UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO- UFRRJ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CANA-DE-AÇUCAR

GESTÃO DA CADEIA AGROINDUSTRIAL- CCG6

Encontro 5 (aula 3 e 4) – 13 de abril de 2019

Tópico 3: Gestão de pessoas (9 às 12hs)

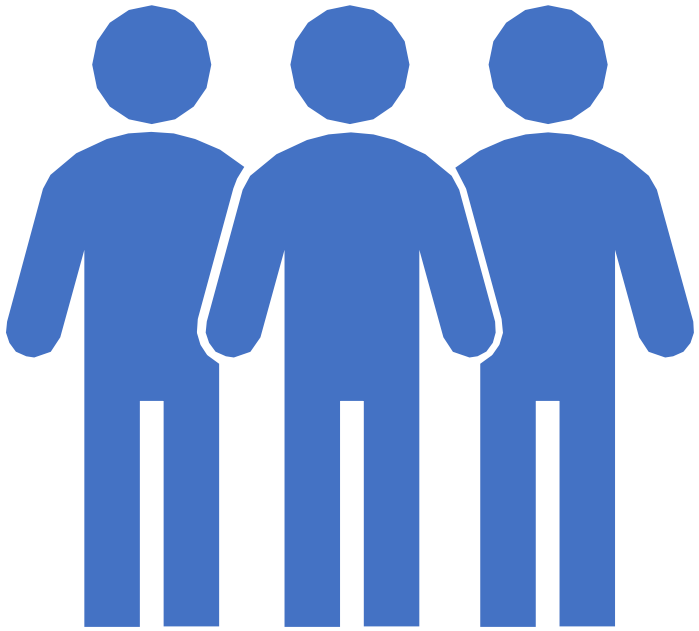
Tópico 4: Formação de preços de produtos de cana-de-açúcar (13 as 17hs)

Profª Drª Graciela A Profeta

ESR - Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional

Departamento de Ciências Econômicas

Top 4- Formação de preços de produtos de cana-de-açúcar



4.1-Qualidade da matéria-prima;

4.2- Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

4.3 – Metodologia de formação do preço final da cana-de-açucar;

4.4- Formas de pagamento;

Mário Otávio Batalha (Coord): **Gestão** Agroindustrial. Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. Vol 1, 3 ed. 2013

Introdução

- ✓A planta não surgiu no Brasil, mas sim na ilha de Nova Guiné, localizada no meio do oceano pacífico;
- ✓Sua plantação só começou no Brasil em 1520, logo após os portugueses desembarcarem com a planta no país;
- ✓**O Brasil, ocupava em 2017, o primeiro lugar no ranking de produção de açúcar e era considerado o maior exportador de etanol no mundo.**
- ✓As buscas por combustíveis renováveis que possam substituir o petróleo e causar menos danos ao meio ambiente tem crescido, fazendo da **cana-de-açúcar** um produto procurado globalmente por ser sustentável.

Introdução

- ✓Além de promissor, o setor ainda é um grande gerador de empregos e renda da sociedade, reunindo, cerca de 6% dos empregos agroindustriais brasileiros e sendo responsável por mais de 35% do PIB e do emprego rural do Estado de São Paulo (RAVELI, M. B. Controle de qualidade no plantio de cana-de-açúcar. 2013. Dissertação (Mestrado)- UNESP, Jaboticabal, 2013.)

- ✓ A agroindústria sucroalcooleira é responsável por uma efetiva movimentação direta e indireta da economia.

- ✓Mesmo com uma área cultivada pequena, quando comparada a de outras culturas, como a soja e o milho, a cultura da cana-de-açúcar possui uma utilização de defensivos agrícolas, principalmente de herbicidas, muito intensa.

Introdução

- ✓ Derivados da cana
  - ✓ Derivados mais conhecidos: Álcool combustível; Açúcar; Aguardente e Melado

- ✓ Derivados do bagaço
  - ✓ Polpa química para o papel; Papel de jornal; Papel de impressão e de escrever de polpa quimiomecânica; Papel de impressão e de escrever de polpa química; Papéis estucados com polpas química e quimiomecânica;

- ✓ Derivados do melaço
  - ✓ Álcool; Produção de rum e aguardente; Celulase; Mel protéico; Mel desidratado enriquecido; Autolisado e derivados de leveduras; Produção de gordura a partir de leveduras; Méis para uso direto como alimento.

- ✓ Resíduos
  - ✓ Vinhaça; Vinhoto concentrado de resíduos alcoólicos; Biogás de resíduos; Águas residuais para fertilização e irrigação

4.1Qualidade da matéria-prima

Prof. Antonio Sampaio Baptista Setor de Açúcar e Álcool – LAN/ESALQ/USP- Material disponível em:<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3368683/mod_resource/content/1/Aula%206%2020-04-2017.pdf>

Mário Otávio Batalha (Coord): Gestão Agroindustrial. Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. Vol 1, 3 ed. 2013

- ✓Formação de preços de produtos da cana-de-açucar tem relação direta com a qualidade da matéria prima;

- ✓**Mas o que é qualidade?**
  - ✓"Propriedade que determina a essência ou a natureza de um ser ou coisa; característica superior ou atributo distintivo positivo que faz alguém ou algo sobressair em relação a outros; virtude; característica inerente; grau negativo ou positivo de excelência";

  - ✓"Atributo, condição natural, propriedade pela qual algo ou alguém se individualiza, distinguindo-se dos demais; maneira de ser; essência, natureza; excelência, virtude, talento; grau de perfeição, de precisão, de conformidade com certo padrão; conjunto de aspectos sensíveis da percepção resultantes de uma síntese efetuada pelo espírito.

4.1Qualidade da matéria-prima

UFRRJ

- ✓Das definições apresentadas, pode-se concluir que qualidade:
  - ✓É essência ou propriedade inerente das coisas (por exemplo, produtos e serviços);
  - ✓É uma síntese de um conjunto de aspectos sensíveis (características das coisas perceptíveis objetiva ou subjetivamente);
  - ✓Permite a distinção entre coisas aparentemente iguais (sendo assim relativa), e;
  - ✓ Está associada a perfeição, excelência.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓Desta forma, qualidade é uma síntese de várias características que um produto apresenta. Elas são avaliadas subjetiva ou objetivamente de forma a distinguir os produtos para que se possa atribuir a eles graus diferentes de perfeição e excelência.

- ✓No caso da cana, dois tipos de fatores afetam a qualidade da matéria-prima **destinada à indústria:**

  - ✓**fatores intrínsecos:** relacionados à composição da cana (teores de sacarose, açúcares redutores, fibras, compostos fenólicos, amido, ácido aconítico e minerais), sendo estes afetados de acordo com a variedade da cana, variações de clima (temperatura, umidade relativa do ar, chuva), solo e tratos culturais;

  - ✓**fatores extrínsecos:** relacionados a materiais estranhos ao colmo (terra, pedra, restos de cultura, plantas invasoras) ou compostos produzidos por microrganismos devido à sua ação sobre os açúcares do colmo.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓A cana-de-açúcar, por exemplo, tem várias características que estão relacionadas à qualidade da matéria-prima.

- ✓Neste caso, é preciso considerar dois aspectos:

  - ✓a riqueza da cana em açúcares, e;

  - ✓ o potencial de recuperação dos açúcares da cana;

- ✓Após avaliá-las objetivamente (medir o volume) ou subjetivamente (avaliar o sabor), o consumidor poderá distinguir entre os produtos ofertados;

- ✓A Tabela 1 apresenta os principais indicadores da qualidade da cana.

UFRRJ

4.1Qualidade da matéria-prima

Indicadores	Valores recomendados
POL	>14
Pureza (POL/Brix)	>85%
ATR (sacarose, glicose, frutose)	>15% maior possível
AR (glicose, frutose)	<0,8 %
Fibra	11 a 13 %
Tempo de queima/corte	< que 35 horas para cana com corte manual
Terra na cana (minerais)	<5 kg/t cana
Contaminação da cana	<5,0 x 105 bastonetes/ ml no caldo
Teor de álcool no caldo da cana	<0,6 % ou < 0,4% Brix
Acidez sulfúrica	<0,80
Dextrana	<500 ppm/Brix
Amido da cana	<500 ppm/Brix
Broca da cana	< 1,0%
Índice de Honig-Bogstra	>0,25
Palhiço na cana	< 5,0%
Ácido aconítico	<1.500 ppm/Brix

4.1Qualidade da matéria-prima

UFRRJ

- ✓Os principais fatores relacionados à qualidade da cana-de-açúcar são POL (sacarose aparente), pureza, ATR (açúcares redutores totais) na cana, teor de açúcares redutores, percentagem de fibra e tempo de queima e corte.

- ✓**POL:** teor de sacarose aparente na cana. Para a indústria canavieira, quanto mais elevados os teores de sacarose, melhor.

