

**FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS  
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS  
MESTRADO EXECUTIVO EM GESTÃO EMPRESARIAL**

**O EFEITO DA VARIAÇÃO DO PREÇO DO AÇÚCAR PARA A INDÚSTRIA  
DE INSUMOS PARA BEBIDAS DE BASE GUARANÁ E DE COLA**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO  
PÚBLICA E DE EMPRESAS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

**JULIO CESAR COUTO PELEGRINI  
Rio de Janeiro - 2019**

**FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS  
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS**

**JULIO CESAR COUTO PELEGRINI**

**O Efeito da Variação do Preço do Açúcar para a Indústria de Insumos para  
Bebidas de Base Guaraná e de Cola**

**RIO DE JANEIRO**

**2019**

**FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGASES  
ESCOLA BRASILEIRA DE  
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS**

**JULIO CESAR COUTO PELEGRINI**

**O Efeito da Variação do Preço do Açúcar para a Indústria de Insumos para  
Bebidas de Base Guaraná e de Cola**

Dissertação de Mestrado  
apresentada à Escola Brasileira de  
Administração Pública e de  
Empresas, como parte dos requisitos  
necessários à obtenção do título  
Mestre em Gestão Empresarial.

Orientador: Prof. Phd ISTVAN KAROLY KASZNAR

**RIO DE JANEIRO  
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas/FGV

Pelegrini, Julio Cesar Couto

O efeito da variação do preço do açúcar para a indústria de insumos para bebidas de base guaraná e de cola / Julio Cesar Couto Pelegrini. – 2019.  
63 f.

Dissertação (mestrado) - Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa.

Orientador: Istvan Karoly Kasznar.

Inclui bibliografia.

1. Preços agrícolas - Brasil. 2. Açúcar - Preços. 3. Refrigerante – Indústria.  
I. Kasznar, Istvan Karoly. II. Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas. Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa. III. Título.

CDD – 338.130981

Elaborada por Márcia Nunes Bacha – CRB-7/4403

JULIO CESAR COUTO PELEGRINI


"O EFEITO DA VARIAÇÃO DO PREÇO DO AÇÚCAR PARA A INDÚSTRIA DE INSUMOS PARA BEBIDAS DE  
BASE GUARANÁ E COLA".

DISSERTAÇÃO apresentado(a) ao Curso de MESTRADO PROFISSIONAL EXECUTIVO EM GESTÃO  
EMPRESARIAL do(a) ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS para obtenção do  
grau de MESTRE(a) em ADMINISTRAÇÃO.

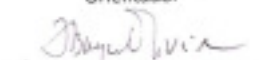
Data da defesa: 08/11/2019

ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA


Presidente da Comissão Examinadora: Prof.<sup>Dr.</sup> ISTVAN KAROLY KASZNAR



ISTVAN KAROLY KASZNAR  
Orientador



FÁTIMA BAYMA DE OLIVEIRA  
Membro Interno



ANTONIO CARLOS FIGUEIREDO PINTO  
Membro Externo



## **AGRADECIMENTOS**

À minha esposa Jócima e ao meu filho Luis Eduardo pelo apoio pleno conciliando e apoiando toda essa carga demandada de esforço físico e mental, suprimindo em todos os momentos de ausência.

Ao meu Professor Phd Istvan Kasznar pelas recomendações e direcionamentos através de sua sólida experiência profissional e acadêmica.

Aos membros de banca: Professora Doutora Fátima Bayma de Oliveira e Professor Doutor Antônio Carlos Figueiredo pelas sugestões, análises realizadas e contribuições significativas.

Às gestoras Graciene Auzier, Clara Miura e Alessandra Barbosa pelo suporte e subsídios técnicos que tanto enriqueceram a realização deste trabalho e apoiaram esse período tão demandado para conciliar obrigações profissionais, acadêmicas e viagens.

## RESUMO

**Objetivo:** Este trabalho pretende mostrar um estudo sobre a variação do preço de aquisição do açúcar cristal como componente nos resultados de performance financeira e operacional em uma organização produtora de insumos para a indústria de bebidas e alimentos para fornecimento ao segmento de bebidas à base de guaraná e cola.

**Metodologia:** A metodologia utilizada será quantitativa aplicando as ferramentas de estatística descritiva através da coleta de dados secundários dos registros históricos de custos, volumes e resultados financeiros anuais observando fenômenos com correlações em componentes relevantes na composição de custos operacionais, do açúcar como matéria-prima principal e preço do produto final.

**Referencial Teórico:** as referências partem dos artigos: Uma Nota Sobre o Impacto do Preço do Açúcar, Etanol e Gasolina na Produção do Setor Sucroalcooleiro (Rev. Bras. Econ. vol.70 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2016) de André de Souza Melo e Yony de Sá Barreto Sampaio; Análise do setor de Cana de Açúcar (RESR, Piracicaba, SP, vol. 49, nº 03, p. 599-628, jul/set 2011); Aumento do Custo de Mão-de-Obra na Produção do Açúcar (RAE, Vol 40, 2000); O Risco Financeiro em um Portfólio para o Planejamento para a Produção Industrial de Produtos Derivados do Açúcar (Pesquisa. Oper. vol.35 no.3 Rio de Janeiro Sept./Dec. 2015) e de dados da consultoria INTL – FCStone. Livros Macroeconomia & Microeconomia (Istvan Ksznar, FGV 2013) e Finanças Internacionais para Bancos e Indústrias (Istvan Kasznar, 1990).

**Resultados:** os resultados revelam que considerando o açúcar como cerca de 50% na composição de custos de matéria-prima, devido à política de margem bruta media ser em torno de 30% para o negócio na organização produtora de corante caramelo, as oscilações do valor de aquisição do açúcar quando em seus maiores patamares não afetou o resultado da operação no sentido de obter lucros negativos no período apurado. Adicionalmente, nota-se que as oscilações de consumo de açúcar no Brasil está ligada às oscilações de renda per capita no país, atuando portanto sobre a demanda das indústrias de bebidas não

alcoólicas bem como sua cadeia de suprimentos, no caso a indústria de insumos para bebidas de guaraná e cola que é o assunto abordado.

**Expectativa Prática e Teórica:** neste trabalho foi possível compreender fenômenos externos e internos que impactam na dinâmica operacional do fornecimento para a maior indústria de bebidas de base de guaraná e cola do Brasil na linha do tempo. Considerando o açúcar como a matéria-prima principal e o centro do estudo, fatores como climatologia, safra e oferta não são suficientes para afetar significativamente a demanda de consumo na indústria de bebidas, mas a renda *per capita* no país é um componente relevante.

**Contribuições Sociais:** as contribuições sociais desta pesquisa podem ser úteis para a disseminação e continuidade para o estudo da indústria de bebidas no Brasil, assunto com baixo histórico de abordagem acadêmica. Visto que este segmento possui forte contribuição tributária para a esfera governamental devido ao elevado volume de receitas movimentadas, o impacto social é baixo pelos tipos de processos industriais adotados o que não gera elevado número de empregos comparando a outros setores da economia. A derivação para outros tipos de abordagens ligadas ao consumo do açúcar também pode ser explorada no sentido de hábitos alimentares da população.

**Originalidade:** a proposta de estudar parte da cadeia de insumos para a principal indústria de bebidas à base de guaraná e cola torna-se extremamente relevante pois aborda o Brasil como principal produtor e consumidor de açúcar no mundo, bem como estudar a performance operacional e financeira do setor que opera no país com capital fechado e suas sazonalidades não são impactantes para a sociedade em momentos de crise financeira.

**Palavras Chave:** *Commodity* agrícola. Base guaraná. Base cola. Corante caramelo.



## **ABSTRACT**

**Purpose:** This research intends to show a study on the variation of the acquisition price of crystal sugar as a component in the financial and operational performance results in an input producer organization for the beverage and food industry to supply the guarana and cola drinks segment.

**Methodology:** The methodology will be quantitative applying descriptive statistics tools by collecting secondary data from historical records of costs, volumes and annual financial results observing phenomena with correlations in relevant components in the composition of operating costs, sugar as the main raw material and price. of the final product.

**Theoretical reference:** the references are based on the following articles: A Note on the Impact of the Price of Sugar, Ethanol and Gasoline on the Production of the Sugar and Alcohol Sector (Rev. Bras. Econ. vol.70 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2016) by André de Souza Melo and Yony de Sá Barreto Sampaio; Analysis of the sugarcane sector (RESR, Piracicaba, SP, vol. 49, no 03, p 599-628, jul / sep 2011); Increase in the Labor Cost of Sugar Production (RAE, Vol 40, 2000); The Financial Risk in a Portfolio for Planning for the Industrial Production of Sugar Derived Products (Pesquisa Oper. Vol.35 no.3 Rio de Janeiro Sept./Dec 2015) and INTL – FCStone consultant. Micro & Micro economy (Istvan Kasznar, 2013) and International Finances for Industries and Banks (Istvan Kasznar, 1990).

**Practical and Theoretical Expected Implications:** In this research it was possible to understand external and internal phenomena that impact the operational dynamics of supply to the largest guarana and cola based beverage industry in Brazil in the timeline. Considering sugar as the main raw material and the center of the study, factors such as climatology, harvest and supply are not enough to significantly affect consumer demand in the beverage industry, but per capita income in the country is a relevant component.

**Social Implications:** The social contributions of this research may be useful for the dissemination and continuity for the study of the beverage industry in Brazil, subject with a low history of academic approach. Since this segment has a strong tax contribution to the governmental sphere due to the high volume of revenues

handled, the social impact is low due to the types of industrial processes adopted, which does not generate a high number of jobs compared to other sectors of the economy. Derivation for other types of approaches to sugar consumption can also be explored in the eating habits of the population.

**Originality:** The proposal to study part of the input chain for the main guarana and cola based beverage industry becomes extremely relevant as it addresses Brazil as the world's leading producer and consumer of sugar, as well as studying the operating and financial performance of the sector. It operates in a privately held country and its seasonality is not impacting society in times of financial crisis.

**Keywords:** Agricultural commodity. Guarana base. Cola base. Caramel dye.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Consumo de refrigerantes no mundo.....	16
Gráfico 2 – Evolução da área plantada de cana-de-açúcar no Brasil 2010-2018.....	18
Gráfico 3 - Mercado específico e individual procurando o ponto de equilíbrio..	42
Gráfico 4 – Ponto de Equilíbrio.....	43
Gráfico 5 – Receita Marginal e Custo Marginal .....	44
Gráfico 6 – Variação anual dos indicadores para açúcar Cristal ESALQ/BVMF Santos (2013-2019).....	52
Gráfico 7 – Análise sazonal – 2014.....	53
Gráfico 8 – Análise sazonal – 2015.....	53
Gráfico 9 – Análise sazonal – 2016.....	54
Gráfico 10 – Análise sazonal – 2017.....	54
Gráfico 11 – Análise sazonal – 2018.....	55
Gráfico 12 – Break Even Point – 2017.....	58
Gráfico 13 – Break Even Point – 2018.....	58

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Consumo médio per capita anual de refrigerantes em 2018.....	17
<b>Tabela 2</b> – Área plantada de cana-de-açúcar no Brasil 2010-2015.....	19
<b>Tabela 3:</b> Custos financeiros e energéticos resumidos, por tonelada de cana, das quatro formas de colheita.....	38
<b>Tabela 4:</b> Estrutura Setorial e sua Caracterização.....	46
<b>Tabela 5:</b> Aquisição de Açúcar Cristal em 2017 da Usina Local.....	49
<b>Tabela 6:</b> Aquisição de Açúcar Cristal em 2018 da Usina Local.....	49
<b>Tabela 7:</b> Volume Produzido de Corante Caramelo IV, Custo de Outras Matérias-Primas (exceção açúcar), Custos Fixos e Variáveis em 2017.....	50
<b>Tabela 8:</b> Volume Produzido de Corante Caramelo IV, Custo de Outras Matérias-Primas (exceção açúcar), Custos Fixos e Variáveis em 2018.....	50
<b>Tabela 9</b> – Apuração consolidada com custos totais de matéria-prima, fixos, variáveis e resultado de exercício para 2017 com preço fixo de venda a R\$ 5,00.....	52
<b>Tabela 10</b> – Apuração consolidada com custos totais de matéria-prima, fixos, variáveis e resultado de exercício para 2017 com preço fixo de venda a R\$ 5,00.....	52
<b>Tabela 11</b> - Indicadores para açúcar Cristal ESALQ/BVMF - Santos (2013-2019).....	52

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Distribuição da produção de cana-de-açúcar no Brasil.....	20
<b>Figura 2</b> – Comparação entre as principais regiões produtoras de cana-de-açúcar no Brasil.....	20
<b>Figura 3</b> – Principais produtores de açúcar no mundo.....	21
<b>Figura 4</b> – Consumo mundial de açúcar por continente.....	21
<b>Figura 5</b> – Consumo brasileiro de açúcar.....	22
<b>Figura 6</b> – Consumo de açúcar em função da renda no Brasil.....	22
<b>Figura 7</b> – Corante Caramelo IV.....	23
<b>Figura 8</b> – Representação esquemática da fisiologia da cana.....	27
<b>Figura 9</b> – Rizomas da cana-de-açúcar.....	27
<b>Figura 10</b> - Exemplos de formas de nódios.....	28
<b>Figura 11</b> - Diferentes tipos de internódios.....	28
<b>Figura 12</b> - Propagação vegetativa de um segmento do colmo.....	29
<b>Figura 13</b> - Fases do plantio no sistema de mudas pré-brotadas.....	30
<b>Figura 14</b> - Benefícios do sistema MPB – Volumes.....	31
<b>Figura 15</b> - Bicudo da cana – adulto e larva.....	32
<b>Figura 16</b> - Comparação de fatores biométricos entre sistema convencional e sistema MPB.....	33
<b>Figura 17</b> - Comparação da produtividade entre sistema convencional.....	34

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 O MERCADO DE REFRIGERANTES.....	15
1.2 AÇUCAR .....	17
1.3 CORANTE CAMELO IV.....	23
1.4 A INDÚSTRIA DO CORANTE CAMELO IV E DOS REFRIGERANTES À BASE DE GUARANÁ E COLA.....	24
2. PROBLEMA.....	25
2.1 OBJETIVOS.....	26
2.2 DELIMITAÇÃO.....	26
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
3.1 A PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇUCAR E OS FATORES IMPACTANTES DO CUSTO.....	27
3.2 BENEFÍCIOS DO SISTEMA DE MUDAS PRÉ BROTADAS EM RELAÇÃO AO SISTEMA CONVENCIONAL.....	31
3.3 IMPACTO DO PREÇO DO AÇUCAR, ETANOL E GASOLINA NA PRODUÇÃO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO.....	34
3.4 AUMENTO DO CUSTO DE MÃO DE OBRA NA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR.....	37
3.5 RISCO FINANCEIRO EM UM PORTFÓLIO PARA O PLANEJAMENTO PARA A PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE PRODUTOS DERIVADOS DO AÇÚCAR .....	38
3.6 EQUILÍBRIO PARCIAL SOBRE MERCADO ESPECÍFICO E INDIVIDUAIS.....	42
3.7 EQUILÍBRIOS E ESTRUTURAS DE MERCADO.....	46
4 METODOLOGIA .....	47
4.1 VARIAÇÃO DO PREÇO DO AÇUCAR CRISTAL NO MERCADO NACIONAL.....	52
5 RESULTADOS E CONCLUSÕES.....	55
5.1 DESAFIOS PARA O CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL.....	55
5.2 IMPACTO NA PERFORMANCE CONFORME VARIAÇÃO DO PREÇO AÇÚCAR.....	55
5.3 COMENTÁRIOS PARA O CENÁRIO EM ANÁLISE E FUTURO.....	56
5.4 PERFORMANCE OPERACIONAL.....	57
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 O MERCADO DE REFRIGERANTES

Os refrigerantes são um dos mais populares tipos de bebidas não alcoólicas gaseificadas disponíveis no mercado. Essas bebidas surgiram nos Estados Unidos com a criação da bebida “*soda water*”, há mais de dois séculos, desenvolvida com base na invenção de uma tecnologia capaz de misturar o gás carbônico (CO<sub>2</sub>) com a água. O objetivo da inovação foi reproduzir artificialmente as características das águas gaseificadas de fontes naturais.

A grande aceitação pelo público determinou o início da era de produção em massa e comercialização das bebidas engarrafadas em supermercados e estabelecimentos de *food service*. A ampliação da demanda desse tipo de produto levou à diversificação da oferta, com a proliferação de fórmulas diferenciadas, quanto ao sabor.

Conforme definido pelo Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, o Refrigerante é a bebida gaseificada, obtida pela dissolução em água, de suco ou extrato natural, adicionada de açúcar ou edulcorantes (adoçantes).

