UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**ESTUDO DOS FATORES ENVOLVIDOS NO PROCESSO DE LOCALIZAÇÃO DE
USINAS E DESTILARIA: UM ESTUDO DE CASO DO SETOR
SUCROALCOOLEIRO BRASILEIRO**

Gilberto Martins Santos

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento

SÃO PAULO

2014

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Roberto Sbragia
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Moacir de Miranda Oliveira Júnior
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

GILBERTO MARTINS SANTOS

ESTUDO DOS FATORES ENVOLVIDOS NO PROCESSO DE LOCALIZAÇÃO DE
USINAS E DESTILARIA: UM ESTUDO DE CASO DO SETOR
SUCROALCOOLEIRO BRASILEIRO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Administração da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da Universidade de
São Paulo, para obtenção do título de Doutor em
Ciências.

Orientador: Prof. Paulo Tromboni de Souza do
Nascimento

Versão corrigida

São Paulo

2014

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Santos, Gilberto Martins

Estudo dos fatores envolvidos no processo de localização de usinas e destilaria: um estudo de caso do setor sucroalcooleiro brasileiro / Gilberto Martins Santos. -- São Paulo, 2014.

212 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2014.

Orientador: Paulo Tromboni de Souza Nascimento.

1. Localização industrial 2. Cana de açúcar – Aspectos sócio-econômicos - Brasil 3. Indústria sucro-alcooleira - Brasil I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

*Os atropelos da vida nos colocam muitos obstáculos,
somente com muita fé em Deus e persistência
consequimos transpô-los. Uma tese tem muitos
caminhos e muitos personagens. Para alguns,
o caminho é tranquilo, para outros o caminho
oferece muitas pedras. Dessa forma,
sê corajoso e acredita naqueles de bom coração,
pois, são eles que tornarão tua jornada mais segura.*

Gilberto Martins Santos

Agradeço inicialmente a Deus por ter me dado saúde, serenidade e perseverança durante todas as etapas desta tese. A minha esposa Nilce e aos meus filhos, João Heitor, Bárbara Tatiane e Matheus Ricardo, que estiveram sempre presentes, compreensivos ao longo desta difícil, turbulenta jornada, mas que ao final torna-se gratificante.

Em especial ao professor Doutor Paulo Tromboni de Souza Nascimento, que muito me ensinou, contribuindo para meu crescimento dentro da Ciência. Suas críticas e suas contribuições me ajudaram muito em todas as etapas deste trabalho e propiciaram meu crescimento como pesquisador.

Ao professor Hamilton Luiz Corrêa, pela atenção e apoio e sempre se disponibilizar a me ajudar, durante o processo de definição e elaboração de minha pesquisa.

Agradeço ao senhor Ericson Marino, que não mediu esforços para me ajudar na realização de minha pesquisa de campo, com as unidades pesquisadas. Fica a ele minha eterna gratidão.

Aos professores Ênio Roque de Oliveira – UNESP e José Paulo Stupíello da STAB. Ao senhor Afrânio Delgado, Diretor Industrial da empresa BARRALCOL. E aos senhores Marcelo Vieira, Ricardo Caiuby de Faria e José Ieda Neto.

Agradeço ainda, aos professores: Abraham Sin OihYu, Maria Emília Camargo, Antônio Joreci Flores, Alceu Salles Camargo, Junior, Alvair Silveira Torres Junior, Ângela Isabel Dullius e Breno Diniz Pereira que se disponibilizaram a participar de minha banca de defesa da tese, contribuindo com seus conhecimentos no objetivo de qualificar ainda, mais meu trabalho.

À professora Clândia Maffini Gomes, pelo seu incansável trabalho na realização e coordenação do projeto DINTER, e participação na banca de defesa desta tese.

À Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, e a todos os professores que participaram deste projeto. Em especial ao professor Martinho Isnard Ribeiro de Almeida, pela condução do projeto DINTER, que oportunizou o nosso crescimento profissional e crescimento na pesquisa, que deverá resultar em muitos trabalhos dentro de nossa área de atuação na UFSM ao longo de nossa carreira.

RESUMO

SANTOS, G. M. (2014). **Estudo dos fatores envolvidos no processo de localização de Usinas e Destilaria: um estudo de caso de setor Sucroalcooleiro Brasileiro**. Tese de Doutorado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Aproveitar oportunidades de negócios em ambientes turbulentos e instáveis, os quais envolvem aspectos econômicos e ambientais, tem sido a razão de existência das empresas, as quais mudam e reconfiguram espaços no mundo. Dentro desse contexto, é importante mencionar o avanço recente na expansão da cultura da cana de açúcar, que vem ocorrendo nesta última década. Estes eventos originados pelo aumento da demanda interna do etanol devido às inovações tecnológicas relacionadas à entrada no mercado nacional do carro *flexfuel* em 2003 e, ainda na crescente demanda externa do etanol, por alterações na legislação em termos de mandatórios em países como Japão, Canada, Estados Unidos. Nesse ambiente, o estudo deste setor revela-se de grande importância, pois, além do etanol ser um combustível alternativo, sua produção envolve um setor com características únicas (trata-se de uma atividade produtiva integrada), capaz de produzir novas contribuições a Teoria da Localização. Dessa maneira, o objetivo desta tese foi de identificar os fatores importantes capazes de definir um local como ideal e, os fatores que podem levar ao descarte de locais na localização de Usinas e Destilarias do setor Sucroalcooleiro Brasileiro. O estudo foca inicialmente as teorias Clássica e Neoclássica da localização, e a seguir explora os estudos a respeito do setor. Nesse sentido, estes componentes teóricos formam a base de sustentação dos objetivos propostos e da questão de pesquisa. Na metodologia o uso de diferentes ferramentas de análise, como a metodologia Delphi e os Estudos de Casos Múltiplos, propiciaram responder a questão de pesquisa. As entrevistas, com especialistas e com gestores das empresas possibilitaram obter as evidências objetivas das localizações ocorridas no setor. Isso determinou a convergência do estudo para a etapa de análise de resultados, oportunizando a identificação das especificidades do setor. Nos aspectos, relacionados à localização das unidades produtivas foi possível identificar as características, dos fatores que determinam sua localização. Classificaram-se os fatores em três tipos: Fatores essenciais, sem os quais a unidade não se localizará, e estão relacionados: à disponibilidade de terras mecanizáveis; a água em volume suficiente para irrigar a lavoura e a manutenção da planta; a

variedade da cana adaptada à região de plantio e, por fim a estrutura de solo determinada por suas propriedades físico-químicas. Verificou-se ainda, que os fatores de Descarte de locais, estão relacionados: a terras sem possibilidade de mecanização; água insuficiente para abastecer a unidade produtiva e ao fator delimitador da localização que está relacionado à competição por terras com outras unidades do setor. Foram identificados ainda dentro dos fatores essenciais, fatores considerados sensíveis, os quais apresentam um elevado grau de possibilidade de fracasso das operações da unidade ao longo do tempo. Tais fatores estão relacionados: dimensionamento errôneo do fornecimento de água para a unidade, mão-de-obra sem qualificação, legislação ambiental com possíveis alterações e, terras sem estrutura de solo. Ficou claro ainda, a contribuição de outros fatores na localização como: transporte, canais de distribuição, mão de obra, incentivos de governo, legislação ambiental. Tais fatores foram citados como importantes, mas não determinam a localização da unidade produtiva.

ABSTRACT

Taking advantage of business opportunities in turbulent and unstable environments, which involve economic and environmental aspects, has been the reason of existence of the companies, which change and reconfigure spaces in the world. In this context, it is important to mention the recent advance in expanding sugar cultivation, which has occurred in the last decade. These events intensified by the new domestic demand for ethanol, due to technological innovations, related to the *flefuel* carentry into the domestic market, 2003, and the increasing foreign demand for ethanol. In addition, changes occurred in the legislation in countries like, Japan, Canada and United States. In such setting, the study of this sector proves to be of great importance because ethanol is an alternative fuel, its production involves a sector with unique features (this is an integrated production activity), and, is able to bring new contributions to the theory of location. Thus, the aim of this PhD Dissertation was to identify important factors that could set a an ideallocation as, and the factors that may lead to the elimination of locals for the location of Plants and Distilleries in the Brazilian Sugarcane Industry. The study initially focuses on the Classical and Neoclassical theories of location, and then explores the studies of the industry. In this sense, these components form the theoretical basis regarding the proposed objectives and research question. Methodology with different analysis tools, such as Delphi and Multiple Case Studies, propitiated answers to the research question. Interviews with experts and managers of companies allowed to gather objective evidence of locations occurring in the sector. Interviews with experts and managers of companies allowed to show objective evidence of localization occurring in the sector. In relating to the location of production units aspects was possible to identify the characteristics, the factors that determine its location. Factors were classified into three types: essential factors, without which the unit would not be located, such as: the availability of arable land; sufficient water to irrigate the crop and plant maintenance; the variety of sugar cane planting adapted to the region; and finally ground structure determined by its physicochemical properties. We also discovered that the factors for the sites disposal are related: a land without possibility of mechanization, i.e., over 12 ° slope; insufficient water to supply the production unit, and the location of the bounding factor that is related to competition for land with other sector units (“*unaglomerative factor*”). We also identified factors considered, which have a high degree of casing failure in the unit operations over time. Such factors as wrong sizing of water supply labor lack of skill, possible changes in environmental legislation and land

without soil structure. We identified the contribution of other factors in the location, such as transportation, distribution channels, labor, government incentives, and environmental legislation. These factors were mentioned as important, but not delimit the location of the unit.

Keywords: Industrial Localization, Agribusiness Localization, Sugarcane, industry localization, Biofuel industry localization.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA	4
LISTA DE QUADROS.....	5
LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE GRÁFICOS.....	8
1	
INTRODUÇÃO.....	1
0	
1.1 Importância da Teoria de Localização no Setor Sucroalcooleiro	14
1.2 Objeto de Pesquisa.....	16
1.3 Questão de Pesquisa.....	18
1.4 Objetivo da Pesquisa.....	19
1.4.1 Objetivos específicos	19
1.5 Definições Conceituais	19
1.6 Delimitação da pesquisa	21
1.7 Justificativas da pesquisa	22
1.8 Contribuições à pesquisa	28
1.9 Estrutura da Tese	30
2 TEORIA DA LOCALIZAÇÃO.....	33
3 O SETOR SUCROALCOOLEIRO.....	47
3.1 Antecedentes e importância do setor.....	47
3.2 Expansão e Localizações no Setor Sucroalcooleiro	52
3.2.1 Os Cenários Futuros.....	58
3.3 O Parque Industrial do Setor Sucroalcooleiro	65
3.4 Fatores envolvidos no processo de localização de Usinas e Destilarias.....	74
3.4.1 Fatores associados ao macro ambiente	75
3.4.2 Fatores associados ao meso e o microambiente.....	90
4 METODOLOGIA.....	104
4.1 Método de pesquisa.....	105
4.2 <i>Framework</i> da Pesquisa	106
4.2.1 Metodologia da pesquisa na fase documental.....	108
4.2.2 Metodologia na pesquisa empírica.....	109

4.3 Delineamento da pesquisa	110
4.3.1 Complementação dos fatores levantados na revisão teórica para localização de unidades produtivas de Usinas e destilarias.	111
4.3.1.1 Coleta de dados	112
4.3.1.2 Criação do grupo de especialistas	112
4.3.1.3 Análise das entrevistas.....	113
4.3.2 Validação dos fatores para compor os estudos de casos múltiplos.....	113
4.3.2.1 A criação do grupo de especialistas	115
4.3.2.2 Desenvolvimento da segunda fase da pesquisa	116
4.3.3 Estudo de casos múltiplos.....	118
4.3.3.1 Universo da pesquisa.	119
4.3.3.2 Amostra.....	121
4.3.3.3 Coleta dos dados	122
4.3.3.4 Segunda etapa de aplicação da metodologia Delphi.....	122
4.3.3.5 Etapa de tratamento e análise dos dados.....	123
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	125
5.1 Fatores identificados na literatura.....	126
5.2 Análises das entrevistas dos especialistas.....	127
5.2.1 Análise dos fatores selecionados pelos especialistas como Essenciais e de Descarte.....	139
5.2.2 Análise global dos fatores segundo o grau de importância.....	142
5.3 Análise dos estudos de Casos Múltiplos.....	148
5.3.1 Análise do estudo de casos múltiplos: Caso-a-Caso.....	149
5.3.2 Síntese dos fatores considerados essenciais e descarte nas localizações do estudo de Casos Múltiplos.....	163
5.3.3 Análise global dos fatores vinculados ao setor dentro dos estudos de casos....	167
5.4 Fatores delimitadores da localização das unidades do setor.....	169
6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	176
6.1 Contribuições à teoria de localização do setor	183
6.1.1 Modelo preliminar de localização de unidades de Usinas e destilarias do setor Sucroalcooleiro Brasileiro.....	186
6.2 Contribuições a Teoria da Localização.....	191
6.3 Dificuldades e obstáculos da pesquisa.....	195
6.4 Recomendações para novos estudos relacionados ao tema localização	196

7 REFERÊNCIAS.....	198
APÊNDICE 1	208
APÊNDICE 2	209
APÊNDICE 3	210

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

ATR - Açúcar total recuperável

CAI - Complexo Agroindustrial

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

EPE - Empresa de Pesquisa Energética.

EISA – Energy Independence and Security Act

FMI - Fundo Monetário Internacional

IAA – Instituto de Açúcar e Alcool

MME – Ministério das Minas e Energia

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CTC – Centro de Tecnologia Canavieira

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

IAA - Instituto do Açúcar e do Alcool

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

OMC - Organização Mundial do Comércio

PLANALSUCAR - Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar

PROALCOOL - Programa Nacional do Alcool

PROCANA - Programa de Expansão da Canicultura para Produção de Combustível do Estado de São Paulo

UNICA - União da Indústria de cana-de-açúcar

UDOP – União dos produtores de bioenergia

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Representativo dos autores pesquisados dentro da literatura de localização	44
Quadro 2 - Fatores identificados na Teoria da Localização.....	44
Quadro 3 – Comparativo de custos associados à produção de etanol, nos Estados Unidos, Alemanha e Brasil	61
Quadro 4 – Capacidade nominal de moagem da cana-de-açúcar.....	71
Quadro 5 – Rendimento e custo unitário de produção de etanol, nos países, maiores produtores (2009)	76
Quadro 6 – Principais fusões e aquisições no setor sucroalcooleiro brasileiro no período de 2003 a 2013.	78
Quadro 7 – Autores e assuntos/temas tratados em pesquisas relacionadas ao Setor Sucroalcooleiro.....	100
Quadro 8 – Fatores da literatura do setor Sucroalcooleiro e seus respectivos autores.....	101
Quadro 9 – síntese da pesquisa em sua etapa empírica.....	110
Quadro 10 – Relação das unidades produtivas do setor sucroalcooleiro por tipo.....	120
Quadro 11 – Fatores essenciais e fatores de descarte especialista 1.	129
Quadro 12 – Fatores essenciais e fatores de descarte especialista 2.	132
Quadro 13 – Fatores essenciais e fatores de descarte especialista 3.	136
Quadro 14 – Fatores essenciais e fatores de descarte especialista 4.	138
Quadro 15 – Fatores essenciais e fatores de descarte especialista 5.	139
Quadro 16 - Resumo dos fatores essenciais relatados pelos especialistas	140
Quadro 17 - Fatores essenciais e nível de concordância determinado	141
Quadro 18 - Resumo da frequência dos fatores que podem descartar locais	141
Quadro 19 – Fatores de descarte de locais e o nível de concordância associado.....	142
Quadro 20 – Análise dos Fatores de localização evidenciados pelos entrevistados.	143
Quadro 21 – Fatores validados pelos especialistas em ordem de importância	144
Quadro 22 – Fatores agrupados em função da macrolocalização	146
Quadro 23 – Fatores agrupados em função da mesolocalização.....	146
Quadro 24 - Fatores agrupados em função da microlocalização	146
Quadro 25 – Coeficiente de Concordância para os fatores na análise global.	147
Quadro 26 - Empresas componentes da amostra da pesquisa.....	149
Quadro 27 – Fatores essenciais e de descarte selecionados na localização do caso A	153

Quadro 28 - Fatores essenciais e de descarte na localização da unidade do caso B.	154
Quadro 29 – Fatores essenciais e de descarte na localização da unidade do caso C.	156
Quadro 30 – Fatores essenciais e de descarte na localização da unidade do caso D.	160
Quadro 31 – Fatores essenciais e de descarte na localização da unidade do caso E.....	163
Quadro 32 – Frequência dos fatores essenciais nas localizações das unidades do estudo de casos.	164
Quadro 33 – Nível de concordância dos fatores, das unidades dos estudo de casos.	164
Quadro 34 – Frequência dos fatores de descarte locais das unidades do estudo de casos.	165
Quadro 35 – Coeficiente de concordância dos fatores de descarte de locais, dos estudo de casos.	165
Quadro 36 – Síntese dos Fatores levados em conta na localização das <i>greenfields</i> por ordem de importância.	168

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cana moída na safra 2011/2012 por região geográfica.....	55
Tabela 2 – Projeções para produção da cana-de-açúcar, açúcar e álcool, no período de 2010 a 2020, no Brasil, realizadas pela Embrapa.	62
Tabela 3 - Evolução da produtividade e da produção de cana-de-açúcar no Brasil por safra .	63
Tabela 4 – Índice de Rendimento de Açúcar e Álcool por unidade de ATR.....	77
Tabela 5 – Rendimento de Açúcar e Álcool por tonelada de cana nas duas grandes regiões produtoras.....	77
Tabela 6 – Área plantada de cana-de-açúcar na região de expansão de 2005 a 2013.....	89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação entre Açúcar, Petróleo comparativas ao Etanol.....	52
Gráfico 2 - Área plantada (em mil ha.), nos estados da expansão da cultura da cana-de-açúcar.....	53
Gráfico 3 – Produção de Etanol nas regiões de expansão da cana-de-açúcar (2014).	54
Gráfico 4 – Metas de consumo de combustíveis renováveis, estabelecidas pelo EISA.....	59
Gráfico 5 - Projeções de exportação de etanol, a partir do histórico de produção de safras, estimadas pelo PDE para o período de 2010 - 2019.	60
Gráfico 6 - Evolução da produção de açúcar no Brasil no período de 2003 a 2013.	67
Gráfico 7 – Distribuição das unidades produtivas do Brasil na safra 2011/12.	69
Gráfico 8 – Percentual de cana processada para produção de açúcar e etanol, por estados da região Centro-Sul safra 2011/12.	72
Gráfico 9 – Distribuição das unidades produtivas da cana-de-açúcar por capacidade de moagem na safra 2011/2012.....	70
Gráfico 10 – Representa as vendas de gasolina e etanol no Brasil, período de 2003 a 2012. .	82
Gráfico 11 – Consumo comparativo de etanol do Brasil em relação aos Estados Unidos.	83
Gráfico 12 - Produção de etanol, nos Estados Unidos no período de 1981-2010.....	84
Gráfico 13 - Balança comercial dos U.S, no período de 2005 a 2010.	85
Gráfico 14 - Demonstrativo das áreas ocupadas pela cana-de-açúcar na safra 2011/2012, nas regiões de plantio da cultura.....	87
Gráfico 15 – Distribuição percentual da produção de etanol segundo as maiores distribuidoras do Brasil	98
Gráfico 16 – Demonstrativo do percentual de Etanol consumido em 2012, segundo as maiores regiões do Brasil.	99

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do objeto de pesquisa.....	17
Figura 2 – Estrutura do Setor Sucroalcooleiro em relação aos fatores envolvidos na localização de suas unidades.....	22
Figura 3 – Esquema de pesquisa em relação às fontes primárias e secundárias	104
Figura 4 – <i>Framework</i> da pesquisa	107
Figura 5 – Esquema teórico de pesquisa empírica.	117

1 INTRODUÇÃO

A história evidencia que no final do século dezenove o problema da localização de indústrias torna-se tema relevante. A Revolução Industrial já estava consolidada, havia desenvolvimento no transporte ferroviário, crescimento no fornecimento de energia, avanço nas telecomunicações e desenvolvimento das cidades. Isto possibilitava opções para a distribuição das empresas e a obtenção de componentes para os processos produtivos, em diferentes partes do mundo.

Em um mundo predominantemente capitalista, a definição de Schumpeter (1961/1975), evidencia o grau de intervenção da empresa no ambiente como um agente transformador. Nesse ambiente a empresa não conhece fronteiras ou limites para sua atuação, especialmente após a queda de barreiras comerciais em vários países do mundo. O mundo globalizou-se e com isso, as empresas não operam mais somente em seus mercados domésticos. O mundo lhes possibilitou atuarem, em diferentes mercados, e em diferentes países.

Segundo Competir (1961, p. 82 – 83) “[...] o capitalismo é por natureza uma forma ou método de mudança econômica e nunca pode ser estacionário.” O impulso fundamental que mantém o motor do capitalismo em movimento vem dos novos bens dos consumidores, dos novos métodos de produção e transporte dos novos mercados, das novas formas de organização industrial que as empresas capitalistas criam.¹

Para uma maior clareza desse ambiente a definição de globalização pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) estabelece que: “a interdependência econômica crescente entre países do mundo inteiro, por meio de aumento do volume e variedade de transações de bens e serviços entre fronteiras, fluxos livres de capital internacional e a mais rápida e ampla difusão de tecnologia.” Refletem dessa maneira, a ideia de que o mundo está cada vez menor em termos de negócios.

Nesse contexto, o mundo globalizado oferece um ambiente para as empresas colocarem em prática, suas estratégias organizacionais, no objetivo de aproveitarem vantagens em termos de insumos, como mão de obra, tecnologia e ainda de aumentarem sua fatia de mercado

¹ Joseph A. Schumpeter /Editado por George Allen e Unwin Ltda., traduzido por Ruy Jungmann. — Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961. Tradução do original inglês *Capitalism, Socialism, and Democracy*.

diminuindo as distâncias, em relação a clientes e fornecedores. Diversificando suas atividades, absorvendo ou entrando em negócios até então fora de seu foco de atuação.

Em âmbito de governos, estes veem na mobilidade das empresas, oportunidades no sentido de atrair e facilitar a instalação de determinadas indústrias em seus territórios. A instalação destas em seus territórios visa gerar prosperidade e renda à sua população, estimulando com isso, o emprego e a renda, possibilitando o desenvolvimento econômico e social.

Nesse sentido, a expansão do comércio em nível internacional, permitiu um contínuo crescimento das transações de produtos e serviços disponíveis nos mais diferentes locais do globo, e em diferentes condições de oferta e preço. Assim, das oportunidades que surgem para as empresas, emerge a questão... *onde produzir?* Isto coloca sob seus gestores, das diferentes áreas, a responsabilidade de abrir caminhos, em um ambiente de extrema complexidade e de incertezas, que caracterizam os sistemas produtivos globais.

Tais preocupações nos remetem aos estudos, que deram origem a Teoria da Localização em suas vertentes Clássica e Neoclássica.² Inicialmente é preciso mencionar os estudos que determinaram a importância desta teoria, ao longo da sua evolução. Delimitam estes estudos, que as primeiras contribuições à construção desta teoria, são atribuídas a Von Thünen (1826) que estabeleceu os primeiros estudos de localização, com a sua Teoria Agrícola.³ A seguir os estudos Alfred Weber (1909), Losch (1940) e Isard (1956) deram suporte a este campo de estudos, denominando de Ciência Regional (Regional Science), abordando aspectos importantes dentro da Teoria da Localização.⁴

Outras contribuições foram propostas por pesquisadores contemporâneos como: Leme (1982), Krugmann (1995/1998), Porter (2001/2002), Ramos e Mendes (2001), Stern (2002), McCann e Sheppard (2003), Dempwolf (2010), e ainda um grande número de autores de diferentes

² Neoclássica é a construção teórica que descreve a forma “ideal” de funcionamento da economia é o modelo de concorrência perfeita, formulado pelo pensamento liberal clássico e ‘aprimorado’ pela análise econômica neoclássica. Tal análise tem, como ponto de partida, a noção de ‘homo economicus’, entendido como “uma agente dotado de preferências completas e bem ordenadas, dotado de capacidade cognitiva idealizada e que maximiza de modo consistente uma função objetiva sujeita a restrições” (TONETO JÚNIOR, 1996, p. 126).

³ Von Thünen – pioneiro nos estudos de localização agrícola, seus trabalhos são datados do século XIX, mais exatamente em 1842. Desde então, vem se desenvolvendo uma grande estrutura de teorias e modelos de localização.

⁴ ISARD, Walter. Location and the Space Economy. MIT Press. 1956.

áreas e instituições no mundo, os quais acrescentaram novos conhecimentos, ao arcabouço teórico no desenvolvimento desta teoria.

Nas contribuições recentes, os estudos de McCann e Sheppard (2003, p. 649), tratam da Teoria da Localização e seus problemas contemporâneos. Mencionam que “[...] os fundamentos microeconômicos da teoria da localização industrial devem ser reconsiderados em especial a base metodológica dos modelos tradicionais, a fim de conciliar com as recentes contribuições à literatura, em relação às novas formas das empresas se localizarem.” Mencionam os novos modelos de localização, como Cluster (Porter, 2001), a teoria da Nova Geografia Econômica (Krugman, 1998).

De modo semelhante muitos destes desenvolvimentos mais recentes, devem ser analisados à luz das ideias de modelos teóricos tradicionais de localização, muitos dos quais são tão relevantes hoje como eram quando os modelos foram desenvolvidos pela primeira vez (teoria Clássica). Argumentam que para fazer isso é necessário primeiro compreender as ideias principais e, as questões metodológicas levantadas pelos modelos clássicos de localização e em seguida, a relacioná-los com as abordagens locacionais que atualmente são populares (Arranjos Produtivos Locais – APL; CLUSTERS; e Nova Geografia Econômica - NGE).

Assim, os estudos envolvendo aspectos relacionados à aplicabilidade das teorias, em muitas situações dependem da amplitude e da habilidade do pesquisador. Propiciam estes estudos, resultados que podem indicar caminhos a legisladores e gestores, na formulação de políticas de governos, nos três níveis (Nação, Estados e Municípios). Estes estudos possibilitam ainda, aos tomadores de decisões das empresas, a oportunidades de ampliar seus conhecimentos. Seja através dos estudos empíricos, ou através dos constructos teóricos conduzidos por pesquisadores, a respeito da evolução da teoria. Seus modelos, processos de decisão, e a aplicabilidade da teoria ao contexto do ambiente de atuação das diferentes organizações.

Diante disso, nesse ambiente de oportunidades, incertezas e riscos, que permeiam as empresas, surge a possibilidade de realização do presente estudo tratando da localização das unidades produtivas do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro. Nesse sentido, a Teoria da Localização é a teoria base que fornece os fundamentos iniciais para o escopo da pesquisa. Possibilitando identificar no estudo deste setor de nossa economia, suas especificidades, as

quais podem agregar novos conhecimentos ao estudo da teoria da localização, em relação a indústrias de diferentes segmentos.

A presente pesquisa visa conhecer os principais autores, suas contribuições e pressupostos da teoria. Identificar as contribuições advindas dos autores contemporâneos, os quais, ao longo da história procuraram contribuir para a consolidação da teoria da localização, como uma base de conhecimento capaz identificar o processo de localização das empresas ao redor do mundo. Contribuir ainda, com pesquisadores que se envolvem em uma área de conhecimento, que é instigante e que possibilita ao estudioso, novas descobertas e novas questões para pesquisas.

Deve-se salientar nesse ambiente, a importância do Setor Sucroalcooleiro foco de estudo, seus produtos, a importância destes e sua representatividade dentro do ambiente econômico brasileiro. A longa trajetória do Brasil na produção da cana-de-açúcar propiciou-nos uma grande base de conhecimentos que sustentou a consolidação do Setor Sucroalcooleiro, nas suas fases de produção e transformação.

Em função disso, é importante mencionar que o Brasil mantém hegemonia na produção de açúcar. O país é o líder mundial, sendo responsável por cerca de 20% da produção do produto. Produziu no ano de 2012, 38,5 milhões de toneladas. Ao longo dos últimos dez anos, no período que compreende de 2002 a 2012, o país aumentou em 84,09% o volume produzido. Foram exportados em 2012 de 24,3 milhões de ton. do produto (MAPA, 2012).

Em relação ao etanol, o Brasil possui o melhor insumo e os menores custos de produção em todas as suas fases. Dados do Ministério das Minas e Energia (MME 2013) revelam que o Brasil produziu $23,5\text{mm}^3$ no ano de 2012. Neste mesmo ano, o consumo de etanol no Brasil foi de $7,1\text{mm}^3$ de anidro e de $11,9\text{mm}^3$ de hidratado. As previsões para a safra 2014/2015 são de que as destilarias do Centro-Sul vão produzir juntas cerca de 25 bilhões de litros de etanol, dos quais 10,9 bilhões será etanol anidro (utilizado na composição da gasolina) e 14,1 bilhões será etanol hidratado (combustível). O volume de álcool exportado atingirá apenas 2,7 bilhões de litros.

Nesse sentido, o destino da produção brasileira de etanol em sua maior proporção é para a região da grande de São Paulo, sendo este o maior mercado. Pode-se mencionar ainda que o aumento de consumo se consolida em decorrência da entrada no mercado em 2003 dos

veículos movidos à gasolina e etanol (flexfuel), isto permitiu a utilização do etanol como combustível alternativo.

Dessa forma, estudar o Setor Sucroalcooleiro tem uma grande importância em termos teóricos. Pois, tal estudo se revela de grande relevância para a Teoria da Localização, especialmente em relação às especificidades do setor, as quais podem contribuir com a literatura vigente.

Para levar adiante a pesquisa, inicialmente o estudo aborda a evolução da teoria origem do tema, buscando explicar o processo de localização da atividade industrial. A seguir trata dos estudos sobre localização deste setor. É importante mencionar ainda, que este setor é vinculado ao sistema agroindustrial e as características do mesmo delimitam o foco da pesquisa.

1.1 Importância da Teoria de Localização no Setor Sucroalcooleiro

O estudo do setor sucroalcooleiro brasileiro revela-se de grande importância dentro da Teoria da Localização, pois permite entender a localização de suas Usinas e Destilarias. É ainda, um importante campo de pesquisa, pois as especificidades e as características do mesmo revelam ser únicas e capazes de produzir novos conhecimentos e contribuições à teoria em estudo.

Apesar de existirem poucos estudos relacionados à Teoria da Localização, abordando os diversos aspectos relacionados às unidades produtivas deste segmento agroindustrial. Encontraram-se evidências da teoria, dentro de estudos realizados, a respeito da localização das unidades produtivas no processo de expansão atual do setor (SATOLO; FILHO, 2009).

Assim, no processo de expansão do setor, o momento atual se caracteriza por dois aspectos: a flagrante expansão da produção sucroalcooleira nacional e o dinamismo das pesquisas (dentro e fora do país) em relação ao etanol de segunda geração.

RODRIGUES (2008, p. 22) discorrendo a respeito do setor argumenta que se: “[...] num determinado momento da história, o quadro regulatório, resultante da forte intervenção estatal

promoveu a expansão da produção e do consumo do etanol brasileiro através do Proálcool.” Num segundo momento, foram “[...] às competências distintivas desenvolvidas e acumuladas nos muitos anos de experiência que permitiram que mesmo apesar da extinção dos subsídios estatais, o setor sucroalcooleiro tenha sido capaz de seguir sua trajetória atingindo padrões de competitividade incomparáveis no cenário mundial dos biocombustíveis.”

Dessa maneira, estudar a expansão do Setor Sucroalcooleiro se reveste de suma importância, especialmente nas questões relacionadas às especificidades dos fatores que envolvem as localizações de suas unidades produtivas (CAMPOS; JUNIOR 2010, p. 80; TSUKADA 2011, p. 99). E é de extrema importância ainda, buscar analisar quais os elementos que estão norteando a expansão do setor e que podem alterar os processos competitivos futuros, em termos de fatores de localização das unidades produtivas, como: disponibilidade de terras, infraestrutura de transportes (por modais), infraestrutura de redes de energia elétrica (para venda do excedente de energia produzido pelas usinas).

As particularidades do contexto de estudo, em relação aos fatores associados a este tipo de localização, serão mostradas no decorrer desta pesquisa. Elas estão relacionadas na localização agrícola: a disponibilidade de terras, a qualidade do solo, ao clima, a declividade do terreno, água, infraestrutura de estradas. Já os fatores de localização industrial estão centrados em fatores restritivos de distância da unidade produtiva em relação ao canavial, que não pode ser superior a um raio de 30 km. Também exercem grande influência, o sistema de transporte da cana do canavial a usina e o tempo de processamento do insumo. Há ainda, outros fatores de grande relevância na definição do mix de que produzir (açúcar ou etanol), e no sistema de distribuição do produto tanto para o mercado interno, quanto para o mercado externo.

Portanto, conhecer os movimentos de localização deste tipo particular de indústria, que denominamos de Atividade Agroindustrial Integrada é de grande importância. Tal denominação deriva das características da atividade que coloca juntos o setor industrial e o setor agrícola, em uma mesma localização. Juntos, criam particularidades que envolvem questões relacionadas a indústrias novas (*Greenfields*).

Dessa maneira, em virtude das características relacionadas aos insumos de produção, estes determinam a sua existência em locais específicos, os quais só podem ser acessados pelas

empresas no seu lugar de origem. Tais características são extremamente peculiares e determinam existência da indústria. Nesse sentido, este tipo de indústria está inserido em um setor generalista que por definição de origem do insumo, chama-se Agroindústria⁵.

1.2 Objeto de Pesquisa

O presente estudo trata da localização de unidades de um setor da atividade produtiva, onde o sistema de produção envolve o segmento agrícola e o industrial de forma integrada. Tal segmento foi cunhado inicialmente na literatura como Sistema Agroindustrial, que segundo Giordano (1999 p. 6) foi, Davis e Goldberg (1957), que iniciaram esta forma de análise na Universidade de *Harvard* em fins da década de 50, a qual apresenta muitas vantagens em relação às análises tradicionais do setor agrícola que enfocavam apenas o setor de produção nos contornos dos limites das unidades de produção.⁶

O *agribusiness* incorpora em seu conceito os agentes que imprimem dinâmica a cada elo da cadeia que sai do mercado de insumos e fatores de produção (antes da porteira), passa pela unidade agrícola produtiva (dentro da porteira) e vai até o processamento, marketing, transformação e distribuição (depois da porteira).⁷

Segundo Giordano (1999 p. 6), a ideia de Davis e Goldberg era que “[...] os problemas relacionados com o setor agroalimentar são muito mais complexos que a simples atividade agropecuária.” Tais estudos, no entanto passaram a ser tratados de forma abrangente sem determinar muitas de suas especificidades na literatura corrente. Trata-se de um segmento cujas especificidades, podem diferir muito em relação à forma de obtenção, armazenagem, processos de transformação e transporte tanto dos insumos, quanto dos produtos acabados.