- ✓**Pureza:** é determinada pela relação POL/Brix x 100. Quanto maior a pureza da cana, melhor a qualidade da matéria-prima para se recuperar açúcar. Todas as substâncias que apresentam atividade óptica podem interferir na POL, como açúcares redutores (glicose e frutose), polissacarídeos e algumas proteínas.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓**ATR (Açúcares Redutores Totais):** indicador que representa a quantidade total de açúcares da cana (sacarose, glicose e frutose).
  - ✓O ATR é determinado pela relação POL/0,95 mais o teor de açúcares redutores.
  - ✓ A concentração de açúcares na cana varia, em geral, dentro da faixa de 13 a 17,5%. Entretanto, é importante lembrar que canas muito ricas e com baixa percentagem de fibras estão mais sujeitas a danos físicos e ataque de pragas e microrganismos.
  - ✓Estudos mostram que nas primeiras 14 horas de deterioração da cana, 93% das perdas de sacarose são devidas à ação de microrganismos, 5,7% por reações enzimáticas e 1,3% por reações químicas, resultantes da acidez.
- ✓**Açúcares redutores:** é a quantidade de glicose e de frutose presentes na cana, que afetam diretamente a sua pureza, já que refletem em uma menor eficiência na recuperação da sacarose pela fábrica.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓**Porcentagem da fibra da cana:** reflete na eficiência da extração da moenda, ou seja, quanto mais alta a fibra da cana, menor será a eficiência de extração. Por outro lado, é necessário considerar que variedades de cana com baixos teores de fibra são mais susceptíveis a danos mecânicos ocasionados no corte e transporte, o que favorece a contaminação e as perdas na indústria. Quando a cana está com a fibra baixa ela também acama e quebra com o vento, o que a faz perder mais açúcar na água de lavagem.

- ✓**Tempo de queima/corte:** é o tempo entre a queima do canavial e a sua moagem na indústria (no caso da colheita manual) ou o tempo entre o corte mecanizado e a moagem. Quanto menor o tempo entre a queima/corte da cana e a moagem, menor será o efeito de atividades microbianas nos colmos que ocorrem e melhor será a qualidade da matéria-prima entregue á indústria. Além de afetar a eficiência dos processos de produção de açúcar e álcool, o tempo de queima/corte também afeta a qualidade dos produtos finais e o desempenho dos processos.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓Outros fatores que afetam a qualidade da matéria-prima são:

  - ✓temperatura ambiente; freqüência e quantidade de chuvas; umidade relativa do ar; quantidade de terra na cana; contaminação da cana por bactérias, fungos e leveduras; teor de álcool no caldo da cana; acidez do caldo, ocasionado por microorganismos; concentração de dextrana, composto formado a partir da hidrólise da sacarose por bactérias, e associada, portanto, à deterioração da cana; concentração de amido na cana; pragas e doenças; índice de Honig-Bogstra, que é um indicador da performance da decantação do caldo; quantidade de palhiço; quantidade de ácido aconítico no caldo.

4.1Qualidade da matéria-prima

Importância da qualidade da cana para a eficiência industrial

- ✓Nos últimos anos, pesquisas sobre a qualidade da matéria-prima e trabalhos em parceria com usinas e destilarias possibilitaram a descoberta de novos indicadores.

- ✓A partir das análises de correlação e regressão destes indicadores, tem sido possível dimensionar o impacto da qualidade da matéria-prima sobre o rendimento industrial, sobre as perdas, insumos e qualidade do açúcar produzido.

- ✓Baseadas em números, as usinas podem fixar metas e tomar decisões em busca da melhoria dos resultados tanto para a área agrícola como para a industrial.

4.1Qualidade da matéria-prima

Importância da qualidade da cana para a eficiência industrial

- ✓Sem indicadores e números que orientem ambas, não é possível esperar ganhos reais em desempenho, rendimento e qualidade.

- ✓ Se o objetivo é obter desempenhos elevados e produtos de qualidade estas duas áreas precisam interagir continuamente.

UFRRJ

4.1Qualidade da matéria-prima

Matéria-prima: Cana-de-açúcar na usina

Ideal ⇒ cana limpa, madura e fresca.

Realidade: cana com impurezas minerais, vegetais e soqueiras

CTC Centro de Tecnologia Canavieira

4.1Qualidade da matéria-prima

UFRRJ

✓Produtos de interesse para a indústria sucroenergética

- ✓ Açúcar (Sacarose – C12H22011)
- ✓ Álcool (Etanol – CH3CH2OH)
- ✓Bioeletricidade (Energia da biomassa)

✓A cana-de-açúcar como matéria-prima representa 60 – 65 % do custo de obtenção desses produtos.

✓O que define a qualidade dessa matéria-prima? Teor de sacarose; Teores de açúcares redutores; Teor de fibra; Nutrientes; Impurezas.

4.1Qualidade da matéria-prima

UFRRJ

Qual é o comportamento dos açúcares na cana-de-açúcar?

- ✓Varia com a idade da planta e com a época do ano.
  - ✓Período chuvoso e alta temperatura (verão) ↑[glicose e frutose] e ↓ [sacarose]
  - ✓Do ponto de vista técnico, o que é mais interessante produzir nessa época do ano, etanol ou açúcar?
  - ✓Qual é a conseqüência se priorizar a produção de açúcar?

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓Período seco (outono - primavera) ↑ [sacarose] e ↓ [glicose e frutose]

- ✓Do ponto de vista técnico, o que é mais interessante produzir nessa época do ano, etanol ou açúcar?

- ✓Tanto faz, açúcar ou etanol. Por que tanto faz produzir açúcar ou etanol?

- ✓Por que a cana-de-açúcar normalmente é colhida na época seca do ano?

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓Durante o período seco do ano há diferença de comportamento dos açúcares na cana-de-açúcar.

- ✓Isso ocorre porque há variação genética entre as plantas de cana -de -açúcar.

- ✓Por isso, essas são agrupadas em variedades. Sendo que os principais grupos de variedades de cana-de-açúcar são: precoce, médias e tardias.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓O planejamento do plantio de diferentes variedades de cana-de-açúcar é muito importante na definição da qualidade da matéria-prima.

- ✓No planejamento é feita a setorização onde é definida a quantidade de cana que deve ser colhida por dia.

- ✓Na escolha da variedade da cana, são preferíveis aquelas que apresentam altos teores de sacarose durante a safra e que também tenha quantidade o suficiente de fibra para garantir o balanço energético da usina.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓No planejamento do plantio é muito importante prevê a logística de transporte, de modo que durante a safra a distância média e o tempo de transporte das diferentes frentes de colheita sejam semelhantes. Isso permite garantir um fornecimento uniforme e constante de matéria-prima na usina durante toda a safra;

- ✓Além disso, facilita a entrega de cana de boa qualidade;

- ✓No planejamento do plantio é fundamental prever o tipo de colheita a ser adotado, pois isso vai permitir reduzir as quantidades de impurezas conduzidas à usina.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓Do ponto de vista agroindustrial é muito importante entender que a matéria-prima não deve ser analisada apenas em função da quantidade, por que?

- ✓A cana-de-açúcar deve prover à indústria matéria-prima o suficiente para a produção eficiente dos seus principais produtos, subprodutos e produtos secundários, de forma que haja aproveitamento industrial ecologicamente correto desse material, sem desperdício de energia sob qualquer forma.

- ✓Para que isto ocorra, além de apresentar características tecnológicas adequadas, é preciso que a matéria-prima esteja disponível durante toda a safra e sem variação de oferta.

- ✓A qualidade da matéria-prima deve atender às necessidades da usina!

4.1Qualidade da matéria-prima

UFRRJ

EFEITOS DOS ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS SOBRE OS TEORES DE FIBRA DA CANA.

- ✓Em anos mais secos, a cana tende a apresentar maiores teores de fibra e vice-versa.
- ✓No mesmo ano, em períodos com maiores déficit hídricos, a cana apresenta maiores teores de fibra.

EFEITOS DOS ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS SOBRE OS TEORES DE IMPUREZAS DA CANA.

- ✓Em anos mais secos a cana tende a apresentar menores teores de impurezas e vice-versa.

4.1Qualidade da matéria-prima

UFRRJ

EFEITOS DOS SISTEMAS DE COLHEITAS SOBRE OS TEORES DE IMPUREZAS DA CANA.

✓Colheita mecanizada: impurezas vegetais e minerais;

✓Colheita manual: impurezas minerais

Impactos das Impurezas

- Perda de capacidade de moagem
- Perda de extração
- Aumento consumo energia no preparo cana
- Desgaste de equipamentos
- Dificuldade para tratamento do caldo
- Dificuldade para fabricação de açúcar de qualidade
- Redução do rendimento da fermentação
- Problemas operacionais com a caldeira
- Redução na densidade da carga /aumento do custo de transporte.

4.1Qualidade da matéria-prima

UFRRJ

EFEITOS DOS SISTEMAS DE DESPALHA SOBRE A QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA.

- ✓O sistema de desfolha adotado pela usina também pode influenciar na qualidade da matéria-prima.

- ✓Ainda em relação à qualidade da matéria-prima, vale observar que algumas características podem ser facilmente avaliadas e outras não.

- ✓Por exemplo, a cachaça. Esta deve ser pura (limpa) ou escurecida (se envelhecida). Já quanto ao aroma, este deve ser característico e pouco agressivo (subjetivo). Uma cachaça boa não queima na boca, seu teor alcoólico deve estar entre 38% e 48% (pode ser medido). Não existe bafo e nem ressaca para uma cachaça de qualidade!