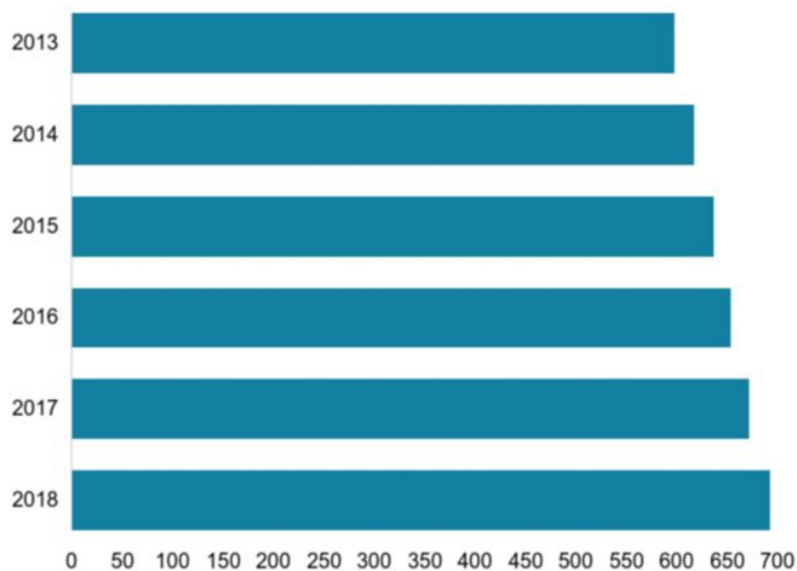
A norma também determina que:

- Os refrigerantes de laranja, tangerina e uva deverão conter, obrigatoriamente, no mínimo 10% em volume do respectivo suco na sua concentração natural.
- Os refrigerantes de limão deverão conter, obrigatoriamente, no mínimo, 2,5% em volume de suco de limão.
- O refrigerante de guaraná deverá conter, obrigatoriamente, uma quantidade mínima de dois centésimos de grama de semente de guaraná (gênero *Paullinia*) ou seu equivalente em extrato, por 100ml de bebida.
- O refrigerante de cola deverá conter semente de noz de cola ou extrato de noz de cola (*Cola* sp.).
- O refrigerante de maçã deverá conter, no mínimo, 5% em volume em suco de maçã.

O Brasil é o terceiro maior mercado de refrigerantes, atrás dos EUA e do México, com vendas em torno de 12,8 bilhões de litros, em 2017. Se comparado com outros países, o mercado ainda comporta investimentos de ampliação, uma vez que o consumo per capita de 61 litros/ano é baixo quando comparado com os EUA (184 litros/ano), México (131), República Tcheca (130), Noruega (111),

Austrália (109), Argentina (109). Neste mercado, dominam a Coca-Cola, Inbev-Pepsico, com cerca de 70% do mercado.

**Gráfico 1** - Consumo de refrigerantes no mundo



Fonte: Euromonitor Internacional (2019): Dados são fictícios e aproximados

Como se pode observar no gráfico 1 o consumo de refrigerantes no mundo vem crescendo a cada ano.

A tabela 1 demonstra o consumo de refrigerantes por habitante de 10 países em 2018 (em litros). Pode-se fazer alguns cálculos impressionantes sobre o consumo de refrigerantes a partir desses números:

- Na China, o consumo diário de refrigerante por habitante é superior a um litro;
- Nos Estados Unidos, o consumo diário de refrigerante por habitante chega muito próximo de 1 litro;
- No Brasil, o consumo diário de refrigerante por habitante é de aproximadamente um terço de litro.

Para Santos (2011), um dos fatores que aumentam o consumo per capita que coloca a Argentina uma posição a frente do Brasil em relação ao consumo de refrigerantes, chega a ser 83% compostos pelos insumos, tais como os ingredientes, bens de capital e embalagens, e a partir desses inputs, inicia-se a



produção dos refrigerantes a partir de charopes concentrados sendo misturados a ingredientes e adoçantes.

**Tabela 1** - Consumo médio per capita anual de refrigerantes em 2018

1. China	410,7
2. EUA	356,8
3. Espanha	267,5
4. Arábia Saudita	258,4
5. Argentina	250,4
6. Nigéria	233
7. Japão	185,8
8. Reino Unido	168,3
9. Turquia	160,6
10. Brasil	114,6

Fonte:Euromonitor Internacional (2019)

## 1.2 AÇUCAR

Tendo o açúcar como principal matéria-prima dos refrigerantes e seus insumos, pode-se destacar que a agricultura brasileira se tornou um importante componente coadjuvante na cadeia produtiva dos insumos para a sua produção. Com relevante histórico nas mudanças de políticas de produção desde o início da década de 1990 através de reduções tarifárias, eliminação de incentivos e subsídios, supressão de controles quantitativos que visaram a elevação do grau da abertura econômica, foram proporcionadas mudanças na estrutura produtiva do complexo agroindustrial brasileiro, e os produtores nacionais foram forçados a modernizar o sistema produtivo para competirem tanto no mercado interno quanto no internacional.

Segundo SHIKIDA (1998), com a extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) em 1990, o setor canavieiro passou por gradual desregulamentação. Com as políticas liberalizantes adotadas, o setor passou por diversas mudanças estruturais no sistema produtivo, com o objetivo de aumentar a competitividade do açúcar e do álcool brasileiro no mercado internacional.

A cana-de-açúcar, em 2004, continuou a ser um dos produtos mais importantes para a geração de divisas no Brasil, ocupando a quarta posição. O Brasil, no mesmo período, apresentou-se como maior produtor mundial de cana-de-açúcar, com participação de mais de 27% na produção, e maior exportador mundial desse produto, com mais de 30% de participação no mercado internacional. Na safra de 2003/04, a área colhida no país foi de 5,337 milhões de hectares, uma produção de 389,849 milhões de toneladas de cana, que, por sua vez, foram convertidos em 23,826 milhões de toneladas de açúcar e 14,639 bilhões de litro de álcool (ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA – AGRIANUAL, 2005). Além disso, o produto é consumido internamente em alta escala, como açúcar, na dieta alimentar ou usada como álcool hidratado e anidro.

Segundo dados do Ministério da Agricultura (Projeções do Agronegócio 2015/16 a 2025/26) o Brasil é responsável por mais de 50% do açúcar que é comercializado no mundo e as projeções indicam que o país deve alcançar taxa média de aumento da produção de 3,25%, até 2025/26. Na safra 2018/2019 a colheita foi de 47,34 milhões de toneladas, o que representa acréscimo de 14,6 milhões de toneladas em relação à safra 2007/2008. Com relação às exportações, o volume previsto para 2019 é de 32,6 milhões de toneladas.

O etanol, produzido no Brasil, a partir da cana-de-açúcar, também tem projeções positivas para os próximos anos. Isso se deve principalmente a uma projeção de crescimento do consumo interno. A projeção de produção para 2019 é de 58,8 bilhões de litros, o que representa mais que o dobro da registrada em 2008. A projeção para o consumo interno é de 50 bilhões de litros e as exportações em 8,8 bilhões.

A União da Indústria de Cana-de-açúcar divulga dados oficiais sobre a cultura, obtidos junto ao IBGE<sup>1</sup>, UNICAMP<sup>2</sup> e CTC<sup>3</sup>. De acordo com essas informações, a área plantada de cana-de-açúcar tem crescido no Brasil nos últimos anos, conforme demonstrado nas figuras a seguir.

---

<sup>1</sup> **IBGE** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

<sup>2</sup> **UNICAMP** Universidade Estadual de Campinas – SP.

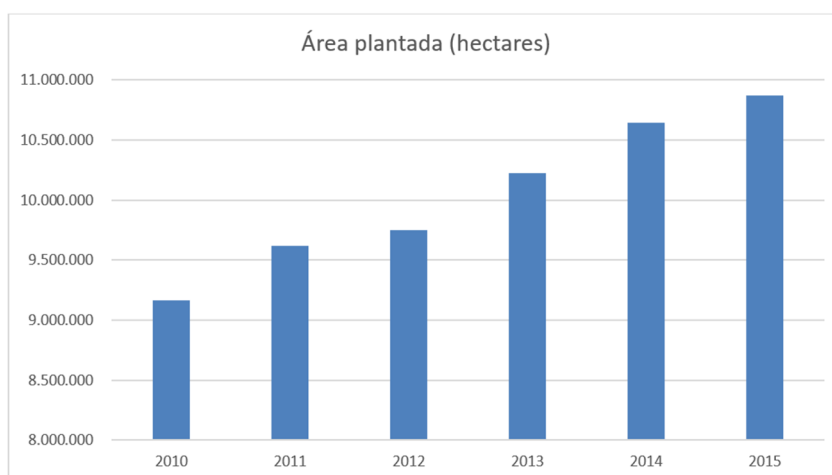
<sup>3</sup> **CTC** Centro de Tecnologia Canavieira.

**Tabela 2** – Área plantada de cana-de-açúcar no Brasil 2010-2015

<i>Ano</i>	<i>Área Plantada (Hectares)</i>
2010	9.164.756
2011	9.616.615
2012	9.752.328
2013	10.223.043
2014	10.645.658
2015	10.870.647

Fonte: União da indústria de cana-de-açúcar

**Gráfico 2** – Evolução da área plantada de cana-de-açúcar no Brasil 2010-2015



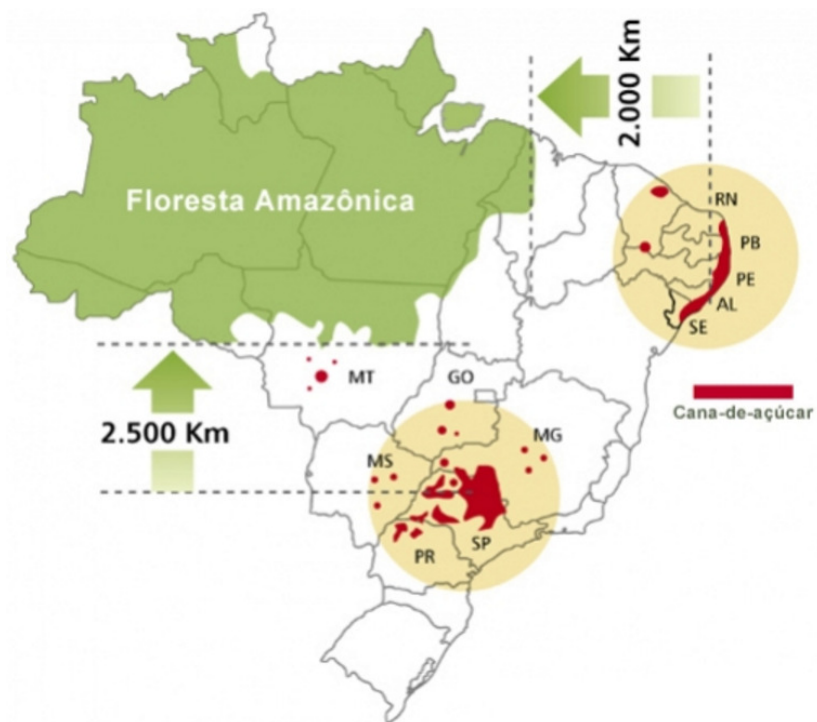
Fonte: Elaborado com base em dados da União da Indústria de Cana-de-açúcar.

Como podemos observar, a área plantada de cana-de-açúcar tem apresentado crescimento consistente nos últimos anos.

Ainda de acordo com a União da Indústria de Cana-de-açúcar a concentração da produção de cana-de-açúcar é nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil. As figuras a seguir mostram as áreas de concentração de plantações e usinas produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade.

O mapa destaca uma faixa de 2.000 km no Nordeste e de 2.500 km no Centro-Sul.

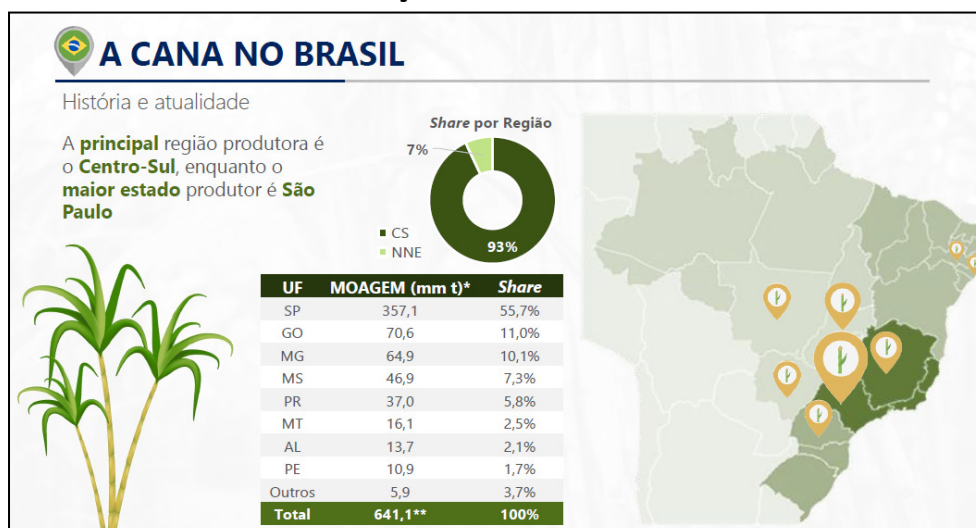
**Figura 1** – Distribuição da produção de cana-de-açúcar no Brasil



Fonte: NIPE – UNICAMP, IBGE e CTC.

Na figura 2 observa-se uma comparação da produção de cana-de-açúcar entre os estados da federação, em volume de moagem e o correspondente Market share.

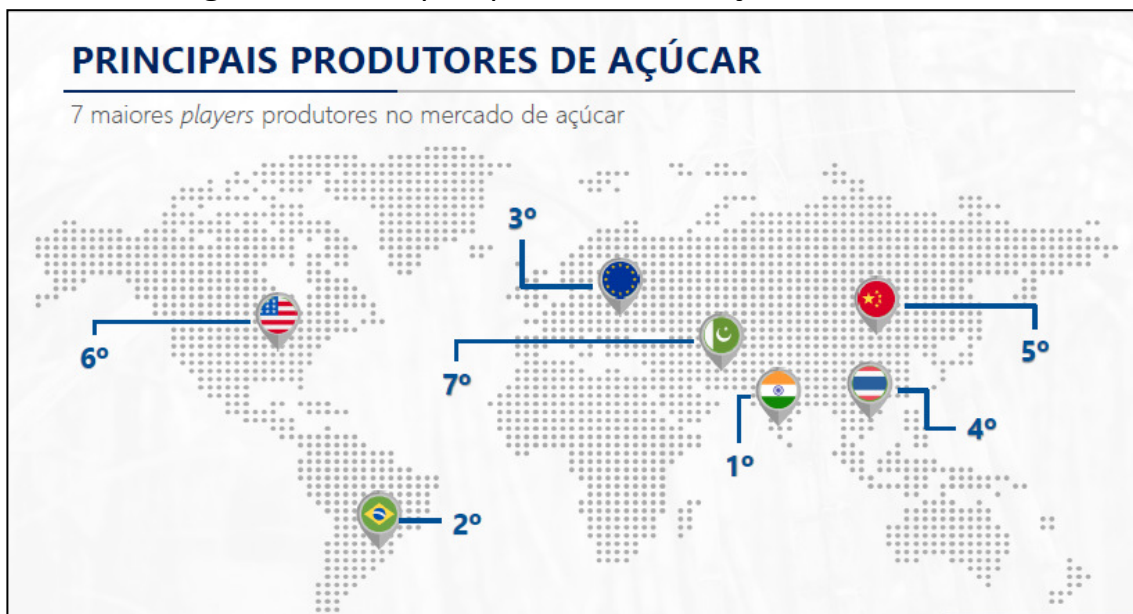
**Figura 2 – Comparação entre as principais regiões produtoras de cana-de-açúcar no Brasil**



Fonte: União da indústria de cana-de-açúcar (2018)

Por muito tempo o Brasil foi o principal produtor mundial de cana-de-açúcar. Em 2019, o Brasil foi ultrapassado pela Índia no volume de produção de açúcar.

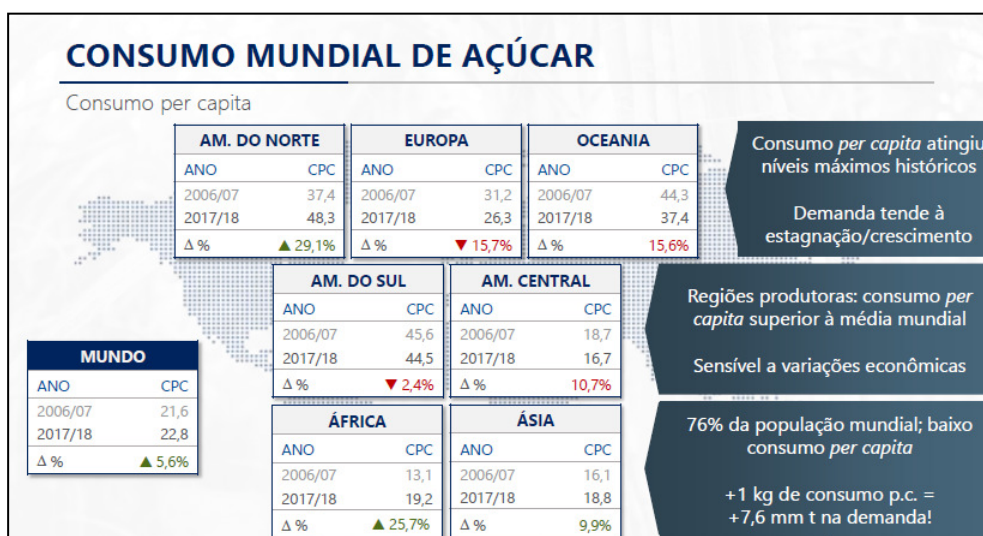
**Figura 3 – Principais produtores de açúcar no mundo**



Fonte: INTL FCStone (2019)

Por muito tempo o Brasil foi o principal produtor mundial de cana-de-açúcar. Em 2019, o Brasil foi ultrapassado pela Índia no volume de produção de açúcar.