⁵ Agroindústria deriva do termo Agrobusiness traduzido para o português - é uma atividade que beneficia matérias-primas oriundas da produção agrícola.

⁶ O termo Sistema Agroindustrial, foi adotado nesta tese como tradução do termo original System Agrobusiness, originalmente criado por Davis e Goldberg nos Estados Unidos na década de 50.

⁷ O termo é definido por ARAÚJO (1990) como: antes da porteira (1) – termo que designa todas as atividades fornecedoras de produtos e serviços para a produção agropecuária, tais como sementes, fertilizantes, mudas, implementos, máquinas, vacinas e crédito. Dentro da Porteira (2) – termo que designa todas as atividades da produção agrícola e pecuária, realizadas dentro dos limites da unidade de produção rural, em geral com pouca ou nenhuma transformação. Depois da Porteira (3) – termo que designa todas as atividades que sucedem a produção agrícola e pecuária, em geral agregadoras de valor aos produtos como refino, separação, classificação, industrialização, conservação, comercialização, abastecimento, distribuição, transporte e outros.

Nesse sentido, a agroindústria sucroalcooleira possui características únicas, que permite a incorporação de uma análise específica, a qual possibilita a compreensão deste segmento como Atividade Agroindustrial Integrada. Tal denominação possibilita agregarem-se conhecimentos importantes à literatura de localização, dentro do setor agroindustrial. Caracteriza-se assim, este tipo de indústria, por se constituir em uma indústria nova, com propriedades peculiares (limitação de distância da matéria-prima e indústria como tempo de processamento), não pela obtenção do insumo fundamental que é a cana-de-açúcar, mas pela cadeia como um todo.

Assim, se definem como objeto de pesquisa, as novas Usinas e destilarias implantadas pelas empresas atuais, presentes no Setor Sucroalcooleiro Brasileiro (COZAN, TÉREOS, BUNGE São Martinho, Virgulino de Oliveira, ADECOAGRO e Grupos Locais de Usinas ou Destilarias). Delimita-se assim, o foco de pesquisa na importância dos fatores associados ao processo de localização das novas unidades produtivas. A caracterização da importância da localização em relação aos fatores condicionantes reflete a necessidade de estudar as especificidades do setor. A figura 1 a seguir apresenta o esquema da proposta de pesquisa, através da delimitação do setor de estudo.

Figura 1 - Estrutura do objeto de pesquisa

1.3 Questão de Pesquisa

O ambiente delimita a ação a ser efetivada. Assim, previamente sabe-se que este ambiente é carregado de incertezas e riscos. Nesse sentido, Duncan (1972), relacionou a incerteza ao dinamismo do ambiente organizacional e afirmou “[...] que a mesma tem a sua gênese na ausência de informação a respeito dos fatores ambientais associados com o processo de tomada de decisão; na falta de conhecimento sobre os resultados de uma decisão em termos do quanto uma organização poderia perder com uma decisão incorreta e finalmente na falta de habilidade do gestor para prever os efeitos de um dado fator sobre o desempenho da empresa.”

Dessa maneira, ao propor o presente estudo, não se deixa de considerar os elementos levados em conta na fase de decisão de localização, os quais passam a ser explicados pela localização das unidades industriais efetivamente ocorridas. É importante reafirmar que a pesquisa aborda as teorias relacionadas à Teoria da Localização nas vertentes Clássica e Neoclássica, como base teórica inicial para após aprofundar o estudo dos fatores relacionados às localizações efetivamente ocorridas no Setor Sucroalcooleiro e suas implicações em relação à Teoria de Localização.

Nesse sentido, o estudo da implantação das novas unidades industriais do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro, pode propiciar novas descobertas, a respeito da teoria de localização evidenciando a aplicabilidades das teorias subjacentes e acrescentar elementos novos que podem contribuir com a teoria. Especialmente relacionados a atividades específicas, dentro do complexo agroindustrial ainda não tratada de forma clara, ou com poucas contribuições teóricas na literatura atual.

Teoricamente podemos delimitar a pesquisa a partir da existência do mercado. Nesse caminho, dois fatores chaves na análise podem ser evidenciados: o primeiro relacionado à proximidade do suprimento de cana adequado e em segundo lugar a situação de escoamento de produção vinculado a fatores, logísticos, institucionais, custos, infraestrutura de transporte por modais.

Nesse contexto surge a seguinte questão de pesquisa: ***Que fatores, determinam a localização de Usinas e destilarias do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro?***

1.4 Objetivo da Pesquisa

O objetivo geral da pesquisa é identificar os fatores envolvidos na localização de Usinas e destilarias do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro, bem como a influência destes, nas localizações ocorridas nos últimos cinco anos, verificando a aderência ou não à Teoria da Localização.

1.4.1 Objetivos específicos

- ✓ identificar nos modelos Clássicos e Neoclássicos de localização industrial as premissas básicas de localização industrial;
- ✓ distinguir o Setor Sucroalcooleiro em função do processo de transformação da cana-de-açúcar, evidenciando as suas características e especificidades e sua relação com a Teoria de Localização;
- ✓ identificar nas localizações das unidades os fatores mencionados como chaves e os fatores de descarte de locais os quais são considerados mais importantes na localização;
- ✓ contribuir com a Teoria da Localização em relação às atividades específicas, as quais podem ser tratadas como localizações agroindustriais integradas.

1.5 Definições Conceituais

Todo o processo de construção teórico, a respeito de determinado tema é carregado de conhecimentos anteriores, os quais não se podem abdicar. Assim, na construção desta tese algumas definições relacionadas a conceitos da Teoria da Localização Agrícola e a Teoria da Localização Industrial, estão diretamente relacionados ao objetivo do estudo. Tais conceitos são tratados de forma incipiente nos parágrafos a seguir para depois serem mais detalhados dentro dos capítulos que os envolvem.

a) O Ambiente das Organizações

Hayter (2004, p. 140-141) atribui à denominação de ambiente comportamental de uma empresa ou organização, a parte do ambiente "objetivo" definido pela localização operacional da empresa, com as comunidades associadas e pelas várias ligações funcionais para fornecedores, clientes, governos, consumidores e os (inter) agentes ativos. Nesse ambiente a organização troca recursos com o ambiente externo para garantir sua sobrevivência e se adapta as contingências ambiental, que lhe facultam o acesso aos recursos de que necessita.

Segundo Bataglia e Yamane (2004, p. 55), “[...] as organizações vistas como sistemas abertos, se alicerçam na abordagem contingencial da administração, na qual a organização e seu ambiente externo são considerados partes de um mesmo sistema que interagem continuamente.”

b) Ambiente Geral

O ambiente geral define a dinâmica a médio e longo prazo dos mercados setoriais e da cadeia. É influenciado pelos mercados globais, que refletem comportamentos de fatores como: mão de obra, infraestrutura do país, capital (juros e câmbio), tecnologia.

c) Ambiente Operacional

Bataglia e Yamane (2004, p. 55), caracterizam o ambiente de atuação da empresa como sendo “[...] o ambiente operacional, onde o, conjunto dos componentes externos com os quais a organização interage diretamente está relacionado, às transações de entradas e saídas.”⁸ São considerados atores que interagem com a empresa os clientes (distribuidores e consumidores), os fornecedores (insumos, mão de obra, equipamentos, capital e outros), os competidores (por recursos e mercados) e os entes ou grupos reguladores (governos, sindicatos, associações setoriais). O ambiente operacional envolve os fatores imediatos de mercado em relação ao setor ou cadeia.

⁸ Ambiente Operacional na visão deste autor revela o ambiente onde a empresa atua, ou seja, o ramo de atividade e o mercado.

d) O Setor Sucroalcooleiro

Pode ser analisado de forma simplificada como uma sequência composta de três grandes elos, pois, cada elo tem papel importante e características específicas, com seu conjunto de atores que atuam dentro de seu foco de interesse. Ao se analisar este setor como um todo, verifica-se as sinergias aglutinadoras em favor do mesmo.

e) Agroindústria Sucroalcooleira

No Brasil a definição de Agroindústria do Setor Sucroalcooleira foi proposta por Baccarin *et al.* (2009, p. 90), revela que a agroindústria do setor é caracterizada como unidade vinculada ao segmento de ‘agroindústria’, e determina que quando a unidade produz apenas álcool chamamos de destilaria, quando produz açúcar e álcool ou apenas açúcar é chamado de usina.” Em ambos os casos se utilizam no processamento do mesmo insumo, que é a cana-de-açúcar.

1.6 Delimitação da pesquisa

A trajetória deste estudo envolve inicialmente a delimitação do campo de pesquisa, nas suas duas dimensões específica: em primeiro nos movimentos da cadeia sucroalcooleira como um todo, e numa segunda dimensão os aspectos relacionados ao enfoque que delimita esta pesquisa, tratando da localização das unidades produtivas. O recorte necessário aos objetivos da pesquisa está relacionado às etapas agrícola e industrial. No entanto, é preciso mencionar que a análise deverá levar em conta ainda os aspectos relacionados à cadeia, pós-fase industrial, a fim de dar a devida complementariedade aos demais objetivos propostos.

A cadeia sucroalcooleira pode ser analisada de forma simplificada como uma sequência de três grandes elos, pois cada elo tem um conjunto de atores com características específicas e que ao compor a cadeia, determina a sua relação com a denominação de Sistema Agroindustrial. Destacam-se nesses elos, os processos de integração vertical, a integração horizontal, concentração de mercado, principais atores, produtos e a configuração do processo de expansão, bem como as características e especificidades do setor, em nível macro, meso e micro. Para ilustrar estes elos, a figura 2 estabelece a estrutura do setor em relação à

composição de fatores envolvidos nas localizações de suas unidades produtivas, dentro da literatura atual.

A pesquisa empírica a ser realizada, deverá dar o suporte necessário ao processo de se identificar os movimentos da cadeia sucroalcooleira em relação à localização das novas unidades que determinaram a expansão do setor. Não se pretende estudar todas as instalações de novas unidades do setor e sim identificar as principais empresas que realizaram instalação de novas Usinas e destilarias nos últimos cinco anos, e que são capazes de fornecer os elementos necessários à contribuição aos objetivos da pesquisa.

Figura 2 – Estrutura do Setor Sucroalcooleiro em relação aos fatores envolvidos na localização de suas unidades.

Nesse sentido, a origem da empresa, se esta é nacional ou transnacional, não deverá ter qualquer relevância, o que se pretende considerar é a capacidade de moagem de cana acima dos três milhões de tonelada cana/dia. Nesse sentido, esta delimitação revela ser um fator de grande importância para os objetivos da pesquisa, pois, trata da representatividade econômica da empresa dentro do Setor Sucroalcooleiro.

1.7 Justificativas da pesquisa

No histórico brasileiro do cultivo da cana-de-açúcar, a questão agrícola tem um papel fundamental na definição da produção da cultura, haja vista que a cana produzida no Brasil, possui excelente qualidade em virtude das condições do solo e do relevo com a menor

declividade especialmente na região Centro-Sul. Ainda, um fator de grande importância são as melhores condições edafoclimáticas. Isto proporciona que a cana produzida no Brasil, possua a maior quantidade de Açúcares Totais Recuperáveis – ATR, e isso determina que a cana seja o melhor insumo na produção de etanol que é um combustível alternativo limpo.

Associado a isto, as políticas de governo originadas a partir do ano de 1975, com o surgimento do Programa Proálcool que determinaram uma fase de grandes investimentos na cultura, favorecendo o setor no Brasil. Tal fato decorreu do primeiro choque do petróleo em 1973. No estágio seguinte o surgimento de uma nova tecnologia em 2003 com a fabricação de veículos, com os motores *flexfuel* foi o avanço determinante na indústria automotiva brasileira, e que gerou um aumento expressivo na demanda por etanol.⁹

A dinâmica de expansão recente do Setor Sucroalcooleiro é fruto de um ambiente carregado de fatos: fusões e aquisições, entrada de capital, instabilidade em relação aos combustíveis fósseis, pressão da sociedade para a redução das emissões de carbono pelos países, novos mandatórios a nível global. Tais elementos contribuem para um momento de efervescência do setor, determinado pelas transformações decorrentes de políticas de governos ou pelo aumento da demanda do mercado.

Dentre os fatores relacionados ao processo de localização, existem alguns pertencentes ao macro ambiente, relacionados à entrada de grandes grupos no setor (SHELL, BP, TEREOS, PETROBRÁS), substituindo aos usineiros tradicionais dependentes de incentivos governamentais, o que evidencia que o Setor Sucroalcooleiro deverá ser atrativo, por um longo período de tempo. Seja através da produção do etanol como combustível ou de seus derivados, ou ainda na produção do açúcar que teve a sua demanda aumentada nos últimos anos.

Segundo Façanha (2012, p. 4) os movimentos de aquisições, fusões e alianças estratégicas estão alterando de forma rápida e drástica a configuração da cadeia Sucroenergética. As aquisições e fusões predominam em se tratando da crescente concentração horizontal e vertical, resultando na formação de grandes empresas ou grupos econômicos, que atuam em praticamente em todas as etapas da cadeia. É importante frisar que estas empresas, aportam

⁹ *Flexfuel* - veículos cujos motores podem funcionar com gasolina ou etanol.

somas significativas de recursos, determinando uma série de consequências dentro do setor. Sejam na aquisição de unidades, terras ou, ainda na realização de parcerias.

Por outro lado, algumas empresas são integradas verticalmente para frente como Santa Elisa e Nova América, que pertencem a grupos econômicos que possuem fábricas de refrigerantes e outras bebidas e fornecem grande parte da produção diretamente às suas coligadas. Elas usam a estratégia de integração vertical para criar um mercado interno ao grupo econômico, permitindo a redução de riscos e dos custos de transação conjugados aos mercados atacadista e industrial.

Muitas destas empresas que estão investindo no setor, já atuam no ramo de combustíveis e possuem o controle de quase todos os elos de sua cadeia (BP, PETROBRAS). Esta expansão reside ainda, no fato de que grandes grupos produtores de etanol, que estão obrigados a entregar o produto a distribuidoras (legislação governamental) veem suas margens de lucros, serem comprimidas pela ação do distribuidor. Nesse sentido, buscam adquirir distribuidoras, a fim de chegar mais rápido ao consumidor, melhorando os lucros, através da eliminação de um elo na sua cadeia (COSAN/SHELL).

Estas fusões e aquisições determinam além de implicações na atividade econômica, outras implicações relacionadas, a geração de emprego, geração de receitas em tributos e impostos e ainda as implicações de cunho ambiental, que podem afetar os locais onde estas se instalam.

Nesse ambiente as preocupações a nível mundial, com tecnologias limpas, especialmente em substituição aos combustíveis fósseis, determinam a convergência de olhares a locais, do globo onde se possibilite produzir os combustíveis alternativos com menores custos. Assim, o etanol a partir da cana-de-açúcar atende as necessidades da indústria e da sociedade. Dentro de tais argumentos é importante destacar que o Brasil revela ser o país, que pode propiciar às empresas a produção dentro de tais paradigmas. Como mencionado, dentro desse ambiente o Brasil se tornou o grande centro produtor do combustível limpo que é o etanol.

Dessa maneira, o setor Sucroalcooleiro Brasileiro tem se destacado pela capacidade de produzir cana-de-açúcar (insumo básico do etanol), dentro de requisitos de qualidade e produtividade superiores aos demais países do mundo. Vários fatores foram fundamentais para que isso ocorresse. Tais fatores estão associados, a políticas de governo, novas

tecnologias em relação à motorização de veículos, expansão do consumo mundial através da alteração de leis em diversos países. E especialmente pela capacidade que a indústria sucroalcooleira possui de produzir este combustível, com os menores custos e menores danos ao ambiente (como ex. níveis de emissões de gases de efeito estufa).

Para Kohlhepp (2010, p. 252), o Brasil é líder mundial na produção de etanol extraído da cana-de-açúcar. Os preconceitos existentes nos Estados Unidos e na Europa com relação à importação do etanol brasileiro não têm fundamento, pois esse produto apresenta o melhor balanço ecológico e não diminui a produção de gêneros alimentícios. Afirma ainda que um dos objetivos da política energética brasileira é a redução das emissões de CO₂; e os biocombustíveis são uma das alternativas para o setor de transportes.

Para Rodrigues (2008, p. 23), no contexto mundial “a principal crítica ao etanol é claramente a pressão exercida pelos biocombustíveis sobre o preço dos alimentos e as consequências sobre a segurança alimentar das nações.” Há também críticas relacionadas às condições de trabalho nas lavouras de cana. A tendência é que esse quadro se transforme com a criação de empregos de melhor qualidade por um lado, mas em volumes menores por outro lado.

Assim, diante de um ambiente favorável à produção, o Brasil passa a expandir suas plantações de cana-de-açúcar, e seu complexo industrial de usinas e destilarias. Passam também a se inserir nesse setor de produção, grandes grupos estrangeiros (FAÇANHA, 2012, p. 255), que com investimentos próprios, ou via financiamentos governamentais, adquirem unidades produtoras já existentes, ou constroem novas unidades e adquirem grandes extensões de terras para produzir o insumo fundamental do etanol que é a cana-de-açúcar.

Dimensionadas as contribuições sobre a importância do setor, é preciso colocar que expansão envolve inicialmente em bases teóricas os aspectos relacionados à Teoria da Localização Agrícola em seus primórdios. Esta determinava que fatores como, disponibilidade de terras, custo da mão de obra e distância do mercado eram de suma importância, no processo de localização da atividade.

Posteriormente os pressupostos das Teorias Neoclássicas vieram a acrescentar novos fundamentos relacionados à localização das atividades industriais, salientando que fatores

como: custos de transporte infraestrutura de estradas, via de escoamento da produção, custo da terra e distância do mercado assumisse o papel de maior importância.

Nesse contexto, as características e especificidades do setor sucroalcooleiro, determinam um ambiente em que a análise das localizações deste setor tem grande relevância. Assim é preciso mencionar três pontos de grande importância que delimitam a pesquisa.

O primeiro ponto relevante está relacionado à produção, pois toda a indústria do setor processa praticamente toda a cana-de-açúcar que produz. Isto demonstra que o setor necessita de apenas um terço da matéria prima processa, adquirida de terceiros. Já o padrão internacional, ao contrário, mantém a atividade agrícola da produção de cana-de-açúcar separada da produção industrial. Esse modelo de organização está associado a enorme dimensão territorial do país, a grande disponibilidade de terras férteis e aptas ao cultivo da cana-de-açúcar e à tradição agrária do país.

O segundo ponto relevante, está na tradicional diversidade de produtos comerciais, que são fabricados a partir do caldo da cana-de-açúcar e dos resíduos sólidos e líquidos resultantes da moagem. Além do açúcar e do álcool etílico, a cachaça e a rapadura, podem ser produzidas a partir do caldo de cana. Ainda da palha pode-se realizar a cogeração de energia elétrica, através da queima do bagaço.

Em relação ao açúcar e ao álcool etílico, a maior parte de sua produção é oriunda de indústrias equipadas para a fabricação de ambos os produtos. Esta característica se estabeleceu a partir da década de setenta como decorrência das políticas macroeconômicas da época, que possibilitaram a criação de programas inovadores e independentes de produção e uso mandatório de álcool etílico como combustível automotivo (CONAB, 2010).

O terceiro ponto importante nesse setor, está na distribuição espacial das unidades de produção dentro do território nacional. A posição geográfica brasileira no globo terrestre possibilita a produção de cana-de-açúcar e seus derivados, num amplo espaço geográfico, com uma grande diversidade de microclimas que possibilita a produção em escala econômica da maior parte das lavouras comerciais em uso no mundo (CONAB/MAPA, 2010).

Ao longo da história, a evolução da Teoria da Localização foi tratada sob diferentes enfoques, em relação à localização de indústrias de diferentes ramos de atividades. Dentre estes estudos, fica claro que determinados fatores exercem maior ou menor importância, contribuindo para que a localização efetiva da unidade produtiva seja levada a cabo. No contexto atual, os estudos que tratam da localização da atividade produtiva apresentam uma enormidade de fatores que contribuem a esse processo.

Para Christensen e Drejer (2005, p. 808), a teoria tradicional da localização, tem um papel a desempenhar no objetivo de explicar como as empresas localizam-se espacialmente tratando-se de diferentes tipos de indústrias. Assim, indústrias de diferentes atividades podem ter diferentes requisitos em termos de locais. Dentro dessa linha de pensamento, afirmam ainda a necessidade de novos estudos, argumentando que diferentes práticas de gestão também podem levar a diferentes requisitos de localização.

Dentro da literatura do setor, uma busca mais aprofundada revelou que os estudos do complexo agroindustrial da cana tratam do tema localização de forma fragmentada, propiciando uma oportunidade para se estudar a localização das unidades produtivas sob o prisma de uma atividade integrada. Além da grande importância em termos econômicos, e de competitividade do setor em nível mundial, que possibilita sua distinção em relação aos demais produtores globais, esta faz do Brasil o único local do globo com singular característica na atividade produtiva.

Desta forma, a justificativa do presente estudo está determinada pelas características do setor foco de estudo, o qual é capaz de agregar novos conhecimentos a teoria de localização em relação à atividade produtiva da cana, dentro do complexo agroindustrial como sendo uma Atividade Agroindustrial Integrada.

Empiricamente o estudo é deflagrado pelo surgimento de um grande número de Usinas e destilarias na região de expansão da cultura da cana, especialmente dentro do estado de São Paulo, as quais evidenciam os seguintes aspectos inerentes ao escopo de estudo.

- ✓ A natureza da atividade sucroalcooleira é peculiar
- ✓ O setor se caracteriza como inovador e surge somente em locais determinados devidos a condições peculiares, que limitam a localização das unidades a certos locais onde existe o mercado.

Justificada a importância do estudo, é necessário reafirmar as características específicas do setor em análise dentro dos objetivos desta pesquisa, a qual visa demonstrar no ambiente teórico as características e especificidades de um setor. Cujo modelo de localização das unidades do setor diverge dos modelos tradicionais em função do objeto aliar duas atividades distintas dentro de um mesmo segmento produtivo.

De um lado a localização da Atividade Agrícola em relação ao local de produção da cana, e todas as variáveis associadas a este tipo de cultura. De outro, à localização da Atividade Industrial de processamento dessa matéria-prima. Nesse sentido a localização esta permeada de elementos com características distintas do ambiente tradicional, e que tem de ser levadas a efeito, em um mesmo momento.

1.8 Contribuições à pesquisa

Analisar a expansão do Setor Sucroalcooleiro se reveste de suma importância, especialmente as questões relacionadas aos fatores que envolvem a localização de suas unidades, e em relação as suas especificidades, conforme já descrito no parágrafo anterior. O entendimento da dinâmica de localização contribui para o equacionamento de questões relacionadas à produção de etanol e açúcar, da logística de distribuição destes produtos (YOSHIZAKI, 1997, p. 178), e da sua entrega no mercado.

As características iniciais identificadas nos processos de localização das unidades de Usinas e destilarias identificam que estas estão ocorrendo em locais contíguos, à lavoura da cana-de-açúcar, como é natural. Fica evidente que estão relacionadas à aquisição de matéria-prima e fatores limitantes em termos de distância em relação aos insumos para os processos de transformação. Tais variáveis limitadoras neste setor envolvem o período de tempo que o insumo pode ficar entre a colheita e o processamento. As razões para que as unidades de produção tradicionais se localizem junto à fonte de matéria-prima são explicadas pelos modelos de localização da atividade industrial, propostos por Weber (1926).

Entretanto, as especificidades deste setor não são mencionadas na literatura de localização industrial. Estas mais ricamente estudadas, sob o prisma de localizações urbanas e peri-

urbanas. No Setor Sucroalcooleiro, estudos revelam na literatura atual, que a instalação da unidade industrial, não pode ser superior a um raio de 30 km de sua fonte de matéria-prima (cana). Tal situação determina que uma vez definidas áreas de terras mais eficientes para a produção de cana-de-açúcar, determina também a localização das Usinas e destilarias. Dessa maneira, as limitações dos modelos de localização propiciam a abordagem de estudo.

As argumentações de Tsukada (2011, p. 51), podem contribuir na explicação de tal característica. O autor destaca que a consolidação da agroindústria de açúcar e álcool não teve a mesma dinâmica que a consolidação de outras atividades industriais, e mesmo agroindustriais. “A produção sucroalcooleira possui rigidez espacial, dependendo diretamente da proximidade da matéria-prima em virtude do tempo de perecimento, sendo que o transporte demorado e o processamento tardio podem acarretar diminuição no teor de açúcar.” Contribui neste aspecto Verdelho (2003, p. 1), destacando que o processo de desconcentração dos canaviais, ocorreu rumo a locais nos quais fossem viáveis, a produção da cana próxima ao local de processamento.

Nesse processo de transformações profundas, há uma série de fatores que implicam na mobilidade das empresas. A dinâmica do ambiente tem influência direta nestas transformações. Estas Stamm *et al.* (2002, p. 4) buscou evidenciar no estudo dos fatores que influenciaram a localização de indústrias no estado do Paraná. Argumenta que, ao analisar os fatores que influenciaram a localização das indústrias, encontrou condicionantes que determinam a escolha locacional de um estabelecimento industrial. Mas estes não podem ser generalizados, ou seja, cada atividade detém certos níveis de particularidades que definem a localização economicamente mais adequada para a instalação da indústria.

Nos estudos dentro do setor Sucroalcooleiro, Pereira (2009, p. 57) analisou o investimento estrangeiro e justifica que durante a revisão da literatura, constatou que os modelos que orientam os processos de tomada de decisão de localização são focados em auxiliar na avaliação da escolha geográfica. Salienta que do ponto de vista da economia, o interesse pelo assunto progrediu de forma proporcional, à abertura comercial que os países e as regiões proporcionaram entre si. Isso somado, as teorias econômicas que expandiram os horizontes, o tema localização ganha importância, dentro da Nova Geografia Econômica (NGE).

Seu trabalho busca apresentar um modelo que conecta as Ciências Econômicas e aquelas estudadas principalmente pela área de operações. Propõe aos administradores das empresas a visão sistêmica do processo da localização do investimento direto estrangeiro. A recomendação é, na pesquisa, não apenas se concentrar na localização geográfica, e tão pouco apenas, estudar os fluxos de capital estrangeiro para o país. A proposta deste autor é entender que fatores localizacionais atraem dinheiro estrangeiro para determinada cidade, estado ou país.

Nesta pesquisa, o aspecto teórico se revela de grande importância para a Teoria da Localização, pois envolve o conhecimento dos fatores envolvidos nas localizações de unidades produtivas industriais ao longo do tempo. Nos aspectos relacionados ao escopo da pesquisa, esta trata da localização da atividade agrícola e da atividade industrial de forma conjunta. Neste sentido, o enfoque da localização industrial tratados, dentro desse escopo, relaciona os aspectos de ambiente nos níveis macro, meso e micro.

Assim, pode-se mencionar que estudar as unidades produtivas deste setor, não é o problema em si, mas a investigação de caráter científico nesse ambiente propiciará uma contribuição importante à Teoria de Localização. Pode-se mencionar ainda, a contribuição desta pesquisa na identificação dos fatores considerados importantes em processos de localização de unidades do setor. Buscar-se-á evidenciar também, novas contribuições em relação ao aprofundamento do estudo da Teoria de Localização em seu aspecto mais amplo, em termos de localização de indústrias na dinâmica do contexto atual em nível global.

1.9 Estrutura da Tese

Esta tese está estruturada em seis capítulos, iniciando-se pela introdução, seguindo-se para o capítulo dois onde se faz a revisão da Teoria da Localização. No capítulo três o levantamento bibliográfico e documental sobre a evolução do Setor Sucroalcooleiro, incluindo aspectos de análise do macro, meso e micro ambiente. No capítulo quatro os procedimentos metodológicos. No capítulo cinco, análise e discussão das entrevistas em profundidade, e da análises dos estudos de casos múltiplos e seus resultados em relação à expansão do setor, através da localização das novas Usinas e destilarias. No capítulo seis as conclusões e

considerações finais a respeito desta e de novas pesquisas que podem ser realizadas, fechando com as referências e anexos.

Cabe ainda acrescentar em relação aos aspectos teóricos, que a fundamentação desta pesquisa está centrada na localização das unidades produtivas, abordando a Teoria da Localização, em relação a sua evolução. Para em seguida tratar da teoria da localização das unidades do Setor Sucroalcooleiro em relação aos fatores, dentro do processo de expansão do mesmo.

Destaca-se, que o estudo foi realizado dentro do Complexo Agroindustrial da Cana o qual é concebido sob a forma de vários setores de atividades, todos relacionados à cadeia de alimentos. Assim, a pesquisa se concentra no Setor Sucroalcooleiro, delimitando como foco de estudo a expansão do mesmo sob o prisma dos fatores chaves na localização de suas unidades produtivas. Entretanto é preciso mencionar os argumentos de Arbage (2004, p. 36), o qual salienta que “[...] os estudos sob o enfoque de cadeias produtivas agroindustriais são mais voltados para o nível das organizações. Há que se ressaltar uma diferença conceitual não muito clara na literatura.”

Para Arbage (2004, p. 35) “[...] há diferenças nos conceitos da Cadeia Produtiva e de Complexo Agroindustrial, aparentemente semelhantes, na prática não o são. Enquanto o primeiro conceito (cadeia produtiva) se refere aos agentes envolvidos em um determinado encadeamento produtivo específico sendo normalmente relacionado a uma área geográfica delimitada.” “O segundo conceito (Complexo Agroindustrial) abrange todos agentes que compõem a produção, transformação, distribuição e comercialização da commodity sendo, portanto um nível de análise mais abrangente que o anterior.”

Argumentando-se em relação à definição de cadeia produtiva, proposta por Arbage (2004, p. 36), nesta pesquisa pode-se arguir que tal definição não corrobora com a forma de expansão atual do Setor Sucroalcooleiro. Inicialmente é prematuro afirmar, mas as evidências sugerem a fragmentação deste conceito, por denotar a integração dos elos da cadeia, dentro de uma mesma empresa. Ou seja, as ligações a montante não ocorrem em sua totalidade como em outras empresas fornecedoras, pois a própria empresa produz praticamente quase todo o seu insumo. Atualmente no setor as novas unidades em expansão estão adquirindo terras para a produção do seu próprio insumo, ou pelo menos grande parte de sua matéria-prima.

Assim, a presente pesquisa envolve diretamente as questões de cunho organizacional, e num recorte específico, em função do contexto do tema tratado usar-se-á o termo Atividade Agroindustrial Integrada para delimitar o enfoque da pesquisa. Em relação à pesquisa empírica, está se concentra na investigação do Setor Sucroalcooleiro, abordando os processos de localização de suas unidades (em função de suas características e especificidades). Tratando ainda, dos aspectos relacionados aos fatores envolvidos no processo de instalação das novas Usinas e destilarias.¹⁰ Em especial, dos fatores determinantes restritivos observados nas localizações, e suas principais diferenças em relação às teorias de localização tradicionais.

Dessa maneira, é preciso deixar claro, que nos argumento do autor o entendimento da delimitação da pesquisa em seu enfoque específico será identificado pela unidade de análise como “Atividade Agroindustrial Integrada”, permitindo-se ainda a utilização do termo “Setor” para definir o campo de ação das empresas como um todo.

No entanto, é preciso mencionar que as citações de Complexo Agroindustrial Sucroalcooleiro, obedecem rigorosamente às contribuições dos diferentes autores que usam esta denominação. Nesse sentido, tais contribuições são de grande importância aos objetivos propostos nesta pesquisa, e não se pretende criar qualquer discussão acerca das terminologias adotadas.

¹⁰ Setor é a esfera ou ramo de atividade campo de ação; âmbito (dicionário Michaelis).

2 TEORIA DA LOCALIZAÇÃO

Inicialmente é importante mencionar, um recorte da Teoria da Substituição de Alfred Marshall, em seu estudo ‘Princípios de Economia Política’, o qual descreve o sentido, que a organização como ente se materializa, nesse ambiente dinâmico da teoria econômica, fundamento básico da existência das corporações.

No início de sua empresa, e em cada estágio sucessivo, o homem de negócios alerta se esforça para modificar seus arranjos de forma a obter melhores resultados com uma determinada despesa, ou resultados iguais com um menor dispêndio. (MARSHALL, 1890/1920).

Marshall (1890/1920) argumenta que cada localidade tem incidentes de sua própria natureza, as quais afetam de várias maneiras os métodos de disposição de todas as classes de negócio feitos, em que: “[...] até mesmo no mesmo lugar e mesmo comércio, não há duas pessoas que exercem os mesmos objetivos e adotará exatamente as mesmas rotas.”¹¹ Em outras palavras, ele incessantemente aplica o princípio da substituição, com a finalidade de aumentar seus lucros e ao fazê-lo, ele raramente deixa de aumentar a eficiência total de trabalho, a potência total sobre a natureza, do homem deriva da organização e conhecimento.

Ao tratar o tema localização de unidades industriais, dentro de uma atividade integrada específica de nossa economia, é importante destacar a teoria em seus primórdios, alicerçada na Teoria Agrícola. Esta teoria originaria dos estudos de Von Thünen apresenta um modelo simplificado de localização das atividades agrícolas, com a hipótese da existência de um espaço homogêneo, onde a produtividade marginal se relaciona de forma direta com a proximidade ao mercado consumidor, ou à distância até o cliente.¹² Este modelo elaborado por Von Thünen tinha como objetivo explicar a variação do uso do solo agrícola. Apesar das profundas alterações ocorridas na agricultura, a sua teoria continua a revelar-se pertinente na compreensão dos padrões de localização atualmente observados.

A evolução e a análise da Teoria da Localização podem ser concebidas inicialmente pela sua vertente Clássica, caracterizada principalmente pelos estudos de Launhardt (1885) e Weber

¹¹ MARSHALL, A. Principles of economics. (8th Ed.). Macmillan, London: (1890/1920). <http://www.econlib.org/library/Marshall/marP0.html>. Acesso em out. 2012.