4.1Qualidade da matéria-prima

UFRRJ

- ✓Desde que a medição seja confiável, esta é uma avaliação objetiva, não diferenciando significativamente de pessoa para pessoa.

- ✓Um aspecto importante da definição apresentada é que ela relaciona qualidade à competitividade. Isto é possível uma vez que ela permite a distinção, por meio da atribuição de graus diferentes da presença de características diversas, entre produtos diferentes.

- ✓ Naturalmente, essa distinção é feita individual ou coletivamente por determinados grupos de consumidores.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓Outro aspecto é que a presença de características precisa estar na medida correta de forma que as necessidades e expectativas dos consumidores sejam plenamente atendidas.

- ✓Desta forma, a qualidade é uma síntese de um conjunto de características objetivas e subjetivas, mensuráveis objetiva ou subjetivamente, que os produtos apresentam para satisfazer às necessidades e expectativas dos consumidores ou de determinados grupos de consumidores.

- ✓Neste sentido, a ausência de açúcar em produtos *diet* é uma característica necessitada pelos consumidores portadores de diabetes. Todavia, esse mesmo grupo espera ainda que o produto tenha um sabor adequado.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓Além disso, existem ainda características de um produto relativas à qualidade que são ocultas, *i.e.,* elas não podem ser avaliadas nem objetiva nem subjetivamente pelos consumidores.

- ✓Este é o caso dos aspectos de segurança do alimento.

- ✓Somente em casos extremos, por causa de aparência, sabor ou odor, é que o consumidor consegue avaliar de forma subjetiva se um alimento está contaminado.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓O encontro das necessidades e expectativas dos consumidores com as características presentes num produto gera a satisfação dos clientes. Assim, a qualidade seria uma forma de adequação ao uso.

- ✓Contudo, para que tal satisfação ocorra e, dependendo do produto, se mantenha ao longo do tempo de uso, é preciso também que a adequação aconteça sem a presença de defeitos.

- ✓Desta forma, qualidade é adequação ao uso com ausência de defeitos. Logo, a qualidade de um produto está relacionada à presença de um conjunto de características que lhe confere um desempenho único comparável a padrões estabelecidos. Isto precisa ser atingido sem a presença de falhas e com mínima variação.

4.1Qualidade da matéria-prima

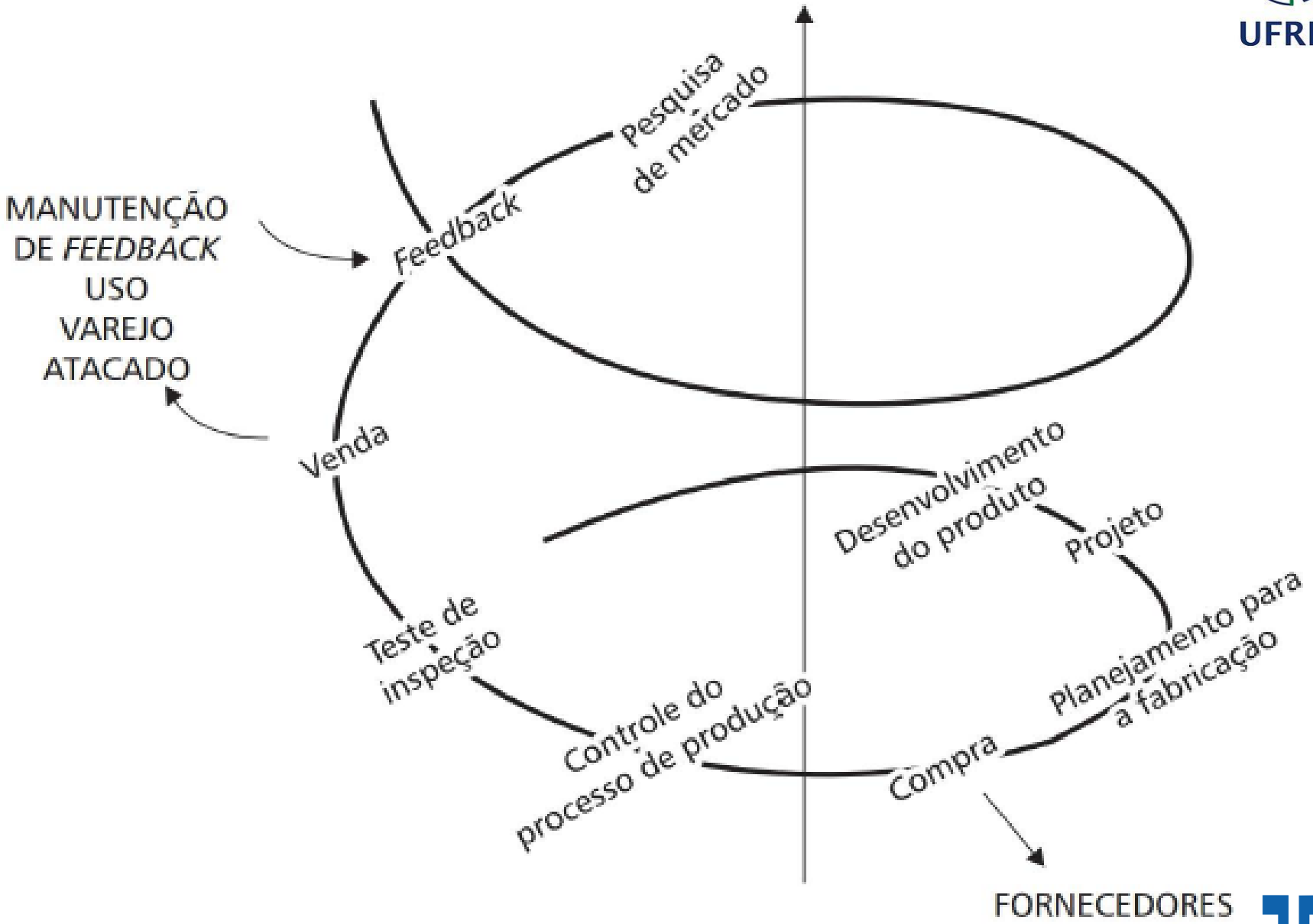
- ✓Neste sentido, é importantíssimo o papel do desenvolvimento de produto em captar as expectativas e necessidades dos consumidores e transformá-las em especificações exeqüíveis para outros setores da empresa. E, isto depois deverá ser atendido pela produção.

- ✓A espiral do progresso em qualidade, proposta por Juran (JURAN, Joseph M. *Juran na liderança pela qualidade.* 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1993.), representada na Figura a 8.1 (a seguir), ilustra isto a cada novo desenvolvimento.

- ✓Também está ilustrada a dependência de vários setores ou departamentos de uma organização para atingir a satisfação dos clientes, uma vez que eles contribuem para a construção da qualidade do produto.

4.1Qualidade da matéria-prima

Figura 8.1 *Espiral do progresso da qualidade de Juran.*



4.1Qualidade da matéria-prima

UFRRJ

✓Como vários setores ou departamentos, com diferentes especialidades, participam da espiral do progresso da qualidade, existe a possibilidade de qualidade ser interpretada de pelo menos de cinco formas diferentes:

a) *enfoque transcendental* - qualidade é uma excelência nata de um produto ou serviço, somente sendo possível experimentá-la no uso do produto;

b) *enfoque baseado no produto* - qualidade é um conjunto de características definidas e medidas precisa e objetivamente de forma individual;

4.1Qualidade da matéria-prima

c) enfoque baseado no usuário - qualidade é também um conjunto de características, mas definidas por cada consumidor;

d) *enfoque baseado na fabricação* - qualidade é o atendimento às especificações estabelecidas no projeto do produto ou serviço; e

e) *enfoque baseado no valor* - qualidade é um desempenho conferido por um conjunto de características obtidas a um custo compatível com o preço de venda.

4.1Qualidade da matéria-prima

✓Com relação às características que moldam a qualidade de um produto, tem-se pelo menos oito dimensões da qualidade. São elas:

1.Desempenho (o produto realiza a função que o consumidor necessita?) - os consumidores têm necessidades para as quais os produtos são projetados e estes devem exercer essa função. Por exemplo, um defensivo agrícola deve eliminar as pragas de uma cultura.

2. **Características** (que outras funcionalidades o produto tem?) - em geral, os consumidores, além de necessidades, também têm expectativas em relação aos produtos, *i.e.,* esperam deles outras funcionalidades que suplementam ou suportam a função principal. Por exemplo, o agricultor espera que o defensivo agrícola venha com instruções claras sobre preparo e aplicação.

3. **Confiabilidade** (qual é a freqüência de falhas do produto?) - um produto ao longo de sua vida pode apresentar falhas, que impedem o seu uso, e aquele que falhar mais será menos confiável. Produtos não duráveis não têm individualmente esta dimensão da qualidade – quando um defensivo falha, ele não pode ser reparado para uso posterior como, por exemplo, acontece com um trator.