**Figura 4 – Consumo mundial de açúcar por continente**

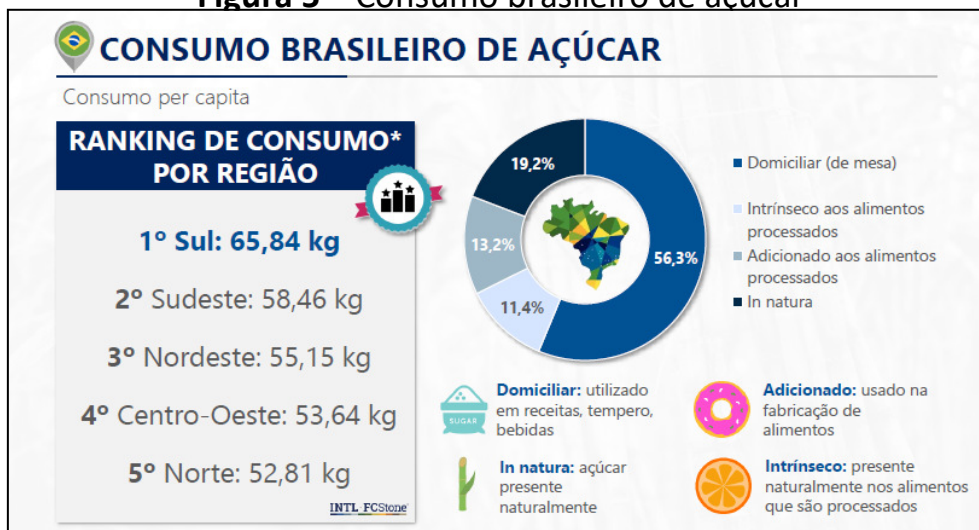


Fonte: INTL FCStone (2019)

Considerando a consolidação por continente, pode-se observar que o maior consumo de açúcar, de diferentes formas, inclusive em refrigerantes, se concentra na América do Norte, seguida da América do Sul.

O consumo de açúcar no Brasil é apresentado na figura a seguir.

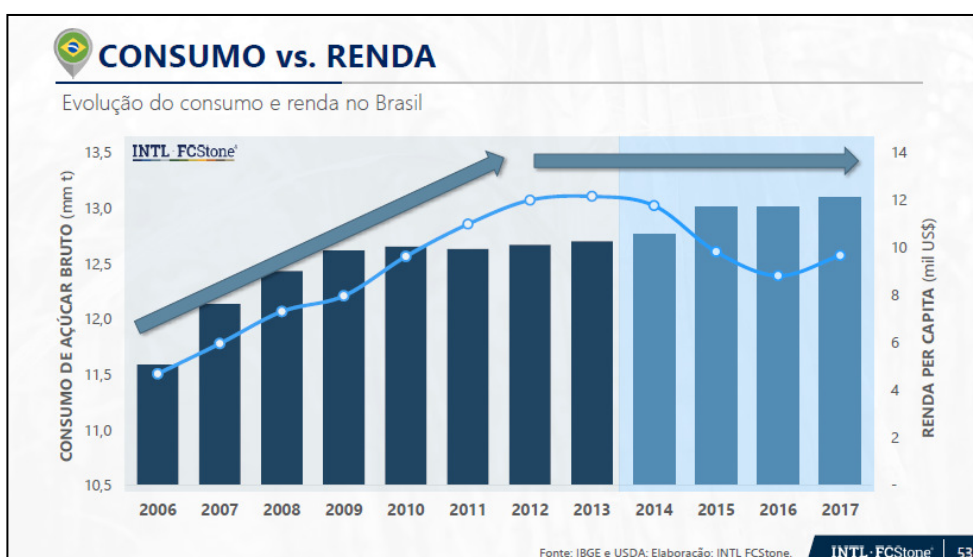
**Figura 5 – Consumo brasileiro de açúcar**



Fonte: INTL FCStone (2019)

Um fator relevante de impacto no consumo do açúcar no Brasil é a renda per capita, que está diretamente relacionado ao volume consumido e por consequência afeta as indústrias de bebidas não alcoólicas.

**Figura 6 – Consumo de açúcar em função da renda no Brasil**



Fonte: INTL FCStone (2019)



Como podemos ver com as informações apresentadas, a cultura da Cana-de-açúcar é muito relevante para o Brasil e a busca por processos mais eficientes é constantemente avaliada.

No capítulo 3 será abordado o processo de produção da cana-de-açúcar com a perspectiva de composição de custos, a fim de analisar seus impactos no preço dos refrigerantes.

### 1.3 CORANTE CARAMELO IV

O corante Caramelo IV é largamente utilizado em diversos alimentos e bebidas em todo o mundo. Em se tratando de bebidas não alcoólicas, normalmente ele é utilizado nos refrescos e refrigerantes de guaraná e cola, assim como também nos energéticos. Durante o processo de fabricação deste Caramelo, surge um subproduto, que é o 4 metilimidazol, conhecido pela abreviatura 4-MI ou 4-MEI, que vem a ser a substância em torno da qual surgiram boatos sobre sua ingestão.

**Figura 7:** Corante caramelo IV



Fonte: D. D. Williamson do Brasil

O corante Caramelo IV possui, em média, 0,025% da substância 4-MI em sua composição, sendo que o limite recomendável para ingestão diária de

caramelo IV, ou seja, o índice de Ingestão Diária (IDA), é de 200 mg por kg de massa corpórea.

Em tal contexto, considerando que refrigerantes contêm no máximo 0,5g de Caramelo IV a cada 100 ml em sua composição, para se atingir o limite de IDA, seria necessária a ingestão diária de 83 litros de refrigerante por um adulto ou 41 litros de refrigerante por uma criança, o que, forçoso convir, é impossível devido às limitações do organismo humano.

Além disso, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou o Informe Técnico Número 48 em 10/04/2012, atestando que a utilização da substância não traz risco a saúde humana. No Informe, a Agência traz inúmeros estudos e dados técnicos que levam a conclusão de que esse potencial não existe, ou seja, a utilização da substância é segura e expressamente autorizada pelo órgão regulador.

#### 1.4 A INDÚSTRIA DO CORANTE CARAMELO IV E DOS REFRIGERANTES À BASE DE GUARANÁ E COLA

A principal fabricante de um dos insumos para refrigerantes à base de guaraná e cola possui uma operação em que aproximadamente 84% de sua capacidade é dedicada ao fornecimento para um único cliente. Sendo que este, por sua vez, detém 60% do mercado de refrigerantes no Brasil.

Localizados no Polo Industrial de Manaus, ambos fabricantes de corante caramelo IV e refrigerantes à base de guaraná e cola estão instalados lado a lado como uma estratégia diferenciada de modal logístico em que a transferência do insumo líquido é feita através de tubulações, dispensando o uso de qualquer meio de transporte.

Além da vantagem competitiva logística, ao realizar suas operações na área da Zona Franca de Manaus, ambos fabricantes usufruem de incentivos fiscais e tributários existentes na região através de impostos Federais e Estaduais diferenciados em relação aos demais estados da Federação.

Por outro lado, percebe-se a transição dos fabricantes de corante caramelo IV, atuam pelo método do capitalismo monopolista que corresponde a terceira fase do sistema econômico que teve seu surgimento em meados do século XX, descrito por Souza (2012), como a Terceira Revolução Industrial presente até os dias atuais.



Esse cenário, intensifica-se pelo uso do processo monopolista é a compra de marcas por determinado grupo econômico. Isso leva ao controle da oferta de determinados produtos ou serviços por uma única instituição (holding). Além disso, ocorre outros tipos de fusão entre os grupos econômicos, conhecidos por ologopólios, como por exemplo, a união das empresas sadia e perdigão.

Além do *holding*, ocorre a fusão de grupos econômicos chamados de oligopólios, por exemplo, a união das empresas sadia e perdigão, denominado de *truste*, os quais controlam todas as etapas da produção, desde a exploração da matéria-prima até a distribuição das mercadorias, tendo total hegemonia no mercado.

Para Sandroni (2004), fusão é a combinação de duas ou mais empresas, é a aquisição é a compra de uma parte ou o total das ações de uma empresa por outra de uma forma onde as duas concordam sem nenhum tipo de briga, deixando de existir a empresa adquirida. Ainda para Sandroni (2004), fusão é denominado como a união de duas ou mais companhias, formando somente uma, geralmente sob controle administrativo da maior ou mais próspera delas. Assim esse tipo de associação permite reduções de custos, mas poderá levar a práticas restritivas ou monopolistas

Para obterem lucro, essas empresas monopolistas buscam principalmente nos países subdesenvolvidos matérias-primas, mão-de-obra barata e assim, a ampliação dos mercados consumidores pelo mundo.

Embora o comércio e a indústria façam parte do sistema capitalista, atualmente, o sistema financeiro é o que mais controla a economia, aumenta os lucros, acumulando cada vez mais o capital.

## **2. PROBLEMA**

A maioria dos insumos para a indústria de alimentos e bebidas possuem matérias-primas de origem agrícola, esses por sua vez precificados sob influência dos mais variados fatores tais como: oferta, demanda, variação cambial e fatores externos como safra, climatologia e renda per capita.

A indústria do açúcar cristal de cana no Brasil está inserida no contexto em que seu atendimento está ligado à duas vertentes de demanda: as bebidas e alimentos e a indústria do etanol. Portanto além de todos esses fatores de influência de mercado, as políticas brasileiras de direcionamento de incentivos e

regras para a produção de etanol também afetam as estratégias e decisões dos produtores de açúcar.

A projeção estimada de volume de produção e vendas de refrigerantes à base de guaraná e cola para um determinado ano, está sujeita a variáveis de oferta e precificação do açúcar cristal que é o principal componente na produção do insumo corante caramelo IV.

Portanto, compreender os fenômenos que implicam nessas variações de oferta e preço e como isso afeta a performance operacional da fornecedora do insumo e interpretar se há de fato uma boa prática de maximizar os lucros e manter resultados positivos mesmo na sazonalidade.

## 2.1 OBJETIVOS

Diante do exposto, este estudo avaliou através do horizonte de resultados de 2017 e 2018 da indústria de corante caramelo IV a sua performance de venda em função de seus resultados de custos afetados pela variação de preço do açúcar cristal.

Adicionalmente, uma demonstração informativa também dos demais componentes que compõem a estrutura de custeio do produto final tais como gastos fixos, variáveis e demais matérias-primas.

## 2.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A pesquisa se limitou a analisar como estudo de caso somente uma organização produtora de corante caramelo classe IV abrangendo somente o seu principal cliente o qual responde a cerca de 85% do volume produzido.

Considerando a *commodity* açúcar como componente de 60% de sua composição de matéria-prima para o produto final, adotou-se dar ênfase do estudo para o entendimento do componente no mercado nacional para compreensão de seu impacto

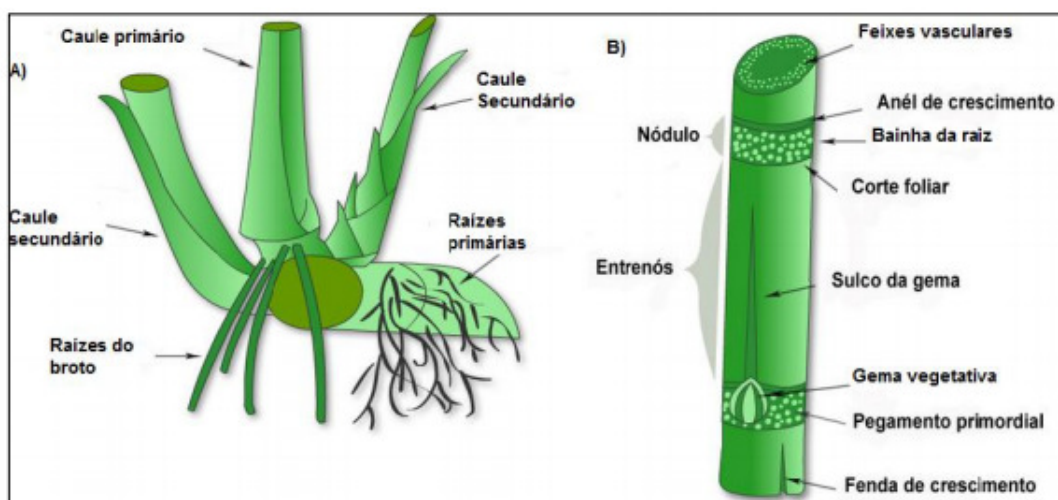
Visto a organização analisada ser fornecedora da principal indústria de bebidas no Brasil com maior participação de mercado, a limitação torna-se relevante no ponto de vista amostral, limitando-se a não se estender o estudo para outros players do mercado.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 A PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR E OS FATORES IMPACTANTES DO CUSTO

O desenvolvimento da cana-de-açúcar se dá em forma de touceira. Como acontece na maior parte das espécies, apresenta uma parte aérea que é formada por colmos, folhas e inflorescências, e uma parte subterrânea, constituída de raízes e rizomas.

**Figura 8** – Representação esquemática da fisiologia da cana



Fonte: [http://www.sugarcane crops.com/p/growth\\_morphology/the\\_root\\_system/](http://www.sugarcane crops.com/p/growth_morphology/the_root_system/)).

Dentro dos rizomas se encontram os nódios, internódios e gemas. As gemas são as responsáveis pelo aparecimento dos perfilhos, formados na touceira, característica também de outras gramíneas. A parte que irá brotar após a colheita são os rizomas, originando novas touceiras.

**Figura 9** – Rizomas da cana-de-açúcar



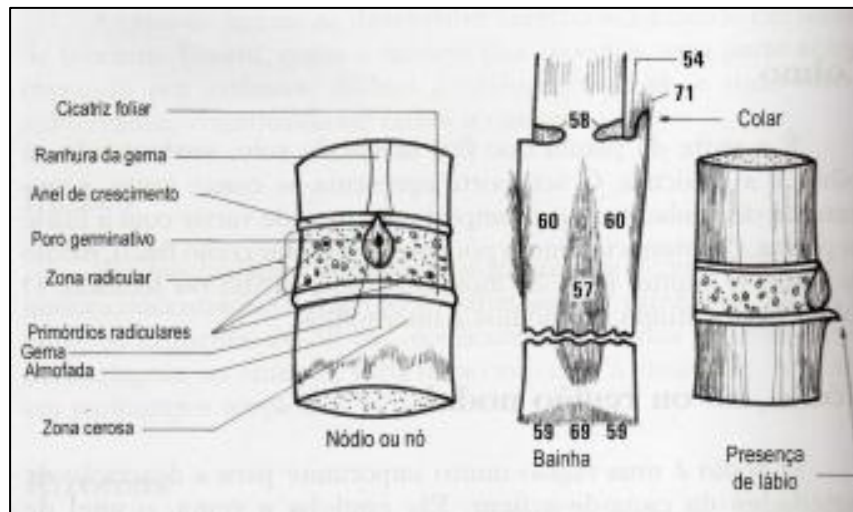
Fonte: [http://www.sugarcane crops.com/p/growth\\_morphology/the\\_root\\_system/](http://www.sugarcane crops.com/p/growth_morphology/the_root_system/)).

A parte da planta que fica acima do solo é o colmo, responsável pela sustentação das folhas e da panícula e é formado por nódios e internódios.

O nódio é uma parte fundamental identificar as variedades de cana de açúcar. É nessa parte que se situa a gema, o anel de crescimento, a cicatriz foliar e a zona radicular.

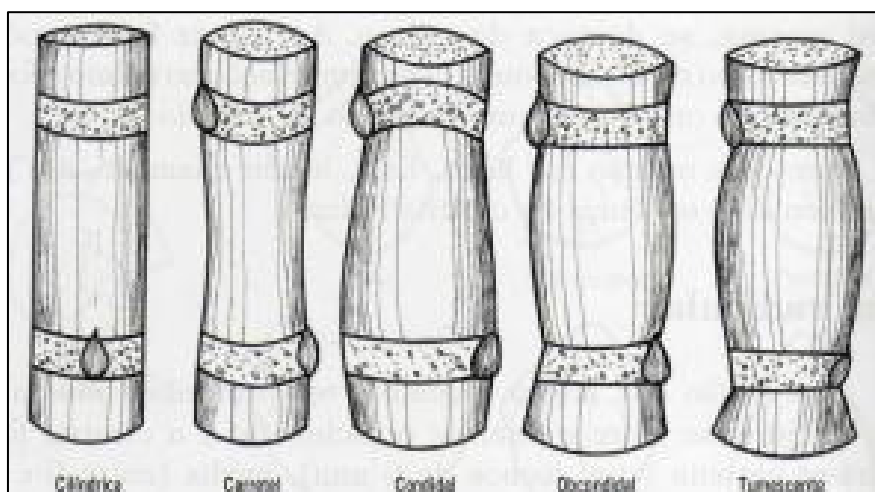
A gema é constituída de reentrâncias e de um poro germinativo que, ao germinar, emite um broto, dando origem a um novo colmo.

**Figura 10** – Exemplos de formas de nódios



Fonte: [http://www.sugarcane crops.com/p/growth\\_morphology/the\\_root\\_system/](http://www.sugarcane crops.com/p/growth_morphology/the_root_system/)).