¹² Produtividade Marginal: a produtividade marginal de um fator produtivo traduz o acréscimo de produção associado a um aumento marginal da quantidade desse fator utilizada na produção.

(1909), (citados por Ramos e Mendes, 2001) a qual estabelece as relações explícitas definidas em função da quantidade de produtos gerados. E a quantidade de insumos necessários para gerar tais produtos. O problema da localização é então analisado, em função do macro, meso e microlocalização, em relação às entradas e saídas (que se constitui em seu ambiente operacional), e é definido principalmente como um problema de transporte.

Segundo Ramos e Mendes (2001, p. 4), outra contribuição importante foi formulada por Hans Weigmann (1931), que altera a metodologia da análise espacial, até então vigente para acrescentar uma teoria mais vinculada à realidade. Destacam os autores a “[...] necessidade de demonstrar as diversas formas de mercado, buscando colocar uma teoria mais “realista” que envolve a estrutura espacial dos processos econômicos, a extensão e as ligações espaciais dos mercados e as inter-relações espaciais dos volumes econômicos.”

Mostra que os mercados são tidos como superfícies, e não como pontos, uma vez, que estão limitados no espaço, em todas as direções a mobilidade dos fatores e dos produtos choca com obstáculos múltiplos e de natureza variada (econômicos, sociais, políticos e culturais). A concorrência dos fatores e dos produtos entre si em locais diferentes é, portanto incompleta. A existência de um espaço físico isto é, a passagem de um espaço abstrato a um espaço real, implica mobilidade imperfeita e inelasticidade espacial e mesmo ainda elasticidade espacial negativa.

Assim, Weigmann (Ibid.2001, p. 5) apresenta um quadro realista e funcional da totalidade da vida econômica, no qual os diversos elementos são ponderados em função da sua importância. Tudo isto, leva-o “[...] a tentar determinar uma “forma básica” dos fenômenos econômicos, a partir da qual poderão ser dominadas e sistematicamente ordenadas as inúmeras formas espaciais que revelam os processos econômicos.”

Dentro da vertente Clássica o autor de grande relevância na Teoria da Localização é Alfred Weber (1909/1929), que elaborou um modelo explicativo em que apresenta a chamada Teoria do Ponto Ótimo da Localização Industrial.¹³ Neste modelo proposto por Weber, são considerados três fatores fundamentais para a decisão de localização das indústrias. O primeiro trata dos custos de transporte os quais variam em função da distância da planta em

¹³ WEBER, Alfred. (1929). Teoria da localização das indústrias. (trad.1909) The University of Chicago Press.

relação ao mercado consumidor, e ainda desta em relação aos insumos de seus processos. Fatores como a proximidade com o mercado consumidor, e com as fontes de matéria-prima, ou fornecedores seriam considerados vantagens importantes para a localização das unidades produtivas. O segundo fator considerado por Weber é o custo da mão de obra e o terceiro se refere a uma combinação de forças de aglomeração e de desaglomeração.

Na sequência desta evolução, outra contribuição à Teoria Econômica Espacial foi elaborada por August Lösch (1949) cujo modelo, é orientado para o lucro. Considera o custo de transporte como elemento definidor dos processos de aglomeração de indústrias, mas evidencia também, que no processo de localização, devem ser levadas em conta as economias de escala obtidas na produção. Salienta ainda, a importância da análise dos custos fixos. A concepção teórica em relação ao mercado é explicada pelo cone de demanda, o qual fornece a razão do desestímulo ao consumo provocado pela distância da unidade produtiva em relação ao mercado consumidor.¹⁴ Lösch considerou em seu modelo como constantes espacialmente a renda *per capita* e a *densidade da população*.

Talvez a maior contribuição em termos de análise sistêmica envolvendo as diversas ciências que estudam o fenômeno seja Tor Palander (1935), (citado por RAMOS; MENDES, 2001) o qual, insiste sobre a complexidade dos fatores de localização, numa economia fundada sobre a divisão do trabalho e sobre o mecanismo do mercado: fatores técnicos e resultados exatos do cálculo econômico, mas também elementos climáticos, legislativos, institucionais. Demonstra ainda, que a localização do consumo levanta problemas complexos, uma vez que na economia capitalista moderna, esta não é sempre comandada pela localização da produção.

Palander (1935, Ibid. 2001, p. 6) procede a uma comparação interessante de trabalhos anteriores distinguindo-os, de uma forma um pouco arbitrária. Aborda as “Teorias Espaciais” e as “Teorias Universais” da localização e anuncia a sua ambição de chegar a uma síntese geral, da qual dá um plano, mas, que não realizará senão parcialmente. Critica os modelos que argumentam a respeito da imperfeita mobilidade da mão de obra ou do capital e desmente a ideia de que os fatores de produção são instantaneamente atraídos para os locais onde a sua remuneração é a mais elevada. De fato, a repartição espacial das atividades econômicas

¹⁴ Cone da Demanda na teoria de August Lösch é determinado pela área de mercado da firma, que se apresenta inicialmente na forma circular e as fronteiras dessa área dependem do alcance do bem em consideração, bem como das tarifas de transporte. À medida, em que outras firmas entram, as áreas de mercado se interpenetram e deixam de ser circulares e a forma resultante mais provável é a hexagonal (MENDES, 2009, p. 1).

depende por sua vez, das condições dos períodos anteriores e da rapidez dos movimentos de adaptação. A análise deve, pois, integrar a duração de reação dos diversos fatores de localização.

Segundo o autor, as localizações individuais são determinadas pela procura do lucro individual máximo. Estas inter-relações levam à igualização das vantagens das unidades econômicas e à maximização do número de unidades autônomas. Resultam, por isso, entre os centros de produção e os centros de consumo combinações de características que constituem mercados parciais, subdivisões do mercado global.

São as “áreas de mercado” que se podem reportar a dois tipos principais: vários produtores agrupam-se em torno de um centro de consumo. Situação definida por Lösch como constituindo uma “região de abastecimento”, ou centros de consumo agrupados em torno de um produtor, e nesse caso ele define como constituindo uma “região de extração.” A primeira é particularmente característica da localização agrícola e a segunda da localização industrial.

Nessa evolução teórica, Leme (1982 p. 34/35) destaca que a Teoria da Localização tem sido construída com objetivos múltiplos. Para apreciá-la, e para julgar até que ponto está atinge estas diferentes finalidades, torna-se necessário classificar estes objetivos mediante diferentes critérios. Adota a classificação de critérios em Normativo e Positivo (Simon, 1957; Christensen e Drejer, 2005, p. 807), sendo que o primeiro estabelece as regras para orientar a decisão de forma a se atingir os fins preestabelecidos. Já o segundo procura apenas explicar a realidade.

Em ambos os casos procura-se selecionar entre as alternativas de ação aquelas cujas consequências maximizem uma função de utilidade (DellaVigna 2009).¹⁵ A diferença está na função de utilidade que normalmente coincide com o lucro para o empresário privado, sendo, bem mais complexa para o órgão governamental.

Para Leme (1982, p. 36) sob o aspecto positivo, a Teoria da Localização pode objetivar explicar a realidade em dois diferentes níveis: o dos equilíbrios particulares onde seriam dadas

¹⁵ Função utilidade - é concebida pelos economistas como uma mensuração do bem estar psicológico dos indivíduos, derivado do consumo das quantidades de bens. Os marginalistas consideravam que quanto maior a quantidade de cada bem, maior o nível de utilidade apesar de que com taxas de crescimento decrescente (CUSINATO, 2003).

todas as localizações menos uma, e procurar-se-ia determinar esta última. Equivaleria este nível à teoria dos equilíbrios particulares de Marshall (1890) na formação dos preços, em que são dados todos os preços menos aquele que se quer determinar. Também se inclui nesse nível o modelo de Weber, onde são dadas “a priori” as localizações de matérias-primas e dos mercados, e se deseja apenas a localização da indústria.

O segundo nível envolve a Teoria do Equilíbrio Geral, onde objetiva-se estabelecer simultaneamente todas as localizações. Equivale na formação dos preços, aos esquemas de Pareto e de Walras, em que todos os preços e todas as quantidades são determinados simultaneamente por um esquema de equações. O Modelo de Equilíbrio Geral de Lösch (citado por Leme 1982), pertence na Teoria da Localização, a este nível.

Menciona ainda Leme, que neste nível há uma integração das teorias da formação dos preços e a da localização. Nesse sentido o ponto ótimo que minimiza estes custos é determinado pelo método dos “triângulos de localização”, formados pelas linhas que ligam as fontes de matérias primas e os centros de consumo. No ponto em que se equilibram estas forças, atinge-se o menor valor das despesas de transporte.¹⁶

Nas contribuições recentes à teoria da Localização, diversos estudos tratam de aspectos gerais ou aspectos específicos da teoria, os quais serão apresentados a partir deste ponto dentro da estrutura da pesquisa. Nesse sentido, o estudo Dunning (1994) vem contribuir com questões ainda pendentes na literatura da Teoria da Localização. Argumenta o autor, que não se deve fixar-se somente nas variáveis clássicas de localização, é preciso buscar elucidar, a importância de variáveis macros (comportamento da economia, Legislação ambiental, impostos, PIB, renda per capita da população), nos estudos dentro desta teoria.

Salienta ainda, que na literatura recente os artigos conceituais, argumentam dentro da teoria da localização industrial, que os fatores determinantes de localização, podem diferir de uma nação para outra (custo e oferta da mão de obra, infraestrutura do país, custos de transporte, etc.). Mas que alguns fatores, são específicos de negócios internacionais, e são caracterizados

¹⁶ Triângulo locacional: O triângulo foi criado e usado por Wilhelm Launhardt e Alfred Weber para construir seu modelo básico de localização. Este modelo foi utilizado para demonstrar o impacto das forças de atração de três (em um polígono mais) locais de referência (originalmente dois locais de matérias-primas e um mercado) vis-à-vis o (dependente) ideal (= menos custo de transporte), localização de uma usina de processamento.

pela sua variação em termos de despesas, e das políticas de governo associadas com mercados, de diferentes locais.

A pesquisa de Yang e Lee (1997, p. 241), busca revelar os aspectos relacionados às novas estratégias competitivas adotadas pelas empresas em situações de localizações industriais. Para os autores há duas grandes tendências na seleção recente de escolha do local para a instalação da nova unidade. Primeiro tem havido um interesse crescente em encontrar uma nova instalação para o exterior, a fim de ganhar vantagem competitiva potencial em um mercado global. Em segundo lugar, as comunidades pequenas e médias tradicionalmente em posição de desvantagem, foram se tornando mais atraentes para muitas empresas como locais de instalação de novas unidades.

Para Puga (1999, p. 306) “As vantagens de localização são oriundas da utilização combinada dos fatores de produção disponíveis em outros países. Elas podem ser estruturais, quando relativas às diferenças nos custos dos fatores de um país para outro [...]” E quando associadas ao aproveitamento de oportunidades no mercado e à redução de riscos, sob condições de contrato com fornecedores e clientes, são chamadas de transacionais (DOLNICOFF, 2008). Ambientes onde se encontram aglomerados muitos recursos complementares, podem criar benefícios adicionais devido a sua proximidade (PUGA, 1999, citando DUNNING, 1994).

Assim, nessa mesma trajetória Ramos e Mendes (2001 p. 685) ampliam o foco de análise colocando que: “[...] a maioria das contribuições para a literatura da localização industrial, consiste de novas evidências sobre os determinantes implícitos (Impostos, salários, economias de aglomeração, etc.) ou novas abordagens empíricas [...]”

Como resultado observaram que estas investigações diferiram substancialmente em termos de especificações econométricas, co-variáveis e características de amostragem (fontes de dados, estatísticas unidades, configurações institucionais, etc.). Essa heterogeneidade não permite comparações fáceis e não há consenso sobre quais são os fatores chaves de localização e a melhor maneira para estimar a sua importância.

Uma contribuição recente alinhada às teorias Clássicas e Neoclássicas é proposta por Ramos e Mendes (2001, p. 38), que descrevem as localizações de indústrias em Portugal. Argumentam que tais localizações nos aspectos teóricos remontam elementos da teoria Clássica de

localização, pois a decisão de localização tomada pelos responsáveis das empresas dependeu, em grande parte da comparação de preço entre o transporte das matérias primas e dos produtos finais. Para realizar esta comparação, se utilizaram da teoria de Weber através do método dos triângulos de localização e do Índice de Materiais.¹⁷

Os estudos Christensen e Drejer (2005, p. 807) corroboram os estudos de Leme (1982) e argumentam que a Teoria da Localização Clássica e Neoclássica, é prescritivo/normativa e a escolha do local da firma é guiada por fatores como, custo e infraestrutura na região. Estes custos, se reduzidos são fatores que podem levar as empresas a localizar perto de seus principais clientes, ou de seus fornecedores, reduzindo com isso o custo de transações devido à proximidade.

Para Christensen e Drejer (2005, p. 807), talvez a localização da atividade de produção tradicional possa, em grande medida ainda, ser determinada por fatores de custos. Uma indicação forte disso são as evidências na recente tendência de terceirização da produção, para países de baixo custo, da Ásia e China. Os fatores de localização tradicionais: custos de mão de obra, matéria-prima, impostos, podem estar envolvidos nestes processos. O que o autor buscou referir-se, não de forma declarada, revelar a busca incessante de grandes organizações, de maximizar o capital com base em produção com menores custos.

Nas contribuições de MacCarthy (2003, p.795), a respeito das localizações de indústrias no geral, revelam que muitas vezes, no passado era analisado um número limitado de fatores quantitativos, tais como custos de transportes e de trabalho. Mais recentemente, uma gama cada vez maior de fatores, qualitativos e quantitativos, está sendo levados em consideração pelas empresas, no momento de realizar uma nova localização.

Para MacCarthy “[...] os custos são uma consideração importante em muitas decisões de localização internacionais e pode haver trocas entre diferentes tipos de custos.” Questões qualitativas, como fatores sociais e políticos também são influentes, em muitas decisões de localizações.

¹⁷ O significado do índice de material é precisamente no cálculo da diferença entre os custos de unidade de transporte de matérias-primas e produtos acabados. O número do índice é usado para calcular um valor relativo, que é então aplicada ao espaçamento / raio dos isotims (Alfred Weber).

Christensen e Drejer (2005, p. 809) corroboram com as afirmações de Spee e Douw (2004, p. 31) os quais argumentam que “O aumento da concorrência e a perda da quota de mercados está forçando as empresas a reduzirem custos operacionais, a fim de atender as demandas de Acionistas para aumento da rentabilidade.” Segundo os autores as soluções encontradas estão vinculadas principalmente a terceirização (outsourcing), ou na realização de deslocalizações, consolidando as operações em locais que possibilitam custos mais baixos, ou combinando as duas alternativas.

Para qualquer uma destas soluções, depende muito, a atividade envolvida e do nível de risco aceitável para a empresa. Em seus esforços para encontrar novos locais de baixo custo no mundo, às empresas precisam estar conscientes dos pecados dos trade-offs específicos desses locais.

Já Urgan-González e Vazquéz (2007, p. 606) classificam a localização como parte do conjunto de decisões estratégicas da manufatura, que devem ser priorizadas. Os aspectos sugeridos como influenciadores para tanto são: proximidade a fontes de matérias primas, proximidade com o mercado, salários mais baixos, boa estrutura de transporte e de comunicações, disponibilidade de fornecedores e ambiente fiscal e legal favorável.

Em estratégias de localização impulsionadas pela redução de custos, o desafio é identificar os locais onde os custos de fazer negócios sejam baixos, mas ao mesmo tempo a qualidade do ambiente de negócios é tal que os mesmos podem ser feitos com um nível de risco aceitável.

Para Deichmann *et al.* (2008, p.1) “A Teoria da Localização Industrial baseia-se na rentabilidade relativa das atividades em diferentes locais, e que depende dos preços e da qualidade dos insumos, o preços depende dos resultados, e a eficiência da tecnologia.” Estudos empíricos, que atribuem notas a fatores em relação ao local onde há forças de aglomeração, e estes locais possuam facilidades de maior acesso ao mercado, e a infraestrutura de prestação de serviços, determinam que estes locais, tornam mais difícil à dispersão da atividade.

Ainda, segundo Deichmann *et al.* (2008, p.1) o melhor acesso ao “mercado a partir de um determinado local provoca um aumento proporcional no número de empresas que optam por

produzir lá, porque as empresas preferem se instalar próximas a um mercado maior e exportar para mercados menores (devido aos custos de transporte) e não vice-versa.”

Esta dinâmica tende a levar a produção a ser mais concentradas geograficamente do que a população como um todo. A força relativa destes efeitos varia entre os setores, de modo que em equilíbrio (quando os custos do trabalho podem ser maiores nos grandes centros). Já era de se esperar que alguns setores se localizassem perto de grandes mercados e outros sendo dispersos devido às empresas escolherem locais com salários mais baixos.

Para Deichmann *et al.* (2008, p.1), os efeitos de maiores salários, energia elétrica, ou preços de terra são qualitativamente claros, embora sua magnitude varie empiricamente. A variação espacial na localização das empresas depende da receita da venda de sua produção, e é determinada pelo acesso a mercados (tamanho do mercado e infraestrutura de transporte e a sua qualidade) e ainda pela concorrência com outros fornecedores locais. Outros locais, a partir dos quais haja proximidade a grandes mercados e possam ser facilmente alcançados, passam a ser atraentes para as empresas.

Ao tratar o processo de aglomeração industrial, Diez-Vial (2010, p. 376) argumentam, que a Teoria de Aglomeração nem sempre é favorável a determinados tipos de indústria. Em sua análise de 10955 empresas ligadas ao setor de carne na Espanha, evidencia que estudos empíricos comprovam que tal teoria, nem sempre produz os melhores resultados. As contribuições mais importantes de seu estudo, para a literatura existente foi o desenvolvimento do quadro conceitual que tem como enfoque, problemas de oportunismo de risco, bem como o processo de comunicação. Este quadro busca explicar a proximidade física entre as empresas como alternativa (especificamente) para casos de integração vertical em âmbito interno.

Os resultados confirmaram ainda, que os estabelecimentos localizados em áreas aglomeradas internamente, comprometem menos estágios da cadeia de valor. Verificaram também que a relação é mais fraca e desaparece a distâncias maiores do que 2,5 km, o que pode ser explicado pela as características específicas deste setor.

Contribuindo com o tema Arauzo-Carod *et al.* (2010, p. 706), argumentam que as evidências recentes relatadas na literatura, indicam que as economias de aglomeração são um fator

importante na determinação da localização das industriais novas. A localização de empresas recentemente criadas na maioria das indústrias analisadas foi influenciado, em certa medida pelo ambiente produtivo.

No entanto, a influência das economias de aglomeração na localização de novas empresas, diferiu de acordo com o tipo de indústria. Em segundo lugar, no caso das economias de localização, os resultados indicam que esta variável tem um impacto positivo e significativo sobre todas as indústrias analisadas. Isto sugere que a especialização de um município (trata-se de localizações urbanas) em um determinado setor atrairá sempre novas empresas neste setor.

Arauzo-Carod *et al.* (2010, p. 685), argumentando ainda, a respeito das decisões de localização industrial mencionam que “[...] o uso de dados agregados é essencialmente uma questão de disponibilidade, pelo que esta tendência pode simplesmente refletir o aumento da acessibilidade especialmente aos conjuntos de dados agregados.” No entanto, argumentam que existem pelo menos dois fatores adicionais a se considerar, para explicar esta tendência. Primeiro, o fato de que a Nova Geografia Econômica concluiu que economias de aglomeração surgem principalmente a nível local e diminuem à medida que aumenta a distância (FUJITA *et al.* 1995; FUJITA; THISSE 2002).

Assim, nesse processo de estudo da evolução, da Teoria da Localização, verifica-se que esta tem sofrido diversas críticas (McCANN; SHEPPARD, 2003; ARAUZO *et al.*, 2010), as quais vêm a agregar novas discussões a respeito de lacunas percebidas em seu aspecto teórico. Tais lacunas estão associadas a modelos de localização dentro da nova Geografia Econômica, associados à Teoria de Clusters. E ainda ao processo de análise das localizações, sob aspectos puramente econômicos. Dessa maneira, as contribuições de autores contemporâneos em relação à Teoria da Localização são positivas, extensas e diversificadas, podendo-se identificar várias correntes teóricas, em função das disciplinas de estudo (Geografia, Economia, Administração, etc.).

A grande maioria destes estudos está vinculada, a questão espacial, desenvolvida por geógrafos como McCann e Sheppard (2003), seguido por estudos de economistas como Figueiredo; Guimarães; Woodward, (2002); Niepmann; Felbermayr, (2010), os quais abordam os aspectos macro e micro econômicos dos processos de localização a nível mundial.

Outras pesquisas seguem a corrente de Investimentos Direto Estrangeiro - IED, como, Feenstra e Hanson (1997), Bagchi-Sen (1995), Figueiredo *et al.* (2002), Aarland *et al.* (2007) e ainda as novas Teorias de Comercio de Fujita *et al.* (1995), e as teorias relacionadas a Economias de Aglomeração Porter (2001), Fujita e Thisse (2002), Arauzo-Carod (2009), Figueiredo, Guimarães e Woodward (2002).

Nesse sentido, McCann e Sheppard (2003, p. 649) consideram que a recente renovação do interesse na localização industrial e comércio se estendem por uma série de disciplinas, como geografia, ciências de gestão, marketing e estudos de negócios internacionais. Ao mesmo tempo, esses temas se tornaram centrais em âmbito, não só do setor privado, como também nos setores governamentais em nível local, regional, nacional.

As razões para esta renovação de interesse são variadas, e incluem o surgimento de novos arranjos institucionais internacionais, novas áreas de livre comercio (ALCA, NAFTA, MERCOSUL). Ainda, acrescenta-se o aumento do fluxo de informações, as novas tecnologias de comunicação, o aumento do acesso à informação e as novas ferramentas para disponibilidade de dados, bem como o recente interesse acadêmico pelo tema em razão da efervescência, das teorias em relação a novos modelos.

Nesse ambiente Ramos e Mendes (2001, p. 24), elaboraram talvez o questionamento mais apropriado em relação à orientação recente da teoria. Afirmam que as decisões tomadas por numerosas empresas levam certa desconfiança relativamente ao cálculo puramente econômico. Argumentam que “[...] é embaraçoso que estas novas proposições não sejam mais do que montagens grosseiras, de processos de tomada de decisão e se mostrem incapazes de determinar, pelo menos as tendências mais fortes das localizações.” Nesse sentido, a dificuldade do autor de identificar em tais localizações os fundamentos teóricos e de estratégias de gestão determina esta falta de clareza nas localizações adotadas por diversas empresas (especialmente grandes grupos).

Discorrido a respeito do ambiente teórico, da Teoria da Localização Industrial e algumas das teorias subjacentes, com as suas aplicações nos mais diferentes estudos. Passa-se a tratar as características das localizações das unidades produtivas do Setor Sucroalcooleiro, a fim de se identificar suas especificidades para, a seguir formular o estudo empírico que deverá evidenciar ou não os objetivos do estudo proposto.

Finalizado o processo parcial de revisão de literatura é preciso evidenciar que a literatura base deste estudo, envolveu mais de quarenta autores dentro do processo de estudo. Inicialmente pelas teorias tradicionais, e após pelos artigos e estudos publicados, presentes nas diferentes bases de dados (revistas, jornais, sites de empresas e de cooperativas do setor, sindicatos, Ministérios, entidades de classes, Centros de Pesquisas, Agências Financiadoras e dos portais das bibliotecas da USP, Capes). O quadro 1 apresenta a relação dos autores que tratam do tema Localização.

Quadro 1– autores pesquisados dentro da literatura de localização

Autores	Assunto/tema	Ano
Aarland	Localização	2007
Arauzo, Liviano e Manjon.	Localização industrial	2010
Arauzo-Carod	Localização industrial	2010
Bagchi-sem	Localização e IDE	1995
Davis, Jonh e Goldberg, Ray	Agrobusiness	1957
Dempwolf C. Scott	Localização industrial	2010
Dunning	Investimento Direto Estrangeiro e localização	1994
Farina, E. M.	Competitividade no Agrobusiness	1998
Feenstra e Hanson	Investimento Direto Estrangeiro e localização	1997
Fujita e Thisse	Economia e Aglomeração	2002
Fujita e Vanables	Novas teorias do comercio e desenvolvimento humano	1995
Hayter, Roger	Dinâmica da localização Industrial	2004
Krugmann	Teoria da NGE	1998
Krumann e Vanables	Globalização – modelos espaciais: interação e especialização	1995
Leme, Rui A.	Localização	1982
Losch, August	Cone da demanda	1949
McCarthy	Fatores que afetam a decisão de localização em operações internacionais	2003
McCann e Shepard	The Rise Fall and Rise Again of Industrial Location Theory	2003
Porter	Clusters nacionais de inovação	2001
Porter	Inovação e Localização	2002
Ramos e Mendes	Teorias de localização	2001
Urgan Gonzales e Vásquez	Decisões estratégicas, com riscos aceitáveis.	2007
Verdelho	Desconcentração Industrial	2003
Weber, Alfred	Teoria clássica de localização	1909
Yang e Lee	Modelos de localização	1997

Essa heterogeneidade de estudos e de fatores mencionados na literatura, não permitem comparações fáceis, e não há consenso sobre quais são os fatores chaves de localização e a melhor maneira para estimar a sua importância. Nesse sentido pode-se mencionar que há fatores presentes tratados na literatura como sem importância, no entanto, tais fatores ganham uma grande dimensão quando se analisados sob a análise de determinados setores.

Dentro da literatura estudada foram identificados 37 fatores relacionados ao tema localização. Tais fatores estão relacionados aos ambientes, macro, meso e micro econômico, os quais estão vinculados aos pressupostos das Teorias Clássica, Neoclássica e nas Teorias de Aglomeração (Clusters) e da Nova Geografia Econômica.

Para relacionar os fatores encontrados na Literatura de Localização Industrial foi elaborado o quadro 2, no qual se encontram os fatores mencionados nesta literatura base.

Quadro 2 – fatores identificados na Teoria da Localização.

1.	Solo agrícola
2.	Economias de escala
3.	Proximidade do mercado
4.	Custos de transportes
5.	Custos da mão de obra
6.	Proximidade de fontes de matérias-primas
7.	Custos operacionais
8.	Fatores políticos
9.	Fatores sociais
10.	Impostos
11.	Custos de energia elétrica
12.	PIB
13.	Densidade populacional
14.	Renda per capita
15.	Possibilidade de atingir mercados internacionais – exportação
16.	Contratos com fornecedores
17.	Comportamento da economia
18.	Políticas de incentivos fiscais do governo
19.	Políticas de incentivos de governos regionais
20.	Políticas de incentivos locais (doação e terraplanagem de terrenos, água, energia).
21.	Existência de barreiras econômicas (movimentação de capital)
22.	Existência de legislação Ambiental rigorosa no país
23.	Leis ambientais locais rígidas
24.	Infraestrutura de Portos
25.	Infraestrutura de transporte e comunicação
26.	Qualidade da terra
27.	Clima e (temperatura)
28.	Custos dos insumos
29.	Disponibilidade e Proximidade de fornecedores

30. Ambiente fiscal e legal favorável31. Custo da Terra32. Distância da planta em relação aos fornecedores de insumos adicionais33. Custo do transporte de distribuição34. Disponibilidade de mão de obra qualificada35. Disponibilidade de mão de obra sem qualificação36. Proximidade de outras unidades do setor37. Existência de sindicatos

Após a análise dos fatores encontrados na literatura pode-se mencionar, que há uma gama grande de fatores com terminologia semelhante. Tais fatores expressam conteúdos de análises idênticos, para terminologias diferentes. Dessa maneira, procurou-se deixar neste trabalho apenas os fatores que possuem diferenças em termos de conteúdos de análises, e que possibilitam a perfeita identificação do fator e sua característica. É importante mencionar que mesmo procurando dar a correta delimitação do fator, ainda houve fatores que determinam certa ambiguidade.

3 O SETOR SUCROALCOOLEIRO

Este capítulo tem o objetivo de apresentar algumas das etapas da evolução do Setor Sucroalcooleiro no Brasil, desde a matéria-prima que é a cana-de-açúcar, à caracterização da fase industrial. Os fatores associados às localizações adotadas e os Cenários futuros para a cultura. Faz-se ainda uma breve descrição das características de seus subprodutos, realizando a convergência da análise para a Atividade Integrada, fonte delimitadora do foco deste estudo. Estes elementos são importantes no entendimento das especificidades da atividade produtiva e a delimitação do estudo empírico.

3.1 Antecedentes e importância do setor

Introduzida no período colonial, a cana-de-açúcar se transformou em uma das principais culturas da economia brasileira. De acordo com Vian (2003, p. 26) a partir da década de 1950, a produção em São Paulo tomou à dianteira. Em 1959, os usineiros paulistas fundaram a Coopersucar (Cooperativa Central de Produtores de Açúcar e Álcool de São Paulo), que se tornou seu agente comercial e financiador. Com a Coopersucar, os usineiros passaram a controlar todas as atividades ligadas à produção de açúcar e de álcool, desde a lavoura, a fabricação de equipamentos, e até a comercialização dos produtos finais.

O Setor Sucroalcooleiro passou por diversas adaptações. Primeiro, houve a conversão de diversas destilarias autônomas para também produzir açúcar, portanto, diversificando sua produção. Outro movimento foi o remanejamento de investimentos privados de produtores de cana do Nordeste para regiões de “fronteira” da cana no Centro-Sul. Isso se deveu a dificuldades de ordem geográfica para mecanizar as lavouras de cana no Nordeste e assim, aumentar sua produtividade.

A partir da década de 70 o setor começa a deixar de produzir exclusivamente produtos do setor de alimentos e passa a destinar parte de sua produção de caldo de cana, para a produção de álcool, devido a programas governamentais de incentivos ao uso do álcool, como combustível. Surge a seguir em 1975 o Proálcool. Esse evento vai determinar uma maior

competitividade ao setor, dando origem a uma cadeia com dois subprodutos (açúcar e álcool) de extrema relevância dentro do setor. Nesse sentido, Ramos (1999, p.171), destaca que o Proálcool “[...] deveu-se fundamentalmente à pressão de produtores do complexo canavieiro que haviam ampliado suas unidades produtoras para venderem açúcar no mercado internacional [...]”, representando a salvação para o complexo à época, quando houve queda nos preços do açúcar no mercado internacional.

Nesse sentido, Tsukada (2011, p. 19) corrobora com os argumentos de Ramos (1999) de que o Proálcool surgiu em um contexto para resolver dois problemas de uma só vez: (a) a questão dos usineiros que haviam se expandido e modernizado seu parque industrial, acarretando dívidas junto ao Fundo Especial de Exportação; (b) a questão dos fabricantes de equipamentos industriais deste ramo (Dedini e Zanini), que haviam se estruturado para fazer frente ao Programa de Racionalização da Agroindústria Açucareira (SZMRECSÁNYI; MOREIRA, 1991).

Para Façanha (2012, p. 251) as alterações drásticas na cadeia sucroalcooleira ocorrida nesse período, com o mercado do açúcar foi ocasionado pelo excedente de oferta e preços baixos no mercado mundial. Estas duas variáveis determinaram consequências que tiveram enormes reflexos na indústria no Brasil. Além disso, houve nesse período uma súbita elevação nos preços do barril de petróleo em nível global.

Tal fato comprometeu a balança de pagamentos de nosso país. Estes fatos, originados pela combinação de fatores, faz com que o governo brasileiro implantasse o programa, Proálcool como saída emergencial para a crise. Tal decisão surtiu efeitos positivos, reduzindo as despesas com a importação de petróleo na ordem de aproximadamente 30 bilhões. A saída acabou surtindo efeito também no setor sucroalcooleiro que pode aproveitar a capacidade ociosa de seu parque industrial.

Para Kohlhepp (2010, p. 226) “O Programa Proálcool iniciado em 1975 foi concebido para garantir o fornecimento de energia, bem como para apoiar a indústria açucareira pela diversificação da produção, depois da queda do preço do açúcar em 1974.” Com *know-how* brasileiro, foram construídas destilarias, as quais transformaram o excesso da produção de cana-de-açúcar em etanol anidro, usado como aditivo (24%) na gasolina, sem a necessidade de nenhuma modificação nos motores dos veículos.

Descrevendo, a evolução do programa Proálcool, Kohlhepp (2010, p. 224), menciona que: em 1979, a segunda crise do preço do petróleo agravou a situação, o programa Proálcool foi expandido, fazendo com que no início dos anos 1980, a produção dos motores de veículos fosse adaptada ao uso do álcool. No ano de 1984, segundo dados da ANFAVEA, 94,4% dos carros novos brasileiros já eram vendidos com incentivos e créditos baratos e movidos a etanol, substituindo assim a gasolina.¹⁸

Já Furtado e Scandiffio (2007, p. 97) mencionam que: “[...] a estabilização da produção de álcool, a partir de meados da década de 1980, cria uma situação explosiva, em que a oferta interna fica estagnada e é cada vez menos capaz de atender a uma demanda que cresce a pleno vapor.” Fato este, determinado pelo controle de preços e dos subsídios aos carros a álcool. O desfecho dessa situação foi a falta do biocombustível nos postos no final da década de 1980, comprometendo a credibilidade do programa.

Furtado e Scandiffio (2007, p. 101) salientam ainda, que em 1986, os preços do petróleo caíram (a US\$ 13-14/barril), o Programa Proálcool, que havia se tornado rentável pelo alto preço do petróleo, acima de US\$ 40/barril, não era mais economicamente atrativo. Acrescenta Kohlhepp (2010, p. 228) “[...] que essa crise do final dos anos 80, tem outro ingrediente que foi o aumento do preço do açúcar e a liberalização da exportação do produto em 1988, que levaram à redução da produção do etanol.” Fato que segundo Kohlhepp (2010, p. 228) levou o Brasil a importar álcool no início da década de 1990, para atender à demanda interna.

Estes fatos determinam outra situação, a qual passa a emergir desta crise. Após 1989, o crescente aumento do preço do álcool, deflagra para a indústria automobilística o aumento das vendas de veículos movidos à gasolina. Isto vai ocasionar nos anos 1990, o fim da produção de motores movidos a álcool. No entanto, isto não foi o fim do programa Proálcool, pois, foi mantida a mistura de álcool à gasolina, a fim de reduzir as emissões de CO₂ especialmente nos centros urbanos.