4.1Qualidade da matéria-prima

4. Durabilidade (quanto tempo o produto dura?) - durante o desenvolvimento de um produto, a vida útil dele é estabelecida e isto determinará por quanto tempo ele funcionará de forma adequada e economicamente viável. Em produtos não duráveis, como um defensivo agrícola, o prazo de validade ou *shelf life* representa essa dimensão. Já no caso do trator, ele pode não ser mais útil pela tecnologia defasada ou pelos altos custos de manutenção.

5. Conformidade (o produto atende às especificações?) - após o projeto de um produto, a qualidade dele é representada pelas especificações das características definidas para satisfazer os clientes. O atendimento a essas características na fabricação é fundamental para o bom funcionamento do produto. A concentração exata dos elementos químicos é determinante no desempenho do defensivo agrícola.

4.1Qualidade da matéria-prima

6. Assistência técnica (qual é a facilidade para se reparar um produto?) - após um produto falhar, o restabelecimento do uso dele estará intrinsecamente relacionado à rapidez e ao custo do reparo. Por vezes, isto está relacionado à troca de um produto não durável que falhou no momento do uso. No caso de um defensivo agrícola, seria a rapidez e o custo para repor um produto que falhou no campo. Já no trator, seria a presteza e rapidez da assistência técnica.

7. Estética (qual é aparência e sensação que o produto causa?) – Fatores como estilo, forma, cor, cheiro, características táteis e outros aspectos sensoriais influenciam na avaliação de qualidade do produto. Em muitos produtos isto está relacionado com a embalagem, como num defensivo agrícola.

8. Qualidade percebida (qual é a reputação do produto ou da marca?) - A experiência do próprio consumidor ou aquela compartilhada por ele com outros consumidores está relacionada com a qualidade percebida de um produto. Isto pode criar lealdade, atrair novos consumidores ou impor barreiras a novos competidores. Num defensivo agrícola, o nome do fabricante pode ser determinante no ato da compra.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓Estas oito dimensões da qualidade do produto, podem ser um referencial para diferentes objetivos:
  - ✓análise da qualidade do produto, para a priorização das dimensões que serão oferecidas aos clientes e consumidores;
  - ✓análise da qualidade dos produtos dos concorrentes com vistas a identificar aquilo que deve ser reforçado e aquilo que precisa ser investido; e
  - ✓elaboração de um questionário de satisfação do consumidor.

4.1Qualidade da matéria-prima

- ✓Cada vez mais é necessário um conjunto maior e mais complexo de características para satisfação das necessidades e expectativas dos consumidores.

- ✓Isto implica num trabalho conjunto de vários setores e departamentos da empresa.

- ✓Nesse contexto, passa a ser fundamental a gestão da qualidade.

4.1Qualidade da matéria-prima

Considerações finais

- ✓A matéria-prima tem participação importante na confecção dos preços dos açúcares e do etanol; por isso é muito importante que a cana que entra na usina seja de boa qualidade;

- ✓A cana-de-açúcar deve ser fornecida de forma contínua e uniforme durante toda a safra;

- ✓Do ponto de vista tecnológico, a cana-de-açúcar é caracterizada pelos teores de açúcares e de fibra;

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

- ✓O preço pode ser definido como o montante de dinheiro exigido pelo vendedor para a transferência de posse de um produto ou serviço ao consumidor.

- ✓O preço é um fator importante do *marketing mix* de uma empresa, pois é ele quem vai auxiliar na determinação da participação de mercado e da rentabilidade da mesma, além de tradicionalmente ser um determinante na escolha de um produto pelo comprador.

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

- ✓Em termos de agronegócio, a variável preço, além de sofrer influências da demanda de mercado e dos custos de produção da empresa, é também influenciada por questões de safras e alterações de clima.

- ✓A perecibilidade é um risco (e uma realidade, no caso da agroindústria) que deve ser estimado nos custos de transporte e distribuição e tem impacto no preço final do produto;

- ✓Vale lembrar também que, quando uma empresa decide sua política de preços, ela decide indiretamente os lucros e o retorno desejado sobre investimentos, a sustentação e a ampliação de sua participação no mercado e o posicionamento dos seus produtos em relação aos concorrentes.

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

UFRRJ

- ✓Mesmo que o preço praticado não seja o único critério de apreciação do consumidor; ele é, entretanto, um dos argumentos decisivos na decisão de consumir. Além do mais, os benefícios da atividade comercial dependem em grande parte da política de preços adotada pela empresa.

- ✓Contudo, a fixação do preço de venda de um produto mostra-se uma tarefa bastante difícil, à medida que ela é fortemente influenciada pela estrutura econômica do setor no qual a atividade está inserida.

- ✓Assim, o nível de concorrência, as intervenções do governo, o poder de negociação com os fornecedores e o comportamento dos consumidores constituem os elementos de base para a determinação do preço de venda dos produtos.

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

UFRRJ

- ✓Até a década de 1980 do século passado, a Agroindústria Canavieira cresceu sob o amparo do Estado. Isso fez com que várias empresas pouco se preocupassem com a produtividade, vivendo dentro de um paradigma subvencionista (subsidio do governo).

- ✓Contudo, estão cada vez mais surgindo empresas preocupadas com a melhoria tecnológica, tanto na área agrícola quanto na industrial, que estão se orientando através do paradigma tecnológico (sem subsidio do governo);

- ✓Outro aspecto a ressaltar é que, com a retirada do Estado como árbitro dos preços, industriais e agricultores procuraram-se em estabelecer formas para fixação dos preços.

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

Levantamento do preço médio da cana-de-açúcar e do açúcar

- ✓No caso do Estado de São Paulo, a União da Industria de cana-de-açucar (Única), representando os usineiros, e a Organização de Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (Orplana), representando os plantadores de cana-de-açúcar, definiram uma fórmula de determinação do preço da tonelada de **cana-de-açúcar que considera o preço final do açúcar e do álcool e a qualidade da cana fornecida.**

- ✓Assim, quanto maior for o preço obtido pelos usineiros pelo açúcar e pelo álcool, maior será o preço recebido pelo fornecedor de cana-de-açúcar.

- ✓Além disso, quanto melhor a qualidade da cana fornecida pelo agricultor, mais ele recebe por tonelada do produto.

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

UFRRJ

- ✓**Levantamento do preço médio da cana-de-açúcar e do açúcar**

- ✓No caso do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) campus de Campos dos Goytacazes (http://campuscg.ufrrj.br).

  - ✓No caso da cana-de-açúcar→ período abril de 1007 a janeiro de 2017, foram coletados **dados quinzenais para o ART Valor (R$/Kg) e para a cana-de-açúcar (R$/t).** (http://campuscg.ufrrj.br/indicador-de-cana-de-acucar/).

  - ✓No caso do açúcar → período de 01-08-2001 a 15-02-2017, foram coletados dados diários **para a saca de 50kg** (http://campuscg.ufrrj.br/indicador-de-acucar/)

Cana de Açúcar

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

Período			ATR Valor (R$/kg)	Cana-de-Açúcar * Valor (R$/t)
ANO 2007	Abr	1ª Quinzena	0.3840	42.9123
		2ª Quinzena	0.3419	38.2062
	Mai	1ª Quinzena	0.2994	33.4570
		2ª Quinzena	0.2711	30.2910
	Jun	1ª Quinzena	0.2572	28.7395
		2ª Quinzena	0.2411	26.9361
	Jul	1ª Quinzena	0.2357	26.3365
		2ª Quinzena	0.2334	26.0846
	Ago	1ª Quinzena	0.2381	26.6056
		2ª Quinzena	0.2393	26.7406
	Set	1ª Quinzena	0.2385	26.6459
		2ª Quinzena	0.2323	25.9527
	Out	1ª Quinzena	0.2293	25.6239
		2ª Quinzena	0.2317	25.8949
	Nov	1ª Quinzena	0.2396	26.7689

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

Metodologia utilizada para realização da pesquisa de preços no âmbito do Levantamento de Preços e de Margens de Comercialização de Combustíveis da ANP. 2015 . Disponível em:<http://www.anp.gov.br/images/Precos/Precos_e_Defesa/Levantamento/Metodologia_Pesquisa-Publica_Resumida.pdf>

Levantamento do preço médio do álcool

- ✓A pesquisa é realizada por meio de visita pessoal a cada um dos agentes econômicos determinados na amostra.

- ✓A frequência da coleta é semanal e, como regra geral, os preços são coletados nos três primeiros dias úteis de cada semana com envio por meio eletrônico dos resultados.

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

Metodologia utilizada para realização da pesquisa de preços no âmbito do Levantamento de Preços e de Margens de Comercialização de Combustíveis da ANP. 2015 . Disponível em:<http://www.anp.gov.br/images/Precos/Precos_e_Defesa/Levantamento/Metodologia_Pesquisa-Publica_Resumida.pdf>

Levantamento do preço médio álcool

- ✓O serviço de coleta de preços é desenvolvido mediante a estruturação e execução das seguintes etapas:
  - ✓1) Coleta semanal dos preços de venda ao consumidor final e os correspondentes preços de aquisição por parte dos agentes econômicos selecionados para integrar a amostra definida pela ANP;
  - ✓2) Controle de qualidade das informações colhidas;
  - ✓3) Entrada dos dados no sistema;
  - ✓4) Elaboração de base de dados contendo todas as informações especificadas no contrato; e
  - ✓ 5) Encaminhamento dos resultados à ANP.