**Figura 11** – Diferentes tipos de internódios



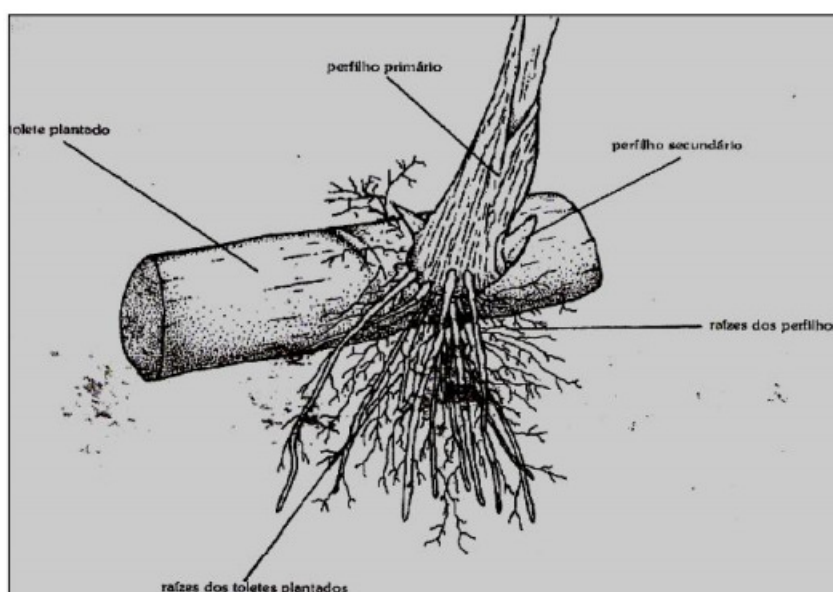
Fonte: [http://www.sugarcane crops.com/p/growth\\_morphology/the\\_root\\_system/](http://www.sugarcane crops.com/p/growth_morphology/the_root_system/)).

No cenário de plantação para fins comerciais, a propagação é assexuada feita a partir da utilização do colmo cortado em pedaços com trinta centímetros. Logo após o plantio, se inicia o desenvolvimento do sistema radicular.

As gemas, que estão situadas na base do nódulo, são meristemas embrionários laterais e permanecem inativas na fase de dominância apical, devido à produção de auxinas.

Em um ambiente de condições favoráveis começa o florescimento da gema, que acontece quase um mês após a brotação. A sobrevivência da planta jovem se dá pela reserva presente no colmo no solo e pelo uso parcial de água e nutrientes supridos pelas primeiras raízes. Cada gema pode originar um colmo principal de uma touceira.

**Figura 12** – Propagação vegetativa de um segmento do colmo



Fonte: [http://www.sugarcane crops.com/p/growth\\_morphology/the\\_root\\_system/](http://www.sugarcane crops.com/p/growth_morphology/the_root_system/).

A cana-de-açúcar é uma cultura caracterizada como semiperene, uma vez que depois do plantio, ela é cortada diversas vezes antes de ser replantada. O ciclo de produção da cana é de seis anos com cinco cortes em média.

Dentre as principais tecnologias que contribuem para a produtividade e sustentabilidade da cultura destacam-se as relacionadas ao melhoramento genético, ao gerenciamento agrícola, às técnicas de plantio, aos tratamentos culturais e à colheita.

O plantio convencional da cana de açúcar é feito através da colocação dos colmos em sulcos e é o sistema utilizado desde 1530, quando as primeiras canas chegaram ao Brasil.

**Figura 13** – Fases do plantio no sistema de mudas pré-brotadas



Fonte: Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

O novo conceito, desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), passa a adotar o sistema de Mudas pré-brotadas (MPB). Ao invés de utilizar colmos como sementes, são utilizadas as mudas pré-brotadas, produzidas a partir de cortes de canas que são os chamados minirrebolos – onde se situam as gemas. De acordo com o IAC, o novo sistema é composto de sete fases, demonstradas na figura acima.

Isso é relevante para esse estudo porque esse novo método representa uma grande possibilidade de redução de custos no processo de produção, o que pode impactar o preço do açúcar e, como consequência, o custo dos refrigerantes.

### 3.2 BENEFÍCIOS DO SISTEMA DE MUDAS PRÉ BROTADAS EM RELAÇÃO AO SISTEMA DE PLANTIO CONVENCIONAL

#### 3.2.1 Volumes

O grande benefício trazido pelo novo sistema é a redução da quantidade de colmos que vai para o campo. Enquanto no sistema convencional, um hectare de cana precisa de 18 a 20 toneladas de colmos, no sistema de Mudanças Pré Brotadas a necessidade é reduzida para 2 toneladas que originarão as mudas. Isso significa dizer que 18 toneladas de colmos que seriam enterradas como mudas serão direcionadas para a indústria a fim de produzir álcool e açúcar.

Outra análise, demonstra que as mudas já formadas apresentam uma taxa de multiplicação até 15 vezes maior. Isso significa que, partindo de uma tonelada de cana, no sistema MPB, em um ano e meio pode-se obter uma área plantada entre 300 e 500 hectares. No sistema convencional, no mesmo período, a área obtida seria de 30 hectares para cada tonelada de toletes.

Em um campo Experimental do IAC foi realizada uma demonstração comparativa dos dois plantios. No sistema convencional, em um metro foram dez toletes, enquanto no sistema de MPB foram necessárias apenas três mudas. O sistema de Mudanças Pré Brotadas é mais eficiente porque ao se usar tolete nem todas as gemas vão germinar. Já no caso de utilização de mudas, todas vingam.

A figura a seguir mostra uma síntese comparativa dos volumes nos dois sistemas de plantio.

**Figura 14 – Benefícios do sistema MPB - Volumes**

	CONVENCIONAL	MPB
Quantidade de colmos necessários por hectare	18 a 20 toneladas	2 toneladas
Área multiplicada após 18 meses	30 hectares	300 a 500 hectares

Fonte: Elaborado com base nos dados do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

#### 3.2.2 Uniformidade de plantio

No sistema convencional, a falta de uniformidade no plantio, devido a diferentes fatores como uso excessivo de mudas que passam a competir por



nutrientes, luz e água, gera falhas ocorridas nas áreas de plantios, o que dificulta o manejo da área e a automatização da colheita. No sistema MPB, a uniformidade nas linhas de plantio é maior, o que reduz as falhas.

### 3.2.3 Ocorrência de pragas

Uma vez que o sistema MPB utiliza as mudas sadias, a ocorrência de pragas e doenças na implantação do canavial também é reduzida. Na verdade, essa tecnologia surgiu da necessidade de enfrentar a disseminação de uma importante praga da cana-de-açúcar, o “bicudo da cana de açúcar” (*Sphenophorus levis*). O bicudo da cana-de-açúcar, *Sphenophorus levis* (Coleoptera: Curculionidae), é uma importante praga dos canaviais no estado de São Paulo. As larvas desse inseto destroem o rizoma da planta, causando prejuízos da ordem de 30 toneladas de cana por hectare, além de reduzir a longevidade do canavial.

**Figura 15 – Bicudo da cana – adulto e larva**



Fonte: Instituto Biológico.

### 3.2.4 Custo de maquinário

Os equipamentos que são utilizados no sistema de Mudas Pré Brotadas também têm um custo menor. Por exemplo, a plantadeira em uso no MPB é muito mais barata que as utilizadas no sistema convencional, há casos de produtores que utilizam máquinas usadas no plantio de eucaliptos. Existe a possibilidade de que o sistema de MPB crie estímulos para a indústria de



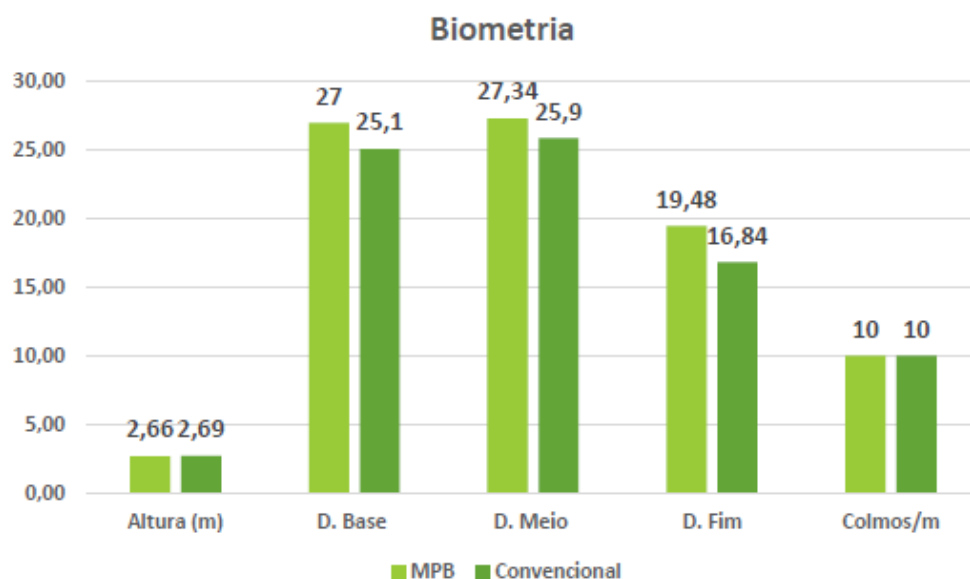
maquinário desenvolver equipamentos específicos e compatíveis com o novo sistema.

### 3.2.5 Viabilidade comercial

A seguir são apresentados dados de estudos realizados pelo Instituto Agronômico de Campinas, com relação à biometria e produtividade, comparando o sistema convencional com o sistema de Mudas Pré Brotadas.

**Figura 16** – Comparação de fatores biométricos entre sistema convencional e sistema MPB

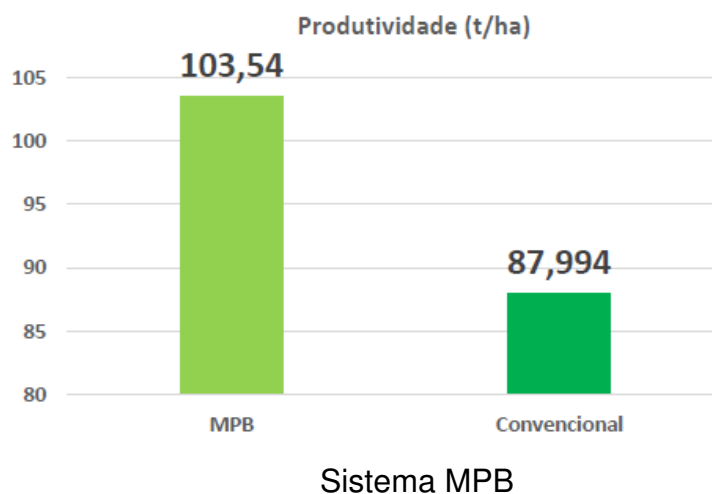
Como podemos observar, no que diz respeito aos aspectos de biometria, os resultados são similares com leve vantagem para o sistema MPB.



Fonte: Instituto Agronômico de Campinas

É com relação à produtividade que se observa a enorme vantagem do sistema MPB. O gráfico a seguir mostra uma produtividade de cerca de 15,5 toneladas por hectare a mais no sistema MPB, o que representa um aumento de cerca de 17,5%.

**Figura 17** – Comparação da produtividade entre sistema convencional



Fonte: Instituto Agronômico de Campinas.

### 3.3 IMPACTO DO PREÇO DO AÇÚCAR, ETANOL E GASOLINA NA PRODUÇÃO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO

O setor sucroalcooleiro no Brasil apresentou mudanças em sua dinâmica de mercado na última década. Para o etanol, o uso desse combustível como substituto da gasolina renasceu com a introdução dos veículos *flex* em 2003, conferindo flexibilidade de escolha ao consumidor entre os combustíveis.

Surge, dessa forma um *trade off* entre a produção das duas commodities, pois a indústria sucroalcooleira é caracterizada pela produção dual, ou seja, permite a produção de etanol e açúcar em proporções variáveis que segundo Siva & Almeida (2006), detalham o custo de produção de etanol quando está menor que o preço da gasolina, e o valor do produto marginal da cana-de-açúcar no mercado de biocombustíveis exceder o do mercado de açúcar, a cana-de-açúcar será desviada para a produção de etanol, assim o aumento do custo marginal do açúcar.

Para Viegas (2011), a gasolina também é um componente dessa dinâmica do setor sucroalcooleiro destacando a substitutibilidade entre a gasolina e o etanol para criar oportunidade no mercado brasileiro de combustíveis. No entanto, com a crise internacional, com a elevação do preço internacional do açúcar, com o aumento do preço da terra, e com a escassez de investimentos

em novas usinas influenciou na preferência do produtor em produzir açúcar com relação ao etanol.

Entretanto, Kasznar (1990), explora a questão das *commodities* paralela ao *hedging* que equivale a cobrir qualquer passivo com um ativo de valores e prazos correspondentes. Em caso de empréstimo a curto prazo em cambiais, deve-se dispor de uma aplicação correspondente que possa dar o direito de uma cobertura integral ou muito próxima do passivo, no mesmo prazo e no mesmo volume. Se a operação que envolve débito expor a organização ao nível do exigível de longo prazo, ela será impedida a realizar operações ativas que as cubram com realizáveis de curto prazo, ou então renovar os ativos circulantes tantas vezes quanto for necessário.

Assim, uma política de *hedging* na empresa correspondente a uma estratégia que defenderá seus lucros de fatores imprevisíveis no campo cambial e representará uma forma de seguro, adequando-se a estratégia de *hedging* terá amplitude quanto as aplicações das regras que realizam transições financeiras, comercial e internacional.

Desde o fim da década de 1990, o novo contexto de mercados desregulamentados afetou principalmente a forma de comercialização e os preços dos principais produtos finais - o açúcar e o álcool, e da cana-de-açúcar, matéria-prima básica do setor.

A avaliação dessas adequações pode ser feita pela observação de mudanças no mix de produção de açúcar e álcool, decorrente de alterações nos preços relativos desses produtos, à medida que eles deixaram de ser estabelecidos pelo governo e passaram a ser determinados sob condições de mercado competitivo (Boff, 2011; Moraes, 2000; Schmidhuber, 2007).

Dessa forma, propõe-se realizar um teste econométrico que unifique os dois mercados - gasolina e etanol - com um mercado relacionado com o etanol - o açúcar. Pretende-se, então, analisar como as ofertas de açúcar e etanol reagem a mudanças nos preços do açúcar, etanol e gasolina no Brasil.

A produção de açúcar e do etanol responde a choques de preços de maneira significativa. Porém, as produções respondem em uma menor medida a mudanças no preço do etanol, sendo considerado apenas o impacto no curto prazo.

Ou seja, de acordo com a literatura, a crescente demanda de etanol com a introdução dos veículos flex, que refletiu no preço do biocombustível, influenciou as ofertas de etanol e açúcar apenas no curto prazo, ressaltando assim, que o preço de etanol não gera impactos prolongados nas produções de açúcar e de etanol.

Um choque no preço do açúcar gera impacto, em uma maior medida, nas produções do setor sucroalcooleiro. Esse fenômeno é visto pela consolidação do açúcar no mercado externo. No entanto, grande parte da variação da oferta de açúcar é inerente a fatores ligados a produção de açúcar, como estoques.

O modelo sugere que produtor do setor sucroalcooleiro reage mais fortemente a uma mudança no preço do açúcar com relação a uma mudança no preço do etanol. Ou seja, ele revela a preferência em produzir açúcar para o mercado externo a produzir etanol para o mercado interno.

O preço da gasolina, por sua vez, é controlado pelo governo, embora tenha sido nominalmente desregulamentado após 2002. Essa, porém, é uma reivindicação dos produtores do setor, que o preço da gasolina atinja a paridade com o preço internacional para que o setor obtenha ganhos com o aumento de preço e produção. Porém, a liberalização total do preço do combustível fóssil pode gerar instabilidade no mercado interno.

Para Shikida, Azevedo e Vian (2011), o Brasil configura-se como o maior produtor mundial de cana-de-açúcar e açúcar, tendo produzido, na safra 2008/09, aproximadamente meio bilhão de toneladas de cana-de-açúcar, 31 milhões de toneladas de açúcar e 27 milhões de m<sup>3</sup> de álcool.

No tocante ao comércio exterior, o país configura-se como um dos principais fornecedores mundiais de açúcar e álcool, tendo exportado, em 2008, aproximadamente 20 milhões de toneladas de açúcar e 5 milhões de m<sup>3</sup> de álcool etílico, representando, respectivamente, 62,8% e 22,8% da oferta doméstica de açúcar e álcool.

Quanto a lavoura da cana-de-açúcar, ela ocupa cerca de 7 milhões de hectares, ou seja, aproximadamente 2% de toda a terra arável do país e, em função de suas especificidades geográficas e das condições climáticas, são permitidas duas safras por ano (uma no Norte-Nordeste e a outra no Centro-Sul), possibilitando a produção de açúcar e álcool para os mercados interno e externo

durante o ano todo (dados compilados de União da Agroindústria Canavieira de São Paulo – UNICA, 2010; ALCOPAR, 2010a).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2005) e Schmidtke et al. (2008), o momento da agroindústria canavieira brasileira é de elevado dinamismo devido a uma junção de fatores favoráveis, quais sejam:

- Primeiro: maior estabilidade da economia nacional, com alguns aspectos macroeconômicos, como controle fiscal e regime de metas para a inflação denotando maior maturidade à política econômica do país;
- Segundo: cenário benéfico para a commodity açúcar, posto a competitividade do açúcar brasileiro e diante das expectativas de possível diminuição do protecionismo no comércio internacional;
- Terceiro: renovado interesse pelo álcool combustível, haja vista a bem sucedida introdução no mercado automobilístico dos veículos flex fuel e ocorrência de elevados patamares dos preços internacionais do petróleo;
- Quarto: crescente preocupação ambiental, resultando no aumento da demanda por álcool como fonte de energia, porquanto isto auxilia na redução das emissões de gases do efeito estufa.

Considerando-se a evolução da agroindústria canavieira no Brasil, pode-se dizer que este é um momento de expansão para o setor. Não obstante, a história deve ser revisitada para que erros do passado não sejam repetidos; conforme Schumpeter (1997), os ciclos econômicos devem não somente ser observados, mas analisados. Assim sendo, torna-se premente destacar alguns aspectos da evolução dessa agroindústria.