A Justificativa do governo residia no fato da necessidade de substituição do chumbo contido na gasolina por etanol, o qual reduziria as emissões de poluentes (chumbo e outros), garantindo um menor dano ambiental devido à redução da emissão de CO₂. Esta

¹⁸ ANFAVEA: Associação Nacional dos fabricantes de Veículos Automotores. Dados de 2008.

argumentação está contida no estudo de Goldemberg e Moreira (1999), os quais mencionam a grande discussão mundial, que vem ocorrendo desde o início desta década a respeito da necessidade de substituição dos combustíveis fósseis por energias renováveis.

Assim, decorridos mais de uma década de problemas e, instabilidade do programa, ocorre à extinção do IAA em 1990, pelo governo Collor marcando o final do Proálcool (FURTADO e SCANDIFFIO 2007, p. 97). Entretanto, mesmo com os problemas de mercado do álcool, o dinamismo da agroindústria da cana-de-açúcar manteve sua expansão produtiva ao longo da década de 90. Tal dinamismo é atribuído à expansão do mercado do açúcar liderado pelas exportações.

A instabilidade desse período determina o processo de desregulamentação, que ocorre a partir de 1994. Este processo é o divisor de águas, possibilitando o surgimento de um mercado mais aberto, com menos intervenções do governo. Também deflagra a fase de ruptura com a economia tradicional do setor, fortemente subsidiado por incentivos governamentais. Como consequência passa a ocorrer à quebra de muitas pequenas e médias usinas dependentes de incentivos governamentais, dando origem a um mercado conduzido agora sob a lei da oferta e da procura (KOHLHEPP, 2010, p. 224).

Para Xavier (2007, p. 6) nesse período “[...] havia pouco apoio político, para subsídios contínuos, financiados pelo contribuinte para os produtores de açúcar ou álcool. O governo rescindiu gradualmente incentivos do Proálcool e subsídios e libertou os preços do álcool a flutuar com o mercado.”

No entanto, nem tudo era adversidade segundo Façanha (2012, p.) nesse período de 1992 a 1999, o Brasil multiplica por cinco, o volume das exportações de açúcar, tornando-se líder mundial de exportações do produto. Tal dinamismo ocorre em função da capacidade da agroindústria brasileira produzir alternativamente açúcar ou álcool, de acordo com as oportunidades de expansão que o mercado oferece a estes dois produtos.

Assim, das consequências decorrentes do Proálcool e do processo de desregulamentação do setor, surgiram no ambiente atual às alterações no Setor Sucroalcooleiro Brasileiro. Dentre elas, a possibilidade de opção de produzir dois subprodutos (açúcar e álcool). Permite dessa forma, que este setor ganhe folego e se torne competitivo. Nesse sentido, a análise por parte

do produtor do que produzir, vai se concentrar em termos econômicos, levando em conta, os preços esperados do açúcar (mercado internacional) e do etanol (mercado local).

Para Façanha (2012, p. 239) a trajetória recente do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro revela um aspecto de grande importância no que diz respeito ao aumento da produção da cana-de-açúcar, bem superior aos demais concorrentes em nível mundial. De 1990 a 2010 a produção brasileira cresceu mais de 150%, enquanto a produção da Índia foi a torno de 50% e da China em 100%.

Dados da União das Indústrias de Cana-de-açúcar, do ano de 2011, revela que a produtividade da cana na região Centro-Sul atingiu a cifra de 85 ton./ha. No momento atual (safra de 2013/14) a produtividade alcançada foi de 78,4 ton./ha, representando uma queda de 6,6 ton./ha em relação à safra de 2011.

Assim, das consequências decorrentes do período do Proálcool e dos processos de desregulamentação do setor a partir de 1990, surgiram no ambiente atual às alterações no Setor Sucroalcooleiro Brasileiro, dentre elas, a possibilidade de opção de produzir dois subprodutos (açúcar e álcool). Permite dessa forma, que o setor ganhe folego e se torne competitivo.

Nesse sentido, a análise por parte do produtor do que produzir, vai se concentrar em termos econômicos, levando em conta os preços esperados do açúcar (mercado internacional) e do etanol (mercado local). Em termos de escolha do que produzir, esta vai depender das estratégias organizacionais, em função do custo de oportunidade entre estas duas alternativas (açúcar ou etanol) (TSUKADA, 2011, p.78). Dessa maneira, as incertezas que rondam o mercado de etanol, podem ser analisadas através de um comparativo entre os preços dos principais, produtos em competição no setor.

O gráfico 1 elaborado pelo Ministério das Minas e Energias possibilita este comparativo do preço do açúcar, gasolina, petróleo em relação ao etanol. Em um período de dez anos, refletindo o grau de incerteza do produtor na escolha do que produzir (etanol ou açúcar).

Gráfico 1 – Comparativo da relação do Açúcar e do Petróleo em Relação ao Etanol.

Fonte: CEPEA/ESALQ, 2013.

No gráfico comparativo é possível verificar que o preço do açúcar se manteve em crescimento no período de janeiro de 2003 ao mês de outubro de 2011, onde passa a ter um declínio muito forte chegando próximo a 400 dólares/ton. Uma oscilação bastante positiva ocorreu no final do ano de 2006, com aumento do preço. Mas, em março de 2010, houve uma nova queda acentuada ficando abaixo dos 400 dólares/ton. Comparado ao etanol o preço do açúcar se manteve sempre superior ao longo dos últimos 10 anos. A partir do final de 2011 o mercado do açúcar começa a se modificar, tendo uma queda vertiginosa, seus preços chegando próximos ao do etanol em valores de dólares/BBL em janeiro de 2013.

Dados da Conab revelam que produção acumulada de açúcar, totalizou 5,44 milhões de toneladas em 2014, permanecendo abaixo do último ano (5,64 milhões de toneladas em 2013). Assim, pode-se verificar que a definição do que produzir vai depender do preço do açúcar no mercado externo. E em razão das políticas de governo de estímulo ao uso do etanol hidratado ou anidro com a adição em percentuais cada vez maiores a gasolina. Que vem sendo pleiteado por agentes do setor.

3.2 Expansão e Localizações no Setor Sucroalcooleiro

A análise do processo de expansão do setor Sucroalcooleiro perpassa por inúmeros autores (CAMARGO, 2008; KOHLHEEP, 2010; GOES, *et al.*, 2008; CARNEIRO; ARAUJO, 2009), mas sua maioria converge para a síntese de Vian (2006, p. 36), o qual menciona que o processo de expansão da cana-de-açúcar deveu-se essencialmente ao segundo choque do

Petróleo ocorrido em 1979. Este advento determinou a ampliação do Proálcool, através de uma série de incentivos governamentais, haja vista, que a grande preocupação do governo em garantir e aumentar a oferta do álcool anidro. Para isso, o governo ampliou os incentivos para a instalação de destilarias autônomas de álcool e alterou a paridade de preço diante da saca equivalente de açúcar de 44 para 38 litros, tornando a produção do combustível ainda mais compensadora.

Tal decisão deveu-se a preocupação de que a produção estava concentrada em destilarias anexas e existia o risco do não cumprimento das metas de produção, uma vez que as mesmas podiam produzir mais açúcar, diminuindo o volume de álcool no momento que o preço do açúcar aumentava no mercado externo. Isto ocorria porque as Usinas ainda viam o álcool apenas como um subproduto da produção de açúcar.

Assim, menciona Vian (ibid., p. 37) a implantação das Destilarias autônomas proporcionou uma expansão geográfica da produção da cana em direção às áreas de “fronteira.” Como o Noroeste e, Oeste de São Paulo, o Centro-Oeste do Brasil, o Triângulo Mineiro e o Paraná que eram tradicionais produtoras de gado de corte e café e passaram a serem áreas importantes de produção de cana-de-açúcar e de álcool. Para ilustrar o aumento da área de produção total de cana elaborou-se o gráfico 2 relativo à evolução da produção na região de maior expansão da cultura.

Gráfico 2 - Área plantada (em mil ha.) nos estados da expansão da cultura da cana-de-açúcar (2014).

Fonte: Fonte: Elaborado a partir de dados da Conab, 2014.

Para Camargo (2008, p. 47), esta expansão no setor Agrícola Brasileiro é marcada por um novo ciclo no plantio da cana-de-açúcar para obtenção de álcool combustível, “[...] agora não mais apenas para a substituição do consumo de petróleo pela elevação dos preços, como ocorreu nos anos 1970 quando foi criado o Proálcool.” Na época, o objetivo era o de economizar divisas e substituir a gasolina por álcool em decorrência do choque do petróleo em 1973. Na atualidade incorpora-se mais um problema, que é o da questão das mudanças climáticas, provocando o aumento das temperaturas em virtude da grande emissão de CO₂ pelo uso de combustível fóssil.¹⁹

Para Goes *et al.* (2008, p. 49), “A expansão da área plantada com cana-de-açúcar nos próximos anos é resultante do aumento da demanda por etanol e da melhoria da rentabilidade da atividade integrada em decorrência de avanços tecnológicos e na implantação de novos projetos, principalmente nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná e São Paulo.” Em São Paulo, dada a pouca disponibilidade de terras, a produção deverá se concentrar nas regiões Oeste e Noroeste.

No gráfico 3 pode ser constatada a evolução da produção do etanol nas regiões de expansão da cana-de-açúcar.

Gráfico 3 – Produção de Etanol nas regiões de expansão da cana-de-açúcar (2014).

Fonte: Elaborado a partir de dados da Conab, 2014.

¹⁹ A queima de combustíveis fósseis produz enormes quantidades de dióxido de carbono (CO₂). “Esta é uma das maiores fontes de emissões de ‘gases do efeito estufa’, que estão alterando a composição da atmosfera e podem gerar mudanças climáticas globais, incluindo a quantidade e composição da chuva.” (GOLDEMBERG, 2003, p. 174).

Segundo Góes *et al.* (2008, p. 39) “A valorização do etanol como alternativa à substituição dos combustíveis fósseis, o fortalecimento do preço do açúcar no mercado de commodities, a utilização e a valoração de subprodutos industriais resultantes da fabricação de açúcar e álcool e a alcoolquímica, são fatores que estão motivando a forte expansão da cultura da cana no Brasil.” Tais eventos induziram à modernização e maior eficiência da indústria canavieira.

Na visão de Camargo *et al.* (2008, p. 1), o Complexo Agroindustrial Canavieiro brasileiro, deverá se expandir nas próximas décadas. Argumenta que esta expansão deverá ser analisada com o objetivo de se “[...] identificar os fatores relevantes neste processo de expansão, tendo em vista as novas possibilidades abertas com a crescente demanda por álcool.” O fato novo na construção destes cenários é o álcool estar se tornando uma “commodity” mundial, juntamente com os demais produtos bioenergéticos.²⁰

Camargo *et al.* (Ibid., p. 5) mencionam ainda, que ao longo da história recente o estado de São Paulo, localizado na região Centro-Sul do Brasil, tem sido o maior produtor e onde ocorre a maior expansão da lavoura da cana-de-açúcar. Tal hegemonia decorre de quatro fatores principais: em primeiro lugar o estado é o maior mercado interno do país; em segundo lugar, as terras mais férteis em São Paulo que permitem a produtividade média da terra, quase duas vezes superior às obtidas no Nordeste; em terceiro lugar, a presença no estado de todos os elementos da cadeia produtiva desde o insumo ao setor produtor de bens especificamente para o setor canavieiro (empresas, órgãos de pesquisa e tecnologia); e por fim o fato de possuir terras disponíveis para a expansão da cana. A tabela 1 ilustra o percentual de cana moída por região produtora e o gráfico 4 a produção atual de Etanol em todas as regiões produtoras do país.

Tabela 1 - Cana moída na safra 2011/2012 por região geográfica

Região	Volume (toneladas)	Participação
Sudeste	362.089.805	64,55%
Centro-Oeste	92.233.425	16,44%
Sul	40.614.426	7,24%
Nordeste	63.526.930	11,33%
Norte	2.476.582	0,44%
Brasil	560.941.168	100%

Fonte: Conab, 2013.

²⁰ Commodity designa um produto de troca ou comércio, especialmente produtos agrícolas, minérios, algo que pode ser útil ou transformado em bem comercializado ou outra vantagem. Do latim *commoditas*, *commodus* = conveniente segundo o American Heritage Dictionary (1982:298).

Para evidenciar o processo de expansão do setor e, mapear as possíveis áreas de plantio da cana-de-açúcar. O estudo do Centro de Gestão de Estudos Estratégicos – CGEE (2009, p. 533) identificou que para atender a demanda crescente de etanol até o ano de 2025, há necessidade de expansão da área de plantio fora das regiões onde atualmente se concentra.

As possibilidades de produção de etanol a partir da cana-de-açúcar delimitam áreas do estado de São Paulo e a faixa litorânea da região Nordeste entre os estados de Alagoas e Rio Grande do Norte. Ainda expandir, a cultura da cana principalmente para a região Centro-Oeste.

Corroborando com os dados mencionados pela CGEE (2009, p. 533), Kohlhepp (2010, p. 238), enfatiza que além do Norte (Barretos e Orlândia) e do Oeste de São Paulo (Assis, Presidente Prudente), outras regiões como Minas Gerais (triângulo Mineiro), Sudoeste de Goiás e Sul de Tocantins, vão ser áreas de expansão do plantio da cana-de-açúcar. Novas áreas da cultura já atingem o Norte do Paraná, Mato Grosso do Sul e o Sul de Mato Grosso, onde estão sendo construídas novas Destilarias e outras já se encontram em fase de planejamento.

Para Carneiro e Araújo (2009, p.113), dentre “[...] as diversas áreas com potencial para o desenvolvimento da cultura, vão ser efetivamente incorporadas ao processo produtivo do setor aquelas que se localizam de forma mais favorável frente aos principais centros de consumo e de serviços de apoio.” Na região Nordeste a expansão deverá ocorrer em uma área mais circunscrita, e circunvizinha aos principais centros urbanos regionais, localizados na zona litorânea.

Para Moreira (2013, p.31) há duas regiões, sobre as quais a cana tende a avançar, e assim vem acontecendo pelo menos desde 2003. Uma delas engloba parte do Triângulo Mineiro e do cerrado de Goiás, enquanto a outra inclui o norte do Paraná e o sudeste de Mato Grosso do Sul. Além de apresentarem condições naturais propícias ao cultivo de cana, ambas essas regiões são contíguas ao estado de São Paulo, local onde se encontram as principais empresas controladoras das usinas, das indústrias de base e de serviços associados, e dos centros de tecnologia canavieira.

Na região Centro-Sul a existência de uma rede de cidades mais solidamente constituída determina uma maior dispersão espacial das unidades produtivas do setor. No entanto, o

espaço privilegiado para a implantação dos empreendimentos Sucroalcooleiros é o entorno da metrópole paulista principal polo populacional e econômico nacional, onde se concentra grande parte do parque produtivo atividade setorial (mapa 1 e 2).

Mapa 1 – Região de expansão da cana-de-açúcar sistematizada.

Fonte: Unicamp/CGEE, 2009.

Nesse sentido se pode salientar de antemão, que o processo de expansão da área de plantio e a necessidade de aumento da produção de etanol vão determinar a necessidade de investimentos em infraestrutura de estradas e portos, e dutos, ferrovias e hidrovias para o escoamento da produção.

Mapa 2 - Localização das novas usinas. Extraído de Bioetanol da Cana-de-açúcar: Uma oportunidade para o Brasil, 2009.

Fonte: CGEE/CONAB, 2009.

3.2.1 Os Cenários Futuros

Em relação aos Cenários futuros para a cultura da cana-de-açúcar e seus subprodutos, Carneiro e Araújo (2009, p.115), argumentam com base em um estudo realizado pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, que o mercado externo projetado para o bioetanol.²¹ Determina estimativas de um consumo mundial de combustíveis na ordem de 1,66 trilhões de litros em 2025, a partir de uma base de consumo de 1,18 trilhões de litros ocorrida em 2004. Destes a projeção de consumo para o etanol é da ordem de 580 bilhões de litros.

Segundo a pesquisa, tais resultados são evidenciados partindo-se de um cenário de substituição de 10% do consumo global de gasolina por bioetanol em 2025. Para fins de projeção, considerou-se ainda, que 80% dessa demanda seriam atendidas pela produção dos próprios países envolvidos e que o Brasil iria suprir 50% das necessidades de importação destes países.

De tais pressupostos, vem uma perspectiva de exportação de álcool para o país da ordem de 20 bilhões de litros no ano de 2025. O mesmo estudo estimou que o consumo doméstico alcance então 30 bilhões de litros, totalizando assim, uma demanda de 50 bilhões de litros em 2025. Isto implicaria multiplicar por quase 2,5 vezes a atual produção brasileira de álcool.

Em relação ao mercado externo, cabe destacar as alterações ocorridas em termos de legislação nos Estados Unidos, com a aprovação em 19 de dezembro de 2007, de lei pela Energy Independence and Security Act of 2007 – EISA cujo objetivo principal é promover a independência e segurança energética dos Estados Unidos, seja pelo uso de fontes renováveis de energia, seja pela melhoria do rendimento de produtos, edificações e veículos e pela proteção dos consumidores, dentre outros.

Esta lei estabelece as estratégias para o mercado interno de biocombustíveis, com vistas a aumentar a independência energética, principalmente em relação aos combustíveis fósseis. A

²¹ “Estudo sobre as possibilidades e impactos da produção de grandes quantidades de bioetanol visando à substituição de gasolina no mundo”, realizado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE da Unicamp, em 2006.

lei apresenta diversos programas de incentivo à promoção do uso de energias renováveis, desde o fomento à produção de biocombustíveis ao estabelecimento da infraestrutura necessária ao mercado.

Estabelece metas de consumo de combustíveis renováveis ao longo do período de 2006 a 2022. Segundo a lei, os biocombustíveis avançados são todos aqueles oriundos de biomassa, exceto o etanol resulte em emissões de gases de efeito estufa (GEE) que sejam menores que os emitidos quando da utilização do combustível fóssil a serem substituídos, níveis estabelecidos volume de biocombustíveis avançados de etanol de cana-de-açúcar.

Para o ano de 2014, foco desse estudo, 68,7 bilhões de litros de combustíveis renováveis, sendo que 14,2 bilhões são de combustíveis avançados e o restante de etanol de milho. Dos 14,2 bilhões de litros de avançados, 6,6 bilhões de litros são de biocombustíveis celulósicos. O gráfico 4 apresenta as projeções elaboradas pela Empresa de Pesquisas Energéticas do Brasil.

Gráfico 4 – Metas de consumo de combustíveis renováveis, estabelecidas pelo EISA.

Fonte: EISA. Extraído de Cenários para Exportação de Etanol para os EUA. EPE 2010.

As projeções do PDE 2010, para o período de 2006 - 2022 com dados da EISA determinam que as exportações de etanol brasileiro para os Estados Unidos, estimadas de forma conservadora assumem que estas se manteriam independentemente das políticas de protecionismo executadas pelo governo americano.

Dessa maneira, estas janelas de oportunidades estão embasadas em decisões que estão ocorrendo a nível global. Decisões estas, como a da agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), que em 2010, classificou o etanol de cana como biocombustível avançado, com redução de emissões em relação à gasolina de até 90%.

O único biocombustível assim qualificado e disponível comercialmente é o etanol brasileiro de cana-de-açúcar, portanto a oportunidade de penetração no mercado americano nos próximos anos é concreta e não pode ser menosprezada. Pode-se mencionar a ainda, a entrada em vigor de legislação que determina a adição de etanol a gasolina em diferentes percentuais em países, como Japão, Canadá, União Europeia, Austrália, China, entre outros (gráfico 5).

Gráfico 5 - Projeções de exportação de etanol, a partir dos dados de produção de safras – PDE 2010 - 2019.

Fonte: Elaboração EPE a partir de EIA [3], F.O.Licht [7], Petrobras [10]. Extraído de Cenários para Exportação de Etanol para os EUA. EPE 2010.

Nesse cenário de perspectiva promissora do aumento da demanda de biocombustíveis e, em especial a de etanol, o Brasil desponta como um dos grandes fornecedores em nível de mercado internacional, pois, é o país com melhores condições de competir no mercado internacional. Seja pelo baixo custo de produção na cadeia como um todo, seja pela capacidade de produzir com maior eficiência, quando se compara a outros países, que produzem com outras matérias-primas, como é o caso do etanol produzido do milho e o etanol da beterraba. Por estas estimativas, os Estados Unidos da América – EUA necessitariam importar 7,6 bilhões de litros de etanol de cana do Brasil em 2014, representando um acréscimo de cerca de 7 bilhões de litros acima do previsto no PDE.

É importante mencionar que as exportações do etanol brasileiro são concentradas em basicamente três mercados: União Europeia, Estados Unidos e Japão. A participação brasileira no volume total comercializado de etanol atinge de forma direta 53% da quantidade total vendida. Já as estimativas de exportação do etanol brasileiro para o mercado externo apontavam que em 2014, serão destinados aos Estados Unidos 14,2 bilhões de litros, para o Japão 2,7 bilhões de litros, e para a União Europeia com 2,5 bilhões de litros (EPE 2010). No entanto os dados reais neste ano de 2014 revelam que as importações do EUA, deverão chegar a apenas 2,7 bilhões de litros.

Dentro da perspectiva destes Cenários, a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar, permite concluir que o etanol do Brasil está sem concorrentes, mesmo não havendo as subvenções de governo, como nos tempos do Proálcool. Tais fatos evidenciam a capacidade de se produzir etanol no Brasil, com os mais baixos custos de produção (por litro), os quais correspondem a aproximadamente 40% dos custos de produção (por litro) nos Estados Unidos.

Quadro 3 – Comparativo de custos associados à produção de etanol, nos Estados Unidos, Alemanha e Brasil.

Item/matéria-prima	USA	Alemanha		Brasil
	Milho (Euro h/l)	Trigo (Euro h/l)	Beterraba (Euro h/l)	Cana-de-açúcar (Euro h/l)
Prédios	0,39	0,82	0,82	0,21
Equipamentos	3,40	5,30	5,30	1,15
Mão de obra	2,83	1,40	1,40	0,52
Seguros, taxas e outros.	0,61	1,02	1,02	0,48
Matéria-prima	20,93	27,75	35,10	9,80
Outros custos operacionais	11,31	18,68	15,93	2,32
Custo de produção total	39,48	54,96	59,57	14,48
Venda de produtos	- 6,71	- 6,80	- 7,20	-
Subsídio federal	7,93	-	-	-
Custo de produção líquida	24,84	48,16	52,37	14,48
Obs.: (1) Estimativa de conversão da moeda 3R\$/US\$ e 1,2 US\$/EURO (2) 200m l/ano. Obs.: unidade monetária padronizada Euro				

Fonte: Henniges, 2004.

Outro estudo recente de Cenários para a cultura da cana-de-açúcar, e seus produtos, foi apresentado pela Embrapa. Nesses estudos, foram realizadas projeções para o período de 2010 a 2020 (tabela 2).

Tabela 2 – Projeções para produção da cana-de-açúcar, açúcar e álcool, no período de 2010 a 2020, no Brasil, realizadas pela Embrapa.

Cana-de-açúcar, açúcar e álcool.	2010	2015	2020
Cana-de-açúcar: produção (milhões de toneladas)	551,8	678,2	740,2
Cana-de-açúcar: área cultivada (milhões de hectares)	7,3	8,8	9,5
Açúcar: produção (milhões de toneladas)	35,8	41,7	45,0
Açúcar: consumo interno	10,5	11,5	12,0
Açúcar: exportação	25,3	30,2	33,0
Álcool: produção (milhões de m ³)	17,3	18,8	19,8
Álcool: consumo interno (milhões de m ³)	13,9	14,3	14,5
Álcool: excedente para exportação (milhões de m ³)	3,5	4,5	5,3

Fonte: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - Assessoria de Gestão Estratégica, 2011.

Tais previsões revelam ser mais precisas, em relação a outras projeções realizadas por associações, como União das Indústrias da Cana-de-Açúcar – UNICA. Pois trabalham tendo como base o comportamento histórico dos dados (de 1990 a 2007), sem realizarem previsões excessivamente otimistas, dado que esta atividade integrada é permeada de grandes riscos e incertezas de ambiente.

Assim, os argumentos por parte de órgãos de governo revelam a necessidade de expansão da atividade integrada, fundamentada em uma perspectiva histórica e futura. No entanto é necessário ter grande cautela com Cenários, desenvolvidos por algumas entidades do setor (UNICA, UNICAMP) e pesquisas de caráter empírico (SATOLO; FILHO, 2009; CARNEIRO; ARAÚJO, 2009), haja vista que as políticas de governo para o setor não convergem com os Cenários propostos. Mesmo assim é importante destacar tais cenários, pois dependendo das contingências globais, a atividade integrada poderá sim permanecer atuante e com grande potencial de perenidade especialmente quanto ao atendimento do mercado interno.

Segundo Kohlhepp (2010, p. 231), grandes grupos estão se inserindo no mercado brasileiro, dentro do Setor Sucroalcooleiro. A BP está investindo na produção de etanol no Sul de Goiás (Folha de S. Paulo, 25.4.2008). Isso mostra o grande interesse das empresas de petróleo na participação da produção de biocombustíveis, apresentando um boom internacional de

investimentos nesse setor, sobretudo porque fundos e bancos de investimentos “descobriram” a produção de biocombustíveis no Brasil.

Nesse ambiente de entrada desses grandes grupos no setor, Marcos S. Jank (Workshop, 21 de novembro de 2011), menciona que: “[...] as empresas do setor de petróleo BP, TÉREOS, SHELL, PETROBRÁS e TOTAL, estão investindo na indústria do etanol no Brasil com estratégias, tendo o etanol, não só como substituto do petróleo, mas como alternativa concreta para o mundo de baixo carbono.”

Diante de evidências positivas e considerando que o ambiente do setor produtivo da cana-de-açúcar é carregado de incertezas, e volátil em termos de políticas de governos em relação à produção de etanol como fonte alternativa de energia. Pode-se concluir que o etanol produzido a partir da cana-de-açúcar, possibilita ao Brasil a condição estratégica de líder e desponta como o maior produtor mundial, devido as suas características únicas, em relação a relevo, clima, condições do solo, produtividade agrícola e industrial (MAPA, 2012).

A tabela 3 apresenta a evolução da área plantada em hectares, a produtividade de toneladas por hectare e a produção total em mil toneladas por região produtora no Brasil.

Tabela 3 – evolução da produtividade e da produção de cana-de-açúcar no Brasil por safra

Safra Crop	ÁREA (mil Hectares)*			PRODUTIVIDADE (t/Ha)			PRODUÇÃO (mil t)**		
	Centro-Sul Center-South	Norte / Nordeste North / Northeast	BRASIL BRAZIL	Centro-Sul Center-South	Norte / Nordeste North / Northeast	BRASIL BRAZIL	Centro-Sul Center-South	Norte / Nordeste North / Northeast	BRASIL BRAZIL
2005/2006	4.744,3	1.096,0	5.840,3	69,2	44,1	65,5	334.136,6	48.345,4	382.482,0
2006/2007	5.020,0	1.143,3	6.163,3	74,5	48,0	69,6	373.912,9	54.904,0	428.816,9
2007/2008	5.718,4	1.227,9	6.946,3	75,4	52,6	71,3	431.233,5	64.609,7	495.525,1
2008/2009	5.989,2	1.068,7	7.057,9	84,9	60,0	81,1	508.638,8	64.099,7	572.738,5
2009/2010	6.309,8	1.099,8	7.409,6	69,0	55,7	62,4	542.825,0	61.091,0	603.916,0
2010/2011	6912,9	1120,1	8033,0	81,1	55,4	77,5	560.544,3	62.037,3	622581,6

Fonte: Conab, 2012.

Dimensionadas as características do setor, em termos de área plantada, produção e produtividade da cultura da cana-de-açúcar, é importante argumentar que o país precisa então de uma sólida política de longo prazo, para tornar o produto o seu trunfo. Em termos de energias limpas e renováveis e com baixo custo de produção.

O reflexo da falta de uma política de governo, que coloque o etanol como um produto estratégico, é observado nos números da indústria automotiva. Os dados de 2011 revelam que veículos de transporte de cargas (caminhões), foram fabricados 172.902 unidades, nenhum movido a etanol. Da mesma forma a produção de veículos para o transporte coletivo (ônibus), que teve uma produção de 34.672 unidades, sendo que nenhuma delas movidas a etanol.

Tais dados revelam de forma muito clara, a falta de interesse por parte do governo e empresas do setor, de produzirem tais veículos com tecnologia alternativa utilizando o etanol como combustível. Isto permitiria de quebra uma redução das emissões dos gases de efeito estufa (ANFAVEA, 2012).

Segundo Rodrigues (2008, p. 25), muito se tem discutido, sobre “[...] a extensão da atuação de governo no controle e fomento ao setor. Por um lado argumenta-se que a questão de energia é estratégica para o país, devendo a atuação de o governo acontecer através do controle mais intensivo da Agência Nacional do Petróleo (ANP) sobre produção, exportação e importação de etanol.”

Por outro lado a conjuntura econômica atual não tem propiciado a recuperação do setor. Foram perdidos no período de 2009 a 2014, mais de 30.000 postos de trabalho e outros milhares estão em risco. Dados lamentáveis dentro dessa indústria que causam grandes preocupações, pois, o etanol poderia ser a alternativa de solução global em termos de tecnologias limpas, e auxiliar na redução dos problemas graves com a emissão dos Gases de Efeito Estufa – GEE.

Assim, no auge dos processos de fusões e aquisições no setor, passa a ocorrer à terceira crise da indústria Sucroalcooleira, em decorrência do aumento do preço do petróleo a partir de 2008, e a falta de uma política de correção de rumos para o Setor. Cerca de 20% (o que representa um total de 60 unidades em 2012), das Usinas e destilarias estão fechando suas portas (em 2009 foram 44 Usinas) ou sendo incorporadas por outros grupos.

Neste ano de 2014, doze usinas se encontram sem condições financeiras e não deverão moer cana. Tal situação decorre de falta de políticas governamentais de longo prazo para a atividade integrada, o que acarretou o endividamento de muitas Usinas e destilarias, decretando a falência de muitas delas.

Ao concluir a discussão a respeito da expansão do Setor Sucroalcooleiro, é preciso reafirmar as potencialidades do Brasil em relação a produção do etanol, pois possui todos os insumos essenciais para o setor, os quais estão relacionados à disponibilidade de terras cultiváveis para o plantio da cana, sem prejuízo dos outros alimentos. Domina o ciclo completo da produção do etanol desde a lavoura com boa produtividade e também a tecnologia para instalação de Usinas e destilarias.

3.3 O Parque Industrial do Setor Sucroalcooleiro

A história evidencia que a cana é cultivada desde a antiguidade. Os pioneiros no desenvolvimento das técnicas de produção de açúcar cristalizado tal como conhecemos hoje foram os persas. Eles obtiveram, por muitos séculos, os cristais grandes de sacarose através de tecnologia simples que consistia em uma simples drenagem do mel, sob a ação da gravidade. Aos poucos, o segredo da produção de açúcar sólido se espelhou por toda a região do Oriente Médio. Os árabes e egípcios aprenderam com os persas e por volta do século X e XI, estabeleceram rotas do açúcar, com caravanas realizando a venda e o transporte entre os países asiáticos e africanos.

No Brasil a história da Cana-de-Açúcar tem início com a chegada das mudas trazidas da ilha da Madeira, por Martim Afonso de Souza, em 1533. Este fundou na Capitania de São Vicente próximo à cidade de Santos, Estado de São Paulo, o primeiro engenho para produzir açúcar, com o nome de São Jorge dos Erasmos. Pequenas plantações de cana foram introduzidas em várias regiões do litoral brasileiro, passando o açúcar a ser produzido nos Estados do Rio de Janeiro, Bahia, Espírito Santo, Sergipe e Alagoas. De todas essas regiões, a que mais se desenvolveu foi a de Pernambuco, chegando a ter em fins do século XVI cerca de 70 engenhos.

Já no período recente, dentro do processo de expansão, é necessário dimensionar e classificar as unidades pertencentes à atividade integrada sucroalcooleira. Segundo a CGEE (2009, p. 92), as unidades processadoras de cana são classificadas em: usinas que são unidades produtoras de açúcar (fluxograma 1); Usinas com Destilarias anexas, que são unidades

produtoras de açúcar e etanol (fluxograma 2) e; Destilarias Autônomas, que são unidades produtoras de etanol (fluxograma 3).

Sendo a tecnologia de produção de etanol e açúcar muito semelhante do ponto de vista de processos em todas as usinas brasileiras. Dessa forma, a cana-de-açúcar se torna importante principalmente pela produção de seus produtos açúcar e etanol, os quais desempenham um papel extremamente importante dentro da cadeia Sucroalcooleira.

Fluxograma 1 – Processo Produtivo na Usina de Açúcar sem Destilaria Anexa.
Fonte: Cecchi e Freitas (1998).

Fluxograma 2 - Processo Produtivo nas Usinas de Açúcar com Destilarias Anexas.
Fonte: Cecchi e Freitas (1998).

Fluxograma 3 – Processo Produtivo nas Destilarias Autônomas.
Fonte: Cecchi e Freitas (1998).

Apresentadas as características das unidades produtivas do setor sucroalcooleiro, é preciso mencionar que a história recente determina um novo ciclo, para o setor que se iniciou em 2003, com o advento dos veículos *flexfuel* e com o aumento do preço do açúcar no mercado internacional. Passa-se a seguir, tratar das estruturas atuais baseadas nos dois subprodutos da cana-de-açúcar com maior potencial de mercado.

Para ilustrar o comparativo do crescimento da produção de açúcar ao longo do tempo nas regiões Norte/Nordeste e Centro-Sul foi elaborado o gráfico 7 que demonstra a evolução da produção de açúcar em um ciclo recente de 10 anos (2003 -2012).

Gráfico 6 - Evolução da produção de açúcar no Brasil no período de 2003 a 2012.

Fonte: Conab/Suinf/Geasa, 2014.