UFRRJ

Levantamento do preço médio álcool

- ✓São coletados os preços de venda ao consumidor final e preços de aquisição do distribuidor de:
  - ✓Gasolina comum; Óleo diesel não aditivado; Óleo diesel S-10; **Etanol hidratado combustível**; GNV; e GLP (botijão de 13 quilos - P13).

- ✓ É considerado preço de aquisição o preço unitário do produto, de acordo com a unidade de medida - litro (combustíveis líquidos automotivos), m3 (GNV) ou unidade de 13 kg (GLP) -, que conste da última nota fiscal de compra disponível no revendedor varejista.

- ✓ Já o preço de venda será o preço oferecido ao consumidor final (GLP) ou o que estará exposto na bomba de combustíveis (combustíveis automotivos)

4.2 Levantamento do preço médio dos produtos acabados: açúcar e álcool

UFRRJ

Entre 30/7/2017 e 30/12/2017, os 459 municípios pesquisados foram distribuídos da seguinte forma: as 26 capitais e o Distrito Federal pesquisados semanalmente e outros 432 municípios pesquisados quinzenalmente, alternando-se a cada semana um determinado grupo (Grupo A com as 27 capitais mais 215 municípios e Grupo B com as 27 capitais e outros 217 municípios).
Em razão da alternância de municípios pesquisados entre determinada semana e a seguinte (Grupos A e B), recomenda-se, para fins de acompanhamento da evolução de preços em nível nacional, regional e/ou estadual no período supramencionado, a comparação entre dados referentes a semanas intercaladas. Para mais informações, acesse http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa-da-concorrencia/precos/levantamento-de-precos

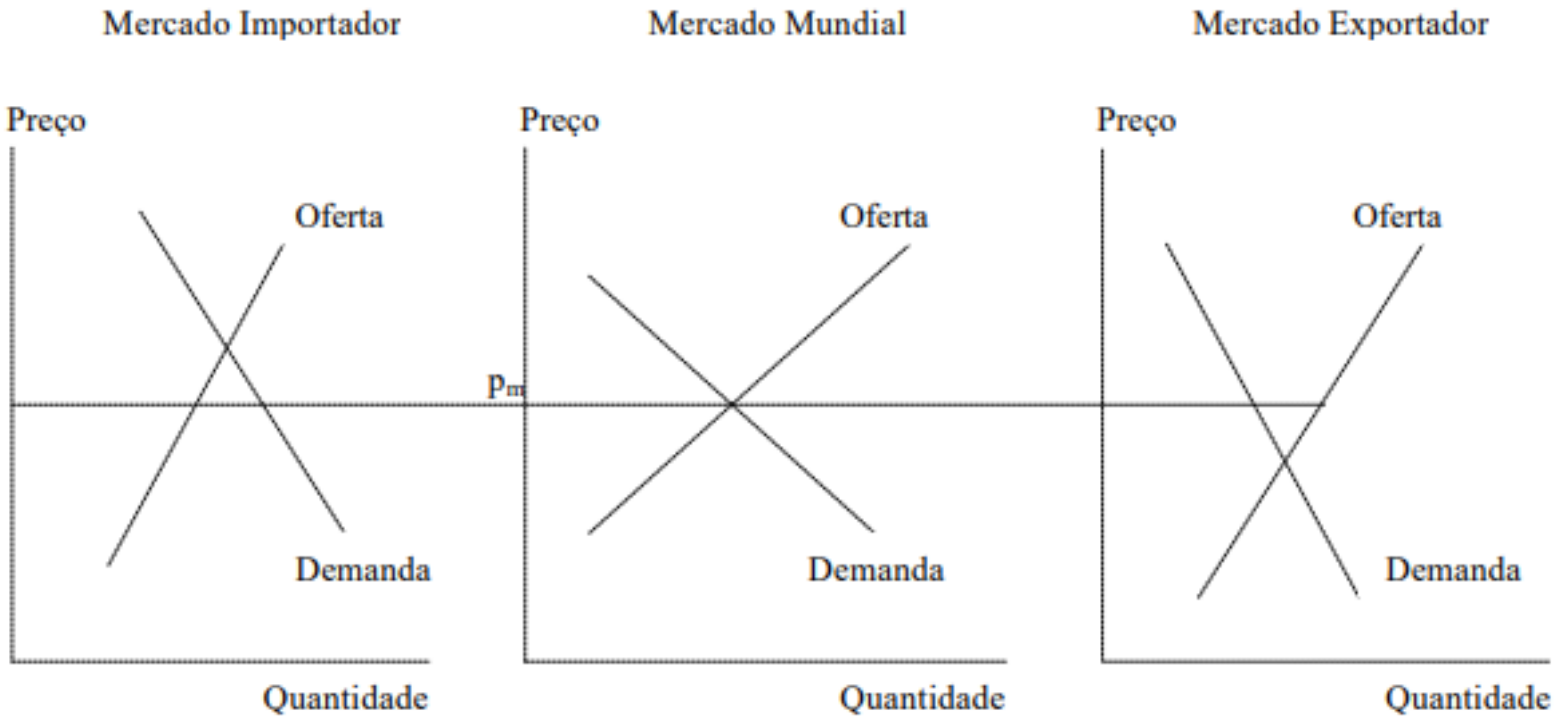
https://preco.anp.gov.br/

DETERMINAÇÃO DE PREÇOS EM UMA ECONOMIA ABERTA

UFRRJ

✓Não havendo entraves de qualquer tipo à exportação ou à importação do bem e sendo os mercados competitivos, o preço interno estará alinhado ao preço *pm* determinado pela interação da oferta e da demanda no mercado mundial, como representado no gráfico central da Figura 2.1

Figura 2.1



Lei de um só preço. Partindo-se desse referencial, pode-se tornar a análise mais realista, incorporando-se qualificações indispensáveis que levam em conta as muitas particularidades inerentes à complexidade do comércio internacional (custos de contratos, subsídios, tarifas, etc).

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

COSTA, J. A. B. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE PAGAMENTO DE CANA-DEAÇÚCAR: PCTS x ATR. Dissertação de mestrado. Engenharia de Produção. Universidade Estadual do Norte Fluminense. 2001

- ✓Em 1998, diante a possibilidade iminente de liberação dos preços da cana, prevista para o dia 1° de maio, através da Portaria 294/96, foi criada em São Paulo o Consecana – Conselho de Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool de São Paulo.

- ✓O Consecana é uma Sociedade Civil constituída entre a Orplana e a Única, cujo grupo técnico foi responsável pelo desenvolvimento do novo sistema de pagamento de cana-deaçúcar, o ATR – Açúcar Total Recuperável.

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

- ✓Nessa nova sistemática de pagamento de cana, mantém-se inalterada toda a metodologia de amostragem e de análise de cana do antigo sistema de pagamento de cana, PCTS (EA2 prof.ª Graciela: fazer um quadro resumo das diferenças entre o sistema PCTS e o sistema ATR)

- ✓Assim, em lugar do ágio em relação a uma cana padrão, calcula-se o açúcar total recuperável - ATR e, através das planilhas de custo de produção de cana, açúcar e álcool, calcula-se a participação da matéria-prima nos produtos acabados.

- ✓O preço do ATR final será calculado a partir do preço do açúcar, praticado nos mercados externo e interno, através do preço do álcool de todos os tipos, considerando o valor presente e livre dos impostos ou frete, ou seja, na condição PVU e levando-se em consideração o mix de produção da empresa.

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

Manual Consecana. 2006. Disponível em<http://www.orplana.com.br/novosite/manual_consecana.pdf>

METODOLOGIA DE FORMAÇÃO DO PREÇO FINAL DA CANA-DE-AÇÚCAR

✓O preço da cana-de-açúcar será calculado utilizando-se os seguintes parâmetros:

- ✓ I – Qualidade da cana-de-açúcar expressa em kg de ATR (Açúcar Total Recuperável);
- ✓II – Preço médio dos produtos acabados, açúcar e álcool, livre de tributos e frete, na condição PVU/PVD por produtores do Estado de São Paulo, em relação ao mercado externo e interno;
- ✓III – Participação do custo da cana-de-açúcar (matéria- prima) no custo do açúcar e do álcool, em nível estadual; e
- ✓IV – Mix de produção e de comercialização do ano-safra de cada unidade industrial.

✓ O método de cálculo do preço da cana-de-açúcar disposto neste Anexo é aplicável em qualquer região do Estado de São Paulo

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

UFRRJ

I) Determinação dos açúcares totais recuperáveis (ATR)

✓Os açúcares totais recuperáveis (ATR) representam a quantidade total de açúcares, transformados em açúcares invertidos – glicose e frutose, que são recuperados na usina, considerando-se uma determinada perda no processamento.