### 3.4 AUMENTO DO CUSTO DE MÃO DE OBRA NA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR

O corte mecânico da cana queimada é rápido, gera boa qualidade da cana cortada e pode ser mais barato que o corte manual. A queima da cana gera problemas ambientais. As máquinas de corte e amontoamento têm rendimento em torno de 25 ton/hora.

As colheitas podem ser feitas de quatro formas: manual crua, manual queimada, mecânica crua e mecânica queimada.

**Tabela 3** – Custos financeiros e energéticos resumidos, por tonelada de cana, das quatro formas de colheita

	Mecanização		Transporte		Mão de Obra		Total	
	US\$	Mcal	US\$	Mcal	US\$		US\$	Mcal
Manual queimada	0,54	4,96	2,86	10,12	2,43	4,02	5,83	19,10
Mecânica queimada	1,08	6,18	2,83	10,66	0,16	0,23	5,53	17,11
Manual crua	0,54	4,95	2,87	10,98	4,37	7,25	7,79	23,17
Mecânica Crua	2,22	10,11	3,26	11,37	0,16	0,26	5,64	21,74

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar

Os dispêndios energéticos da colheita mecânica queimada foram os menores dentre os quatro, com uma diferença de 6,06 Mcal/ton de cana, ou de 26% entre o menor e o maior valor, em razão principalmente do trabalho humano. Com o aumento da remuneração da mão-de-obra, haveria um aumento da sua correspondência em energia, ou seja, o trabalho humano passaria a custar uma maior quantidade de energia por tonelada de cana.

Quando considerados apenas os aspectos financeiros, saltam aos olhos os custos da mão-de-obra da colheita manual crua, que somente se justifica em situações especiais. A colheita mecânica crua já é competitiva em relação à colheita manual queimada.

### 3.5 RISCO FINANCEIRO EM UM PORTFÓLIO PARA O PLANEJAMENTO PARA A PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE PRODUTOS DERIVADOS DO AÇÚCAR

O Brasil está posicionado dentre os maiores produtores mundiais de açúcar (ÚNICA, 2012) dentre os países tropicais. Devido a sua posição geográfica, contribuições climáticas e força de trabalho abundante. Para a economia brasileira e desenvolvimento social, a indústria do açúcar tem foco estratégico para a geração de emprego e renda no país (IBGE. 2014).

Em 2012 a indústria da cana de açúcar foi responsável por 2% do PIB interno bruto e participação em 31% na geração de 4,5 milhões de empregos diretos se consolidando no maior gerador de empregos no Brasil (ÚNICA, 2012).

De acordo com o IBGE (2014), a área de plantio de cana de açúcar totalizou 8,2 milhões de hectares, ficando responsável pela produção de derivados tais como o açúcar (crystal de refinado), etanol, enquanto o bagaço proveniente do processamento pode ser usado na geração de energia.

O volume destas commodities a serem produzidas com o uso da cana-de-açúcar requer estratégias de definição de preços de seus produtos derivados através do estabelecimento do balanço entre oferta e demanda a fim de modelar as vantagens de investimento no setor. É oportuno atentar sobre as decisões financeiras nesse setor podem ser melhor gerenciadas (UNICA, 2012; Azevedo & Galiana, 2009).

Em um contexto particular, a maior parte das unidades de negócio de processamento de cana possuem instalações para produzir mais de um tipo do derivado. Como o preço para cada uma dessas commodities é volátil, e a quantidade de safra anual colhida pode variar, a situação enfrentada por esses produtores que podem ter capacidade que excede a quantidade total de açúcar a ser processada pode ser analisada. Portanto, isso resulta em folgas que permitem flexibilidade na escolha de qual tipo de commodity de cana-de-açúcar deve ser produzida.

Assim, o planejamento da produção inclui a estimativa do padrão futuro do preço de cada produto derivado. Isso requer investigação como um problema de decisão financeira que permitirá que o planejamento da produção seja melhorado sempre que diferentes tipos de produtos derivados forem considerados.

Nessa perspectiva, o contexto de decisão é formulado como parte do planejamento da produção. Este é então considerado como um problema de investimento que é afetado por mercados futuros. Ele precisa ser avaliado como um problema de seleção de portfólio que leva em consideração a combinação de produtos derivados da cana que uma determinada empresa pode produzir.

Assim, este trabalho considera a cana crua como capital a ser investido e leva em consideração o preço futuro de tais commodities. Supõe-se que não haja restrições de demanda, uma vez que os preços futuros de alto valor revelam indiretamente a relação entre a demanda e a quantidade de commodities que serão produzidas.

Nas decisões de investimento financeiro, o risco está frequentemente relacionado ao grau de incerteza sobre os fatores contextuais do problema de decisão (Knight, 1921).

Portanto, o risco pode ser definido como a variabilidade dos retornos observados em um projeto ou ativos de investimento, comparados com o retorno esperado, que abrange os resultados positivos e negativos da ação de investimento.

Em outras palavras, os retornos para os investidores em ações (ou tomadores de decisão, como os produtores de cana-de-açúcar) estão associados ao risco que estão dispostos a correr e esse risco é comumente associado a perdas em termos monetários.

Ao considerar o contexto da cana-de-açúcar como um investimento, há um *trade-off* entre *payoffs* e risk no processo de investimento de capital, então o produtor / investidor revela o nível de risco que ele está disposto a correr e faz isso, por exemplo análise de carteira financeira ao considerar abordagens de média-variância (Markowitz, 2014).

Portanto, os ganhos e perdas estão associados ao risco a ser enfrentado e, portanto, a exposição ao risco pode ser reduzida usando hedges. Portanto, a adoção de uma transação de hedge é uma representação da aversão ao risco. Existem vários procedimentos para definir um portfólio de cobertura. (Luo et al., 2015) apresentam um procedimento de otimização de portfólio de hedge baseado em um modelo GARCH ortogonal e uma abordagem: Markoviana.

Na Teoria da Utilização, espera-se que o comportamento do indivíduo em relação ao risco seja o contrário daquele no retorno (Bernoulli, 1954). De acordo com essa teoria, quanto mais valor é adicionado a uma oferta específica para investir, menor o risco que o indivíduo está disposto a administrar e sua utilidade marginal tende a diminuir.

Essa relação entre valor de utilidade e valor de ganho ou perda, em geral, é representada por uma função de utilidade (Berger, 1985). Uma função de utilidade representa um meio pelo qual o DM pode entender melhor o nível de risco envolvido e isso destaca a importância de gerenciar esse indicador para o negócio, considerando os diferentes fatores que descrevem o contexto de investimento (Aït-Sahalia & Brandt, 2001; Ferreira et al., 2009; Lovisolo & Leal, 2013).



Assim, embora não abordado neste trabalho, uma exploração sobre como melhor avaliar qual mercadoria derivada de cana-de-açúcar deve ser escolhida para produção ao considerar um excedente de cana-de-açúcar como capital a ser investido é de grande valia. Esse problema de decisão de produção é considerado como um problema de seleção de portfólio que pode ser modelado em primeira instância com uma abordagem de variância-média: (Markowitz, 1952).

Depois do artigo seminal de Markowitz (Markowitz, 1952), novos estudos forneceram diferentes contextos para investimento no mercado de capitais. (Tobin, 1958) investigou as preferências de liquidez dentro de uma abordagem esperada de retorno e risco.

Clarkson & Meltzer (1960) abordaram a seleção de um portfólio usando uma abordagem heurística, o que levou à publicação de vários artigos que usaram algoritmos heurísticos para otimizar portfólios financeiros (Speranza, 1996; Mansini & Speranza, 1999; de Lima & Ferreira, 2013).

Cohen & Pogue (1967) questionaram a formulação de portfólio estático de Markowitz, o que levou a outros estudos que avaliaram portfólios de período único e multiperíodo, apresentados mais tarde por (Brandt, 1999) e (Buraschi et al., 2010).

Dentro do contexto do comportamento financeiro, Alexander & Baptista (2011) estenderam um framework anterior com uma caracterização analítica e comprovou as condições nas quais os portfólios escolhidos não estão na fronteira de média-variância.

Uma abordagem não-aditiva foi apresentada por Magoè & Modave (2011) usando técnicas fuzzy. (Jiang et al., 2010) consideraram a seleção de carteira com risco de fundo, que são ativos ilíquidos e não negociáveis. Gartner (2012) apresentou uma comparação de diferentes abordagens para otimização de portfólio dentro dos ativos da BOVESPA.

Pástor (2000), abordou o problema de seleção de portfólio com uma estrutura bayesiana que incorpora crenças anteriores em um modelo de precificação de ativos (Pástor & Stambaugh, 2000), apresentando uma abordagem bayesiana similar para comparar modelos de precificação de ativos.

Assim, o estudo de Markowitz de 1952 levou a uma extensa literatura relevante sobre seleção de portfólio na *Operations Research*, que levou a uma

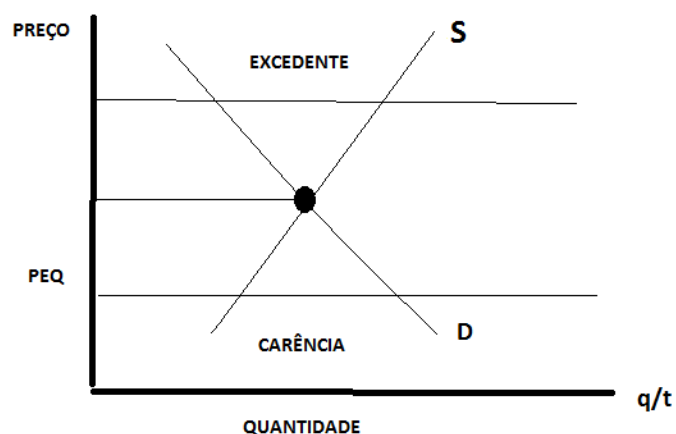
retrospectiva de cinquenta anos por (Rubinstein, 2002) e uma edição especial no *European Journal of Operations Research* (EJOR) celebrando seu sexagésimo aniversário. Isto continha um artigo que revisa aproximações de média-variância para a utilidade esperada (Markowitz, 2014).

Dados os diversos contextos em que surge um problema de seleção de portfólio, este trabalho recomendaria a formulação de um problema de seleção no planejamento de produção de produtos derivados da cana-de-açúcar como opções de investimento, embora o estudo de caso esteja após a cadeia de produção de açúcar de cana, e as incertezas seriam avaliadas com base em uma estrutura de análise de decisão (Raiffa & Schlaifer, 1961); (Berger, 1985) para medir o risco associado à decisão de alocar a cana crua como capital na seleção de investimentos.

### 3.6 EQUILIBRIO PARCIAL SOBRE MERCADO ESPECÍFICO E INDIVIDUAIS

O Ponto de Equilíbrio (PE), conhecido como *Break Even Point*, é o ponto de igualdade financeira entre receitas totais e despesas em um mesmo período. Com o indicador a seguir, destacado no gráfico é possível saber qual deve ser o faturamento mínimo mensal que a empresa deve ter para cobrir gastos fixos e variáveis.

**Gráfico 3:** Mercado específico e individual procurando o ponto de equilíbrio



Fonte: KASZNAR (1990)

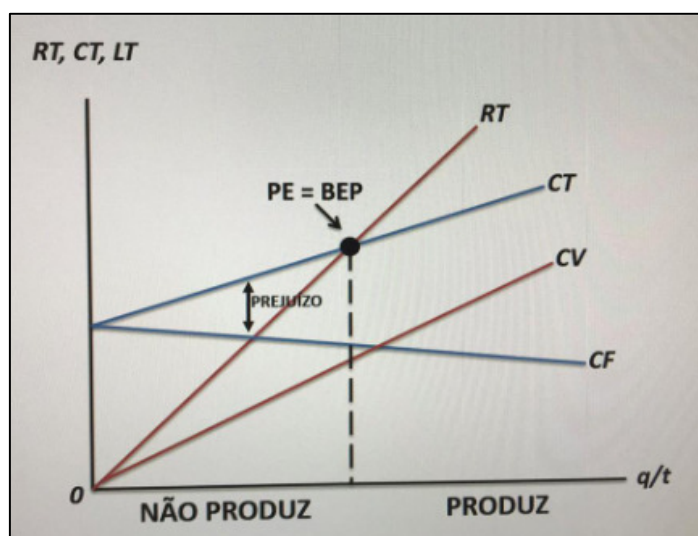
Para Kasznar (1990), é necessário utilizar uma equação para encontrar o *Break Even Point*. Ao utilizar essa equação, o autor diz que é possível saber a quantidade de vendas que deverá ser alcançada para a empresa lucrar.

$$\text{PEF} = (\text{Gastos Fixos} - \text{Gastos não Desembolsáveis}) / \text{Margem de Contribuição}$$

O cálculo do Ponto de Equilíbrio Financeiro não considera aqueles gastos que não sairão do caixa. Isso é visto como uma vantagem do cálculo que mostra o quanto é necessário ser vendido para que o lucro seja igual a zero. Por outro lado, a abordagem do Ponto de Equilíbrio Financeiro olha muito para o curto prazo. Ou seja, o PEF não prepara a empresa para situações futuras, como, por exemplo, desembolsos de provisões ou eventuais trocas de máquinas e equipamentos.

O raciocínio segue da seguinte forma: as vendas atingem o valor determinado pela equação, o que irá zerar o faturamento. O faturamento sendo zero significará que custos e despesas foram pagos, mas o lucro é nulo. Seguindo esse raciocínio, KASZNAR (1990), mostra no gráfico a seguir que o ponto de equilíbrio depende de três variáveis que deduzem o comportamento com produção e não produção.

**Gráfico 4: PONTO DE EQUILIBRIO**



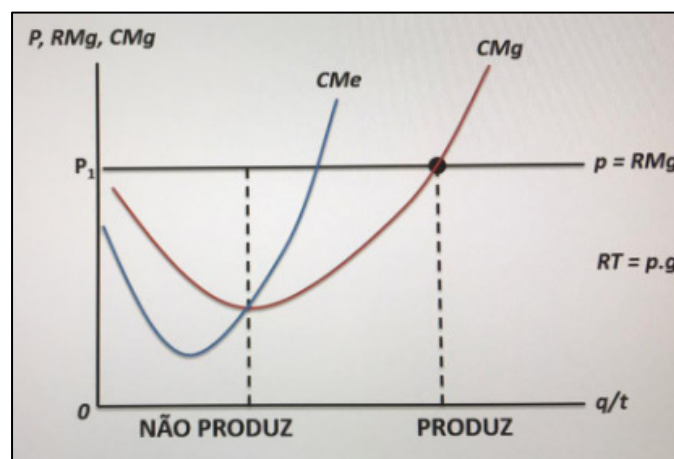
Fonte: KASZNAR (1990)

Essa nomenclatura de Ponto de Equilíbrio nasceu da conjugação dos Custos e Receitas Totais, cuja característica ocorre quando as Receitas Totais englobam seus Custos e Despesas Totais, assim, representa o faturamento que a empresa deve atingir para que não venha a ter prejuízo, mas que, neste ponto também ainda não estará tendo lucro.

Ao aplicar a análise de RT, CT e LT proposto por KASZNAR (1990) a empresa estará usando um processo de planejamento, para definir, sua produção, além de estar se aprofundando nos comportamentos dos custos, em função de variáveis que influenciam seus resultados. Essa aplicação fará com que procure o ponto de equilíbrio que, quando encontrado, poderá fazer projeções para cima ou para baixo e verificar quais serão as reações dos custos em função dessas mudanças.

Seja  $CT = CT(x)$ ,  $x \geq 0$  o custo total para produzir  $x$  unidades de um determinado produto. Suponha que a produção atual é de  $x$  unidades e, em virtude de um aumento esperado na demanda, a empresa esteja estudando a possibilidade de aumentar a produção em  $\Delta x$  unidades. A questão importante para a empresa é saber qual será, em média, o custo extra ou marginal que a empresa terá com a produção de cada uma dessas  $\Delta x$  unidades. Esse custo extra médio é denominado custo marginal médio no nível de produção  $x$  e relativo ao acréscimo  $\Delta x$  e indicado por  $CMg$ , descrita no gráfico abaixo, proposto por KASZNAR (1990).

**GRÁFICO 5: RECEITA MARGINAL, CUSTO MARGINAL**



Fonte: KASZNAR (1990), adaptado por PELEGRINE

Para Pindyck (2006), receita marginal é aquela que aponta em quanto a receita total modifica quando o nível de produção aumenta em uma unidade, ou seja, quando ocorre a venda de um produto adicional, seja ele um produto associado ou uma venda por impulso.

- A curva de oferta é inclinada de forma positiva devido à ocorrência de rendimentos decrescentes.
- Preços mais elevados compensam a empresa pelos custos mais altos associados ao aumento da produção e elevam o lucro total, pois se aplicam a todas as unidades produzidas, utilizando a equação descrita a seguir:

$$Rmg = \frac{\Delta RT}{\Delta q}$$

Onde:

Rmg – Receitas marginais

RT – Receitas totais

Q – Quantidade

Por outro lado, o custo marginal é aquele que aponta em quanto o custo total modifica quando o nível de produção aumenta em uma unidade, ou seja quando ocorre a venda de um produto adicional.

$$Cmg = \frac{\Delta CT}{\Delta Q}$$

Onde:

Cmg – Custos marginais

RT – Receitas totais

Q – Quantidade

A condição de maximização dos lucros de uma empresa ocorre quando a receita marginal é igual ao custo marginal, ou seja, para maximizar os lucros, as empresas optam pelo nível de produção no qual a diferença entre receita total e o custo total seja máxima.