No gráfico pode ser constatado, o crescimento da produção de açúcar, ao longo dos últimos dez anos período compreendido entre 2003 e 2012, na região Centro-Sul do Brasil. Já a produção da região Norte/Nordeste oscilou bastante e não obteve um crescimento no período, o que se pode constatar é que esta região mesmo produzindo cana quase que exclusivamente para a produção de açúcar não tem conseguido se firmar como a região de maior exportação do produto (dados MAPA 2013).

Pode-se constatar ainda neste gráfico, que a produção de açúcar na região Centro-Sul, teve no ano de 2008 um significativo acréscimo de produção mudando de nível para o período subsequente. Tal fato pode ser explicado pela entrada em operação das novas unidades produtivas do setor com expressiva capacidade de moagem da cana. As novas unidades já entram em operação visando atingir a uma capacidade instalada de projeto na ordem de quatro milhões de toneladas cana/safra.

No que diz respeito ao álcool, produzido em duas das três usinas descritas (fluxogramas 1 e 3), este é caracterizado por ser um líquido incolor, de odor ardente facilmente inflamável, de chama azulada pálida, podendo ter como contaminantes ácidos orgânicos (às vezes ácidos minerais), aldeídos, ésteres, álcoois superiores, amônia e aminas (RASOVSKY, 1979).

Considerando essas propriedades, o álcool etílico obtido tem seu uso subdividido em duas finalidades principais: Na produção de bebidas - o álcool não desnaturado, sendo o mais puro possível; e para usos Industriais - tem sido usado especialmente na indústria farmacêutica, de perfumes e cosméticos, para fins de corantes, fabricação de vernizes e lacas, preparo de matérias explosivas.

Pode ser usado ainda, o álcool na fabricação de matérias plásticas, iluminação de ambientes, aquecimento, fabricação de éter, matéria-prima na produção de borracha sintética e carburante de motores fixos ou não (álcool combustível, mais recentemente denominado de etanol combustível). Dessa maneira, verifica-se que o álcool apresenta diversas funções, podendo ser utilizado tanto como matéria-prima integrante do processo produtivo de algumas indústrias, como fonte energética para geração de força motriz.

Diante do exposto, ficam caracterizados os dois principais subprodutos da cana-de-açúcar. Passa-se a seguir descrever a evolução do Parque Industrial vinculado ao setor. Nesse sentido, o parque industrial, envolvido diretamente no processo de moagem da cana-de-açúcar, possui etapas que segundo Kohlhepp (2010, p. 226) tem em seus aspectos mais importantes, centrados na expansão industrial. Pode-se mencionar de grande relevância o estímulo à cultura ocorrida durante a ditadura militar, onde houve a construção de novas destilarias. Foram concedidos incentivos ao setor com créditos estatais muito baratos - quase US\$ 2 bilhões (Goldemberg; Moreira, 1999), beneficiando os grandes produtores.

As questões relacionadas à distribuição do produto ao mercado foram conduzidas por intermédio da Petrobras. Não somente foram instituídos postos para venda de etanol, como também o estabelecimento do preço do produto que era vendido, a preço bem mais reduzido do que a gasolina. Coloca ainda Kohlhepp que da safra de 1975/1976 até a safra de 1984/1985, a produção de etanol aumentou em 20 vezes alcançando 12 bilhões de litros.

Complementa Kohlhepp (Ibid., p. 227), que na segunda metade dos anos setenta e na década de oitenta, “[...] graças às boas condições de infraestrutura, surgiu em São Paulo uma densa rede de destilarias, na maioria junto às fábricas de açúcar já existentes, especialmente no nordeste e no sudoeste do Estado.” Foram instaladas inúmeras destilarias autônomas ao longo dos eixos das rodovias no oeste de São Paulo, sem ligação às fábricas de açúcar. A fabricação das instalações/equipamentos para destilarias concentrou-se em empresas importantes da indústria metalúrgica de São Paulo, Piracicaba e arredores de Ribeirão Preto.

Nesse sentido a quantidade de unidades produtivas atuais em operação, é demonstrada através de dados do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (2012). Informa este órgão que no Brasil, estão em funcionamento, 290 usinas mistas, produzindo álcool e açúcar, 94 usinas produtoras somente de álcool e 13 produtoras somente de açúcar, totalizando 397 unidades em operação.

Pode-se mencionar ainda, que no sistema cooperativo de produção existem cadastradas junto a ANP, para comercializar etanol 02 cooperativas, sendo: a cooperativa dos usineiros do alagoas com uma unidade cadastrada e a Coopersucar com 48 usinas cadastradas. Destas 44 duas estão localizadas em Minas Gerais, duas no Paraná e as demais 44 no estado de São Paulo. O gráfico 7 representa a distribuição das Usinas e destilarias instaladas no Brasil, na safra 2011/2012, segundo cadastro da Conab.

Gráfico 7 – Distribuição das unidades produtivas do Brasil na safra 2011/12

Fonte: Conab/Suinf/Geasa, 2014.

Dentro da análise das unidades produtivas existentes no país, pode-se verificar que o estado de São Paulo concentra a maior quantidade de unidades produtivas. Sendo 128 unidades

mistas, 37 destilarias e 4 usinas de açúcar. Nesse sentido, é também possível entender que o estado concentra a maior produção e a maior capacidade de moagem de cana. É possível verificar ainda, que o processo de expansão da cana regista nos estados de MG 22 usinas mistas, 20 destilarias e 3 usinas de açúcar. No estado de Goiás são 15 unidades mistas e 19 destilarias. Fato este que explica o quadro 3 da p. 68 que apresenta os estados com maior moagem de cana em termos percentuais para a produção do etanol.

Em relação à capacidade de moagem, o tamanho da Usina ou Destilaria (gráfico 9), tem influência direta com a necessidade de cana a ser produzida e desta forma com a área necessária a instalação da unidade produtiva. Determinando uma capacidade nominal de processamento (moagem) declarada (ton./dia) de cana-de-açúcar na safra 2011/2012, estimada em 560.993.790 mil/ton. para o Brasil.

Destes 494.937,657 mil/ton. pertencem à região Centro-Sul, o que determina um percentual de 88,23% da capacidade de processamento. Estas usinas e destilarias determinam uma capacidade nominal, no processo de moagem da cana-de-açúcar, de 123.258 (milhões/ton./dia). Sendo a região Centro-Sul detentora da capacidade de moagem de 67.203 (milhões/ton./dia), representando, 54,52% da capacidade de nominal do país.

Gráfico 8 – Distribuição das unidades produtivas da cana-de-açúcar por capacidade de moagem na safra 2011/2012.

Fonte: Conab/Suin/Geasa, 2013.

Ao analisarmos o gráfico 8, podemos constatar que as características das unidades produtivas do setor da cana-de-açúcar, revelam um parque industrial composto por um grupo

significativo (40%) das usinas antigas, com capacidade de moagem de até 1 milhão de tonelada de cana/safra. Entre 1 e 1,5 milhão de toneladas de moagem de cana por safra estão 22% das unidades produtivas.

De outro lado, as novas unidades produtivas com capacidade de moagem acima de três milhões de toneladas de cana por safra, são 9% das unidades. Nesse sentido é possível afirmar que as novas unidades que estão sendo implantadas possuem a necessidade de grandes áreas de cultivo da cana para atender as necessidades de matéria-prima da unidade.

Em relação à capacidade de moagem da cana-de-açúcar no Brasil, o quadro 3 demonstra o percentual de cana processada para produção de açúcar e álcool na região Centro- Sul na safra 2011/12.

Quadro 4 – Capacidade nominal de moagem da cana-de-açúcar

Estado/Região	Capacidade nominal total do estado para moagem da cana-de-açúcar	Capacidade nominal diária para a moagem da cana-de-açúcar	Capacidade nominal média diária das unidades para a moagem da cana-de-açúcar
São Paulo	464.750.110	1.920.455	11.364
Paraná	78.670.016	289.228	9.330
Minas Gerais	65.169.012	285.829	7.940
Mato Grosso do Sul	41.300.000	175.000	9.211
Goiás	62.568.000	316.000	8.778
Mato Grosso	18.918.900	95.550	10.617
Rio de Janeiro	5.034.300	29.100	4.850
Rio Grande do Sul	108.000	900	900
Espírito Santo	5.428.000	29.500	4.214
Centro-Sul	741.946.338	3.341.562	67.203
Alagoas	34.200.000	200.000	8.333
Pernambuco	18.607.502	117.769	5.120
Paraíba	6.828.800	35.200	3.911
Rio Grande do Norte	4.089.000	23.500	5.875
Bahia	3.827.200	20.800	5.200
Maranhão	2.521.500	20.500	4.100
Piauí	1.056.240	6.480	6.480
Sergipe	3.750.820	22.460	3.743
Ceará	931.840	8.960	1.792
Amazonas	350.000	3.500	3.500
Tocantins	367.200	3.600	1.800
Rondônia	240.000	2.000	2.000
Pará	672.000	4.200	4.200
Norte/Nordeste	77.442.102	468.969	56.055
Brasil	819.388.440	3.610.531	123.258

Fonte: Conab/Suinf de 2012

De toda a cana-de-açúcar moída em uma safra, parte é destinada a produção de açúcar e, outra parte é destinada a produção de etanol. Dessa maneira, os dados da CONAB 2012, permitiram a elaboração do gráfico 8 que demonstra o percentual de cana moída destinada à elaboração de cada produto. É importante salientar que o balanço industrial é determinado pelo preço do açúcar no mercado internacional e a demanda e o preço do etanol no mercado interno.

Gráfico 9 – Percentual de cana processada, para produção de açúcar e etanol, por estados da região Centro-Sul safra 2011/12.

Fonte: Conab, 2013.

É possível verificar, que os estados que destinam maior percentual da cana, para a produção de etanol, são os estados do RS, MS, GO, MT e ES. No entanto é preciso levar em conta que a produção destes estados ainda é pequena em relação aos estados de SP e RJ. Haja vista, a longa trajetória no cultivo da cana-de-açúcar. Outro detalhe que precisa ser lembrado é que nestes estados as unidades que estão se instalando, em sua maioria são destilarias de álcool, e assim toda a produção da safra (muito pequena em relação aos demais estados produtores) por exemplo no RS, foi destinada ao produto.

Dentro desse processo de expansão da capacidade instalada, podemos mencionar como exemplo o grupo ETH bioenergia com nove usinas de cana-de-açúcar. Este grupo projeta investir mais oito bilhões de reais em sete novas usinas a partir de 2012. Atualmente o grupo cultiva 285 milhões de hectares com uma produção de 35 milhões de toneladas cana/ano. Em 2012/2013 o grupo promoverá a maior expansão de canaviais da história da atividade integrada. Está investindo R\$ 600 milhões para abrir 115 mil novos hectares de cultivo. Estima chegar a um bilhão de hectares cultivados com a implantação das novas usinas (DATAGRO, jul./2012).

Assim, os investimentos totais previstos pelo grupo para a construção dessas usinas devem atingir um valor expressivo de recursos, em torno de quatorze bilhões de dólares. Além disso, estão previstos investimentos de outros três bilhões de dólares na modernização e ampliação das fábricas já existentes.

Dados do World Wide Fund. for Nature (WWF, 2008), já mencionavam que para atender ao crescimento dos mercados interno e externo do álcool, e do açúcar grandes investimentos estão sendo feitos na atividade integrada industrial sucroalcooleira na construção de novas fábricas e na modernização das usinas atuais. A ampliação das unidades existentes através de fontes de fomento governamentais através do Banco Nacional do Desenvolvimento – BNDES tem sido proporcionada em especial na melhoria do parque industrial e aumento da produção e na cogeração de energia pela queima do bagaço.

Em pesquisa recente, Neves (2014, p. 2) identificou que foram implantadas de mais de 100 novas plantas industriais e, o número de unidades produtoras em operação superou 400 empresas em 2013. No período de 2004 a 2010 as novas unidades, associadas à ampliação daquelas existentes, promoveram um aumento superior a 60% na capacidade de produção. Os investimentos industriais realizados para a ampliação da capacidade produtiva desde 2004 são estimados em mais de US\$ 30 bilhões. Cerca de US\$ 5 bilhões foram destinados à compra de máquinas e equipamentos para a mecanização da colheita da cana-de-açúcar, atendendo exigências ambientais.

Delineado o comportamento dinâmico do setor e a evolução do sistema fabril, é preciso considerar os fatores que exercem influência na localização destas unidades de Usinas e destilarias. Nesse sentido, as unidades produtivas de açúcar ou álcool, constituem-se num complexo produtivo que precisa associar sua capacidade de moagem à sua capacidade de processamento industrial do caldo obtido, com a quantidade de cana-de-açúcar disponível para ser colhida ao longo do período de safra. Este período pode ser mais curto ou mais longo, dependendo do volume da cana-de-açúcar disponível para corte das paradas das máquinas por motivos técnicos, falta de matéria-prima por excesso de chuva ou falha de programação e da capacidade nominal dos equipamentos em uso (DE FARIAS, 2005).

Para finalizar esta abordagem inicial, a respeito do processo de expansão das unidades produtivas da Atividade Integrada Sucroalcooleira é importante frisar que a expansão da

lavoura determina por consequência a instalação da indústria. E a capacidade da indústria é determinada pela quantidade de matéria-prima disponível para o processamento. Por consequência para suprir uma unidade produtiva é necessário terras para produzir o insumo.

Dessa forma, é evidenciada a importância do fator terra na localização das unidades produtivas do setor. Nesse sentido, para tratar dos fatores envolvidos e da importância destes, a partir deste ponto passa-se a tratar da influência dos diferentes fatores nas localizações destas unidades,

3.4 Fatores envolvidos no processo de localização de Usinas e Destilarias

Discorridos os aspectos inerentes a expansão da lavoura e ao Complexo Industrial do Setor, os quais propiciaram a compreensão e a importância que este setor possui dentro do segmento agroindustrial brasileiro. Possibilitou ainda esta etapa, o entendimento da dimensão da pesquisa em relação aos fatores de localização, em seu aspecto teórico. Observa-se que tal fenômeno, está condicionado a uma série de elementos, os quais são abordados em diversos artigos pertinentes à atividade sucroalcooleira. Assim, a análise a seguir delimita o processo de pesquisa em relação ao setor e suas especificidades, compreendido dentro do processo de expansão do mesmo.

Dentro da proposta desta pesquisa, inicialmente se buscou identificar na teoria em foco, os fatores relacionados a localizações de unidades produtivas deste setor e após através do estudo empírico identificar estes fatores no ambiente real. Assim, identificar os fatores nas localizações ocorridas vai clarificar os objetivos pretendidos no estudo.

Para análise desse ambiente os fatores foram agrupados em função de suas características, vinculando-os ao ambiente de influência na organização. Assim, tais fatores são organizados nos níveis: macro, meso e micro, e foram tratados a partir desta etapa em consonância com os objetivos propostos na pesquisa. Diante disso, inicialmente foram identificados os fatores e suas características quando levados em consideração nos processos de localizações de usinas e destilarias do setor, encontrados na literatura pertinente ao setor, vinculando-os ao seu ambiente de influência.

3.4.1 Fatores associados ao macro ambiente

A análise inicial envolve o macro ambiente da atividade integrada sucroalcooleira brasileira, onde se encontram os fatores que determinam a convergências de olhares e de estratégias das grandes empresas que desejam produzir etanol e açúcar. Nesse ambiente as empresas se inserem em processos de aquisição de unidades já existentes ou através da localização de novas unidades.

Segundo Carneiro e Araújo (2009, p. 104), a extinção do Instituto de Açúcar e Alcool - IAA pelo governo foi o pontapé inicial desse processo que: “[...] deixou clara sua posição em relação à liberalização do mercado ao não definir os órgãos responsáveis para elaborar novas regras mínimas e políticas específicas para o desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro.” Posteriormente foram deflagradas outras etapas importantes em relação ao mercado do álcool.

As mudanças de maior impacto tratam da extinção das cotas de produção em 1991; a flexibilização da comercialização do álcool combustível, em 1998 e a liberação dos preços do álcool anidro e hidratado em 1999. Restaram os instrumentos regulatórios da atividade integrada, sendo a norma legal que autoriza a mistura do álcool a gasolina na razão entre 20% a 25% e a obrigatoriedade da unidade produtora entregar o produto às empresas distribuidoras autorizadas para fins de comercialização junto à rede de postos de distribuição final de combustível.

A desregulamentação do mercado de álcool teve repercussões tanto do lado da demanda, quanto do lado da produção. Com a retomada do consumo interno do produto, a agroindústria alcooleira passa se constituir num segmento econômico muito atraente para a valorização do capital. Num ambiente de reestruturação produtiva, as unidades de pequeno e médio porte se ressentem das limitações de capital próprio e da dificuldade de acesso a linhas oficiais de crédito, sendo paulatinamente absorvidas pelos grandes grupos empresariais constituídos na atividade (ARAÚJO; CAMPANHOLA, 2009).

Carneiro e Araújo (2009, p. 106) argumentando sobre a produção mencionam que: “As oscilações na produção setorial refletem, em larga medida, o comportamento da demanda interna por álcool combustível.” Nesse aspecto, dentre as variáveis que afetam a produção, a

principal, e que influencia esse comportamento, é o tamanho da frota de veículos basicamente automóveis de passeio - adaptados ao uso do produto.

Mencionam ainda os autores, que a acentuada importância do mercado interno para a dinâmica da atividade reflete as dificuldades de penetração do produto nacional no mercado mundial. Tais dificuldades evidenciam que embora o álcool brasileiro tenha custo unitário de produção bastante competitivo frente aos demais países produtores (quadro 2), a exportação do produto pode ser considerada pouco expressiva quando comparada com o consumo doméstico.

Nesse sentido, o estudo de Kohlhepp (2010, p. 229) corrobora com Carneiro e Araújo e menciona que dado às boas condições climáticas e das demais condições gerais de produção, o etanol da cana-de-açúcar do Brasil, pode proporcionar uma produção de 6.800 (litros/ ha). Quase que o dobro da produção de etanol obtido com o milho nos Estados Unidos, que é de 3.800 (litros/ha). Tendo as matérias-primas (cana e milho) uma participação de 60% dos custos de produção (quadro 4).

Quadro 5 – Rendimento e custo unitário de produção de etanol, nos países, maiores produtores (2009).

País	Rendimento (litro/ha)	Custo (US\$/litro)
Brasil	6.300	0,20
Estados Unidos	3.200	0,47
União Europeia		0,78

Fonte: Kohlhepp, 2010.

Informações adicionais apresentadas por Kohlhepp (2010, p. 238) mencionam que a preocupação do governo brasileiro, está centrada no interesse em estabelecer o etanol como commodity no mercado mundial. Segundo a autora, em 2007 o Brasil associou-se ao Fórum Internacional de Biocombustíveis – uma iniciativa que conta com a participação dos Estados Unidos, da China, da Índia, da África do Sul e da União europeia.

Nesse fórum, são discutidas as normas internacionais dos biocombustíveis, buscadas soluções, para os problemas de infraestrutura e de logística e garantias de fornecimento, bem

como o estabelecimento de um programa comum de ação para o uso de biocombustíveis em outros países.²²

Para Xavier (2007, p. 4), “A produtividade e a eficiência de produção brasileira de etanol a partir da cana-de-açúcar é praticamente inigualável por qualquer outro país.” Nesse sentido o Brasil possui o domínio da tecnologia de produção e a estrutura necessária a todas as etapas da distribuição. No entanto, as batalhas tecnológicas entre o *etanol de cana-de-açúcar* e seus concorrentes (etanol de milho, beterraba, e o próprio combustível fóssil em virtude de custo de produção), tem determinado à atividade integrada um novo período de instabilidade. O que poderíamos chamar nesse momento de a ‘era da incerteza’, para o produto e toda a sua cadeia produtiva.

A tabela 4 e a tabela 5 representam os rendimentos de açúcar e álcool em ATR, e em rendimento por tonelada de cana, respectivamente.

Tabela 4 – Índice de Rendimento de Açúcar e Álcool por unidade de ATR.

Produto	Unidade de produção	Quantidade de ATR
Açúcar (1kg)	1 kg	1,0495kg
Álcool etílico anidro (1 litro)	1 litro	1,7651kg
Álcool etílico hidratado (1 litro)	1 litro	1,6913kg

Fonte: Conab/Suinf/Geasa, 2013.

Tabela 5 – Rendimento de Açúcar e Álcool por tonelada de cana nas duas grandes regiões produtoras.

Produto	Região Centro-Sul	Região Norte/Nordeste
Açúcar (1kg)	7,4 kg de cana-de-açúcar	7,8 kg de cana-de-açúcar
Álcool etílico anidro (1 litro)	12,5 kg de cana-de-açúcar	13 kg de cana-de-açúcar
Álcool etílico hidratado (1 litro)	12 kg de cana-de-açúcar	12,5 kg de cana-de-açúcar

Fonte: Conab/Suinf/Geasa, 2013.

A questão talvez de maior importância e que tem determinado a expansão do Setor Sucroalcooleiro, está relacionada a entradas de investimentos estrangeiros. O setor tem atraído grandes empresas, especialmente as do setor de petróleo (BP, Shell, Petrobrás), que não desejam ficar fora deste mercado. Tais empresas possuem objetivos bem definidos, dado que este mercado poderá se tornar extremamente lucrativo no longo prazo, diante da possibilidade

²² Commodity - Designa um produto de troca ou comércio, especialmente produtos agrícolas ou minérios, algo que pode ser útil ou transformado em bem comercializado ou outra vantagem. Do latim *commoditas*, *commodus* = conveniente segundo o AMERICAN HERITAGE DICTIONARY (1982: 298).

de que o etanol possa ser o combustível alternativo, com capacidade de se transformar no novo paradigma, em termos de energia. (PEREIRA, 2009; FAÇANHA, 2012).

Segundo Façanha (2012, p. 4), em meados da década de 2000, surgiram de forma mais expressiva diversos movimentos de aquisições, fusões e alianças estratégicas, cujos focos prioritários tem sido o mercado e a tecnologia. Tais movimentos envolvem empresas nacionais e transnacionais em diferentes segmentos: petrolíferas, petroquímicas, empresas de biotecnologia com foco no desenvolvimento de novos processos e produtos entre outras.

Já as alianças estratégicas predominam em se tratando de parcerias com ênfase em tecnologia, tendo por foco um amplo leque de potenciais inovações em processos (sendo as parcerias baseadas principalmente em contratos) ou produtos (joint venture). As principais fusões e aquisições estão representadas no Quadro 5.

Quadro 6 – Principais fusões e aquisições no setor sucroalcooleiro no período de 2003 a 2013.

	Aquisições (Parcial ou Integral) & fusões	Alianças (joint ventures)	Contratos de Médio ou Longo Prazo
2003	Ivaí: Oceânico terminal Portuário e CPA TRADING		Coopersucar-FCA: transporte por ferrovia
2004	LDC: Usina S. Carlos		
2005		TEAS: Cosan, Crystalsev, Nova América e Cargill	Coopersucar-All: transporte por ferrovia
2006	Cosan: Usinas Bom retiro, Tamoio e Bonfim.		
2007	Bunge: Usina Santa. Juliana ETH: surge no mercado e compra a Usina Alcídia LDC: Usinas grupo Tavares de melo Abengoa: Usinas (2) da Dedini Agro		CTC - Novozymes
2008	Coopersucar: se torna S/A e adquire a Usina Ferrari Cosan: Unidade Benalcool e Eso combustíveis e Lubrificantes Cosan: Portuária e Teaçú Bunge: Comercialização de açúcar da T&L. Bunge: adquire 60% da Usina Monteverde BP: 50% da Usina Tropical bioenergia ADM: parceria com o grupo Cabrera Uniduto: Cosan, Coopersucar, Crystalsev, São Martinho e outras.		
2009	Cosan: Nova América Copersucar: Pioneiros Bioenergia e Clealco Bunge: Moemapar Renuka: 100% Vale do Ivaí LDC: SEV ETH: fusão (incluindo Sojitz) com a Brenco (65 – 35%)	Amyris e São Martinho: SMA, Usina Boa vista	Cosan-ALL e FCA: Ferrovia Cosan – Mitsubishi: vendas de ETBE Coopersucar – Lyondell: álcool para o Japão S. Martinho –

	PBIO: 40,4% Bambuí (MG); parceria com a Total; Amyris e Total		Mitsubishi: Exportação Amyris – diversas usinas para suprimento de Cana
2010	Renuka: 59% da Equipav NG: Grupo Cerradinho Giencore: 70% da Rio Vermelho PBIO: 45,7% do capital da Guarani (Téreos)	Raízen: (50% Cosan e Shell) Cruz-alta: 51% da Guarani e 49% da PBIO) BP-Dupont: Butamax	PBIO-Téreos: 2,2 bilhões de etanol em 4 anos Vale-Bunge-MRC: Ferrovia Norte Sul; Petrobras KLE
2011	Logum: Coopersucar, Raízen, OTP e outros. Coopersucar: Copa Shipping Bunge: 50% do Grupo ALE (distribuição de Combustíveis) Cosan: compra 5,67% da ALL Raízen – Codexis	Amyris e Cosan: Novvi Bunge-Solazymes; Amyris-ETH.	Copersucar-ALL e FCA: Ferrovia CPFL – Usinas; Raízen-Logen
2012	SJC Bioenergia: Cargill e Usina São João (USJ)	Joint venture	
2013	Odebrecht Agroindustrial: extinção da ETH – alinhamento estratégico		

Fonte: Adaptado de Façanha (2012, p. 251).

Outra questão de fundamental importância no setor, está relacionada à gestão das unidades produtivas. O governo tem cobrado a transformação do modelo de gestão ultrapassado para um novo modelo de gestão de Usinas e destilarias. Dado que a substituição dos antigos proprietários/acionistas estar ocorrendo via, aquisições, fusões ou parcerias com novos investidores. Vian (2006, p. 40) já alertava em 2003, que o Complexo Agroindustrial Canavieiro “[...] passou por profundas mudanças institucionais e de coordenação. Estas mudanças produziram alterações que deveriam influenciar nas estratégias das empresas do setor especialmente na região Centro-Sul. Aponta elementos de uma nova dinâmica concorrencial e de coordenação que gerou modificações estruturais e organizacionais importantes.”

As argumentações de Vian (2003) encontram sustentação no estudo de Façanha (2012), que analisou as aquisições, fusões e alianças estratégicas na configuração da cadeia Sucroenergética brasileira, identificando profundas transformações em termos de novos modelos de estruturas organizacionais. Identificou a crescente concentração horizontal e vertical resultando na formação de grandes empresas ou grupos econômicos que atuam em quase todas as etapas da cadeia. Enquanto alianças estratégicas predominam nas parcerias com ênfase em tecnologia.

Apesar da enorme importância do setor na economia brasileira, o etanol vem enfrentando uma série de crises ao longo do tempo. A partir de 2008, se estabeleceu uma nova crise com a perda de sua competitividade dentro e fora do País. A descontinuidade das políticas públicas de governo na área de energia, fez com que o país perdesse a liderança mundial na produção de etanol. Dados de nosso principal concorrente mencionam que em 2000, as Usinas dos Estados Unidos produziam apenas 47% do volume de etanol das brasileiras. No ano passado, a produção nos EUA representou o dobro 217% da brasileira (NEVES, 2014).

Em termos de mercado interno, Neves (2014) afirma que o golpe fatal no biocombustível ocorreu quando o governo federal desonerou a (CIDE) gasolina do recolhimento da contribuição de Intervenção no domínio Público (CIDE), diminuindo a diferenciação tributária da gasolina em relação ao etanol. Com isso, o etanol perdeu sua competitividade perante a gasolina. O resultado observado no período de 2009 a 2013 foi o aumento de 74% nas vendas de gasolina no país, enquanto o etanol retraíram em 16%. Em termos sociais, a análise do pesquisador mostra a capacidade do setor e alta capilaridade da cadeia produtiva gerando 1 milhão de empregos diretos com uma massa salarial superior a US\$ 4 bilhões.

Diante da elevação dos preços dos combustíveis a partir de 2008 e o seu não repasse ao consumidor final até o início deste ano (2013), o etanol acabou se tornando novamente um combustível caro, e o consumidor acabou optando por usar a gasolina, na hora de encher o tanque de seu carro. Diante disso e dos custos incorridos na expansão das unidades produtivas, houve uma série de problemas de ordem financeira que acabaram comprometendo a capacidade de fazer frente às despesas de um grande número de usinas (ESTADÃO; ÚNICA, 2013).

Nesse ambiente de incertezas, as discussões sobre a política setorial se acirram, em um momento em que o consumo dos biocombustíveis se populariza no mundo. A grande dificuldade tem sido em relação ao álcool hidratado (destinado ao consumo da frota automotiva), pois o mesmo só se torna competitivo no mercado quando está inferior ao teto de 70% do preço da gasolina, isto vem ocorrendo em poucos estados da federação.

Em especial nos estados de São Paulo e Minas Gerais, que concentram o maior mercado consumidor. Fato este decorrente de que estes estados possuem as usinas próximas às bases

de distribuição e isto reduz os custos de transporte os quais encarecem o produto quando este é destinado para regiões mais distantes.

As discussões se aprofundam, e a grande questão debatida entre os atores do setor (UNICA, UDOP, entre outros.), esta em relação à política setorial a qual envolve a definição de qual será o papel do etanol na matriz energética brasileira nos próximos anos. A medida é essencial para devolver o ânimo dos investidores no setor. Dentre as exigências nas discussões para um marco regulatório, estas deveram convergir para a desoneração do PIS/Confins, já aprovada pelo governo de forma parcial.

Para a UNICA é necessário que o país busque uma alternativa viável de longo prazo, pois, somente desta forma é que o Brasil deverá restabelecer o prestígio do etanol internamente e no mundo. As novas regras terão de encontrar uma solução para a questão da paridade entre o preço do etanol e da gasolina, haja vista que nos últimos anos, o governo usou o preço da gasolina para controlar a inflação.

Em manifesto recente a UNICA (2013), divulga que “Depois da forte expansão do Setor Sucroalcooleiro em meados da década passada, com a chegada de novos grupos ao País, o mesmo entrou numa crise sem precedentes.” Muitas usinas quebraram, outras foram vendidas e os investimentos minguaram.

Em 2014, estas organizações criaram a ‘Frente de valorização do setor Sucroenergético’ realizando várias ações pela valorização do etanol. Entre elas, o movimento Pró-Etanol, com o objetivo de promover a adoção de políticas públicas que recuperem o setor, dentre as ações está a ampliação do percentual de adição de etanol à gasolina para 30%, através de projeto de lei. Outra ação foi a criação de um site do movimento para destacar e disponibilizar informações sobre a conjuntura do setor e novas iniciativas de mobilização.

Em relação às possibilidades de consumo do biocombustível no mercado interno, não há o que reclamar, pois o setor automobilístico tem dado conta da produção dos veículos com o sistema *flexfuel* (bicombustíveis).

Satolo e Filho, (2009, p. 2), apontam que foram licenciados (somente veículos novos no ano de 2011), 2.647.245 milhões de automóveis e 778.428 unidades de comerciais leves. Dos

veículos de passeio (automóveis), 199.300 unidades, movidos somente à gasolina, 43 unidades somente a etanol e 2.447.902 são *flexfuel*, ou seja, mais de 92,5% da produção de 2011 são veículos com a tecnologia flexfuel.

Já através dos dados da ANFAVEA de 2012, foi possível determinar quais as regiões com maiores percentuais de licenciamentos de veículos no ano de 2011. A região Sudeste com 52,13%, e a região Sul com 18,45%, do total dos veículos licenciados. Estima-se também que será de 74% o tamanho da frota desse tipo de veículos, a comercializados no Brasil em 2017.

Nesse sentido, se a demanda por etanol para a frota de veículos brasileira for ampliada em razão do custo de oportunidade (custo em relação à gasolina) as projeções de demanda determinaram a necessidade produção de etanol em volumes para atender este mercado. Nesse sentido várias projeções estão sendo elaboradas, por órgão de governo ligado ao setor, empresas e associações.

Assim, podem-se citar as projeções da demanda de etanol, elaboradas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o qual estima que para atender o mercado interno e a demanda do mercado externo até 2019, seriam necessários 58,8 bilhões de litros, mais que o dobro da registrada em 2008. Destes, 50 bilhões de litros deverão ser destinadas, ao consumo interno, e 8,8 bilhões de litros destinados as exportações.

Para ilustrar a evolução do consumo de etanol pela frota brasileira de veículos o gráfico 10 demonstra o consumo de etanol no período de 2003 a 2012.

Gráfico 10 – Representa as vendas de gasolina e etanol no Brasil, período de 2003 a 2012.
Fonte: ANP/SPD, 2013.

Para ilustrar o tamanho do mercado do etanol o gráfico 11 apresenta um comparativo da evolução do consumo no Brasil e nos Estados Unidos, relativo ao período de 2008 a 2013(dados parciais), os quais revelam um gradativo aumento do consumo no mercado americano a partir de 2008, e estabilizando no período de 2010 a 2012. Em relação ainda, a exportação, a participação brasileira no volume total comercializado de etanol atinge de forma direta 53% da quantidade total vendida no mundo.

No Brasil, no entanto as indefinições por parte do governo em relação a políticas de longo prazo, para a atividade integrada revelam uma relativa estagnação do consumo, mantendo-se em torno de 20 milhões de litros/ano.

O país produziu no ano de 2013, até o mês de dezembro, final do exercício do ano civil a quantia de 27,2 bilhões de m³. Desse total 11,5 bilhões de m³ são de anidro e 15,7 bilhões de m³ de etanol hidratado. Na balança comercial do produto o Brasil exportou em 2013, 2,9 milhões de m³ e importou 130 milhões de litros de etanol (MAPA, 2014). Quanto às exportações do etanol brasileiro, estas são concentradas basicamente três mercados: União Europeia, Estados Unidos e Japão.

Gráfico 11 – Consumo comparativo de etanol do Brasil em relação aos Estados Unidos. Obs.: * consumo acumulado até o mês de Out/2013

Fonte: Dados Conab/2013.

Outras janelas de oportunidades estão aparecendo, entre as quais, pode-se citar as recentes informações da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (fev. 2013), que propôs elevar a exigência do uso de combustíveis avançados, dentre os quais se inclui o etanol produzido a partir de cana-de-açúcar. De acordo com a proposta, a exigência para

combustíveis avançados subiria para 2,75 bilhões de galões (10,41 bilhões de litros) em 2013. Em relação aos atuais dois bilhões de galões (7,57 bilhões de litros) exigidos no ano passado. Isto representaria uma demanda adicional de 2,84 bilhões de litros a mais na demanda americana, e representaria uma ótima oportunidade para o Brasil, se o setor conseguir dar a volta por cima e se recuperar.