✓ A fórmula para a determinação do ATR é dada por:

$$ATR = (10 \times 1{,}0526 \times (1 - PI / 100) \times PC) + (10 \times (1 - PI / 100) \times ARC)$$

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

- ✓ATR = (10 x 1,0526 x (1 - PI / 100) x PC) + (10 x (1 - PI / 100) x ARC)

- ✓onde: PI = Perda industrial dos açúcares contidos na cana-de-açúcar decorrente do processo de fabricação. No Espírito Santo e em São Paulo, PI = 12%, no Rio de Janeiro, PI = 15,95%; 1,0526 = Fator estequiométrico de conversão de sacarose em açúcares redutores.

- ✓A equação de ATR pode ser simplificada para:

  - ✓ATR = 9,26288 x PC + 8,8 x ARC, para Espírito Santo e São Paulo;

  - ✓ATR = 8,84710 x PC + 8,405 x ARC, para Rio de Janeiro;

- ✓onde: ARC = Açúcares redutores da cana, obtidos a partir dos açúcares redutores do caldo (AR).

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

I) Determinação dos açúcares totais recuperáveis (ATR)-> Açúcares redutores do caldo (AR)

- ✓Os açúcares redutores do caldo (AR) são calculados através de uma equação de regressão linear obtida entre a pureza do caldo (Pz) e os açúcares redutores analisados. Conforme, expressão abaixo:

- ✓AR = 9,9408 - 0,1049 x Pz

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

I) Determinação dos açúcares totais recuperáveis (ATR)->Açúcares redutores da cana (ARC)

- ✓A transformação do AR em açúcares redutores da cana (ARC) se faz pela seguinte expressão:

- ✓ARC = AR x (1 - 0,01 x F) x C

- ✓Substituindo-se a equação de AR e as equações de fibra (F) e coeficiente C (C) de cada estado, tem-se:

- ✓ES→ ARC = (9,9408 - 0,1049 x Pz) x (1 - 0,01 x F) x (0,9896 - 0,00322 x F)

- ✓RJ→ ARC = (9,9408 - 0,1049 x Pz) x (1 - 0,01 x F) x (0,97545 - 0,002596 x F)

- ✓SP→ ARC = (9,9408 - 0,1049 x Pz) x (1 - 0,01 x F) x (1,013 - 0,00575 x F), (SP)

UFRRJ

II) Determinação do preço médio de um quilograma de ATR

✓O preço médio de um quilograma de ATR (VATR) é calculado a partir:

- ✓da participação da matéria-prima nos preços dos produtos acabados - açúcar, álcool residual, álcool anidro e álcool hidratado;
- ✓dos preços do açúcar, nos mercados interno e externo, do álcool anidro e do álcool hidratado;
- ✓dos fatores de conversão do açúcar, do álcool anidro e do álcool hidratado, em ATR.

UFRRJ

II) Determinação do preço médio de um quilograma de ATR→ Participação da matéria-prima nos preços dos produtos

✓O valor da participação da cana -de-açúcar nos custos dos produtos finais adotado no Espírito Santo foi o mesmo do empregado em São Paulo, que baseou-se em levantamento efetuado pela Fundação Getúlio Vargas.

✓No Rio de Janeiro, a participação foi determinada a partir dos preços da cana-de-açúcar e dos produtos constantes na Portaria MF n°110/97, de 20 de maio de 1997, que fixou pela última vez os preços do setor.

UFRRJ

II)Determinação do preço médio de um quilograma de ATR→Preços dos produtos

✓Os preços do açúcar nos mercados interno e externo, do álcool anidro e do álcool hidratado no estado de São Paulo são levantados pela Escola Superior de Agronomia Luiz de Queirós - ESALQ/CEPEA.

✓No estado do Rio de Janeiro são apurados pela Fundação de Amparo a Pesquisa da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – FAPUR/UFRRJ.

✓ No estado do Espírito Santo, a apuração é feita na própria contabilidade da unidade industrial por representantes dos fornecedores.

UFRRJ

II)Determinação do preço médio de um quilograma de ATR→Fatores de conversão dos produtos em ATR

✓A quantidade de ATR necessária para obter unidades de produto é dada por:

- ✓1 kg de açúcar com polarização de 99,7ºISS corresponde a 0,997/0,95 = 1,0495 kg de ATR;
- ✓1 litro de álcool anidro a 99,3 ºINPM corresponde a 1/0,5504 = 1,8169 kg de ATR;
- ✓1 litro de álcool hidratado corresponde a 1/0,5744 = 1,7409 kg de ATR

UFRRJ

III) Determinação do preço médio de um quilograma de ATR→ Participação da matéria-prima nos preços dos produtos

A partir da safra 2005/2006, a participação da matéria-prima no açúcar é de 59,50% e no álcool de 62,10%

Participação da matéria-prima nos preços dos produtos acabados, adotada no Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro (2001)

Produtos	Participação (%)	
	ES e SP	RJ
Açúcar e álcool residual	56,80	58,20
Álcool anidro direto	61,20	59,64
Álcool hidratado direto	61,70	61,76

UFRRJ

DETERMINAÇÃO DO PREÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR ENTREGUE

- ✓Art 10- Para a determinação do preço da cana-de-açúcar, além dos dados específicos da unidade industrial, deverão ser utilizadas as seguintes informações:

  - ✓A) – o produto comercializado convertido em quilogramas de ATR, conforme os fatores estequiométricos de conversão para os seguintes produtos:

    - ✓ i – Açúcar Branco (AB): 1kg de Açúcar Branco = 1,0495 kg de ATR
    - ✓ ii – Açúcar VHP (AVHP): 1kg de Açúcar VHP = 1,0453 kg de ATR
    - ✓ iii – Álcool Anidro (AA): 1litro = 1,7651 kg de ATR;
    - ✓ iv – Álcool Hidratado (AH): 1litro = 1,6913 kg de ATR II

  - ✓B)- o mix de comercialização da unidade industrial durante o ano- safra, conforme escrituração feita no livro TI-01, expresso em percentual, para os seguintes produtos:

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

DETERMINAÇÃO DO PREÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR ENTREGUE

i - Açúcar Branco (AB) – 100%:

1. Percentual destinado para o mercado interno (%ABMI) e
2. Percentual destinado para o mercado externo (%ABME)

ii - Açúcar VHP (AVHP) – 100%:

1. 100% do VHP é considerado destinado para o mercado externo;

iii - Álcool Anidro (AA) – 100%:

1. Percentual destinado ao mercado interno como carburante (%AAC);
2. Percentual destinado ao mercado interno para indústria (%AAI);
3. Percentual destinado para o mercado externo (%AAE).

DETERMINAÇÃO DO PREÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR ENTREGUE

iv - Álcool Hidratado (AH) – 100%:

1. Percentual destinado ao mercado interno como carburante (%AHC);
2. Percentual destinado ao mercado interno para indústria (%AHI), e
3. Percentual destinado ao mercado externo (%AHE).

v – Os percentuais obtidos serão aplicados sobre a produção de açúcar e álcool

UFRRJ

DETERMINAÇÃO DO PREÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR ENTREGUE

c) os preços médios (PM), convertidos em preço de ATR, praticados durante o ano-safra, livres de tributos e frete, na condição PVU/PVD de cada um dos produtos derivados da cana [Açúcar Branco Mercado Interno (ABMI); Açúcar Branco Mercado Externo (ABME); Açúcar VHP Mercado Externo (AVHP); Álcool Anidro Carburante (AAC); Álcool Anidro Industrial (AAI); Álcool Anidro Mercado Externo (AAE); Álcool Hidratado Carburante (AHC); Álcool Hidratado Industrial (AHI) e Álcool Hidratado Mercado Externo (AHE)], serão divulgados em Circular do CONSECANA-SP até o 10º dia do novo ano-safra e arredondados com 2 (duas) casas decimais.

d) a participação (P) do custo médio de reposição da matéria- prima, em relação ao custo médio de reposição de cada produto acabado, conforme artigos 9º (A participação do custo médio da cana-de-açúcar (matéria- prima) em relação ao custo médio de cada um dos produtos acabados, na condição PVU/PVD, será determinada, quando necessário, por instituição independente e de notória capacitação técnica, contratada pelo CONSECANA- SP) e 10.

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

DETERMINAÇÃO DO PREÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR ENTREGUE

- ✓ Art. 11 – O preço, em reais, do kg do ATR da cana-de-açúcar entregue pelo produtor (PATR) será calculado ponderando- se os preços do kg de ATR de cada produto com a participação de cada um no mix de comercialização.

  - ✓ Parágrafo único. O preço do kg do ATR será expresso com 4 (quatro) casas decimais.

- ✓ Art. 12 – Para a determinação do preço da cana-de-açúcar devido ao produtor de cana-de-açúcar aplicar-se-á a seguinte equação:

$$VTC = (PATR \times ATR\ produtor)$$

- ✓ onde: VTC = Preço da cana-de-açúcar/t; PATR = Preço médio do kg de ATR e ATR produtor: é a quantificação de ATR do produtor (como visto)

4.3 Metodologia de formação do preço final da cana-de-açúcar e álcool

UFRRJ

COSTA, J. A. B. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE PAGAMENTO DE CANA-DEAÇÚCAR: PCTS x ATR. Dissertação de mestrado. Engenharia de Produção. Universidade Estadual do Norte Fluminense. 2001

Quantificação do álcool residual

- ✓O volume de álcool residual produzido é obtido através de cálculo, considerando:
  - ✓Qualidade da cana analisada;
  - ✓Quantidade de açúcar e álcool produzidos pela usina;
  - ✓Relação litros de álcool residual por kg de açúcar.