Embora o objetivo definido nesta dissertação seja avaliar o impacto do preço da variação do açúcar, na análise de coleta de dados será apresentado superficialmente a aplicação de alguns conceitos acima descritos.

### 3.7 EQUILÍBRIOS E ESTRUTURAS DE MERCADO

De acordo com Kasznar (1990), a Estrutura Setorial e sua caracterização podem ser divididas numa contextualização sob diversos atributos principais em que se encontram posicionadas de acordo com os tipos descritos e com cada condição demonstrada no quadro a seguir:

ESTRUTURA SETORIAL E SUA CARACTERIZAÇÃO												
	Tipo de Estrutura Setorial	Número de Empresas	Situação da Informação	Valor da Informação	Valor da Tecnologia	Valor do Segredo	Valor da Propriedade Intelectual	Valor de Mercado	Valor de Mercado	Condição de Otimização	Condição de Precificação	Barreiras a Entrada e Saída
DOMÍNIO LEGAL OFICIAL	Concorrência Pefeita	Infinita	Todos sabem tudo sobre Tudo	Zero	Zero	Zero	Zero	A entrada de um não afeta os outros	A saída de um não afeta os outros	$p = Cmg = Rmg$	Todos enxergam os mesmos preços e margens	Nenhuma
	Concorrência Imperfeita Concorrência Competitiva	Bem limitado, porém	O saber e o domínio são altos, mas busca-se a diferenciação	Crescente para quem sabe diferenciar-se	Crescente para quem sabe diferenciar-se	Crescente para quem sabe diferenciar-se	Crescente para quem sabe diferenciar-se	A entrada de um afeta os outros embora possa ser pouco	A saída de um afeta os outros	$p = Cmg = Rmg$ Diferenciar-se, encantar o cliente	Há figas para diferenciar-se. Lucro é maximizado	Nenhuma
	Oligopólio	Pequeno. Numerável. Limitado. 2 = Duopólio 3 = Triopólio 4 = Tetrapólio	Dados e informação não se divulgam. Vale blefar	Guardada a 7 chaves. Por estrato de poder. Vale dinheiro e Poder.	Alto. É um Good Will	Alto. O outro não consegue imitar	Alto. Patentiza-se	Muito alto. Poucos faturam muito alto.	A entrada ou saída de um, afeta a todos	Não há modelo fixo. Discrimina-se o cliente por renda, por retorno, por região, por potencial, etc. Diferenciar preços	Não há modelo fixo. Mark up. Excedente do consumidos	Naturais do setor. Artificiais. Legais, tarifárias, de capital, aduaneiras, tecnológicas, informacionais, outras.
	Monopólio	Uma só	Detida por pouca gente. Forte fonte de poder	Muito Alta. Relações com o governo valem fortunas	Se naturalmente adquirida e existente, muito alto	Se do saber, da patente. Muito alto	Se do saber, Da patente. Muito alto	É o próprio. Os lucros de um, são os lucros do todo	Se não á bareiras, pode ser perene. Se for artificial e abrir, pode sumir.	$p = Cmg = Rmg$ Diferenciar preços. Discrimina-se o cliente por renda, por retorno, por região, por potencial, etc.	Lucro máximo, sem atrair concorrentes. $P=Cmg = Rmg$ Verifica se há chance de prática de preços livres.	Naturais do setor. Artificiais. Legais, tarifárias, de capital, aduaneiras, tecnológicas, informacionais, outras.
ILEGAL	A ECONOMIA E A PRODUÇÃO PARALELA, FEITA DE FORMA SUBTERRÂNEA, É UMA REALIDADE QUE HÁ DE SER CONSIDERADA PELOS RISCOS E PERIGOS EM QUE IMPLICA. SEU TRATO É PARTICULARMENTE DIFÍCIL, POSTO QUE OPERA NA ILEGALIDADE											
	Máfia: cosa Nostra. Cartel de Medellín O que é e o que não é ilegal? Quem define ?	Variado	Não aparecer é vital. Divulga-se o produto ou o serviço. Não se apresenta uma estrutura formal	Muito alta tanto para o produtor ilegal quanto para a autoridade pública.	Muito alta, especialmente no que tange a capacidade de evitar a apreensão dos bens ou à fuga. O saber sobre o produto pode ser mais amplo, mas o crime compensa ?	Muito Alto	Não existe. Não é reconhecido	Não há direito de exploração. Logo o negócio vale zero. Como não paga imposto, a margem pode	Não existe um Good Will formal. A quantidade de grupos antagônicos que querem agir dá uma indicação do	Se o produto é vício, preço máximo. Se importado por barreiras, margem enquanto durar o embargo	Muito variável. Não segue regra. Pode haver decisão de cartel pelo produto. A quebra de regra pode ser	Muito variável. Pode inexistir; caso de sequestros. Pode existir casos de cartel de narcotráfico

**Tabela 4:** Estrutura Setorial e sua Caracterização

Fonte: KASZNAR (1990)

Para este estudo, considerando o cenário em que o fabricante de Corante Caramelo IV fornece cerca de 84% de seu volume total produzido para um único cliente, conclui-se que o mesmo está posicionado na estrutura de Oligopólio, ou seja, um número pequeno e limitado de empresas fabricantes no Brasil mas somente ela fornece para a líder no mercado de refrigerantes.

Embora o insumo base não tenha ligação com a patente do produto final, o corante caramelo possui baixo interesse e elevada barreira entrante considerando os obstáculos de uma nova homologação por parte de seu cliente bem como a estratégia de posicionamento logístico. A condição de precificação segue o modelo *cost plus* em que os reajustes das matérias primas são anualmente auditados e repassados para manter uma margem líquida aproximadamente fixa.

Considerando o poder de mercado do maior cliente de refrigerantes, o fabricante de corante Corante Caramelo IV sofreria impacto significativo sob qualquer decisão estratégica tomada pelo seu cliente, não viabilizando sua operação em pequena escala, portanto estrategicamente estaria inserido em um monopólio. Portanto, um ambiente de oligopólio, quase monopólio.

#### **4. METODOLOGIA**

Segundo Severino (2007, p.123) a pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto.

Na verdade, ela é uma preparação para a pesquisa explicativa. A pesquisa explicativa é aquela que, além de registrar e analisar os fenômenos estudados, busca identificar suas causas.

Segundo Severino (2007, p.123) a pesquisa experimental toma o próprio objeto em sua concretude como fonte e o coloca em condições técnicas de observação e manipulação experimental nas bancadas e pranchetas de um laboratório, onde são criadas condições adequadas para seu tratamento. Para tanto, o pesquisador seleciona determinadas variáveis e testa suas relações funcionais, utilizando formas de controle. Modalidade plenamente adequada

para as Ciências Naturais, é mais complicada no âmbito das Ciências Humanas, já que não se pode fazer manipulação das pessoas.

Com base nessas definições podemos dizer que a metodologia aplicada nesse estudo é a pesquisa exploratória, uma vez que foi realizada uma análise de informação coletada como dado secundário da empresa fabricante de Corante Caramelo IV sobre históricos de compra de açúcar cristal obtendo os valores de custo de compra e frete. Também foram coletados os volumes de vendas de produto acabado e seu preço de venda para o principal cliente fabricante de bebidas à base de guaraná e cola.

Foi realizado também um agrupamento de notas explicativas e fatores que influenciaram o posicionamento do valor dos açúcares no período coletado através de dados secundários de uma consultoria brasileira de commodity agrícola para estabelecer um eventual fator de correlação deste comportamento.

As limitações deste estudo estão associadas principalmente à amostra selecionada, se tratando dos anos calendários de 2017 e 2018 que pode não refletir diretamente nos mesmos padrões de histórico passado e futuro, mas que seja possível uma melhor compreensão dos comportamentos de performance observados.

Os seguintes dados foram coletados:

- Indicadores de preço do Açúcar Cristal 2013-2019
- Custos de matéria prima – 2017
- Custos de matéria prima – 2018
- Custo de produtos acabados – 2017
- Custo de produtos acabados - 2018



**Tabela 5:** Aquisição de Açúcar Cristal em 2017 da Usina Local

<b>Mês</b>	<b>Qtde Kg</b>	<b>Unit/Kg</b>	<b>Custo Total</b>	<b>Var</b>
jan/17	393.600	R\$ 4,1843	R\$ 1.646.940,48	
fev/17	528.000	R\$ 4,3098	R\$ 2.275.589,71	3,00%
mar/17	240.000	R\$ 4,3098	R\$ 1.034.358,96	0,00%
abr/17	441.600	R\$ 4,4240	R\$ 1.953.655,83	2,65%
mai/17	403.200	R\$ 4,4807	R\$ 1.806.605,00	1,28%
jun/17	389.885	R\$ 4,3516	R\$ 1.696.632,91	-2,88%
jul/17	297.600	R\$ 4,4582	R\$ 1.326.771,85	2,45%
ago/17	633.600	R\$ 4,6419	R\$ 2.941.119,36	4,12%
set/17	355.200	R\$ 4,5435	R\$ 1.613.854,58	-2,12%
out/17	643.200	R\$ 4,5435	R\$ 2.922.385,32	0,00%
nov/17	432.000	R\$ 4,6785	R\$ 2.021.091,16	2,97%
dez/17	259.200	R\$ 4,5905	R\$ 1.189.856,79	-1,88%
	5.017.085		R\$ 22.428.861,95	

**Tabela 6:** Aquisição de Açúcar Cristal em 2018 da Usina Local

<b>Mês</b>	<b>Qtde Kg</b>	<b>Unit/Kg</b>	<b>Custo Total</b>	<b>Var</b>
jan/18	864.000	R\$ 4,3091	R\$ 3.723.061,88	-6,13%
fev/18	576.000	R\$ 4,1669	R\$ 2.400.133,89	-3,30%
mar/18	489.600	R\$ 4,1669	R\$ 2.040.113,81	0,00%
abr/18	499.200	R\$ 4,2127	R\$ 2.102.997,32	1,10%
mai/18	384.000	R\$ 4,2127	R\$ 1.617.690,24	0,00%
jun/18	432.000	R\$ 4,1003	R\$ 1.771.310,15	-2,67%
jul/18	720.000	R\$ 4,0511	R\$ 2.916.757,39	-1,20%
ago/18	825.600	R\$ 3,8850	R\$ 3.207.421,98	-4,10%
set/18	336.000	R\$ 3,8982	R\$ 1.309.784,33	0,34%
out/18	432.000	R\$ 3,8900	R\$ 1.680.472,01	-0,21%
nov/18	499.200	R\$ 3,8962	R\$ 1.944.985,77	0,16%
dez/18	144.000	R\$ 3,8962	R\$ 561.053,59	0,00%
	6.201.600		R\$ 25.275.782,37	

**Tabela 7:** Volume Produzido de Corante Caramelo IV, Custo de Outras Matérias-Primas (exceção açúcar), Custos Fixos e Variáveis em 2017

Mês	Produção Kg	Unit/Kg MP	Custo Total MP	Var	Custo Fix+var	Custo Fix+var/Kg	Var
jan/17	720.002	R\$ 1,0628	R\$ 765.248,19		R\$ 690.627,68	R\$ 0,96	
fev/17	660.000	R\$ 1,1357	R\$ 749.562,00	6,9%	R\$ 637.578,96	R\$ 0,97	0,7%
mar/17	800.025	R\$ 0,9499	R\$ 759.941,29	-16,4%	R\$ 690.095,03	R\$ 0,86	-10,7%
abr/17	840.008	R\$ 0,8950	R\$ 751.807,28	-5,8%	R\$ 640.594,90	R\$ 0,76	-11,6%
mai/17	900.007	R\$ 0,8962	R\$ 806.568,56	0,1%	R\$ 666.013,79	R\$ 0,74	-3,0%
jun/17	780.002	R\$ 0,7202	R\$ 561.775,40	-19,6%	R\$ 692.742,57	R\$ 0,89	20,0%
jul/17	1.020.004	R\$ 0,9199	R\$ 938.265,10	27,7%	R\$ 656.504,97	R\$ 0,64	-27,5%
ago/17	1.388.492	R\$ 0,8667	R\$ 1.203.353,50	-5,8%	R\$ 648.990,84	R\$ 0,47	-27,4%
set/17	840.013	R\$ 0,8331	R\$ 699.796,76	-3,9%	R\$ 640.502,71	R\$ 0,76	63,1%
out/17	1.260.018	R\$ 0,7197	R\$ 906.787,27	-13,6%	R\$ 686.540,61	R\$ 0,54	-28,5%
nov/17	1.035.346	R\$ 0,7911	R\$ 819.022,24	9,9%	R\$ 600.167,46	R\$ 0,58	6,4%
dez/17	540.007	R\$ 0,8619	R\$ 465.426,15	9,0%	R\$ 618.153,88	R\$ 1,14	97,5%
	10.783.924		R\$ 9.427.553,74		R\$ 7.868.513,40		

**Tabela 8:** Volume Produzido de Corante Caramelo IV, Custo de Outras Matérias-Primas (todas exceção açúcar), Custos Fixos e Variáveis em 2018:

Mês	Qtde Kg	Unit/Kg	Custo Total MP	Var	Custo Fix+var	Custo Fix+var/Kg	Var
jan/18	1.983.024	R\$ 0,8078	R\$ 1.601.851,35		R\$ 1.201.838,46	R\$ 0,61	
fev/18	1.200.012	R\$ 0,7415	R\$ 889.814,91	-8,2%	R\$ 1.444.929,08	R\$ 1,20	98,7%
mar/18	1.080.000	R\$ 0,6333	R\$ 683.988,00	-14,6%	R\$ 1.789.184,54	R\$ 1,66	37,6%
abr/18	720.000	R\$ 0,9180	R\$ 660.924,00	44,9%	R\$ 1.951.305,40	R\$ 2,71	63,6%
mai/18	1.080.001	R\$ 0,9577	R\$ 1.034.269,06	4,3%	R\$ 1.833.943,14	R\$ 1,70	-37,3%
jun/18	1.139.999	R\$ 0,8418	R\$ 959.663,28	-12,1%	R\$ 2.128.452,57	R\$ 1,87	10,0%
jul/18	1.680.000	R\$ 0,8205	R\$ 1.378.428,00	-2,5%	R\$ 1.898.304,84	R\$ 1,13	-39,5%
ago/18	1.320.000	R\$ 0,8025	R\$ 1.059.354,00	-2,2%	R\$ 2.155.579,69	R\$ 1,63	44,5%
set/18	900.000	R\$ 0,9311	R\$ 838.008,00	16,0%	R\$ 1.952.392,81	R\$ 2,17	32,8%
out/18	1.143.004	R\$ 0,9821	R\$ 1.122.540,86	5,5%	R\$ 2.254.630,05	R\$ 1,97	-9,1%
nov/18	1.020.002	R\$ 0,8754	R\$ 892.933,66	-10,9%	R\$ 1.883.717,46	R\$ 1,85	-6,4%
dez/18	180.005	R\$ 0,9955	R\$ 179.188,98	13,7%	R\$ 1.709.423,64	R\$ 9,50	414,2%
	13.446.047		R\$ 11.300.964,10				



#### 4. 1 VARIAÇÃO DO PREÇO DO AÇUCAR CRISTAL NO MERCADO NACIONAL

**Tabela 11** – Indicadores para açúcar Cristal ESALQ/BVMF - Santos (2013-2019)

Data	À Vista US\$
01/02/2013	22,40
03/02/2014	20,90
02/02/2015	19,15
01/02/2016	20,59
01/02/2017	26,51
01/02/2018	17,09
01/02/2019	18,83

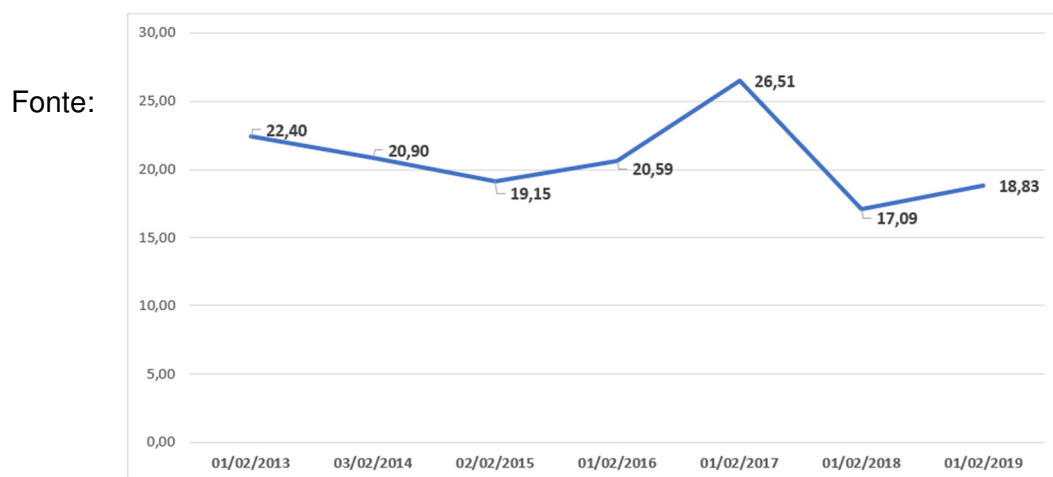
Fonte: CEPEA

Para essa análise foram inicialmente considerados os valores respeitando as sazonalidades. Para tal, os valores foram comparados na mesma data em cada ano da série pesquisa (2013-2019) e expurgadas as variações cambiais, ou seja, os valores são comparados em dólar norte-americano.

A tabela acima demonstra os valores dos indicadores para açúcar Cristal da ESALQ/BVMF – SANTOS coletados junto ao CEPEA.

No gráfico a seguir pode ser vista a variação ao longo dos anos.

