valor.

Sendo assim, a opção de uma planta flexível se faz uma opção lucrativa ao usineiro. A opção de troca agrega valor ao produtor que pode optar pelo *output* mais lucrativo em determinado período evitando assim de deixar de lucrar ou de ter perdas indesejadas. Com a flexibilidade ele adiciona valor ao seu negócio.