No entanto, constatações atuais em relação ao setor de produção de etanol no mercado americano dão conta de que a produção vem crescendo constantemente desde a década de 1990, quando os Estados Unidos começaram a usá-lo como um aditivo de combustível por causa de seus benefícios ambientais. A Legislação federal americana está entre os fatores que têm impulsionado o crescimento na produção, com a independência energética e a Security Act de 2007 (RFS2) que exige 15 bilhões de galões de etanol de milho para ser misturado em combustíveis usados nos veículos de transporte até 2015 (Censo dos EUA - Estatísticas de Comércio Exterior, 2011, p. 3).

Este aumento da demanda, fez com que as biorrefinarias americanas expandissem rapidamente a produção, enquanto novas tecnologias aumentaram a eficiência das instalações existentes. Este aumento de demanda também determinou o aumento no número de usinas de etanol nos EUA. A partir de 50 plantas em 1998, localizadas em 17 estados produtores, eram produzidas cerca de 1,4 bilhões de litros de etanol. Atualmente dados de 2010 apontam para a existência de 204 instalações em 29 estados, e uma produção de mais de 13,2 bilhões de litros (Departamento de Comércio, Censo dos EUA, Estatísticas de Comércio Exterior).

O gráfico 12 apresenta a produção de etanol nos Estados Unidos no período de 1981 – 2010, em função das alterações da legislação americana.

Gráfico 12 - Produção de etanol, nos Estados Unidos no período de 1981-2010.

Fonte: Department of Commerce U.S. Census Bureau. Foreign Trade Statistics, 2011.

Os Estados Unidos tornou-se em 2010, o maior exportador de etanol, pela primeira vez na história recente gerando um superávit comercial de US \$ 556 milhões. Em 2011 teve um início ainda mais impressionante com as exportações de etanol dos EUA, em maio aproximando 400 milhões de litros, no valor de mais de US \$ 1 bilhão, superando o total exportado em todo o ano de 2010. Isso é três vezes e meia mais do que foi exportado no mesmo período em 2010, e mais de quatro vezes o que o Brasil exportou no acumulado do ano.

Gráfico 13 - Balança comercial dos U.S. no período de 2005 a 2010.

Fonte: Departamento de Comércio dos EUA, International Trade Administration. Relatório etanol. USDA, 2011.

Apesar dos preços significativamente reduzidos para o etanol brasileiro, os Estados Unidos devem se manter competitivos, segundo o departamento de agricultura (USDA), projeta uma demanda de milho para etanol em 515.000 milhões de bushels para o período de 2011/12. Isso se traduz em cerca de 14 bilhões de litros de etanol produzidos em 2011, acima dos 13,2 bilhões de litros em 2010. Destes 13,2 bilhões de litros de etanol serão deslocados (do consumo), de 445 milhões de barris de petróleo a um preço estimado de US \$ 34 bilhões, gerando um adicional de US\$ 825 milhões em receitas de exportação.

Dentro da questão ambiental, a política nacional para a produção, destaca o Programa de Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar (ZAEcana), que regula o plantio da cana levando em consideração o meio ambiente e a aptidão econômica da região. A partir de um estudo minucioso, são estipuladas as áreas propícias ao plantio com base nos tipos de clima, solo, biomas, declividade do terreno e necessidades de irrigação. Dessa forma o programa visa orientar a expansão sustentável da cultura, com base em critérios econômicos, ambientais

e sociais (ALVES; ALVES, 2000). Nesse sentido, o mapa 3 sintetiza as regiões com possibilidade de expansão para a cultura da cana-de-açúcar.

Mapa 3 – Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar (lei n. 6961 17.09.2009).

Fonte: Embrapa, 2009.

Em relação às ações do governo, a legislação ambiental vigente no país, estipulou um calendário até 2017, com objetivo de buscar a redução gradual, das queimadas da cana-de-açúcar em áreas onde a colheita é mecanizada. Foram proibidas para o plantio as áreas da região Amazônica, no Pantanal, na Bacia do Alto Paraguai (BAP) e em áreas com cobertura vegetal nativa (MAPA, 2012).

Para Tsukada (2010, p.111), há “[...] um marco importante para o Setor Sucroalcooleiro paulista devido à criação da Lei nº 11.241, no ano 2002, a qual inclui a eliminação gradativa da queima da palha nos canaviais. Esta eliminação praticamente inviabiliza o corte manual e que gerou uma demanda crescente por mecanização no campo.” A referida lei estabelece que apenas as áreas com declividade superior a 12% e aquelas que possuem solos em condições que inviabilizem a adoção de técnicas de mecanização podem manter a queima da palha da cana-de-açúcar.

Outra questão crucial no ambiente macro que tem gerado um grande debate e uma série de estudos por parte da FAO²³ trata do uso de insumos como o milho e a cana-de-açúcar para a produção de Etanol, ao invés de sua produção para o consumo humano. A questão é controversa e há muitas questões envolvidas nessa discussão.

Em nível de Brasil a preocupação é a substituição de áreas de outras culturas para o plantio da cana-de-açúcar. Esse fenômeno, de substituição de pastagens pela cana vem ocorrendo principalmente na fronteira Oeste do Estado de São Paulo, onde a cana passa a ocupar áreas antes destinadas a pasto para engorda de gado. A partir desse diagnóstico, especula-se que os produtores de gado de São Paulo podem estar se deslocando em parte para regiões onde está se expandindo a produção brasileira de carne e isto inclui o Centro-Oeste e Norte do país (CAMARGO *et al.*, 2008). Exemplo disso, são os dados relativos à região Centro-Sul, onde a lavoura da Cana expandiu em 74,8% sobre pastagens, e 14,1% sobre lavouras de soja, as demais culturas tiveram um percentual de substituição de 11,1% na safra 2009/10 (Conab/Suinf/Geasa, 2013).

Como pode ser visto no gráfico 14 a constatação empírica, se confirma, pois, a expansão da cultura da cana na safra 2011/12, ocorreu em seu maior percentual sobre as pastagens, fato já constatado por Camargo (2008), isto só corrobora dados levantados nas pesquisas realizadas no setor. Fato ainda evidenciado no gráfico é que a expansão da cana avança ainda sobre outras culturas como soja 16%, laranja 2%, café 1%, 2% sobre lavouras de milho e 12% sobre outras culturas.

Gráfico 14 - Demonstrativo das áreas ocupadas pela cana-de-açúcar na safra 2011/2012, nas regiões de plantio da cultura.

Fonte: Conab/Suinf/Geasa, 2013.

²³ FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations: Criada em 16 de outubro de 1945, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) atua como um fórum neutro, onde todos os países, desenvolvidos e em desenvolvimento, se reúnem em igualdade para negociar acordos, debater políticas e impulsionar iniciativas estratégicas.

No estado de São Paulo, 79,4% da substituição ocorreu sobre pastagens. O estado de Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, tiveram um percentual de substituição de pastagens de 93,7% e 68,5%, respectivamente pela cana-de-açúcar nesse processo de expansão.

É importante frisar que estes dados, refletem um fato real, de que a expansão da lavoura canavieira não acarreta um reflexo, capaz de prejudicar as culturas substituídas. O total da expansão da cultura na região Centro-Sul foi de 290.178 mil hectares, o que representa 4,6% do total da área de cana-de-açúcar nessa região (estimada em 6,33 milhões de hectares) e inferior ao declarado na safra anterior, que somou 414.605 hectares (CONAB/SUINF, 2012).

No entanto, cabe destacar a substituição de lavouras de milho com 35,7%, e soja 12,8% e as pastagens com 42,7%, no Mato Grosso, e das lavouras de soja com um percentual de 35,8% e pastagens em 60,8% no estado de Goiás, o que evidencia o processo mais acelerado da expansão da cultura nestas regiões (CONAB, 2012).

A partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Carneiro e Araújo (2009, p.114), argumentam que a pressão potencializada pela expansão projetada para a lavoura canavieira sobre as terras já incorporadas à fronteira produtiva do país é relativamente modesta. Tal expansão envolveria apenas 1,4% da área total de domínio dos estabelecimentos agropecuários existentes em 2006.

Quando se consideram apenas terras ocupadas por pastagens, a participação soma 2,8% do total; sobe para 4,0% do total, no caso de matas e florestas; e alcança a participação mais elevada no caso das terras ocupadas por lavouras, da ordem de 7,7% do total.

Nesta safra (2013/14), a expansão dos canaviais na região Centro-Sul foi de 290.178 hectares. Sendo que as áreas de substituição de cultura foram em maior escala em pastagens o que reflete uma expansão, que não acarreta grandes implicações à produção de alimentos.

Na Tabela 6 pode ser visualizada a área plantada (ha) de cana-de-açúcar na região de expansão do setor sucroalcooleiro no período de 2005 a 2013, com a área prevista para a safra 2014/15.

Tabela 6 – Área plantada de cana-de-açúcar na região de expansão, no período de 2005 a 2013, com previsões para a safra 2014/15.

UF	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15 Previsão (¹)
MT	205,4	209,7	223,2	223,2	203,0	207,1	220,1	235,5	237,9	245,0
MS	139,1	160,0	275,8	275,8	265,4	396,2	480,9	542,7	654,5	712,4
GO	202,5	234,9	401,8	401,8	471,9	599,3	678,4	725,9	818,4	878,3
MG	357,1	420,0	600,7	564,5	588,8	659,6	742,7	721,9	779,8	788,9
PR	410,9	436,0	509,3	524,5	536,0	582,3	611,4	610,8	586,4	644,7
SP	3.146,6	3.288,2	3.824,2	3.882,1	4.129,9	4.357,0	4.370,1	4.419,5	4.552,0	4.696,3

Fonte: CONAB, 2014.

Como se pode verificar na tabela 6 a região de maior expansão das áreas plantada da cultura da cana-de-açúcar ocorre no estado de São Paulo, seguido pelos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Paraná, confirmando a maioria dos estudos realizados a respeito da expansão do setor.

Dentro dos incentivos de governos na atividade integrada da cana-de-açúcar, alguns incentivos são criados por governos estaduais no objetivo de atrair as indústrias. Nesse sentido, em um estudo de cenários realizado por Satolo e Filho (2009, p. 9), estes verificaram que os incentivos fiscais concedidos a BRENCO pelos governos dos estados de Goiás e Mato Grosso, para a instalação de suas novas unidades, determinaram que estas optassem suas localizações nos mesmos.

Consideram os autores, que devido à estrutura tributária do mercado de etanol hidratado no Brasil, o processo de comercialização resultou em um padrão curioso: a melhor opção para escoamento da produção não foi, em nenhum cenário, a venda para o mercado interno do estado de localização das unidades. As melhores opções foram sempre operações interestaduais. Concluíram assim, que os incentivos recebidos são suficientes para que seu produto seja competitivo no mercado paulista.

3.4.2 Fatores associados ao meso e ao microambiente

Dentro do processo de localização das unidades industriais, em relação ao meso e ao micro ambiente os fatores identificados na literatura atual, revelam a complexidade da análise na determinação da melhor localização das unidades produtivas.

Atualmente a região Centro-Sul do Brasil concentra mais de 90% da produção da cana-de-açúcar sendo nucleada, pelo estado de São Paulo, onde se encontram as unidades produtivas tecnologicamente mais avançadas e de maior porte. Esse padrão de distribuição espacial da atividade setorial, por sua vez, reflete os efeitos da combinação de fatores naturais, incidentes sobre a cultura da cana-de-açúcar, e de fatores econômicos, incidentes sobre a indústria sucroalcooleira (CARNEIRO; ARAUJO, 2009, p.111).

É ponto pacífico, tanto na literatura, como no ambiente empresarial, que a região Centro-Sul do Brasil se destaca, com os melhores requisitos de qualidade para a produção da cana-de-açúcar. Sendo o estado de São Paulo o local, com as melhores condições edafoclimáticas, para a produção da cana.²⁴ Destaca-se como a região com a melhor produtividade de cana por hectare e com as melhores propriedades da mesma, em termos de pol elemento importantíssimo no processo industrial na fabricação de açúcar e álcool.²⁵

Para Carneiro e Araújo (2009, p. 122 – 123) os “Fatores locacionais relacionados à indústria setorial, notadamente aspectos atinentes às economias de aglomeração, consolidam o estado de São Paulo como principal produtor nacional.” Segundo os autores, a expansão recente da atividade a partir do polo alcooleiro de São Paulo, vem se dando tanto de forma horizontal quanto vertical.

A expansão horizontal tem priorizado áreas estrategicamente posicionadas face ao núcleo produtor paulista, avançando sobre áreas ocupadas com pastagem. A expansão vertical decorre do acirramento da concorrência interna, marcando-se pela crescente participação de grandes grupos (COZAN; BUNGE; ETH), de capital nacional e externo, na estrutura produtiva da atividade em detrimento das pequenas e médias usinas, de menor capacidade financeira e tecnológica.

²⁴ Segundo a Embrapa edafoclimáticas refere-se à condição de solo e clima.

²⁵ Pol é denominação usada para expressar a quantidade de açúcar que possui a cana-de-açúcar.

Tratando dos contratos e parcerias, Moreira (2008, p. 62), salienta que historicamente no mercado de cana-de-açúcar, a busca de relacionamentos no fornecimento se realiza com base no interesse comum e lealdade. Os objetivos destas relações estão na garantia do fornecimento de matéria-prima de qualidade dentro de um cronograma pré-estabelecido, o que gera benefícios comuns ao demandante e ao ofertante da cana. Salienta ainda, que há uma tendência na terceirização de atividades, principalmente na área agrícola, buscando o enxugamento das estruturas agroindustriais, especialmente em relação à movimentação interna, o manuseio do açúcar, o preparo do solo e tratos culturais e ainda a agricultura de precisão são os principais objetos de terceirização.

Devido às características técnicas dessa cultura, as indústrias priorizam sempre que possível à expansão em unidades produtivas que detenham grandes áreas contínuas, de forma a aperfeiçoar todas as operações agrônômicas e de colheita. Assim, geralmente as áreas de fornecimento de cana são homogêneas e contínuas em grandes blocos. Para viabilizar essa estratégia, as empresas beneficiadoras de cana, se valem tanto da aquisição de grandes áreas quanto do arrendamento de pequenas áreas, sempre que possível contígua.

Dentre os fatores levados em consideração na localização, alguns possuem um alto poder restritivo, enquanto outros são considerados complementares. Assim, os fatores que limitam o tamanho da unidade de produção e determinam se a unidade poderá garantir a produção de seus produtos por um longo período de tempo, exercem uma maior influência na análise de tais localizações do setor. Dentre os fatores mais citados na literatura, podemos destacar os fatores a seguir descritos.

Em relação às características topográficas do solo, pode ser mencionado a pesquisa Camargo *et al.* (2008, p. 3) que evidencia que o plantio da cana em áreas com declividade superior a 12%, impede o funcionamento seguro e econômico das máquinas agrícolas. Destaca que o território brasileiro está situado em uma das mais antigas formações geológicas da terra. Desta maneira, o solo aqui existente é erodido, com um relevo desgastado e com pouca variação da declividade. O solo brasileiro, fundamentalmente o planalto central, está sobre o escudo cristalino. Este planalto é relativamente plano, não apresentando grande variação de declividade favorece o cultivo da cana-de-açúcar.

Dado as características destas áreas de planalto, elas são bastante procuradas e vêm sendo ocupadas pela agropecuária, no plantio de grãos e na criação de animais, principalmente bovinos. O ritmo de ocupação destas áreas se dá de acordo com a rentabilidade das culturas possíveis de serem nelas desenvolvidas. Desta maneira, podemos concluir que o planalto central é uma área que pode facilmente ser absorvida pela atividade canavieira, devido à declividade baixa e à existência de uma cultura agropecuária nesta região, isto é, já é uma região em que se localizam outras atividades agropecuárias. Dessa forma, em termos de declividade do solo as áreas do Triângulo Mineiro, GO, MS e Oeste de SP seriam tecnicamente adequados, genericamente falando, para a cultura da cana (Ibidem).

Outro fator importante nas localizações do setor diz respeito ao clima e temperatura e precipitações pluviométricas. Nesse sentido, a cultura canavieira, como mostra ampla literatura especializada, demanda condições adequadas de clima para sua exploração produtiva, as quais atuam no sentido de restringir a incidência espacial do cultivo no país.

Sobre essa questão, Satolo e Filho (2009, p. 6) “[...] argumentam que o clima mais indicado é aquele que apresenta duas estações distintas, com a ocorrência de uma estação quente e úmida nitidamente demarcada de forma a permitir o desenvolvimento vegetativo da cana-de-açúcar.”

A temperatura média deve oscilar entre 25 e 30°C; caso fique acima de 35° ou abaixo de 20°C, há um risco elevado de comprometimento dos resultados da lavoura. (CARNEIRO; ARAÚJO, 2009, p.112). Já o índice de precipitação pluviométrica deve variar de 1.000mm a 3.000mm por ano; incidência pluviométrica inferior a 1.000mm por ano requer o uso de irrigação, que onera o custo de produção (ARAÚJO; CAMPANHOLA, 2009).

Para Carneiro e Araújo (2009, p.112), “[...] as áreas que são excluídas pela necessidade de se observar as exigências climáticas, pertencem à parte mais setentrional da região Sul, que apresenta níveis relativamente baixos de temperatura com a observância, inclusive de manifestação do fenômeno das geadas.” Inclui-se também a maior parte da região Norte que se caracteriza por níveis muito elevados de temperatura. As áreas mais indicadas para o plantio correspondem à região Centro-Sul e a uma estreita faixa da região Nordeste que se estende pelos estados de Sergipe Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.²⁶

²⁶ Trata-se mais especificamente da denominada Zona da Mata, que se inscreve entre o vasto espaço interior da região – conhecido como sertão – e a faixa litorânea (Carneiro e Araújo, 2009, p.125).

A Distância média dos canaviais é um fator importante sob a perspectiva da transformação da cana no processo industrial. Assim, a atividade sucroalcooleira caracteriza-se por apresentar peso locacional muito elevado.²⁷ Tal peso locacional aproxima-se de um Índice de Material = 12, significando que há uma perda enorme de peso na transformação industrial de cana-de-açúcar em álcool. Isto implica a necessidade imperiosa de aproximação da planta industrial da fonte de suprimento da matéria-prima, como forma de minimizar o custo de transporte. Como regra geral, as usinas da atividade integradas são abastecidas por cana-de-açúcar cultivada num raio 35 km de distância de suas plantas de beneficiamento industrial (CARNEIRO; ARAUJO, 2009, p.113).

Dados da Conab (2010, p. 6) revelam ainda, que a distância média dos canaviais de Usinas e destilarias no Centro-Sul, está próxima de 24,97 e de 20,4 quilômetros na região Norte-Nordeste e que o montante da mesma, que está mais distante do ponto de recepção (acima de 40 km) é uma fração pequena do total. Nos estados da região Nordeste onde as condições geográficas limitam as áreas aptas ao plantio da cana-de-açúcar e nas regiões litorâneas, essas distâncias são naturalmente mais curtas (SUGAWARA; RUDORFF, 2011). Pode-se citar ainda que na região Norte/Nordeste o maior estado produtor é Alagoas, onde na distância do canavial as unidades produtivas de até 20 Km estão 67,22% das unidades.

Já os dados da safra 2011/12 identificaram que a distância média da unidade em relação ao canavial na região Centro-Sul é de 25,2km, enquanto que na região Norte/Nordeste a distância média é de 18,75Km. Fato interessante que entre as maiores regiões produtivas na região Centro-Sul no estado de SP, 43,88% das indústrias se localizam em até 20 km do canavial.

Transporte da cana da lavoura à usina: na localização de unidade industrial de Usina ou Destilaria, o transporte tem um papel fundamental agindo como um elemento essencial e restritivo devido à posição da unidade dentro da lavoura. Tal argumento é de suma importância em processos de localização, pois o transporte da cana-de-açúcar, em face de seu peso e volume não pode ultrapassar distâncias que importem num gasto exagerado de frete no preço final do produto (CARNEIRO; ARAUJO, 2009, p.115).

²⁷ O peso locacional é definido pela relação entre o peso da matéria-prima utilizada no processo de transformação industrial e o do produto final. (Carneiro e Araújo, 2009, p.125).

Por este motivo, os canaviais próprios ou de agricultores independentes, tendem a estar nas áreas circunvizinhas das unidades de produção. Outro aspecto importante se refere ao limite do raio de instalação da unidade de produção ao redor do canavial que deve ficar em torno de 30 km. A partir dessa distancia há um aumento nos custos de transporte e na perda da qualidade do pol da cana.

Os relatórios da Conab (2011) revelam resultados que chamam a atenção para a situação da mão de obra na cultura da cana. Os dados revelam que o número de cortadores de cana em atividade na safra 2009/10, foi estimado em 248.989 pessoas, ou seja, 16,25% abaixo do número de trabalhadores utilizados na safra 2008/09 (estimado em 297.256 pessoas). A diferença entre os números indica que o crescimento do total da área de cana-de-açúcar colhida por processo mecanizado está avançando firmemente na região.

Uma segunda constatação estima que a quantidade de cortadores, que são substituídos, por cada máquina adicionada no processo da colheita, está em 62 indivíduos na região Centro-Sul, e de 49 na região Norte-Nordeste. Ou seja, a mudança provoca a perda de uma grande quantidade de postos de trabalho para uma classe de trabalhadores com poucas opções de emprego.

Rodrigues (2008, p. 25), acrescenta que a reformulação do quadro regulatório, aumentou a pressão sobre os produtores para a implantação da colheita mecanizada. Em outros estados a expansão da produção através de novos empreendimentos tende a adotar somente mão de obra qualificada na colheita mecanizada. Isto vai resultar na criação de novos postos de trabalho, impondo pressões sobre a respectiva oferta de mão de obra. O contingente hoje empregado na colheita da cana-de-açúcar dificilmente será deslocado para esses novos postos criados, tanto por conta de defasagem no perfil profissional, quanto pelo volume de cargos criados.

Tratando das Áreas de restrição de plantio, Vieira Junior *et al.* (2008 p.8), concluíram em sua pesquisa a respeito da expansão da atividade integrada Sucroalcooleiro, que “[...] a expansão da cana não deverá reduzir, num primeiro momento, as áreas de matas, mas deverá reduzir as áreas já desmatadas destinadas a outras atividades agropecuárias tais como: milho, soja, feijão, laranja e a atividade pecuária, provocando potencialmente uma pressão sobre novas áreas, estimulando o avanço para novas áreas eventualmente com vegetação nativo, como Cerrado e Floresta Amazônica.” Isto é, um resultado possível da expansão da cana no Sudeste

e Centro-Oeste do país é que ela induza o deslocamento da pecuária em direção a novas fronteiras agrícolas das regiões Centro-Oeste e Norte do país.

Um fator mencionado como de grande importância, na implantação de uma unidade produtiva é água. Nesse sentido, a cana, no seu desenvolvimento, exige um estresse hídrico para que ela desvie energia do seu crescimento para o armazenamento de açúcar no colmo, que posteriormente será usado para sua reprodução (MORAES, 1999).

Desta forma, o momento de colheita deve ser anterior ao início da reprodução, quando há concentração máxima de açúcar no colmo, que será utilizada pela indústria sucroalcooleira. Quando não ocorre estiagem a planta continua em seu estado vegetativo aumentando de tamanho, sem interesse, portanto para a indústria, dada a redução no armazenamento de açúcar (CONAB/SUINF, 2012). A colheita que impede a reprodução natural da cana deve ocorrer na estiagem, reduzindo custos e evitando os transtornos causados à movimentação de máquinas no campo durante a época das chuvas.

Satolo e Filho (2009, p. 2) descrevem que “[...] com a intensificação da competição pelo uso da terra nas regiões (Centro-Sul) próximas aos principais mercados consumidores.” A instalação de novas unidades industriais está ocorrendo em áreas cada vez mais distantes, aumentando, proporcionalmente os custos logísticos de distribuição da produção. Nesse contexto, a combinação ótima de receitas e custos, pode garantir a competitividade dessas Usinas e destilarias no longo-prazo.

Assim, dentro da literatura relativa à atividade sucroalcooleira, assim como, na literatura Neoclássica de Localização Industrial, os custos de transporte exercem um papel importante em relação a dois aspectos. Os custos relacionados aos insumos, que podem ser tipificados como “custos de transporte dos insumos intermediários” e os custos relacionados e entrega do produto acabado no mercado. Na atividade Sucroalcooleira, são também relevantes, as questões de distribuição do álcool junto ao consumidor final, que implicam no transporte do produto entre a unidade produtora e os principais centros de consumo (bases de recebimento ou postos de gasolina).

Nesse sentido, Satolo e Filho (Ibid. p. 9) verificaram em seu estudo, que a entrada de novas unidades em uma região, torna o ambiente competitivo bastante sensível, na medida em que a

competição aumenta no mercado local. A produção precisa ser escoada para mercados, mais distantes, o que torna a busca pela eficiência logística na distribuição uma questão crucial para a sobrevivência das unidades.

Em relação aos aspectos logísticos na distribuição do etanol, havia a ideia de um projeto que interligasse o transporte de centros de produção com os principais pontos de distribuição. Tal projeto visava o escoamento do biocombustível, das regiões produtoras de cana. Dos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso Sul, Rio de Janeiro e São Paulo, ao principal Centro de Armazenagem, no município de Paulínia (SP). Surge assim, o Etanolduto, o qual se torna realidade em agosto de 2013, com a inauguração do primeiro trecho entre Ribeirão Preto e Paulínia.

A obra permite que o transporte do etanol seja realizado por um duto de 206 quilômetros de extensão, que liga o Terminal Terrestre de Ribeirão Preto à Refinaria de Paulínia. Sua operação, no entanto, é realizada pela Transpetro, subsidiária da Petrobras. A segunda-fase que liga o Terminal Terrestre de Ribeirão Preto ao Terminal Terrestre de Uberaba, no Triângulo Mineiro, segue com as obras aceleradas, com previsão de conclusão para agosto deste ano. São previstos investimentos de aproximadamente R\$ 7 bilhões.

O projeto foi conduzido pela empresa Logum Logística. Quando completo, o sistema logístico terá a capacidade de transportar 20 milhões de m³ de etanol por ano e armazenar 1,2 milhão de m³. A obra prevê ainda cerca de 1.300 km de extensão de dutos e 700 km de hidrovia, 15 terminais de coleta e distribuição. No trecho Ribeirão Preto (SP) – Uberaba (MG) foi construído 145 km de duto além do terminal, com capacidade para armazenar 28 milhões de m³ de etanol. Fato relevante trata da redução dos custos de distribuição do produto, que segundo estimativas da UNICA, deverão aumentar a competitividade do etanol no mercado doméstico e internacional. Deverá ocorrer uma redução na ordem de 20% com os custos de transporte.

O mapa 3 a seguir representa de forma esquemática o projeto da Logum, com destaque para:

- (i) trecho dutoviário autorizado pela ANP nos Estados de Minas Gerais e São Paulo;
- (ii) trecho hidroviário;
- (iii) previsão futura nos Estados de Goiás e Minas Gerais e;

(iv) infraestrutura dutoviária existente.

Segundo a empresa Logum Logística, o sistema implantado é pioneiro no mundo, inovador e sustentável, e age em complemento aos modais existentes para o transporte do etanol, baseado em um conjunto de dutos para a condução de líquidos por meio de bombeamento de forma rápida, segura e em larga escala. O Etanol duto é financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), e faz parte do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, promovido pelo Governo Federal. A expectativa é que o sistema esteja em plena operação, em janeiro de 2016(UNICA, 2014).

Mapa 4 – Regiões de abrangência do Etanolduto, existentes, autorizadas e futuras.

Fonte: ANP – Projeto do Etanolduto Logum, 2014.

Com estas inovações no transporte e distribuição do produto ao mercado o caminho atual do etanol envolve a sua saída das usinas onde é produzido, e levado em caminhões tanque até os terminais terrestres e aquaviários. Nesses locais, o etanol é armazenado em tanques, para depois ser transportado por dutos e hidrovias. O etanol produzido nas regiões Centro-Oeste e Sudeste será captado em nove terminais. Seis deles estarão localizados nos terminais terrestres, ao longo do duto, nas cidades de Jataí (GO), Quirinópolis (GO), Itumbiara (GO), Uberaba (MG), Ribeirão Preto (SP) e Paulínia (SP). Os outros três serão terminais aquaviário, com localização ao longo da Hidrovia Tietê-Paraná, em Anhembi, Araçatuba e Presidente Epitácio (todas em São Paulo).

Criada em 2011, a Logum Logística é resultado de um projeto inovador que envolve seis conceituadas empresas dos setores de engenharia, energia e transporte: Camargo Corrêa

Construções e Participações (10%), Coopersucar (20%), Raizen (20%), Odebrecht Transporte Participações (20%), Petrobras (20%) e Uniduto Logística (10%). Juntas elas são responsáveis por três projetos individuais de etanolduto que incluem a construção de dutos, de sistemas de transporte por hidrovias, rodovias, cabotagem, além de operações em terminais aquaviários, portos e armazéns.

Na distribuição do etanol ao mercado, as informações obtidas, revelam que no início da década de 1990, apenas oito distribuidoras controlavam a venda de combustíveis e em 1999 o país contava com 169 distribuidoras registradas na ANP. Tsukada (2011, p. 83) coloca, que dados da ANP, de setembro de 2010 revelam que o país contava com 207 bases de distribuição de combustíveis líquidos, e mais 23 com autorização liberadas para funcionar.

Destas 207 unidades 37 estava na região Norte do país (17,87% do total no país); 23 na região Nordeste (11,11%); 28 na região Centro-Oeste (13,53%); 72 na região Sudeste (34,78%) e 47 na região Sul (22,71%). A respeito da abertura de mercado promovida pelo governo, Moraes (1999) salienta que a busca por modificar a estrutura oligopolizada existente possibilitou o surgimento de inúmeras pequenas e médias distribuidoras.

Gráfico 15 – Distribuição percentual da produção de etanol segundo as maiores distribuidoras do Brasil 2013.

Fonte: MAPA/SAPECANA - ANP

Dentro desse processo de distribuição do etanol, um dos gargalos restantes da fase pós-desregulamentação da Atividade Integrada, trata da obrigatoriedade do produtor entregar o etanol produzido para uma distribuidora credenciada pelo governo. E é destas bases que o produto vai para os postos de vendas do produto ao consumidor final. Atualmente se

encontram registradas junto a Agência Nacional do Petróleo (ANP), 150 distribuidoras, que movimentaram um volume total produzido 23.540 Milhões de m³ e etanol. O gráfico 15 demonstra o volume em percentuais da distribuição de cada empresa ou grupo.

No gráfico 16 pode ser identificados os percentuais de distribuição do combustível por região do Brasil. Como pode ser verificado no gráfico abaixo sessenta por cento do etanol produzido no país é para o mercado da região Sudeste e 25,7 % para a região Centro-Oeste. Nesse sentido pode-se inferir que a região Centro-Oeste será um grande centro produtor e não consumir. Tal percentual de consumo é refletido em função do baixo custo associado de transporte que possibilita o consumo do produto internamente.

Gráfico 16 – Demonstrativo do percentual de Etanol consumido em 2012 segundo as maiores regiões do Brasil.

Fonte: MAPA/SAPECANA – ANP

Finalizando a descrição dos fatores mais importantes relativos à literatura do setor, o fator relacionado à infraestrutura de serviços, foi mencionado por Araújo e Campanhola (2009, p. 19), mencionam que são importantes, as vantagens ou benefícios associados à presença de infraestrutura de serviços públicos e facilidades na contratação de mão de obra e serviços. Estes serviços são especializados e de apoio, que configuram as denominadas economias de aglomeração. Tais contribuições ao estudo da localização das unidades produtivas revelam que alguns achados empíricos, como este podem não corroborar com as características presentes em processos aglomerativos.

Assim, as argumentações iniciais a respeito das localizações ocorridas no setor, em relação aos fatores, pode-se afirmar que esta é robusta e trata de problemas específicos do setor, sob diferentes enfoques. O nível de profundidade dos estudos permite identificar as especificidades e entender todo o ciclo produtivo da cana-de-açúcar, desde a produção da cana, até a obtenção de seus subprodutos. Pode-se afirmar ainda, que com a base de conhecimento disponível o Brasil é um referencial para o mundo, em termos de conhecimento e em relação à produção do etanol como um combustível alternativo com grandes possibilidades de substituir pelo menos em parte o combustível de origem fóssil.

Para ilustrar as bases teóricas da pesquisa, o quadro 6 destaca os seguintes autores e publicações relacionadas ao Setor Sucroalcooleiro Brasileiro.

Quadro 7 – Autores e temas tratados em pesquisas relacionadas ao Setor Sucroalcooleiro.

Autores	Assunto/tema	Ano
Abarca (Guevara)	Histórico do setor e etanol	1998
Aguiar e Rudorf e Sugawara	Expansão da cultura de Cana	2009
Arbage	Agroindústria	2004
Araújo e Campanhola	Desregulamentação do mercado de álcool	2009
Baccarin	Histórico do setor e etanol	2008
Baccarin Gebara e Rosada	Fatores aglomerativos em agroindústrias	2009
Bray ferreira e Ruas	Políticas da Agroindústria canavieira	2000
Camargo	Expansão do setor - agroindustrial	2008
Campos e Junior	Expansão do setor	2010
Carneiro e Araújo	Fatores locacionais e mercado do etanol	2009
Chagas	Cana no Brasil	2009
Eisenhardt	Metodologia	1989
Farina – ÚNICA	Informações sobre o setor	2013
Furtado e Scandiffio	Histórico do setor e etanol	2007
Façonha Sandra	Aquisições, fusões e alianças na cadeia.	2012
Giordano, Samuel	Fatores vinculados ao setor e IDE	1999
Goês, Marra e Silva	Situação atual e perspectivas do Etanol	2008
Goldembeg e Moreira	Etanol	1999
Goldemberg, José	Consumo e Etanol	2004
Jank	Informações de fusões e aquisições no Setor Sucroalcooleiro	2012
Kamimura e Sauer	The effect of flex fuel vehicles in the Brazilian light road transportation	2008
Kohlhepp, Gerd	Histórico sucroalcooleiro	2010
Leme Rui A.	Contribuições à teoria de localização – Fatores desaglomerativos no Setor Sucroalcooleiro.	1982
Macedo, Isaias	Etanol	2006
Mendes,	Fatores de localização gerais	2009

Moreira,	Expansão do setor	2008
Goldemberg e Moreira	Histórico do setor e etanol	1999
Paulillo e Vian	Histórico sucroalcooleiro e etanol	2012
Pereira, Gustavo M.	Modelo, Expansão do Setor; Fatores Localizacionais	2009
Porto e Brito	Fatores aglomerativos (clusters)	2010
Ramos	Histórico do setor e etanol	1999
Sampiere	Metodologia	2006
Satolo e Filho	Expansão do setor e etanol	2009
Siqueira e Junior	Fusões e Aquisições	2011
Stamm et al.	Reestruturação industrial	2012
Tsukada	Expansão do setor	2011
Vian	Histórico sucroalcooleiro	1998
Vian	Desregulamentação estatal e agroindústrias	2006
Vieira e Junior	Expansão do Setor Sucroalcooleiro	2008
Yin	Metodologia	2001
Yoshizaki	Logística de distribuição do etanol	1997

Da análise da literatura vinculada ao setor foram identificados 20 fatores, os quais foram compilados e apresentados no quadro 7 e no quadro síntese 8, com os respectivos autores e a importância atribuída a estes nas diferentes pesquisas realizadas. Tais autores desenvolveram pesquisas relacionadas ao processo de expansão do Setor Sucroalcooleiro brasileiro, dentro do escopo da pesquisa.