UFRRJ

Quantificação do álcool residual → Açúcar recuperado

✓Para o cálculo do açúcar recuperado, adotou-se uma polarização de 99,7ºISS e mel final com 40% de pureza. Desta maneira, a recuperação da fabricação (R), dada pela equação SJM (Sugar Juice Molasses), de Noel-Deer, resulta em:

$$\boldsymbol{R = \frac{S}{S - M} * \left(1 - \frac{M}{J}\right)}$$

onde: S = Pureza do açúcar com 99,7% de pol e 0,04% de umidade dada por: $\boldsymbol{S = \frac{pol}{brix} * 100 = \frac{99{,}7}{100-0{,}04} * 100 = 99{,}74\%}$

M = Pureza do mel, arbitrada em 40%;

J = Pureza do xarope, considerada a mesma do sistema PCTS: J = Pz – 1.

UFRRJ

Quantificação do álcool residual → Açúcar recuperado

✓Deste modo, a recuperação (R) pode ser expressa por:

✓$R = \frac{99{,}74}{99{,}74-40} * \left(1 - \frac{40}{P_z - 1}\right) = 1{,}66957 * \left(1 - \frac{40}{P_z - 1}\right)$

✓O açúcar, com 99,7% de polarização, é então calculado por:

✓$açucar = \frac{10 * PC * \left(1 - \frac{PI}{100}\right) * 1{,}66957 * \left(1 - \frac{40}{P_z - 1}\right)}{0{,}997}$ →

UFRRJ

Quantificação do álcool residual → Açúcar recuperado

✓ $açucar = 16{,}74594 * PC * \left(1 - \frac{PI}{100}\right) * \left(1 - \frac{40}{P_z - 1}\right)$

✓ Substituindo as perdas industriais adotadas em cada estado, tem-se:

✓ ES e SP → $açucar = 14{,}7364 * PC * \left(1 - \frac{40}{P_z - 1}\right)$

✓ RJ → $açucar = 14{,}07493 * PC * \left(1 - \frac{40}{P_z - 1}\right)$

UFRRJ

Quantificação do álcool residual → Álcool anidro residual (AAr)

- ✓O álcool residual é fabricado da parcela do mel resultante da SJM (SJM Sugar Juice Molasses→ $\boldsymbol{R = \frac{S}{S-M} * \left(1 - \frac{M}{J}\right)}$), que não foi recuperada como açúcar, convertido em açúcares redutores, mais os açúcares redutores da cana, conforme a seguinte expressão:

- ✓ $AAr = \left(10 * PC * \left(1 - \frac{PI}{100}\right)\right) * \left(1 - \left(1{,}66957 * \left(1 - \frac{40}{P_Z - 1}\right)\right)\right) * 1{,}0526 + 10 * \left(1 - \frac{PI}{100}\right) * ARC) * 0{,}5504$

- ✓Substituindo as perdas industriais adotadas em cada estado, tem-se:

UFRRJ

Quantificação do álcool residual → Álcool anidro residual (AAr)

✓ $ES\ e\ SP \rightarrow AAr = (8{,}8 * PC) * \left(1 - \left(1{,}66957 * \left(1 - \frac{40}{P_Z - 1}\right)\right)\right) * 1{,}0526 + 8{,}8 * ARC) * 0{,}5504$

✓ RJ→ $AAr = (8{,}405 * PC) * \left(1 - \left(1{,}66957 * \left(1 - \frac{40}{P_Z - 1}\right)\right)\right) * 1{,}0526 + 8{,}405 * ARC) * 0{,}5504$

✓Onde: 0,5504 = Fator de conversão de um kg de ART em álcool anidro, com um rendimento de fermentação de 85,5% e de destilação de 99,0%.

✓A eficiência da destilaria é dada por: ART = (0,6503 x 0,855 x 0,99) = 0,5504 L de álcool anidro.

Quantificação do álcool residual → Álcool anidro direto (AA)

- ✓ Quando somente se produz álcool anidro direto, utiliza-se toda a quantidade de ATR para a fermentação e o cálculo é dado por:

- ✓ AA = ATR x 0,5504

UFRRJ

Quantificação do álcool residual → Álcool hidratado residual (AHr)

- ✓Para obter o volume de álcool hidratado residual basta multiplicar o valor de álcool anidro direto pelo fator de conversão em função da massa específica e respectivo grau alcoólico: fator de conversão de álcool anidro para hidratado = 1,04361, ou multiplicar 0,5504 por 1,04361 = 0,5744. Assim, temos:

- ✓$ES\ e\ SP\ \rightarrow AAr = (8{,}8 * PC) * \left(1 - \left(1{,}66957 * \left(1 - \frac{40}{P_Z - 1}\right)\right)\right) * 1{,}0526 + 8{,}8 * ARC) * 0{,}5504$

- ✓RJ→ $AAr = (8{,}405 * PC) * \left(1 - \left(1{,}66957 * \left(1 - \frac{40}{P_Z - 1}\right)\right)\right) * 1{,}0526 + 8{,}405 * ARC) * 0{,}5504$

UFRRJ

Quantificação do álcool residual →Álcool hidratado direto (AH)

✓Quando somente se produz álcool hidratado direto, utiliza -se toda a quantidade de ATR para a fermentação e o cálculo é dado por:

✓AH = ATR x 0,5744

UFRRJ

Produtos substitutos do álcool

- ✓A questão Álcool *versus* Petróleo é complexa e polêmica. As previsões de extração e consumo de petróleo no mundo não são convergentes.

- ✓Parece haver consenso de que há tendência de elevação de preços do petróleo, o que elevaria a competitividade da indústria alcoolquímica e do álcool como combustível.

- ✓No Brasil, há forte conflito entre a Petrobrás e os produtores de álcool, cada qual com várias entidades aliadas e polarizadas.

- ✓Subsídios cruzados e confusos são um dos principais fomentadores das divergências.

UFF

UFRRJ

Produtos substitutos do álcool

- ✓Estudo apontam que o petróleo deverá acabar em 2040, e a partir de 2020, os combustíveis alternativos já terão seu papel bem definido. Em função deste cenário, já há tensões no mercado internacional de petróleo.

- ✓Nos EUA, a produção de álcool a partir do milho vem sendo fomentada. No entanto, não há expectativas de que possa superar o custo do álcool de cana, se não forem levados em consideração os subsídios para aquele cereal.

UFRRJ

A competitividade da produção de álcool via cana-de-açúcar

- ✓Não há como comparar o custo de produção do álcool com o da gasolina sem levar em consideração fatores sociais e relativos à questão ambiental. Industrialmente, a petroquímica é imbatível.

- ✓Estimativas dos custos e benefícios do Proálcool são díspares, inconclusivas, polêmicas e polarizadas. Dívidas não pagas, subsídios cruzados, juros subsidiados, renúncias fiscais, impactos na balança comercial com defasagens cambiais variadas, formam um imbróglio dos mais notáveis.

- ✓Embora haja incontáveis estudos, o custo do Proálcool não é conhecido com precisão. A implantação do parque sucroalcooleiro necessitou de elevados investimentos, grande parte financiada a juros subsidiados.

UFRRJ

A competitividade da produção de álcool via cana-de-açúcar

- ✓Há ainda renúncias fiscais, perdão de dívidas e outros benefícios. A estes elementos deve se contrapor o impacto na balança comercial na época da crise do petróleo, os benefícios sociais e ambientais e o pagamento de impostos.

- ✓Uma análise completa só poderia ser realizada com a avaliação comparativa dos retornos dos investimentos nacionais em prospecção e refino de petróleo.

UFRRJ

Estratégias para agregação de valor ao álcool

- ✓A alcoolquímica tem dificuldade para se mostrar viável economicamente até o momento. Isto porque depende do que ocorrerá com o preço do petróleo e da força das demandas relativas ao meio ambiente.

- ✓As possibilidades de agregação de valor ao álcool via alcoolquímica foram exaustivamente
- ✓estudadas por entidades como COOPERSUCAR, CODETEC, IPT (CODETEC, 1990), empresas do setor e empresas químicas como Rhodia.

- ✓O tema, permanece em pauta por dois motivos: uma possível alta do preço do petróleo e o uso de produtos “verdes” derivados do álcool da cana-de-açúcar.

UFRRJ

Estratégias para agregação de valor ao álcool

✓Além disso, O uso de álcool de cana-de-açúcar também alinha-se às tendências ambientais. O efeito estufa e poluição provocados pela queima de combustíveis fósseis (petróleo e carvão) são muito estudados.

✓Há previsão de aumento do consumo de energia de forma expressiva até o ano 2020 – pelo menos 5 vezes –, em especial em países em desenvolvimento.