**Gráfico 6** - Variação anual dos indicadores para açúcar Cristal ESALQ/BVMF Santos (2013-2019)

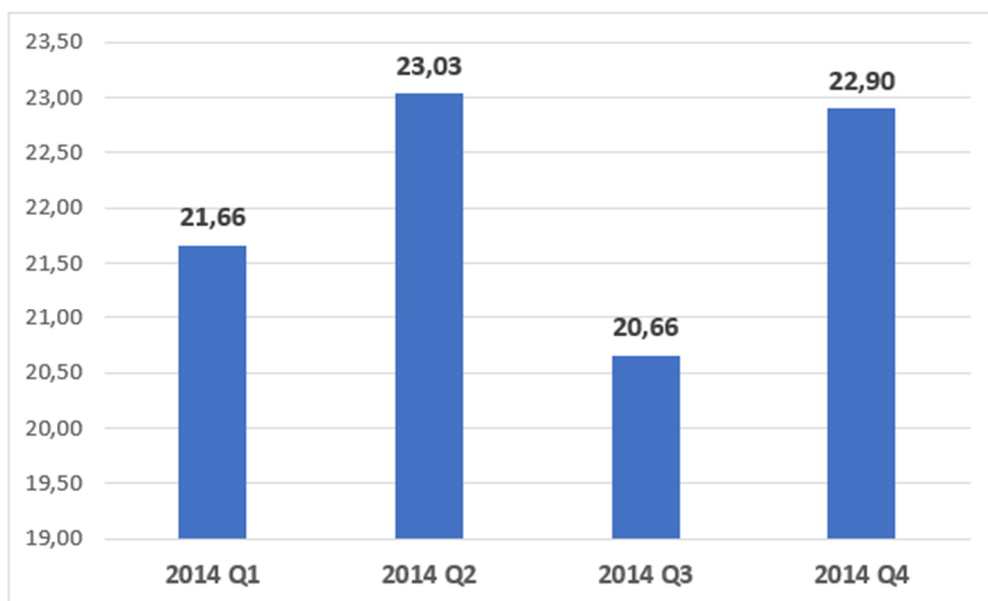


Elaborado com base nos dados do CEPEA

A seguir foi desenvolvida uma análise da sazonalidade do indicador. Para tal, foi calculada a média dos valores por trimestre para cada ano da série (2014-

2018). Os anos de 2013 e 2019 foram expurgados da análise por não apresentarem todos os dados.

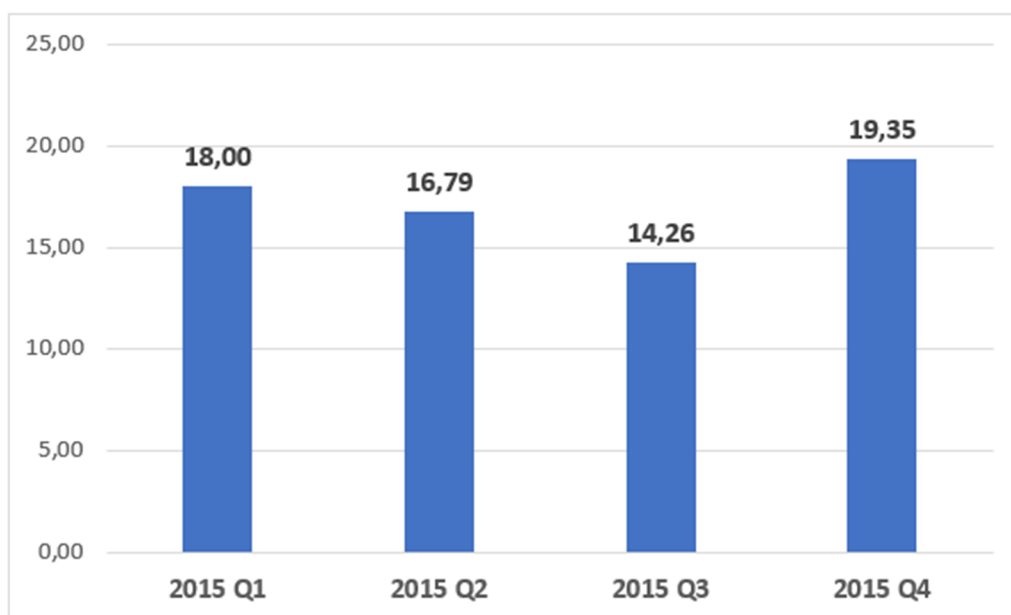
**Gráfico 7 – Análise sazonal – 2014**



Fonte:

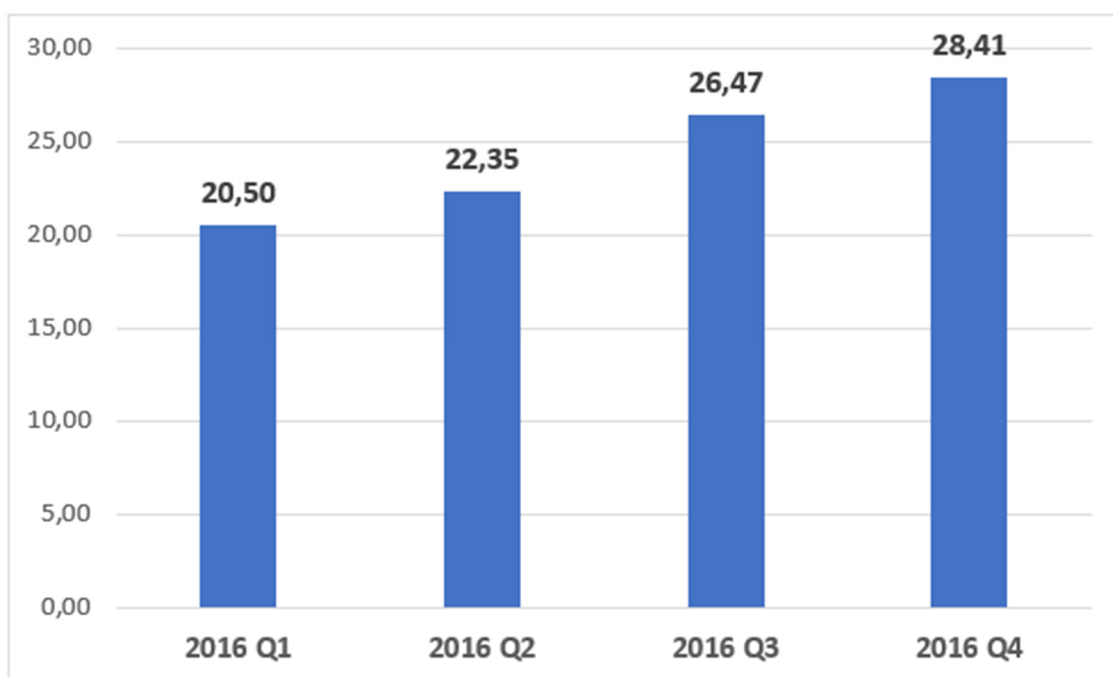
Elaborado com base nos dados do CEPEA

**Gráfico 8 – Análise sazonal – 2015**



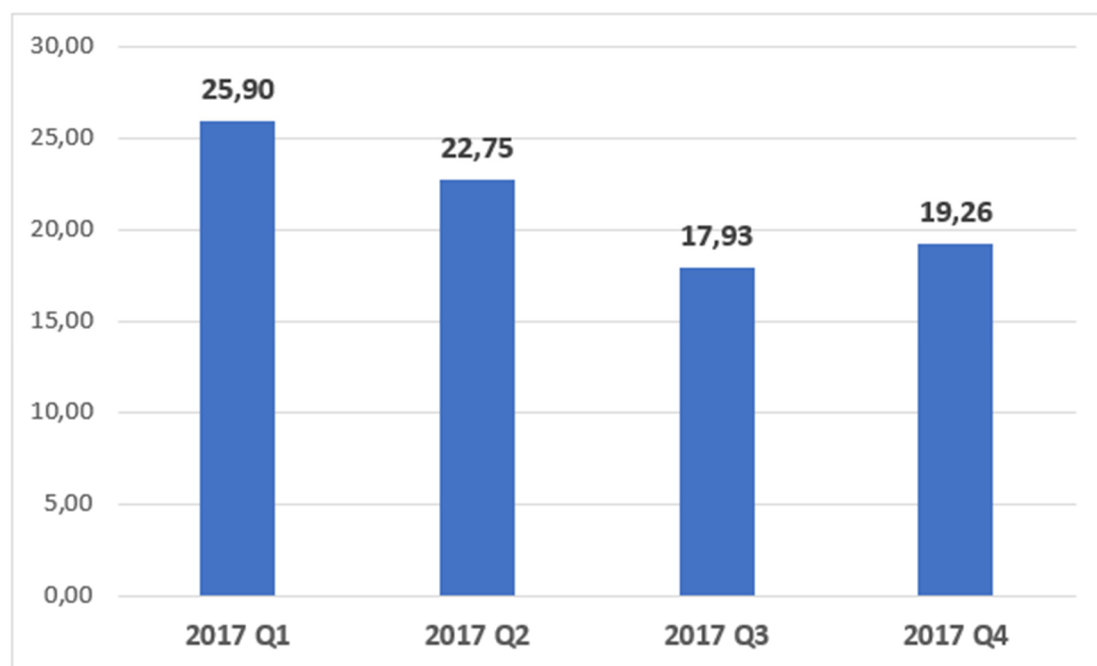
Fonte: Elaborado com base nos dados do CEPEA

**Gráfico 9 – Análise sazonal – 2016**



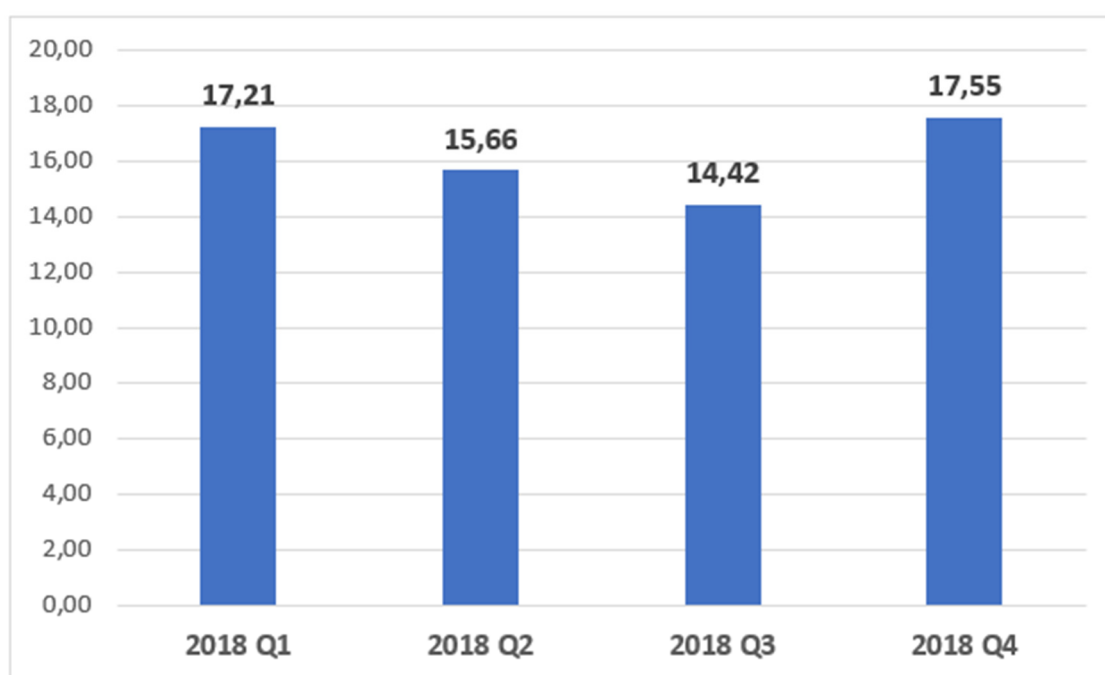
Fonte: Elaborado com base nos dados do CEPEA

**Gráfico 10 – Análise sazonal – 2017**



Fonte: Elaborado com base nos dados do CEPEA

**Gráfico 11 – Análise sazonal – 2018**



Fonte: Elaborado com base nos dados do CEPEA

## **5. RESULTADOS E CONCLUSÕES**

### **5.1 DESAFIOS PARA O CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL**

Conforme demonstrado ao longo desse trabalho a cultura da cana de açúcar tem crescido nos últimos anos no Brasil e busca por aumento da eficiência na produção é um fator de sobrevivência para os produtores.

Ainda existem muitos desafios para o sistema ser adotado em larga escala comercial e se faz necessário um esforço conjunto das áreas envolvidas como instituições de pesquisa de melhoramento genético, fitotecnia e mecanização.

### **5.2 IMPACTO NA PERFORMANCE CONFORME VARIAÇÃO DO PREÇO AÇÚCAR**

O estudo de caso apresentado analisou os indicadores de custo de matéria prima e do produto acabado do fabricante do corante caramelo IV para refrigerantes à base de guaraná e cola localizado no Polo Industrial de Manaus a fim de identificar se há ou não efeitos da variação do preço do açúcar para a performance da organização.

Levando em consideração os períodos analisados de 2017 e 2018, constatou-se que a flutuação do valor cobrado pela usina local não influenciou no impacto dos resultados consolidados da companhia.

A diferença de resultados no decorrer dos meses se mostra oscilantes por conta da variação de custos fixos e variáveis com variações bem mais superiores do que a matéria-prima principal, ligados aos gastos gerais de fabricação.

Os anos 2017 e 2018 foram escolhidos, apesar de aleatoriamente, em função de se tratar de anos pré recuperação de economia, expectativas eleitorais e perspectivas econômicas que de certa forma influenciam na confiança instantânea tanto para investimentos como para consumo das famílias.

### 5.3 COMENTÁRIOS PARA O CENÁRIO EM ANÁLISE E FUTURO

O resultado do exercício de 2018 ser inferior a 2017 se dá por dois principais fatores:

- Greve de caminhoneiros: incorrida entre Abril e Junho de 2018 fez com que planos de produção se atrasassem tornando necessário o aumento de despesas com horas extras, fretes aéreos de demais matérias-primas e custos extras com remanejamentos de entregas programadas o que impactou instantaneamente na composição de custos fixos e variáveis
- Fatores políticos sobre alíquota tributária para os fabricantes de concentrados e sua cadeia produtiva localizados no pólo Industrial de Manaus: após anos usufruindo do crédito de IPI em 24%, a notícia sobre a expectativa de redução de crédito desta alíquota para 4% fez com que os fabricantes finais de concentrados, bem como o principal cliente em estudo se tornassem avesso ao risco reduzindo drasticamente seus volumes de produção consequentemente prejudicando a diluição de custos fixos e ocasionando resultado líquido pontual em -61% ao mês. Neste cenário, pode-se mencionar a descontinuidade das operações do segundo maior cliente da organização de corante caramelo IV.

No que diz respeito ao mercado de açúcar, os dados e indicadores mostram uma diferença considerável entre o valor de precificação para o



mercado nacional com base na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) e o valor praticado pela usina local que fornece à organização em estudo. Apesar de estrategicamente estar localizado próximo a seus fornecedores e também ser usuária de incentivos fiscais, a usina pratica um valor médio 3 vezes superior ao praticado pelas usinas grandes fora da Amazônia legal (sem custo frete) devido à escala de produção, visto que a usina local atende apenas a região da Amazônia Legal e as demais grandes usinas do Sudeste e Centro-Oeste produzem para o mercado nacional e de exportações.

Devido ao cenário ainda presente sobre alíquotas tributárias e custos elevados, a organização estuda ampliar a fatia de açúcar adquirido fora da Amazônia Legal avaliando aspectos logísticos e de qualidade.

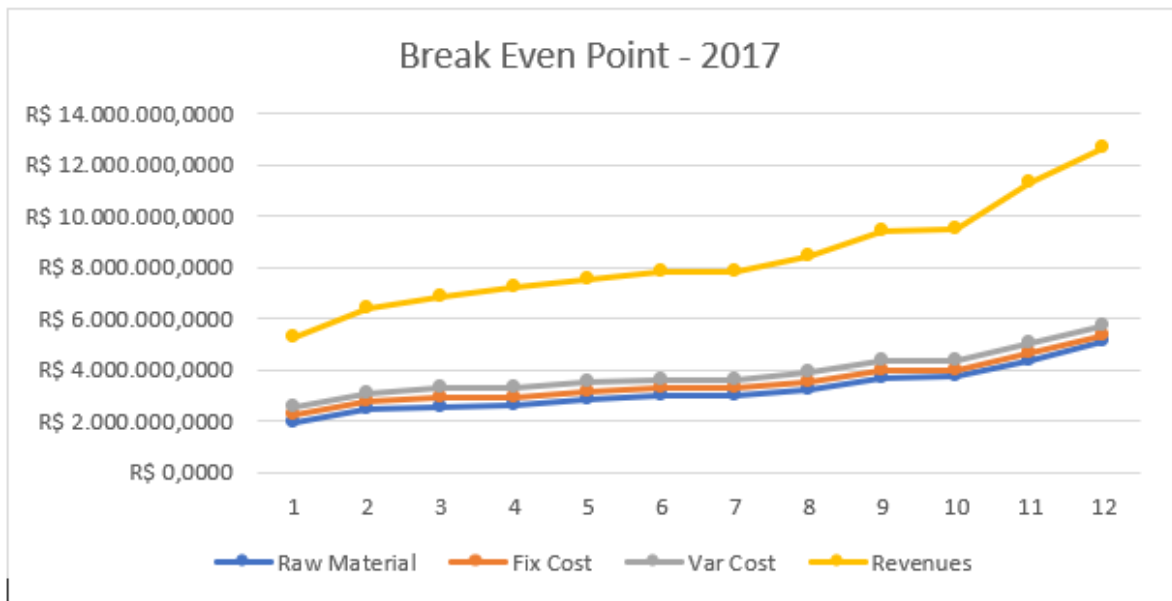
Por fim, a indústria de refrigerantes e sua cadeia produtiva no Brasil e no mundo, embora academicamente pouco explorada, é um segmento estável em relação aos demais setores da economia, com diferencial de atender todas as classes e com baixa sazonalidade.