Quadro 8 – fatores citados na literatura do setor sucroalcooleiro e seus respectivos autores.

Fator	Autor	Característica
Clima e temperatura e Precipitações Pluviométricas	Carneiro e Araújo (2009, p.112).	Clima mais indicado é aquele que apresenta duas estações distintas, com a ocorrência de uma estação quente e úmida nitidamente demarcada, de forma a permitir o desenvolvimento vegetativo da cana-de-açúcar. A temperatura média deve oscilar entre 25 e 30°C
	Santos, 2011.	Expansão da cultura da cana-de-açúcar
Disponibilidade de terras	Carneiro e Araújo (2009, p.112); Góes <i>et al.</i> (2008, p. 49).	Acréscimo de produção exigiria uma incorporação de cerca de 4,8 milhões de hectares à lavoura canavieira. São Paulo, dada a pouca disponibilidade de terras, a produção deverá se concentrar nas regiões oeste e noroeste. No Paraná, a produção deverá crescer na direção do arenito de Caiuá.
	Santos, 2011.	Expansão da cultura da cana-de-açúcar
Contratos e Parcerias	Dolnikoff, 2008	- Contratos e Custos de Transação
Custo da Terra	Camargo <i>et.al.</i> (2008)	- expansão terra, custo de arrendamento; regiões mais caras em 2006.
	Távora (2011)	- analisa o custo da terra para a cana-de-açúcar e
Características Topográficas do Solo	Camargo <i>et al.</i> (2008)	- declividade da lavoura não pode ser superior a 12%, porque isto impede o funcionamento seguro e econômico das máquinas agrícolas.
	Pereira (2009)	- Fatores localizacionais

Tamanho e Localização das unidades e das áreas produtoras de Cana	Conab (2012)	- geralmente as áreas de fornecimento de cana são homogêneas e contínuas em grandes blocos. Para viabilizar essa estratégia as empresas beneficiadoras de cana se valem tanto da aquisição de grandes áreas quanto do arrendamento de pequenas áreas sempre que possível contígua
Distância média dos canaviais até a unidade de produção	Carneiro e Araújo (2009, p.113); Conab 2010;	Regra geral, as usinas setoriais são abastecidas por cana-de-açúcar. O Limite do raio de instalação da unidade de produção ao redor do canavial em torno de 30 km. A partir dessa distancia há um aumento nos custos de transporte e na perda da qualidade do pol da cana. A distância média dos canaviais de Usinas e destilarias no centro-sul, está próxima de 24,97, e de 20,4 quilômetros na região Norte-Nordeste e que o montante da mesma, que está mais distante do ponto de recepção (acima de 40 km) é uma fração pequena do total.
Transporte	Carneiro e Araújo (2009, p.113).	- cultivada num raio de até 35 km de distância de suas plantas de beneficiamento industrial.
Distância da Usina ao Distribuidor ou Consumidor	Araújo e Campanhola, (2009, p. 19); Abarca (1998, p. 4); Satolo & Filho (2009, p. 2).	A entrada em operação de novas unidades industriais e à ampliação das já existentes na região, torna o ambiente competitivo bastante sensível. Na medida em que a competição aumenta no mercado local, a produção precisa ser escoada para mercados, mais distantes, o que torna a busca pela eficiência logística na distribuição uma questão crucial para a sobrevivência de Usinas e destilarias.
	Carneiro (2009)	Número de concorrentes no mercado.
Incentivos Fiscais	Satolo e Filho (2009, p. 9).	Após analisar os quatro Cenários formulados, verificaram que com os incentivos fiscais recebidos pela localização das unidades, e a estrutura tributária do mercado de etanol hidratado resulta em um padrão curioso: a melhor opção para escoamento da produção não foi, em nenhum cenário, a venda para o mercado interno (estadual); as melhores opções foram sempre operações interestaduais. Além disso, pode-se concluir que os incentivos fiscais concedidos à BRENCO pelos governos dos Estados de Goiás e Mato Grosso são suficientes para que seu produto seja competitivo no mercado paulista.
	Carneiro (2009)	- isenção de impostos e taxas é importante.
Distribuição ao mercado	Moraes (1999)	- a intenção era modificar a estrutura oligopolizada existente abertura que possibilitou o surgimento de inúmeras pequenas e médias distribuidoras. Sendo que no início da década de 1990 apenas oito distribuidoras controlavam a venda de combustíveis e em 1999 o país contava com 169 distribuidoras registradas na ANP, número que alcançou 215 em setembro de 2010, segundo dados da própria agência.
Mão de obra	Conab (2011); Ministério do Trabalho.	- atividade na safra 2009/10, estimados em 248.989 pessoas, que são 16,25% abaixo do cálculo feito para a safra 2008/09, que foi estimado em 297.256 trabalhadores. - O ministério do trabalho cria um protocolo de melhoria das condições de trabalho na cana-de-açúcar, em todas as suas etapas produtivas no ano de 2013. Tal protocolo foi assinado por 169 usinas brasileiras. Destas 85 são do estado de São Paulo.
	Carneiro (2009)	- avalia os custos de mão de obra na região.
		A expansão da cana não deverá reduzir, num primeiro

Áreas de restrição de plantio	Vieira e Junior, <i>et al.</i> (2008); Camargo <i>et al.</i> (2008)	momento, as áreas de matas, mas deverá reduzir as áreas já desmatadas destinadas a outras atividades agropecuárias tais como: milho, soja, feijão, laranja e a atividade pecuária. A expansão da cana no Sudeste e Centro-Oeste do país é que ela induza o deslocamento da pecuária em direção a novas fronteiras agrícolas das regiões Centro-Oeste e Norte do país.
Infraestrutura de serviços	Araújo e Campanhola (2009, p. 19)	Para estes autores são vantagens importantes, as vantagens ou benefícios associados à presença de infraestrutura de serviços públicos e facilidades na contratação de mão de obra e serviços especializados de apoio, que configuram as denominadas economias de aglomeração.
Questão ambiental	Tsukada (2010, p.111)	Lei nº 11.241, no ano 2002, a qual inclui a eliminação gradativa da queima da palha nos canaviais, eliminação que praticamente inviabiliza o corte manual e que gerou uma demanda crescente por mecanização no campo.
	Santos, 2011.	Expansão da cultura da cana-de-açúcar
Custos de Produção do Etanol	Carneiro (2009)	
Tecnologias	Carneiro (2009) Abarca (201x)	- inovações incrementais. - Inovações em automação industrial e na lavoura; Monitoramento por satélite; novos produtos; melhoramento genético; fermentação contínua.
	Rodrigues (2008)	- três patamares tecnológicos
	Shikida, 1998	- desenvolvimento de tecnologias
	Piacente 2010	- Inovação e trajetória tecnológica
Cenários	Embrapa, 2009 Furtado e Scandiffio, 2007. Macedo, 2004	- elaboração de Cenários para o Etanol
Colheita mecanizada	Rodrigues (2008)	- colheita mecanizada

No quadro 8 foram descritos os temas tratados pelos principais autores, em estudos vinculados ao setor sucroalcooleiro brasileiro. De uma forma genérica foi apresentado uma síntese dos principais assuntos tratados sob os diferentes enfoques delimitados pelos seus autores.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos que foram efetivados no decorrer da pesquisa, a fim de que se possa atingir aos objetivos propostos. Para maior entendimento e compreensão a Figura 3 apresenta a estrutura dos conteúdos dos capítulos, pelos quais a pesquisa foi conduzida. Na seção 4.1 descreve-se sobre o método de pesquisa. Na seção 4.2 apresenta-se o modelo teórico conceitual da pesquisa. Na seção 4.3 apresenta-se o delineamento da pesquisa que foi realizada em três etapas. Em cada uma das etapas da pesquisa se evidencia o método e as técnicas utilizadas, como: tipo de pesquisa quanto aos objetivos, à abordagem metodológica, os procedimentos na coleta de dados, sua análise e interpretação.

A contribuição de Façanha (2012, p. 96), possibilita o entendimento da construção do caminho a ser percorrido nesta pesquisa com a representação das principais fontes de informação consultadas, as quais foram esquematizadas conforme apresentado na figura 3.

Figura 3 – esquema de pesquisa em relação às fontes primárias e secundárias

Fonte: Adaptado de FAÇANHA, 2012.

4.1 Método de pesquisa

Para Andrade (1999, p. 111) a metodologia da pesquisa é um conjunto de métodos ou caminhos percorridos na busca do conhecimento. Dessa maneira a autora menciona que em sentido mais geral o método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários, para atingir um fim dado ou um resultado desejado. Conclui Andrade que “[...] nas ciências entende-se por método o conjunto de processos que o espírito humano deve empregar na investigação e demonstração da verdade.”

Salienta a autora que no método dedutivo parte-se do geral para o particular, levando a conclusão. Argumenta que esse método, partindo-se de teorias e leis gerais, pode-se chegar à determinação ou previsão de fenômenos particulares.

Para Lakatos e Marconi (1991, p. 39) o método é “o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que com maior segurança e economia, permite alcançar os objetivos, conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido [...]”

Em relação à pesquisa, as argumentações de Selltitz *et al.* (1967) determinam que a finalidade de uma pesquisa é descobrir respostas para problemas, mediante a aplicação de métodos científicos, que são desenvolvidos para intensificar a probabilidade de as informações obtidas serem utilizadas nas questões apresentadas.

Andrade (1999, p. 114) menciona que as pesquisas desenvolvidas em trabalhos científicos, de forma original, ou seja, realizadas pela primeira vez, tem como finalidade, contribuir com novas conquistas e descobertas para a evolução do conhecimento científico.

Para Gil (2002, p. 26) “[...] a experiência acumulada dos pesquisadores, possibilita o desenvolvimento de certas regras práticas, para a formulação de problemas científicos, as quais envolvem: (a) a formulação do problema de pesquisa na forma de pergunta; (b) o problema deve ser claro e preciso; (c) o problema deve ser empírico; (d) o problema deve ser suscetível de solução; e (e) o problema deve ser delimitado a uma dimensão viável.” Dessa maneira, é preciso mencionar que a questão de pesquisa, atende aos requisitos formulados.

Nesse sentido, este estudo tem como finalidade, buscar responder a questão de pesquisa formulada, que trata da identificação de fatores mais importantes na localização das unidades de usinas e destilarias do setor sucroalcooleiro. Tal questão de pesquisa envolve a identificação de fatores de localização de indústrias tradicionais; a identificação dos fatores de localização das indústrias do setor; quais fatores determinaram a localização das unidades novas (greenfields). Nesse sentido, tais informações deverão permitir a elaboração do esboço de um modelo preliminar de localização de unidades produtivas para o setor baseadas em fatores de localização.

Assim, a questão de pesquisa foi formulada da seguinte maneira: *Que fatores determinam a localização de Usinas e destilarias do setor Sucroalcooleiro brasileiro?*

Após estas considerações importantes, é preciso evidenciar as fases da pesquisa, no objetivo de atender a questão de pesquisa formulada. Em tais fases, serão descritos os procedimentos metodológicos, pertinentes a cada uma delas. Apresenta-se a seguir um framework das etapas da pesquisa e a seguir o seu delineamento (plano de execução).

4.2 *Framework da Pesquisa*

Inicialmente é preciso evidenciar o ponto de partida desta pesquisa, que envolveu a elaboração do projeto de pesquisa, estabelece em suas etapas: a formulação do problema, os objetivos da pesquisa, a revisão bibliográfica das teorias clássicas de localização, a seguir a literatura que trata dos fatores de localização das indústrias do setor, a abordagem conceitual e pôr fim a metodologia a ser utilizada nas etapas da pesquisa.

Segundo Selltiz *et al.* (1967, p. 63), na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão.”

A figura 4 apresenta na forma de um esquema o framework desta pesquisa com todas as suas implicações, necessárias para se atingir o objetivo proposto.

Figura 4 – *Framework* da pesquisa

Gil (Ibid. p. 77) argumenta que qualquer que seja a pesquisa, “[...] a necessidade de se consultar material publicado, é imperativa. Em primeiro lugar a necessidade de consultar material adequado à definição do sistema conceitual da pesquisa e à sua fundamentação teórica.” Importante ainda, consultar as publicações ocorridas com a finalidade de verificar o estágio em que se encontram os conhecimentos acerca do tema que está sendo investigado.

Nesse sentido, Eisenhardt (2007, p. 28) corrobora com tais afirmações, argumentando ainda que o desenvolvimento de teoria é uma atividade central na pesquisa, dentro do ambiente organizacional. Tradicionalmente autores têm desenvolvido teoria combinando observações de literatura existente senso comum e experiência. Entretanto, a ligação com dados atuais tem sido tênue. A autora ressalta que “[...] é a conexão com a realidade empírica que permite o desenvolvimento da teoria relevante testável e válida.”

4.2.1 Metodologia da pesquisa na fase documental

Para Gil (2002, p. 44), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Acrescenta o autor que boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisa bibliográfica. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase que exclusivamente mediante fontes bibliográficas.

Inicialmente dentro da proposta desta pesquisa foi realizado o levantamento bibliográfico a respeito do tema visando delimitar o escopo de estudo nas bases teóricas da Teoria da Localização. Buscando evidenciar e compreender o movimento desta, ao longo do tempo. Esta fase da pesquisa documental envolveu a análise de estudos realizados das origens da teoria até o contexto atual das pesquisas que estão sendo realizadas. Esta pesquisa documental está constituída por artigos, teses, jornais, livros e outras fontes (anuários estatísticos).

Tais documentos foram acessados através das bases de dados dos sistemas SibiUSP, Portal Capes, PROQUEST, POMS, JSTOR, entre outras bases de pesquisa. As demais fontes documentais foram obtidas através das empresas do setor como DEDINI, ZANINI, SERMANTEC; Órgãos do Governo como, MAPA, MME MCT, EPE; Universidades como UNESP, UNICAMP, USP; Centros de Pesquisas como EMBRAPA, CTC e ainda entidades do setor como ÚNICA e UDOP.

Dentro da pesquisa documental fica evidente que a trajetória da Teoria da Localização, no ambiente atual, é ampla e rica, nas contribuições de diferentes autores (MCCANN e SHEPPARD 2003, KRUGMAN e VANABLES 1995, FUJITA e THISSE 2002). Em diferentes linhas de pesquisa, como as teorias: Clássica, Neoclássica, Nova Geografia e

Cluster entre outras. Nesse sentido, a pesquisa documental e o estudo empírico propiciam uma abordagem mais robusta em relação aos objetivos propostos.

Esta pesquisa determina ainda, uma maior clareza entre o ambiente teórico e o ambiente prático, onde se testa a validade de uma teoria e a sua aplicabilidade. A revisão de bibliografia inicialmente realizada oferece sustentação teórica para o desenvolvimento do estudo, e sua posterior complementação pelo processo de entrevistas, no objetivo de consolidar a mesma na etapa de estudos de Casos Múltiplos. Delimitando em sua fase final, os fatores de maior importantes nas localizações das unidades do setor.

4.2.2 Metodologia na pesquisa empírica

Após a revisão bibliográfica esta pesquisa assume um caráter exploratório, buscando através das entrevistas com especialistas, a complementação dos fatores mais importantes nas localizações das unidades de Usina e Destilarias. Nesta fase visa-se identificar os fatores mais importantes na localização das unidades produtivas do setor sucroalcooleiro brasileiro, para sua posterior análise pelos especialistas na validação do instrumento de coleta de dados, a ser utilizado na fase 3 com o estudo de Casos Múltiplos.

Conforme Gil (2002, p. 41) “[...] as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal, o aprimoramento de ideias ou descobertas de intuições.” Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

Nesta etapa, a metodologia adotada envolve procedimentos específicos que delimitam a realização da pesquisa empírica. De acordo com Gil (1999, p. 4) para confrontar a revisão teórica com os dados da realidade torna-se necessário traçar um modelo conceitual operativo da pesquisa. Dessa forma este modelo é concebido como o delineamento da pesquisa e constitui-se no plano para conduzir a investigação e execução da pesquisa.

4.3 Delineamento da pesquisa

Os principais elementos presentes no delineamento de uma pesquisa são, conforme Gil (IBID, p.5): os tipos de pesquisa, população e amostra, instrumentos utilizados na coleta de dados, procedimentos utilizados na análise e interpretação dos dados e cronograma. Nesse sentido esta pesquisa foi executada em três etapas que se complementam. As seções a seguir descrevem de forma detalhada cada uma das etapas da pesquisa em relação à metodologia utilizada, ao tipo de pesquisa, os procedimentos na coleta de dados, as técnicas utilizadas no tratamento e análise dos dados e os objetivos que foram cumpridos.

A abordagem metodológica do problema, o tipo de pesquisa quanto aos objetivos, os procedimentos técnicos na coleta de dados, e os objetivos a serem atingidos para cada uma das etapas. O quadro 8 Sintetiza este plano.

Quadro 9 – síntese da pesquisa em sua etapa empírica

Etapas da pesquisa	Abordagem Metodológica do problema	Tipo de pesquisa quanto aos objetivos	Coleta de dados (procedimentos técnicos)	Objetivo(s) de cada etapa
Primeira fase (complementação teórica dos fatores)	Qualitativa	Exploratória	Entrevistas em profundidade com especialistas	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os fatores mais relevantes em localização das unidades produtivas do setor. - Identificar problemas nas localizações das unidades em relação aos fatores - Identificar localizações ocorridas e mal sucedidas
Segunda fase Validação dos fatores de localização do setor	Qualitativa	Exploratória	Método Delphi - Reestruturado.	Todos os fatores mencionados pelos entrevistados na primeira etapa foram reunidos com os fatores identificados na literatura e submetidos à avaliação do grupo de especialistas, para validação dos mais importantes através do processo de escolha na forma ordinal.
Terceira fase Uso dos Fatores nos Estudos de casos múltiplos	Qualitativa	Exploratória	Método estudos de Casos Múltiplos	- Os fatores de localização com maior pontuação atribuída pelos especialistas constituíram-se nos questionários enviados aos respondentes dos casos de estudo, onde foram analisados ordenados os fatores como maior importância nas localizações efetuadas no setor na fase de expansão das novas unidades (Greenfields) e nas unidades já existentes.

4.3.1 Complementação dos fatores levantados na revisão teórica para localização de unidades produtivas de Usinas e destilarias.

Nesta fase da pesquisa a metodologia é de cunho exploratório, pois é orientada para descobertas e utilizada para desenvolver uma maior compreensão sobre o assunto segundo Sampieri *et al.*(2006). Quanto à abordagem, esta é qualitativa, pois busca compreender um fenômeno de estudo em seu ambiente usual. Quanto aos meios de investigação, a pesquisa é do tipo de estudo de caso que corresponde ao circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como uma pessoa, um produto, uma empresa, uma família, no caso um grupo de especialistas.

Nesta etapa, utilizou-se a técnica de entrevistas, a qual segundo Andrade (1999, p.128) constitui-se em um instrumento eficaz na coleta de dados fidedignos, para a elaboração de uma pesquisa. Para tanto, faz-se necessário definir os objetivos e os tipos de entrevistas, como deve ser planejada e executada. Segundo a autora: “Uma entrevista pode ter como objetivos, averiguar fatos, ou fenômenos; identificar opiniões sobre fatos ou fenômenos; determinar, pelas respostas individuais, a conduta previsível em certas circunstâncias; descobrir os fatores que influenciam determinadas opiniões, sentimentos e condutas [...]” Para Marconi (1990, p. 85): há três tipos de entrevistas: entrevista padronizada ou estruturada, entrevista despadronizada ou não estruturada e Painel.

A escolha da metodologia de entrevistas é alicerçada na contribuição proposta por Yin (2001) que argumenta que as entrevistas são: “[...] uma das mais importantes fontes de informações, pois auxiliam muito nos trabalhos de investigação, dado que grande parte das experiências, e dos conhecimentos adquiridos não está registrada.” Assim, através das entrevistas temos acesso a valiosas informações adquiridas por vezes em consequência da posição privilegiada dos entrevistados.

Segundo Martins (2007, p. 86), na entrevista não estruturada o entrevistador busca obter informações, dados, opiniões e evidências por meio de conversação livre com pouca atenção a prévio roteiro de perguntas. Afirma o autor que as entrevistas em profundidade é não estruturada e os respondentes é abordado pelo entrevistador, treinado, para obtenção de

informações detalhadas sobre um tema específico, a fim de levantar motivações crenças, percepções e atitudes em relação à certa situação ou objeto de investigação.

4.3.1.1 Coleta de dados

Dessa maneira, o modelo de entrevista foi não estruturado, o qual consistiu em uma entrevista em profundidade de maneira informal, alimentada por perguntas abertas, proporcionando maior liberdade ao informante. Utilizou-se ainda, como técnica o método do Grupo Focal para de coleta de dados dos informantes (entrevistados). A entrevista focalizada usada neste trabalho possibilita que mesmo sem obedecer a uma estrutura formal, preestabelecida, o pesquisador utiliza um roteiro com os principais tópicos relativos ao assunto de pesquisa.

4.3.1.2 Criação do grupo de especialistas

A amostra dos especialistas entrevistados na primeira etapa do estudo empírico foi composta de cinco profissionais com um extenso trabalho realizado dentro do setor sucroalcooleiro brasileiro. O grupo de especialistas foi constituído através de indicações de organizações de diferentes ramos e atuação no setor como: Organização dos Plantadores de Cana - ORPLANA, Centro de Tecnologia canavieira - CTC, Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil- STAB e ainda Consultores independentes.

Tal grupo é formado por dois professores da Universidade Estadual Luiz de Queiroz – ESALQ, dois consultores independentes, e um membro da organização dos plantadores de cana do Brasil – ORPLANA. Os docentes desenvolveram extensas pesquisas na área Sucroalcooleira por um longo período de tempo. Estes especialistas são a memória viva da trajetória do setor ao longo do tempo e a memória informacional das transformações porque passa o mesmo. Possuem a expertise necessária para o entendimento da dinâmica atual do Setor.

As entrevistas foram agendadas, e duraram em média 40 minutos, sendo gravadas para posterior desgravação. As entrevistas foram em profundidade e nesta fase permitiu-se ao entrevistado que discorresse sobre as localizações ocorridas e os fatores envolvidos ou levados em consideração no momento de localização das unidades produtivas do setor

Sucroalcooleiro. Solicitou-se ainda, que os especialistas falassem a respeito do processo de expansão do Setor e dos fatores associados à localização das novas unidades produtivas.

4.3.1.3 Análise das entrevistas

Buscou-se nesta etapa contrapor os fatores identificados na literatura, com os fatores mencionados pelos entrevistados, buscando identificar outros fatores ainda não mencionados e o grau de importância relacionado a estes, permitindo-se a sua caracterização em detalhes. Trata-se de uma etapa que propiciou a descoberta de peculiaridades significativas envolvidas na localização de unidades desse setor.

Dessa forma, foram levantados os principais fatores que estão presentes na localização das unidades produtivas do setor e sua importância, entre todos os fatores identificados. Salienta-se ainda que a partir desta lista de fatores, foi possível elaborar o questionário com os fatores mais importantes presentes na literatura e os fatores delimitados pelas localizações do setor sob a ótica dos especialistas. Concluindo-se o formulário a ser validado na etapa seguinte.

A partir das entrevistas realizadas em profundidade identificaram-se as especificidades do setor e verificaram-se as implicações decorrentes, no sentido de consolidar as contribuições à Teoria da Localização. Assim, esta etapa torna efetivo o objetivo de agregar novos conhecimentos à teoria em relação à localização de empresas de segmentos específicos (ramo de atividade), levando-se em conta suas características e especificidades, que no presente estudo revela a atividade sucroalcooleira serem caracterizadas como Atividades Integradas. A análise das entrevistas desta fase foi realizada pelo processo de análise de conteúdo.

4.3.2 Validação dos fatores para compor os estudos de casos múltiplos

Após a complementação da lista de fatores pelo grupo de especialistas através das entrevistas, a próxima etapa da pesquisa foi realizada pela metodologia Delphi-reestruturada. Constitui-se esta fase pela elaboração do instrumento de validação a ser aplicado na etapa seguinte, com a realização do estudo de casos múltiplos. Dessa maneira, os fatores mais importantes de localização, definidos na literatura e os fatores mencionados pelos especialistas na primeira

etapa da pesquisa, foram submetidos novamente aos especialistas para o processo de validação, através do método Delphi (reestruturado).

Inicialmente é preciso justificar o processo da metodologia Delphi, a que denominamos reestruturado. Tal fato é determinado pela dificuldade de reunir em único momento, vários profissionais ligados ao setor, para realizar as entrevistas nos moldes da metodologia Delphi.

No entanto, os fundamentos desta metodologia que visa obter informações a cerca de determinado fenômeno, permanece existindo na elaboração da coleta das informações, haja vista, que os profissionais contribuem da mesma forma ao mencionar seus conhecimentos em diferentes etapas da pesquisa. (Neste caso na etapa 1 e 2).

É preciso mencionar ainda, que tal metodologia já vem sendo validada em diferentes estudos realizados na área de administração. A tese de doutorado de Cunha (2011), a respeito da Avaliação de Desempenho e eficiência em organizações de saúde: um estudo de hospitais filantrópicos.

Utilizou-se desta metodologia. Recentemente Munaretto (2013), aprofundou a metodologia, realizando uma remodelação para aplicar em seu estudo a respeito de Avaliação de Desempenho Organizacional em cooperativas de eletrificação: um estudo sobre o uso de indicadores de desempenho.

Outra contribuição recente ao uso desta metodologia foi propostas por Carneiro Da Cunha, J. A.; Corrêa, Hamilton L.; Munaretto, L. F.(2013) em artigo publicado pela Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria, o qual apresenta contribuições à metodologia Delphi em um estudo intitulado: Um estudo sobre características de Grupo focal e Delphi como técnica na obtenção de dados em pesquisas exploratórias.

A metodologia Delphi, em sua aplicação original revela a necessidade de várias rodadas com especialistas a fim de se obter os objetivos de uma pesquisa. Nesse sentido, este trabalho se realiza em duas rodadas com diferentes análises conforme já mencionado. A seguir ilustra-se o método Delphi (reestruturado), utilizado por rodadas na determinação dos fatores mais importantes na localização de Usinas e destilarias do setor sucroalcooleiro brasileiro, objetivo deste estudo.

4.3.2.1 A criação do grupo de especialistas

A amostra dos especialistas entrevistados na primeira etapa do estudo empírico foi composta de cinco profissionais com um extenso trabalho realizado dentro do setor sucroalcooleiro brasileiro. Na composição do grupo de entrevistados estão presentes: dois docentes da UNESP, um membro de associação do Setor, e dois consultores independentes. Inicialmente evidencia-se o currículo destes profissionais, com extensas publicações e atividades em organismos de governo e empresas ligadas diretamente ao setor (seção 4, item 4.3.3.2). Tal grupo passa a ser descrito na seção 5.2.

Assim, nesta segunda fase da pesquisa a metodologia é de cunho exploratório, pois é orientada para descobertas, e utilizada para desenvolver uma maior compreensão sobre o assunto segundo Sampieri *et al.* (2006). Quanto à abordagem, esta é qualitativa, pois busca compreender um fenômeno de estudo em seu ambiente usual. Como instrumento de coleta de dados desta etapa da pesquisa será utilizado um questionário orientador.

Para Hill (2008, p.87) “[...] ao se elaborar um questionário é preciso identificar as características desses casos.” Segundo a autora tecnicamente se “casos” de investigação aos respondentes do questionário. Um caso pode ser qualquer tipo de entidade par qual se pretende obter dados. Salienta ainda, que é muito importante recolher apenas as características dos casos estritamente relevantes à investigação.

Segundo Hill (IBID, p. 93), há vantagens e desvantagens ao se escolher o tipo de pergunta que se vai utilizar, pois, os dois tipos de perguntas (abertas e fechadas) tem vantagens e desvantagens. Menciona a autora, que quando se usa um questionário com perguntas abertas, é de grande utilidade em casos que não há muita literatura sobre o tema de investigação, não dá indicação das variáveis mais relevantes, ou importantes e o investigador pretende fazer um estudo preliminar.

Diante das vantagens e desvantagens do uso do questionários, este foi utilizado como um instrumento orientador aos respondentes, haja vista da necessidade de se obter as informações através de perguntas abertas e do processo de identificação dos fatores a serem analisados (quadro validado) e que exerceram maior influência na localização das unidades estudadas, através de um processo de enumeração ordinal dos fatores.

4.3.2.2 Desenvolvimento da segunda fase da pesquisa

Nesta Segunda fase das entrevistas os especialistas, responderam a um questionário com perguntas fechadas e abertas. As questões fechadas foram, delimitadas pela reposta às questões formuladas através de uma planilha com os fatores mencionados na literatura, juntamente com os fatores mencionados por estes, na primeira fase das entrevistas.

Tal fase visa atingir ao objetivo de identificar e selecionar os fatores mais importantes em localização de unidades produtivas do setor sucroalcooleiro, os quais deverão ser confrontados com os fatores indicados, como mais importantes pelos gestores ou participantes de localizações de unidades produtivas do setor, nos estudos de casos múltiplos.

Os fatores foram agrupados em três níveis de análise e submetidos ao grupo de especialistas em três categorias, sejam elas: fatores vinculados à macro localização (políticas de governo, incentivos fiscais, questões ambientais), a meso localização (região) e os fatores de microlocalização (unidade). De posse deste questionário os especialistas determinaram a importância dos fatores, posicionando os mesmos através de uma escala ordinal de 1 a 10, conforme a importância do fator e zero para fatores considerados sem importância. Foi solicitado que os especialistas colocassem em ordem crescente de importância os fatores e atribuíssem grau apenas aos fatores que julgarem existentes na análise de localização das unidades do setor.

Em relação à adoção da escala ordinal, esta tem a finalidade de não gerar confusões em termos de determinação de importância do fator. Hill (2008, p.108) menciona que a análise de questionários, com o uso da escala ordinal, determina que haja uma ordenação numérica de suas categorias, ou seja, das respostas às alternativas, estabelecendo-se uma relação de ordem entre as variáveis. Tal escala foi utilizada para que os respondentes, ao conjunto de fatores pudessem avaliar entre os fatores os que exercem maiores influência, nas localizações das unidades produtivas.

Dessa forma, utilizou-se o modelo de Hill (2008, p.109) que determina os seguintes argumentos. “Ponha em ordem os fatores seguintes em termos de grau de importância que lhes atribui.” A escala ordinal foi corroborada com o cruzamento de informações dos especialistas na fase das entrevistas realizadas em profundidade.

Após isto, nas perguntas abertas, os especialistas definiram três fatores considerados essenciais e três fatores que levam ao descarte de um local para a instalação de uma nova unidade produtiva. Acredita-se que pelo referencial teórico estudado, os fatores de localização essenciais e os fatores de descarte de um local estão presentes, dentro da microlocalização.

Para sintetizar o processo de coleta de dados através das entrevistas foi elaborado o esquema da figura 5.

	Ambiente	Fatores vinculados	Nível de análise		
			Nacional	Regional	Local
<div>Teoria da localização agrícola</div> <div>↓</div> <div>Teoria da Localização Industrial</div> <div>↓</div> <div>Localização de Agroindústrias ou Atividades Integradas</div>	Macrolocalização	<ul style="list-style-type: none"> - situação econômica do País - legislação ambiental - disponibilidade de mão de obra - disponibilidade de terras - Incentivos governamentais 	País/Brasil		
	Mesolocalização	<ul style="list-style-type: none"> - distância do mercado consumidor - proximidade de fornecedores de insumos - qualidade da terra e relevo - condições edafoclimáticas da região - Sistemas de transportes (rodoviário, dutos, ferrovias, navegação fluvial). 		Região/ estado SP, GO, MG, TO, MS.	
	Microlocalização	<ul style="list-style-type: none"> - Isenções de impostos e taxas - Infraestrutura de estradas e vias de acesso - Legislação ambiental local - Declividade do solo - Disponibilidade de mão de obra - Custo de mão de obra - Custo de transportes 			Local/ Cidade

Figura 5 – Esquema teórico de pesquisa empírica.

Fonte: Adaptado do modelo de Pereira (2009, p. 52).

Nesta segunda fase da pesquisa, após a elaboração do questionário orientador com todos os fatores (quadro 9), até então levantados, seja, pela literatura quanto pelas entrevistas em profundidade foi possível para concluir o instrumento para o processo de validação. A

aplicação do instrumento (questionário dos fatores) para validação por parte dos especialistas teve o objetivo de compor o instrumento validado, a ser enviado aos respondentes dos estudos de casos do setor.

Dentro desta etapa os especialistas receberam o questionário orientador com perguntas fechadas e responderam individualmente aplicando o método de enumeração ordinal, já descrito, onde os fatores mais importantes foram identificados e selecionados, eliminando fatores considerados sem importância na localização das unidades produtivas, do setor sucroalcooleiro brasileiro.

Nas perguntas abertas, os especialistas determinaram três fatores considerados essenciais e três fatores considerados de Descarte de um local. Dessa maneira, foram identificados os fatores que possuem maior importância, e identificadas os fatores que levam ao descarte de determinados locais em localizações do setor. As respostas dos especialistas determinaram a elaboração de uma matriz de importância dos fatores.