✓ As opções são os recursos renováveis e gás natural. Países como a Suécia já utilizam táxis e ônibus a álcool.

4.4 Formas de pagamento

- ✓Atualmente a cana-de-açúcar é paga através do Sistema Consecana, um sistema inovador desenvolvido pela UNICA (representante das usinas), juntamente com a ORPLANA (representante dos fornecedores).

- ✓Este sistema **não leva em conta somente a quantidade de cana** (tonelada cana-de-açúcar por hectare), **mas, também, a qualidade da cana** (doçura da cana), ou seja, o pagamento é balizado levando em consideração as toneladas de cana-de-açúcar produzidas junto com os quilos de ATR (Açúcar Total Recuperado) presentes nas toneladas de cana-de-açúcar.

4.4 Formas de pagamento

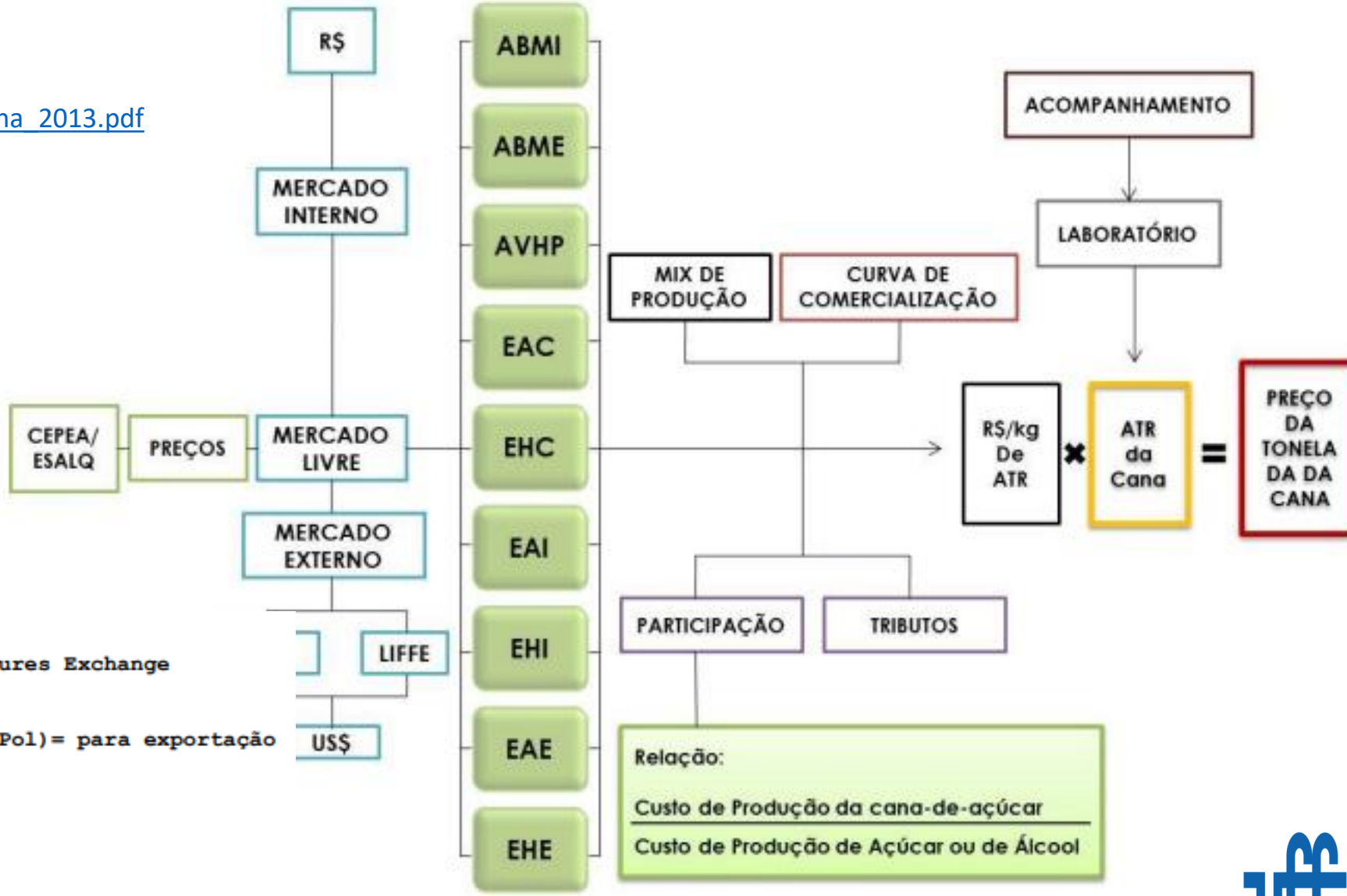
- ✓As toneladas pesadas e aferidas por órgãos regulamentadores e inspecionadas por um representante da Associação dos Fornecedores de Cana no ato da entrada do caminhão de transporte.

- ✓Ao passar pela balança, é retirada uma amostra representativa de cana-de-açúcar para que seja avaliada a quantidade de Kg de ATR, além de outras informações que caracterizam a qualidade da matéria prima presente naquela amostra, como por exemplo, impureza vegetal e mineral.

- ✓Para a valorização do Kg de ATR, o Sistema Consecana levanta todo o faturamento de açúcar e álcool (de todos os tipos de produtos e comercialização, seja para o mercado interno quanto externo) no mês em exercício e, através de cálculos pré-definidos, consegue chegar ao valor do kg de ATR, que é publicado todo mês da safra pelo Circular Consecana.

Fluxograma da Formação do Preço da Cana de Açúcar pelo Sistema CONSECANA/SP

http://www.cana.com.br/biblioteca/manual_consecana_2013.pdf



ICE - InterContinental Exchange - USA
LIFFE - London International Financial Futures Exchange
ABMI - Açúcar Branco de Mercado Interno
ABME - Açúcar Branco de Mercado Externo
AVHP - Açúcar "Very High Pol"(Muito Alta Pol)= para exportação
EAC - Etanol Anidro Combustível
EHC - Etanol Hidratado Combustível
EAI - Etanol Anidro Industrial
EHI - Etanol Hidratado Industrial
EAE - Etanol Anidro de Exportação
EHE - Etanol Hidratado de Exportação

4.4 Formas de pagamento

- ✓Com isso o produtor já consegue valorar a sua cana, através de uma simples multiplicação entre o valor do kg de ATR publicado pela circular Consecana do mês que entregou a cana com os Kgs de ATR que sua cana produziu.

- ✓Para os contratos de parceria, os tipos de pagamentos mais utilizados são os denominados de parceria fixa e parceria percentual.

  - ✓→ Parceria fixa: o parceiro tem direito a uma quantidade fixa de toneladas de cana-de-açúcar por alqueire/ano, onde, na data acordada do pagamento, será determinado o valor da tonelada de cana-de-açúcar pelo preço do Kg de ATR daquele mês, publicada pelo Circular Consecana.

  - ✓→ Parceria percentual: o parceiro tem direito a uma porcentagem da cana-de-açúcar produzida, calculando também sua bonificação pelo Sistema Consecana.

4.4 Formas de pagamento

Manual Consecana. 2006. Disponível em<http://www.orplana.com.br/novosite/manual_consecana.pdf>

DO ADIANTAMENTO DEVIDO AO PRODUTOR DE CANA-DE- AÇÚCAR DURANTE O PERÍODO DE MOAGEM

- ✓ **Art. 13 –** A unidade industrial pagará ao produtor de cana de açúcar, a título de adiantamento, uma percentagem acordada entre as partes, do valor de faturamento da Nota Fiscal de Entrada, calculado com base na quantificação de ATR do produtor e no preço médio acumulado do kg de ATR para o mês de entrega divulgado pelo CONSECANA-SP.

4.4 Formas de pagamento

Manual Consecana. 2006. Disponível em<http://www.orplana.com.br/novosite/manual_consecana.pdf>

DO ADIANTAMENTO DEVIDO AO PRODUTOR DE CANA-DE- AÇÚCAR ENTRE O TÉRMINO DO PERÍODO DE MOAGEM E O FINAL DO ANO –SAFRA

- ✓ **Art. 14 –** A partir do mês subseqüente ao do término da moagem, a unidade industrial, com base em seu mix de produção, no seu mix provisório de comercialização, na quantificação de ATR do produtor de cana-de-açúcar e nos preços médios ponderados do kg de ATR dos produtos derivados da cana-de-açúcar divulgados pelo CONSECANA-SP, calculará o preço do kg de ATR devido ao produtor de cana-de-açúcar e, mensal e sucessivamente, iniciará o processo de ajuste do preço da cana-de-açúcar.

4.4 Formas de pagamento

UFRRJ

Manual Consecana. 2006. Disponível em<http://www.orplana.com.br/novosite/manual_consecana.pdf>

DO AJUSTE FINAL DO VALOR DEVIDO AO PRODUTOR DE CANA-DE-AÇÚCAR

- ✓ **Art. 15 –** Ao final do ano-safra, a unidade industrial efetuará o pagamento ao produtor das diferenças entre o preço final apurado e os valores adiantados conforme o disposto nos Artigos 13 e 14.