O estudo do mercado de açúcar e de bebidas merecem mais abordagem acadêmica sob a ótica da administração uma vez que é o mercado sólido e com oscilações mais relevantes de volume. Conforme a consultoria FC Stone (2019), o volume de açúcar consumido no Brasil possui relação direta com a variação da renda *per capita* da população.

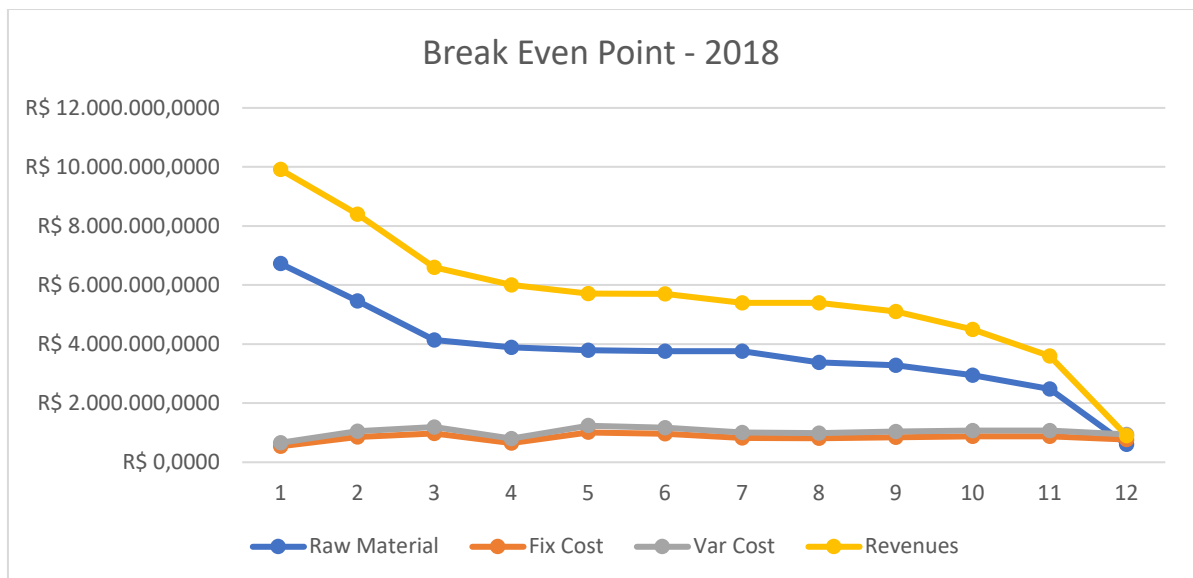
#### 5.4 PERFORMANCE OPERACIONAL

Aplicando o conceito abordado por Kasznar (1990) para o ponto de equilíbrio financeiro (*Break Even Point*), a plotagem dos históricos de 2017 e 2018 abordando os dados de custo de matéria-prima, custos fixos e custos variáveis, podem ser verificados conforme abaixo:

**Gráfico 12:** Break Even Point - 2017



**Gráfico 13:** Break Even Point - 2018



Apesar dos dados plotados terem sido baseados nos históricos reais de 2017 e 2018, a visão mais aproximada do ponto de equilíbrio pode ser percebida somente ao final de 2018, em um cenário de venda de Corante Caramelo IV abaixo de 1.000 Ton por mês.

Em um experimento econométrico com base de dados de maior amostragem e com avançado escopo de pesquisa através da obtenção de

custos fixos, variáveis e matérias-primas, é possível em um futuro trabalho visualizar o ponto de equilíbrio da operação.

Conforme a literatura de Estrutura Setorial e sua Caracterização (Kasznar), casos reais não de ser lastreados e baseados em critérios de cálculo e mensuração científica contendo um mix de taxas de participação em investimentos, compra de fornecedores, receitas, despesas gerais, tributos, empregos geradores ou número de empregos ativos.

Neste rol de informações, é perceptível a capacidade do fabricante de corante caramelo em penetrar novos segmentos ou ampliação de participação dentro do segmento químico alimentício a fim de não ter sua sobrevivência dependente de um oligopólio.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROBYTE. **Cana-de-açúcar (Saccharum híbridas)**. 2009. Disponível em: <[www.agrobyte.com.br/cana.htm](http://www.agrobyte.com.br/cana.htm)>. Acesso em: 12 jul. 2016.

BASTOS, Edna. **Cana-de-açúcar: o verde mar de energia**. São Paulo: fcone, 1987.

AÏT-SAHALIA Y & BRANDT MW. 2001. **Variable Selection for Portfolio Choice**. The Journal of Finance, 56: 1297-1351.

ALEXANDER GJ & BAPTISTA AM. 2011. **Portfolio selection with mental accounts and delegation**. J. of Banking & Finance, 35: 2637-2656.

AVRAMOV D & ZHOU G. 2010. **Bayesian Portfolio Analysis**. Annual Review of Financial Economics, 2: 25-47. [

AZEVEDO JM & GALIANA FD. 2009. **The sugarcane ethanol power industry in Brazil: obstacles, success and perspectives**. In: Electrical Power & Energy Conference (EPEC), Montreal, QC: IEEE.

BALCOMBE, K., & RAPSOMANIKIS, G. (2008). **Bayesian estimation and selection of nonlinear vector error correction models: The case of the sugar-ethanol-oil nexus in Brazil**. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(3), 658-668. doi: 10.1111/j.1467-8276.2008.01136.

BERGER JO. 1985. **Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis**. Springer-Verlag, Berlin.

BERNARDO J & SMITH A. 1994. **Bayesian Theory**. John Wiley & Sons, New York.

BERNOULLI D. 1954. **Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk**. *Econometrica*, 22: 23-36.

BOFF, H. P. (2011). **Modeling the Brazilian ethanol market: How flex-fuel vehicles are shaping the long run equilibrium**. *China-USA Business Review*, 10(4), 245-264.

BRANDT MW. 1999. **Estimating Portfolio and Consumption Choice: A Conditional Euler Equations Approach**. *The Journal of Finance*, 54: 1609-1645.

BURASCHI A, PORCHIA P & TROJANI F. 2010. **Correlation Risk and Optimal Portfolio Choice**. *Journal of Finance*, 65: 393-420.

CEPEA/ESALQ. 2014. [www.cepea.esalq.usp.br](http://www.cepea.esalq.usp.br).

CLARKSON GP & MELTZER AH. 1960. **Portfolio Selection: A Heuristic Approach**. *The Journal of Finance*, 15: 465-480.

COHEN KJ & POGUE JA. 1967. **An Empirical Evaluation of Alternative Portfolio-Selection Models**. *The Journal of Business*, 40: 166-193.

CORTEZ, L.A.B. **Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade**. Luis Augusto Barbosa Cortez (coord). São Paulo: Blucher, 2010.

CRUZ, C.H.de B. **Bioenergia da Cana-de-Açúcar no Brasil: sustentabilidade, redução de emissões e segurança energética**. In: CORTEZ, L.A.B. *Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade*. Luis Augusto Barbosa Cortez (coord). São Paulo: Blucher, 2010. Prefácio p.XXVII a XXIX.

DE LIMA JR MP & FERREIRA RJP. 2013. **Algoritmo para Seleção Discreta de Lotes de Ativos com Base em Busca Tabu**. *PODes*, 5: 113-135.

PORTAL EXAME. 2018. **O impacto de uma eventual fusão entre Sadia e Perdigão**. Disponível em: [://portalexame.abril.com.br/negocios/impactoeventual-fusao-sadia-perdigao-469667.html](http://portalexame.abril.com.br/negocios/impactoeventual-fusao-sadia-perdigao-469667.html). Acesso em 28 mai. 2018.

FERREIRA RJP, ALMEIDA-FILHO AT & SOUZA FMC. 2009. **A Decision Model for Portfolio Selection**. *Pesquisa Operacional*, 29: 403-417.

FRY, C. et al. Breaking Down the Chain: **A Guide to the Soft Drink Industry**. **New Brunswick**: Public Health Law & Policy, 2011. Disponível em: Acesso em 23 abril 2018.

GARTNER IR. 2012. **Differentiated risk models in portfolio optimization: Comparative analysis of the degree of diversification and performance in the São Paulo stock exchange (BOVESPA)**. *Pesquisa Operacional*, 32(2): 271-292.

GARVEY MD, CARNOVALE S & YENIYURT S. 2015. **An analytical framework for supply network risk propagation: A Bayesian network approach**. *European Journal of Operational Research*, 243(2): 618-627.

GUO X, WONG W-K, XU Q & ZHU X. 2015. **Production and hedging decisions under regret aversion**. *Economic Modelling*, 51: 153-158.

IBGE. 2014. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

KASZNAR, ISTVAN KAROLY. 1990. **Finanças Internacionais para Bancos e Industrias**: Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (IBME) 1ª Edição, 1990.

JIANG CH, MA YK & AN YB. 2010. **An analysis of portfolio selection with background risk**. *Journal of Banking & Finance*, 34: 3055-3060.

KALATZIS AEG, AZZONI CR & ACHCAR JA. 2006. **Uma abordagem bayesiana para decisões de investimentos**. *Pesquisa Operacional*, 26(3): 585-604.

KNIGHT FH. 1921. **Risk, Uncertainty and Profit**. New York: Hart, Scharffner and Marx.

LANDELL, M.G. de A.; CRESTE, S.; PINTO, L.R.; XAVIER, M.A.; BRESSIANI, J.A. **A estratégia de seleção regional no desenvolvimento de cultivares de cana-de-açúcar para bioenergia**. In: CORTEZ, L.A.B. *Bioetanol de Cana-de-*

Açúcar: P&D para Produtividade e Sustentabilidade. Luis Augusto Barbosa Cortez (coord). São Paulo: Blucher, 2010. p.345-352.

LEAL, M.R.L.V. **Evolução tecnológica do processamento da cana-de-açúcar para Etanol e Energia Elétrica.** In: CORTEZ, L.A.B. Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade. Luis Augusto Barbosa Cortez (coord). São Paulo: Blucher, 2010. p.561-576.

LOVISOLO HJ & LEAL RPC. 2013. **Black Swans in the Brazilian Stock Market.** Pesquisa Operacional, 33(2): 235-250.

LUO C, SECO L & WU L-L B. 2015. **Portfolio optimization in hedge funds by OGARCH and Markov Switching Model.** Omega, 57: 34-39.

MAGOÈ T & MODAVE F. 2011. **The optimality of non-additive approaches for portfolio selection.** Expert Systems with Applications, 38: 12967-12973.

MANSINI R & SPERANZA MG. 1999. **Heuristic algorithms for the portfolio selection problem with minimum transaction lots.** European Journal of Operational Research, 114: 219-233.

MANZATTO, C.V.; ASSAD, E.D.; BACCA, J.F.M.; ZARONI, M.J.; PEREIRA, S.E.M. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009, 55p.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relação das unidades produtoras cadastradas no departamento da cana-de-açúcar e agroenergia, posição em 30/08/2010.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 25 set. 2010.

\_\_\_\_\_. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar: expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro.** Rio de Janeiro, 2009.

MARIN, F.R. **Características da cana-de-açúcar.** 2006. Disponível em: <[www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01-20\\_31122006152934.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01-20_31122006152934.html)>. Acesso em: 18 jul. 2016.

MARKOWITZ H. 1952. **Portfolio Selection.** The Journal of Finance, 7: 77-91.

MARKOWITZ H. 2014. **Mean-variance approximations to expected utility.** European Journal of Operational Research, 234(2): 346-355.

MELLO, Renato. **Custos ambientais de agroecossistemas da cana-de-açúcar**. Tese (Doutorado) - EESC, Universidade de São Paulo, 1997.

MORAES, M. A. F. D. D. (2000). **Desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil**. São Paulo: Caminho Editorial.

MÜLLER, A., SCHMIDHUBER, J., HOOGEVEEN, J. & STEDUTO, P. (2007, Jan 28-31). **Some insights in the effect of growing bio-energy demand on global food security and natural resources**. In *Linkages between energy and water management for agriculture in developing countries*, Hyderabad, India.

OLIVEIRA SC & ANDRADE MG. 2012. **Comparison between the complete Bayesian method and empirical Bayesian method for ARCH models using Brazilian financial time series**. Pesquisa Operacional, 32(2): 293-313.

PARANHOS, S. B. (Coord.). **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987.

PASSOLONGO, D. G. **Cultura da cana-de-açúcar**. 2011. Disponível em: <<http://www.sabernarede.com.br/agricultura-e-pecuaria/cultura-da-cana-de-acucar>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

PÁSTOR L & STAMBAUGH RF. 2000. **Comparing asset pricing models: an investment perspective**. Journal of Financial Economics, 56: 335-381.

PÁSTOR L. 2000. **Portfolio Selection and Asset Pricing Models**. The Journal of Finance, 55: 179-223.

PLANALSUCAR. **Previsão e análise tecnológica do Proalcool**. São Paulo: Planalsucar/USP/Instituto Maua de Tecnologia, 1981. Relatório final.

RAIFFA H & SCHLAIFER R. 1961. **Applied statistical decision theory**. Clinton Press Inc., Boston.

REPÓRTER BRASIL. **O Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar: análise dos avanços e das lacunas do projeto oficial**. 2009. Disponível em: <[www.reporterbrasil.org.br](http://www.reporterbrasil.org.br)>. Acesso em: 26 jul. 2016.

Revista CANAVIEIROS – Ano IX – Número 116 – Fevereiro de 2016. Páginas 32 a 38.

Revista COPLANA Produtor – Ano 10 – Número 83 – Dezembro de 2013.  
Páginas 14 a 16.

ROBBINS H. 1964. **The Empirical Bayes Approach to Statistical Decision Problems**. Annals of Mathematical Statistics, 35: 1-20.

RUBINSTEIN M. 2002. **Markowitz's 'Portfolio Selection': A fifty-year retrospective**. The Journal of Finance, 62: 1041-1045.

RUDORFF, B.F.T.; AGUIAR, D.A.; SILVA, W.F.; SUGAWARA, L.M.; ADAMI, M.; MOREIRA, M.A. **Studies on the rapid expansion of sugarcane for ethanol production** in São Paulo (Brazil) using Landsat data. Remote Sens, 2010. 2 (4). 1057 -1076. Disponível em: <[www.mdpi.com/2072-4292/2/4/1057](http://www.mdpi.com/2072-4292/2/4/1057)> Acesso em:19 abr. 2011.

RUDORFF, B.F.T.; SUGAWARA, L.M. **Mapeamento da cana-de-açúcar na Região Centro-Sul** via Imagens de Satélites. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.28, n.241, p.79-86. nov/dez/2007.

SANTOS, Elizabeth; BRESSAN, Karlize. **Anteprojeto Indústria de Refrigerantes de Sabores Exóticos**. Florianópolis: UFSC, 2011. Disponível em: . Acesso em 23 abril 2018

SCHMIDHUBER, J. (2007, May). **Biofuels: An emerging threat to Europe's food security? Impact of an increased biomass use on agricultural markets, prices and food security: A longer-term perspective** (Policy Paper No 27). Jacques Delors Institute-Notre Europe.

Silva, C. M. S., & Almeida, E. L. F. **Formação de um mercado internacional de etanol e suas inter-relações com os mercados de petróleo e açúcar**. In *CBE, 16-18 de agosto de 2006*, Rio de Janeiro.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1997. p. 239.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.



SHIKIDA, P; AZEVEDO, P; VIAN, C: **Desafios da Agroindústria Canavieira no Brasil Pós-desregulamentação: uma análise das capacidades tecnológicas**. RESR, Piracicaba, SP, vol. 49, nº 03, p. 599-628, jul/set 2011 – Impressa em novembro 2011

SOUZA, G.M. SLUYS, M.A.V. **Genômica e biotecnologia da cana-de-açúcar: estado da arte, desafios e ações**. In: CORTEZ, L.A.B. Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade. Luis Augusto Barbosa Cortez (coord). São Paulo: Blucher, 2010. p.325-332.

SPERANZA MG. 1996. **A heuristic algorithm for a portfolio optimization model applied to the Milan stock market**. Computers and Operations Research, 23: 433-441.

TOBIN J. 1958. **Liquidity Preference as Behavior Towards Risk**. The Rev of Econ Studies, 25.

VIEGAS, T. (2011, junho 20). **A solução para a crise do etanol: Incentivos, subsídios, regulação ou defesa da concorrência?** Blog Infopetro.

CEPEA/ESALQ – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior De Agricultura “Luiz De Queiroz”  
<http://www.cepea.esalq.usp.br/>.

CTC-Centro de Tecnologia Canavieira <http://www.ctcanavieira.com.br/>.

IAC – Instituto Agrônomo de Campinas  
<http://www.iac.br/>

IEA – Instituto de Economia Agrícola  
<http://www.iea.sp.gov.br/>

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
<http://www.agricultura.gov.br/>

SAPCANA / MAPA – Sistema de Acompanhamento de Produção Canavieira  
<http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/Sapcana>

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar  
<http://www.unica.com.br/>