A questão nesta etapa é analisada sobre a determinação do nível de concordância dos fatores pelos especialistas. Na análise será utilizado o nível de concordância dos especialistas em relação aos fatores. Empiricamente quando $Cc \geq 60\%$ a concordância é considerada aceitável. Os fatores que obtiverem valores $Cc < 60\%$ são eliminados por causa do baixo nível de concordância ou do pouco consenso entre os especialistas. Este nível de concordância é obtido através da expressão:

$$Cc = (1 - Vn/Vt) * 100$$

Onde:

Cc = Coeficiente de concordância expresso em porcentagem

Vn = Quantidade de especialistas em desacordo com o critério predominante do fator;

Vt = Quantidade total de especialistas.

4.3.3 Estudo de casos múltiplos

A terceira e última etapa da pesquisa envolve a aplicação do questionário orientador elaborado e validado pelos especialistas, e foi realizada com gestores ou profissionais de

empresas escolhidos através de uma amostra intencional. A escolha das unidades de análise reflete os objetivos propostos e visam responder a questão de pesquisa, que trata do tema da localização de unidades produtivas da Atividade Integrada no Setor Sucroalcooleiro Brasileiro.

Nesta etapa da pesquisa é importante mencionar que a mesma apresenta elementos de pesquisa EX-POST-FACTO, na qual segundo Gil (2002, p. 49) “[...] a expressão literal revela que ex-post-facto é “a partir do fato passado.” Isso significa que neste tipo de pesquisa o estudo foi realizado após a ocorrência de variações na variável dependente no curso natural dos acontecimentos. Argumenta ainda que o propósito básico desta pesquisa é o mesmo da pesquisa experimental, ou seja, verificar a existência de relações entre as variáveis.” Coloca ainda Gil que na pesquisa ex-post-facto o pesquisador não dispõe de controle sobre a variável independente que constitui o fator presumível do fenômeno, porque ele já ocorreu. O que o pesquisador procura fazer neste tipo de pesquisa é identificar situações que se desenvolveram naturalmente e trabalhar sobre elas como se estivessem submetidas a controles.

4.3.3.1 Universo da pesquisa.

Para Hill (2008, p. 41), o universo de pesquisa em estatística é “[...] o conjunto de valores de uma variável sobre a qual pretendemos tirar conclusões.” Ou na definição das Ciências Sociais, “[...] é usual termos apenas um valor da variável para cada caso pelo que o tamanho de uma população definida de modo estatístico é normalmente igual ao número total de casos para os quais pretendemos tirar conclusões.”

Nesta etapa da pesquisa, podemos considerar como população todas as unidades produtivas do setor sucroalcooleiro brasileiro, que nos últimos cinco anos realizaram localização de novas unidades produtivas dentro do setor sucroalcooleiro brasileiro.

Assim, a pesquisa, foi realizada pelo método de amostragem por conveniência. Tal método segundo Hill (2008, p. 49) argumenta que “[...] os casos escolhidos são os casos mais facilmente disponíveis. Este método tem a vantagem por ser rápido barato e fácil.” Mas a desvantagem é que em rigor, os resultados e as conclusões só se aplicam a amostra, não podendo ser extrapolados com confiança para o universo. Isto porque não há garantia de que a amostra seja razoavelmente representativa do universo. Nesse contexto, é preciso fazer um

contraponto ao autor, haja vista, que nem sempre é fácil se conseguir amostras fáceis dependendo do ambiente e dos objetivos de estudo. No presente estudo, esta demandou muitos contatos e dispêndios de tempo e dinheiro na busca de concretizar os objetivos da pesquisa.

Para Hill (IBID, p. 50) “[...] o método de amostragem não casual justifica-se na maioria das vezes que se aplicam questionários, onde o número de respostas obtidas não coincide com o número de casos da amostra.” Há sempre um conjunto de casos que não respondem ao questionário, ou não dão informações solicitadas. Nesse sentido, usamos amostras reduzidas quando a amostra obtida é apenas parte da amostra alvo, ou seja, das amostras planejadas. Assim, faz parte da pesquisa, o conjunto de unidades do Setor Sucroalcooleiro em expansão.

O foco da pesquisa foram as empresas que realizaram localização de novas Usinas e destilarias nos últimos cinco anos. Sendo esta amostra de cunho intencional (convencional), devido ao fato que o conjunto de empresas do setor possui características similares em tais processos. Dado que se utiliza de um insumo fundamental comum (terra).

O quadro 10 contém a relação das unidades produtivas por estados em função do tipo de unidade instalada, no ano de 2013.

Quadro 10 – relação das unidades produtivas do setor sucroalcooleiro por tipo.

Estado	Tipos de unidades		
	Mistas	Destilaria	Usinas
São Paulo	128	37	4
Paraná	21	8	0
Minas Gerais	22	20	3
Mato Grosso do sul	13	8	0
Goiás	15	19	0
Mato Grosso	4	4	1
Rio de Janeiro	2	2	0
Espirito Santo	7	4	0
Alagoas	18	2	4
Pernambuco	15	7	5
Paraíba	5	3	1
Rio Grande do Norte	2	2	0
Bahia	2	4	0

Maranhão	1	3	0
Sergipe	2	4	0
Ceará	0	3	0

Fonte: Conab/Suinf/Geasa, 2013.

4.3.3.2 Amostra

Gil (2002, p. 45) argumenta que quando o universo da pesquisa é numeroso e esparso, é recomendável a seleção de uma amostra. “Isto não significa, no entanto, que a amostra deva ser selecionada de acordo com procedimentos rigidamente estatísticos, pois estes poderiam neutralizar o efeito de conscientização que é pretendido nesse tipo de investigação.”

Para Vergara (1997), há dois tipos de amostra: probabilísticas, baseada em procedimentos estatísticos, e a não probabilísticas. A amostra não probabilística é obtida a partir de algum tipo de critério, e nem todos os elementos da população tem a mesma probabilidade de ser escolhido, o que torna os resultados não generalizáveis. Já Hill (2008, p.43), argumenta que na amostragem não probabilística, a seleção dos elementos para a amostra não é, necessariamente escolhida com o objetivo de ser, estatisticamente representativa da população.

Nesse sentido, a amostra utilizada no presente estudo, é não probabilística, sendo o método de escolha por conveniência. Tal situação se deveu a disponibilidade dos gestores para a participação das respostas aos questionários formulados e a dificuldade que se tem de obter informações diretamente das unidades do setor que realizaram tais localizações. Assim, o método de amostragem caracteriza-se pela intencionalidade e pela disposição das unidades de análise contribuir com o presente estudo.

Dimensionadas as dificuldades no processo de escolha da unidade amostral. É preciso frisar que estas amostras de respondentes, foram selecionadas dentre várias pessoas (indicadas pelas organizações mencionadas), os quais participaram de processos de localização de unidades do setor. Tal amostra se revela de cunho voluntário, pois dos questionários enviados os respondentes passaram a figurar como amostra de estudo. É importante salientar que dada às especificidades do setor a unidade amostral não compromete os objetivos estabelecidos, em relação aos resultados obtidos.

4.3.3.3 Coleta dos dados

A coleta dos dados foi realizada através das respostas dos questionários (instrumento de coleta de dados) enviados aos gestores ou participantes de localizações das unidades do setor. Foram analisados quatro casos de empresas, com localizações realizadas no período de expansão do setor e outro de localização de unidade na década de oitenta. Tal caso não compromete a análise dos dados dentro da expansão e serve para refletir diferenças entre os fatores levados em conta em localizações naquele período em relação ao período recente de expansão do setor.

Dessa maneira, o instrumento enviado continha três partes para os respondentes analisarem e formularem suas respostas.

- ⤴ Na primeira parte do formulário estava a descrição e caracterização da unidade produtiva localizada (anexo 2).
- ⤴ Na segunda parte do questionário os fatores dentro de um quadro descrito em três ambientes de análise: Nível macro, nível meso e no nível micro (anexo 2).
- ⤴ Por fim uma sequência de perguntas abertas realizadas da mesma forma como foi feita aos especialistas na segunda fase da pesquisa (anexo 3).

Após a identificação dos fatores segundo o grau de importância atribuído pelos especialistas do setor, passou-se a validação do instrumento de coleta da fase 3 da pesquisa com elaboração de um quadro síntese que configura o grau de importância dos fatores conforme as respostas atribuídas por cada especialista. Após foi elaborado um quadro demonstrativo com os fatores mencionados por estes como essenciais e outro quadro com os fatores de descarte.

4.3.3.4 Segunda etapa de aplicação da metodologia Delphi

Dentro do escopo desta etapa da pesquisa, buscou-se direcionar os questionamentos a respeito da efetividade dos fatores, mencionados pela literatura e pelos especialistas. Confrontar a validação realizada, verificando se os fatores mencionados eram levados em conta, na análise da localização das unidades produtivas do setor. Nesta etapa, o objetivo era de propiciar a elaboração do modelo preliminar de localização de unidades produtivas do setor sucroalcooleiro brasileiro e suas especificidades.

De posse deste questionário, os gestores ou participantes das localizações das novas unidades produtivas, determinavam a que ambiente pertencia o fator e qual sua importância dentro da localização adotada. Utilizou-se a mesma escala comparativa da fase de pesquisa, ou seja, através de uma escala ordinal de 1 a 10, conforme a importância do fator e zero para fatores sem importância. Da mesma forma como na coleta de dados com os especialistas, foi solicitado que os respondentes colocassem em ordem crescente de importância os fatores e atribuíssem grau apenas aos fatores que julgarem existentes na análise de localização das unidades do setor.

Buscou-se verificar, se nesta etapa o atendimento a parte do objetivo geral de pesquisa. A questão é: *os fatores de localização das unidades produtivas do setor possuem aderência ou não a teoria de localização clássica.*

Outros objetivos de pesquisa também estavam presentes nesta etapa da pesquisa visando à identificação de diferenças ou semelhanças em relação aos fatores mais importantes levados em conta no momento de localizar unidades produtivas, mencionados na literatura de localização corrente. A partir disso, tratar das especificidades da localização das unidades produtivas do setor, a qual denominou de *Atividades Agroindustriais Integradas*, dado as suas características e especificidades.

4.3.3.5 Etapa de tratamento e análise dos dados

O questionário foi enviado aos gestores ou responsáveis de empresas que realizaram localizações de novas unidades de Usinas e destilarias nos últimos cinco anos. A análise dos questionários foi concluída após o retorno destes, com as repostas e as considerações realizadas pelos entrevistados. Da mesma forma, como mencionada na etapa 2 foram compilados os fatores em uma planilha síntese e após, realizado o grau de concordância dos fatores agora na fase de confronto a análise dos especialistas.

A análise dos questionários orientado foi realizada pela descrição de cada caso. Sendo após, na última fase da pesquisa, realizado o cruzamento das informações dos especialistas com os questionários respondidos pelos gestores das empresas. A fim de comprovar ou não as evidências em relação aos principais fatores associados à localização de tais unidades. E as implicações decorrentes aos elementos teóricos pertinentes a teoria da localização, abordados

nas conclusões e nas considerações finais. Assim, dentro da metodologia, a análise do fundamento teórico que norteia a teoria da localização e as evidências do estudo empírico, buscou-se evidenciar as especificidades do setor e as suas contribuições à teoria da localização em seu aspecto mais geral.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise de resultados do presente estudo dividiu-se em duas abordagens de campo e consequentemente requer duas análises de resultados. A primeira refere-se à etapa de entrevistas em profundidade e a identificação de fatores específicos do setor para a complementação dos fatores mencionados da literatura. Após passou-se ao processo de validação do instrumento com os fatores mencionados como mais importantes e fatores de descarte na localização de unidades produtivas do setor.

A última fase foi à abordagem empírica dos estudos de casos múltiplos, realizada através dos responsáveis por localizarem a unidades de usinas e destilarias do setor, por meio da amostra selecionada, sustentou também os objetivos propostos na realização deste estudo. Portanto, é relevante que se apresente neste capítulo os resultados obtidos com as duas abordagens de campo realizadas no decorrer desta pesquisa, a serem utilizados na proposição de um modelo preliminar, e nas considerações e conclusões finais.

Assim é importante mencionar, que não foi objetivo deste estudo inferir os resultados para o contexto de localização de indústrias de natureza diferentes, ao foco de estudo. Mas abrir uma lacuna de questionamento em relação à localização de unidades produtivas com característica divergentes dos padrões tradicionais (baseadas somente nas bases das teorias clássica e neoclássica). Possibilitando chegar-se a novas evidências em termos de Teoria da Localização.

A análise dos questionários orientados, respondidos pelos entrevistados na segunda fase da pesquisa, foi realizada pela descrição de cada caso. Assim como, as análises relativas aos respondentes/gestores de empresas a respeito das unidades localizadas, também tratadas da mesma forma, ou seja, caso-a-caso.

Após, a última fase da pesquisa, foi realizado o cruzamento das entrevistas com especialistas e os questionários respondidos pelos gestores das empresas, a fim de se comprovar ou não as evidências em relação aos principais fatores associados à localização de tais unidades produtivas. As implicações decorrentes, em relação aos elementos teóricos pertinentes à teoria da localização, foram discutidos nas conclusões e nas considerações finais.

Assim, dentro da metodologia, a análise dos elementos teóricos que vinculam a Teoria da Localização às evidências do estudo empírico, visam determinar as especificidades do setor, e as suas possíveis contribuições à teoria da localização em seu aspecto mais geral.

5.1 Fatores identificados na literatura

Após a análise da literatura estudada, foi possível identificar os principais fatores associados à localização de indústrias de diferentes segmentos. A identificação dos fatores de localização de unidades industriais na literatura consistiu em uma das etapas mais trabalhosas (quadro 2 p. 46). Foi possível identificar ainda, que há poucos estudos associados à Teoria da Localização, que tratam a mesma dentro de princípios e características divergentes da teoria da localização industrial tradicional.

Constatou-se também, que em estudos que vinculam o Setor Sucroalcooleiro ao segmento agroindustrial, não mencionam as características específicas deste setor. Tais estudos quando associados aos aspectos relacionados à Teoria da Localização são fragmentados e apresentam uma teoria única, que não avalia a dimensão teórica pertinente que encontramos nas atividades do setor.

Nesse sentido, a literatura de localização, particularmente vinculada ao setor é escassa e revela abordagens, que tratam desde aspectos relacionados às teorias tradicionais, às modernas teorias de Economia de Custos de Transação e a Nova Geografia Econômica. Assim, é importante destacar a busca pelos elementos que tratam das especificidades e que revelam o que realmente afeta a localização das novas unidades produtivas do setor em estudo.

Dentro deste contexto, identificou-se que o Setor Sucroalcooleiro, pode ser tipificado como Atividade Integrada, pois, reúne duas dimensões de análise. A localização da atividade agrícola de uma cultura com características próprias e a atividade industrial, delimitadas pela circunstância que a impossibilita de ser localizada mediante critérios específicos de suas variáveis, determinando que ambas as atividades se complementem para formatar uma nova tipologia que delimitam o processo de localização setorial.

5.2 Análises das entrevistas dos especialistas

Conforme explicitado, na metodologia, a amostra dos especialistas entrevistados na primeira etapa foi composta de cinco profissionais com um extenso trabalho realizado dentro do setor sucroalcooleiro brasileiro. O grupo de entrevistados está constituído de dois docentes da UNESP, um membro de associação do Setor, e dois consultores independentes. A partir desta etapa serão descritas as entrevistas realizadas que foram degravadas e a seguir elaboraram-se as considerações a respeito do setor na visão destes profissionais. Foram inclusas nesta etapa, para fins de análise as considerações dos especialistas em relação aos fatores considerados mais importantes e fatores de descarte de locais em tais localizações.

Especialista 1

O primeiro especialista entrevistado foi o senhor Enio, natural de Piracicaba, Brasileiro, formado Engenheiro Agrônomo, em 1958, pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP. Em 1965 concluiu o Doutorado em Agronomia, pela ESALQ/USP, tornando-se Livre Docente em 1965, pela ESALQ/USP. Foi professor da disciplina “Tecnologia do Açúcar”, em 1968, pela ESALQ/USP. Professor Adjunto, em 1975, pela ESALQ/USP e torna-se professor titular, em 1981, pela ESALQ/USP. Foi Chefe do Departamento de Tecnologia Agrícola, 1975/1977, ESALQ/USP, Diretor da Área Industrial do PLANALSUCAR, 1977/1990. Coordenador Nacional do Sistema de Pagamento de Cana-de-açúcar pelo Teor de Sacarose (SPCTS), 1978/1990; Presidente da Comissão de Pagamento de Cana-de-açúcar pelo Teor de Sacarose dos Estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul, 1978/1990; Assessor Técnico da ORPLANA - Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil, desde 1991 até o presente.

O entrevistado discorre inicialmente a respeito da expansão da Cana-de-açúcar para a região de Araçatuba, Presidente Prudente interior de São Paulo. A expansão vinha ocorrendo para esta região até que houve uma maior competição por terra em função do número de usinas instaladas. A partir daí a expansão passa a ocorrer para o triângulo mineiro e para os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Norte do Paraná e no Mato Grosso e Tocantins. O que ocorre nestas expansões evidencia a dinâmica do setor com a entrada de grandes grupos e a expansão

dos grupos já existentes, com a incorporação das pequenas usinas e destilarias. Salienta, ele em relação às fusões e aquisições, que estas acontecem sem grandes informações determinadas pelas decisões de capitalistas que não falam o que vão fazer, quando tu vê já compraram novas unidades, mais terras e implantaram novas usinas.

Relata, ele que no início do Proálcool o governo militar estimulou a implantação de várias usinas e destilarias, lembra ele uma usina instalada na região amazônica a usina Abraham Lincoln a qual foi inaugurada pelo general Ernesto Geisel. Menciona que como na Amazônia a cana não deu certo, pois a mesma crescia exageradamente como um cipó e não produzia açúcar, o pessoal da usina para efeito de inauguração levou açúcar do Sul, para mostrar ao Presidente que a Usina produzia açúcar. Posteriormente uma construtora alugou a usina e vendeu o açúcar que estava lá, cerca de 70 mil sacas de açúcar e devolveu a Usina. Nesses, locais foram construídas Agrovilas para alojar os plantadores e cortadores de cana oriundos de diferentes locais do país e muitos com problemas de justiça em seus estados de origem.

Assim, muitas outras histórias da produção de cana-de-açúcar revelam os vieses do setor ao longo da história, marcado por oportunismos e problemas. O que se evidencia nesta história é a falácia de se produzir cana na Amazônia, pois a região apresenta elevada precipitação de chuvas e isto altera o crescimento da cana e não permite a produção de açúcar.

No período do Proálcool muitos usineiros proprietários de pequenas usinas iniciaram este processo de expansão implantando novas usinas. São exemplos disso, os grupos Virgulino Oliveira, com as suas usinas em Itapira e Catanduva. O Grupo Balbo também fez investimentos em novas usinas e destilarias.

Para o entrevistado os fatores que delimitam a expansão das usinas e destilarias estão centrados na disponibilidade de terra para o plantio da cana-de-açúcar. Originalmente esta expansão ocorreu para a região de Araçatuba, e depois em virtude do aumento do número de usinas que determina à competição por terras, e estas começam a encarecer fazendo com que as usinas passem a procurar novas áreas de plantio. Surgindo como possibilidade de plantio as regiões de Presidente Prudente e a seguir para o Triângulo Mineiro.

Salienta ainda, o entrevistado que no contexto atual em virtude da legislação trabalhista que apertou os usineiros fazendo estes melhorar as condições de trabalho dos colhedores de cana e

a exigir o cumprimento de normas de proteção na colheita, com a assinatura de protocolos com o governo. E ainda a legislação ambiental que estabelece novos procedimentos na fase da colheita da cana com a eliminação das queimadas. Determinaram as empresas a necessidade de mudanças drásticas nas fases de plantio e colheita estabelecendo, a necessidade de mecanização total da lavoura, nas antigas e nas novas unidades produtivas (*Greenfields*).

Em relação à água, o entrevistado menciona que este é um fator de extremo cuidado na localização das unidades produtivas do setor, pois, as usinas ainda utilizam grande quantidade de água em seus processos fabril, em trono de 3 a 4 m³ por tonelada de cana/hora. Apesar das inovações que reduziram o consumo de água nas usinas, está ainda é grande e é fundamental para as condições atuais em suas diferentes fases da cultura da cana.

Em relação aos fatores de descarte de locais, o entrevistado menciona que quando passa a ocorrer uma competição por terras, como ocorreu no interior do estado de São Paulo, o custo desta se eleva e obriga as usinas a buscarem novas áreas para plantio da Cana. Estas novas áreas são dimensionadas em função das novas formas de plantio e colheita, pois, segundo o mesmo não há como plantar mais cana sem mecanizar a lavoura em todas as suas etapas. Menciona ainda a dificuldade de obtenção de mão de obra sem qualificação para a lavoura da cana e as alterações no perfil do trabalhador no setor.

Segundo o entrevistado, com a mudança na forma de plantar e colher a cana, agora de forma mecanizada, a mão de obra masculina está migrando para as cidades. E são as mulheres do campo que estão indo trabalhar na lavoura da cana, mas agora em condições diferentes, pois são qualificadas para operarem máquinas e caminhões de transporte da cana. Passaram a ocupar ainda, postos de trabalhos dentro das fabricas, com melhor custo benefício para a unidade produtiva.

Considera o entrevistado os fatores essenciais e Descarte conforme quadro 11.

Quadro 11 – fatores essenciais e fatores de descarte especialista 1.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidade de Terra, ✓ Topografia e ✓ Água. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Custo da terra ✓ Topografia ✓ Falta de água para alimentar a usina.

Especialista 2

O especialista José inicialmente discorre a respeito da expansão da produção da cana para as regiões de Minas Gerais, Goiás e MT. Salaria ele as dificuldades em se produzir no estado do Mato Grosso devido o tempo de aproveitamento da Usina. Segundo ele o tempo de operação das usinas o tempo de aproveitamento baixíssimo ficando entre 60 e 70%, devido ao regime de chuvas na região trabalha um dia dá uma chuva você para três dias, chove em muita intensidade prejudicando atividades de colheita e transporte.

Para o senhor José os fatores que determinam a localização da unidade produtiva, passam obrigatoriamente dentro do processo de expansão pela disponibilidade de terras favoráveis a mecanização de plantio e colheita, e não tem como ficar fora disso. As usinas que estão buscando isso já não estão encontrando mais no estado de São Paulo. A usina Guarani, por exemplo, parou nas sete usinas não tem como implantar mais por falta de terras com topografia adequada (interior de São Paulo). As novas unidades já não pagam os investimentos.

São os fatores topografia para mecanização de plantio e colheita, em caso contrário é teimosia. Primeiro solo, estar perto de universidades centro de pesquisa não é importante os fatores delimitadores de localização das usinas, sem dúvida são solo, e com estrutura de solo, se você vai para um lugar e encontra solo com baixa fertilidade tu corrige... Mas a estrutura de solo tu não resolve. Você tem que ter também água, exemplo de usina sem água é marketing. Na Índia tem uma usina sem água e na Venezuela também. É bola na rede sem água não adianta. É preciso verificar precipitação. Na Guatemala começa a safra sem água, aí o recurso é irrigar, mas irrigar custa caro.

Citando exemplos de fracasso em localizações de unidades produtivas do setor argumenta o entrevistado que em estados como Pernambuco devido ao relevo é inviável produzir cana e da mesma forma a região de Minas Gerais onde estava instalada a Usina Boa Vista, terrenos acidentados não favorecem a produção de Cana. São os fatores que você tem que analisar a precipitação das chuvas, como ocorre essas chuvas. Fatores fundamentais são: solo, fertilidade o que determina a produção é água e solo, ... e de dois tipos sem estrutura de solo você não tem usina.

Outro exemplo de fracasso de localização de Usina do qual o entrevistado participou na etapa de viabilidade foi à tentativa de um grupo de empresários brasileiros e de fornecedores de cana da República Dominicana, que desejavam investir em uma Destilaria. Para dar alternativa aos fornecedores de cana da região que queriam se livrar das Usinas de açúcar locais tendo outra opção de comercialização da cana produzida.

Chegando ao local região de localização da unidade identificaram um problema grave que inviabilizou a localização da unidade. A água necessária à usina deveria ser de um rio cuja vazão não tinha capacidade de alimentar os processos da usina, e a abertura de poços artesianos não apresentavam vazão suficiente devido ao volume de água disponível em seu solo, se abrisse um poço este secaria a área em pouquíssimo tempo.

Conclusão que nós chegamos foi a de que... se colocássemos uma bomba ali secaríamos o rio. Como conclusão não tinha como instalar a usina, pois não havia água para alimentar a usina. Hoje o consumo de água baixou, mas ainda é grande e “sem água não há Usina”, pois, esta é necessária especialmente nas etapas de plantio e na unidade fabril. Outro problema na República Dominicana é mão de obra utilizada na colheita da cana que apresenta uma baixa produtividade devido à cultura dos cortadores de cana.

A Guatemala também apresenta problema semelhante a República Dominicana, devido ao regime de chuvas que na época da colheita não chove e seria necessário irrigar a lavoura acarretando um custo elevado de produção, o que inviabiliza a produção. Ao abrir poço a vazão é mínima se não tomar cuidado seca tudo.

Segundo o entrevistado você tem que se estruturar... visitei uma usina famosa na Guatemala a Usina Madalena que processa 40mil ton./dia, e o corte de cana é manual... perguntei como vocês fazem? o responsável falou a respeito da estrutura que tinham, e veja bem os caras tem uma estrutura muito boa, fornecimento de alimentação onde seis mil cortadores estão acampados na lavoura. Contam com uma cozinha central e várias cozinhas secundárias, possuem alojamentos muito bem equipados e é como uma cidade, aliás, maior que muitas cidades do Brasil.

Então veja bem, no Brasil você pode esquecer o homem (não há mais mão de obra disponível...). Você tem de mecanizar a lavoura... você precisa ver a mulher na colheita da

cana, ela assumiu o papel do homem. Veja na São Manoel... elas dirigindo caminhões que possuem seis compartimentos de cana. Você sabe qual o melhor custo benefício... é obtido pelo trabalho da mulher que veio do campo e foi capacitada. Dirigem colhedoras, caminhões e estão ocupando posições dentro da própria usina.

Nas novas usinas e destilarias um exemplo é o da Alta Mogiana onde cem por cento de cana colhida é mecanizada. Na moagem as características da matéria-prima, em virtude da cana colhida por mecanização determina que as moendas, sejam melhores. O difusor nas nossas condições, devido a mudança do perfil da matéria-prima mudou... cana cortada mecanicamente verde o difusor não funciona...eu penso assim. Em relação ao solo este tem que ser determinado sob “estrutura de solo.”²⁸ Para o especialista os fatores essenciais e de descarte são descritos no quadro 12.

Quadro 12 – fatores essenciais e fatores de descarte especialista 2.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Água ✓ Solo bom com média fertilidade ✓ Topografia ✓ Distribuição das chuvas (precipitação pluviométrica) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Topografia ✓ Solo de baixa qualidade ✓ Água em volume e vazão insuficientes.

Especialista 3

O especialista 3 é o senhor Ericson, Engenheiro Agrônomo pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- Universidade de São Paulo-Campus Piracicaba - SP, em 1966. Especialização em Engenharia Rural - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- USP-Piracicaba-SP. Trabalhou no período de 2002 a 2012: Grupo São Martinho, onde ocupou os cargos de Superintendente de P&D e Inovação; Diretor Superintendente Agroindustrial (Corporativo). No período de 2001 a 2002, na Companhia Albertina Mercantil e Industrial, onde ocupou o cargo de Diretor Superintendente. No período de 1996 a 2000 trabalhou na Usina Delta S.A. - Açúcar e Alcool no cargo de Diretor Superintendente. No período de 1986 a 1995 foi Diretor de Produção Agroindustrial do Grupo Cosan. No período de 1978 a 1986, exerceu os cargos de Superintendente Industrial, Coordenador Geral de Produção Agroindustrial e Diretor Superintendente no grupo Pedro Ometto - Usina Da Barra S.A. -

²⁸ Estrutura de solo para o entrevistado significa solo de média fertilidade e propriedades físico-químicas.

Açúcar e Alcool. Atuou como Diretor de Usina – Cooperativo no Grupo Votorantin Norte-Nordeste: Usinas São José e Tiúma.

No período de 1976 a 1977. No período de 1969 a 1975 na Usina Tamoio S.A – Açúcar e Alcool, onde exerceu os cargos de superintendente Industrial, Superintendente Geral e Diretor Agroindustrial. Exerceu ainda as funções de Gerente Agroindustrial na Usina Santa Clara S.A – açúcar e Alcool no período de 1966 a 1969. Atuou em consultoria no período de 1995 e 1996; 2000 a 2001 e atualmente desenvolve consultoria no. Atualmente: Consultor Agroindustrial no setor da cana-de-açúcar com a firma Ericson Marino – Consultoria EPP.

Trabalhou na implantação de duas unidades *Greenfields*. Uma Usina com Destilaria anexa em Pernambuco e a outra com as mesmas características no estado de Goiás. A unidade de Pernambuco foi simplesmente uma usina com destilaria completamente nova construída no mesmo local da usina antiga. Na unidade produtiva de Goiás foi responsável por todo o projeto de definição do local da nova unidade. Foi responsável pela equipe que escolheu o local, implantou a área agrícola e construiu a usina com a destilaria anexo. Para o entrevistado o que está acontecendo no estado de São Paulo devido à grande quantidade de usinas e o próprio governo permite que haja um grande aglomerado de indústrias que concorrem pelo mesmo insumo a terra.

O entrevistado discorre a parte agrícola das unidades produtivas da cana-de-açúcar salientando que na definição do local de implantação da unidade os estudos envolvem a definição da produtividade agrícola para o plantio da cana. Esta produtividade leva em conta as áreas especificamente de produção, deixando-se de lado deste cálculo as demais áreas que envolvem carregadores, estradas, áreas de proteção ambiental, pontos de transbordo, entre outras. O primeiro corte da cana ocorre entre os 13 e 14 meses, a chamada cana de ano e meio, já a cana de ano se colhe entre os 10 e 11 meses.

A produtividade da cana no primeiro corte é bem mais alta que a média e ela constitui a média que vão se explorando os cortes de modo que seja concensada. Assim na localização da unidade o ponto mínimo de produtividade por hectare definirá a área total necessária para alimentar a usina. Como exemplo a unidade de Goiás foi estipulada uma produtividade média de 85 ton./ha. Assim uma unidade produtiva com capacidade de quatro milhões ton./safra deverá ter uma área mínima de para produzir cana para abastecer a unidade industrial.

Na área de domínio da unidade vão ser incluídas as áreas não produtivas, como: carreadores, estradas, áreas de preservação, áreas de pontos de transbordo, áreas inservíveis, área da unidade industrial, e as destinadas à renovação dos canaviais. Deve-se levar em conta se esta área não vai sobrepor a área de outras unidades, para não iniciar uma concorrência mortal pela cana.

Assim, a unidade produtiva da cana-de-açúcar leva em conta na localização os fatores determinantes como solo, clima, variedade topografia. Nesse sentido, coloca-se variedade antes do manejo, pois, é esta que vai determinar o manejo da lavoura. A associação desses fatores de produção é fundamental para a localização da unidade produtiva.

A implantação da unidade nova (*Greenfields*) se faz por módulos, em função do canavial. Não se começa do tamanho projetado, ou seja, uma unidade com capacidade de moagem de quatro milhões de ton. Cana/safra, conforme exemplo mencionado à unidade de Goiás iniciou com uma moagem de oitocentos mil toneladas no primeiro ano, passando para um milhão e duzentas mil ton. no segundo ano, e chegou ao ano de 2013 com a moagem de sua capacidade projetada. Atualmente a área de influência da usina Boa Vista é de 60 mil hectares.

No exemplo mencionado inicialmente definiu-se com os fazendeiros os contratos de fornecimento de cana em suas diversas formas. Este sistema de contratos se compõe de: arrendamento das propriedades e Contratos de Fornecimento. Os contratos de fornecimento podem ser parciais em função do tamanho da propriedade e de sua capacidade de operação no plantio e colheita da cana, ou podem ser com o envolvimento da Usina.

Na modelagem da Usina, está inicialmente inicia seus processos com moendas de quatro ternos, o que possibilita a expansão do processo de moagem até seis ternos, e que pode propiciar dobrar a capacidade de moagem. Nesse primeiro módulo, a usina já é economicamente viável. Nesta análise, já estando na região é necessário realizar uma análise cuidadosa dos reflexos da implantação da usina na comunidade. Sendo consideradas as implicações sociais e ambientais causadas pela unidade produtiva. A partir disso é possível dobrar a capacidade de moagem da unidade, o que normalmente se trata de um projeto bastante ambicioso.

Na avaliação dos custos de implantação, a cana é responsável por 60 a 70% dos custos. Já os custos administrativos de uma unidade ficam em torno dos 5%. A diferença cana e indústria são relativamente pequenas. Deve-se salientar que “[...] a indústria você implanta em qualquer lugar já a cana não.”

Os fatores de mercado, logísticos e de clima contribuem, mas é a cana que define a localização. A cana puxa os outros fatores e a topografia delimita o local (Ericson, 2014).

Dentro da análise dos custos, o fator distância média ponderada da usina ao canavial é, um fator de grande preocupação na produção e transporte da cana. E deve-se trabalhar fortemente pra estes sejam os menores possíveis.

Como exemplo, na Usina Boa Vista foi adotada a estratégia de iniciar o plantio da cana pela periferia da região delimitada para localização da unidade produtiva, devido à ameaça de introdução na região de culturas concorrentes, como o Eucalipto. Assim, distância média ponderada ficou em 20 km, que para o porte da usina é bastante. Para *Greenfields*, a distância média ponderada razoável e que proporciona os menores custos fica em torno de 15 km, levando em conta ainda as outras unidades que se encontram na região.

Menciona o entrevistado, que há **n** fatores vinculados à busca de redução de custos. Dentre estes as estratégias de aquisição de unidades menores tem a finalidade de absorver as áreas de produção da matéria-prima com a finalidade de suprir as unidades maiores ou em processo de aumento de capacidade. Segundo ele “[...] quando se compra uma unidade menor é para reduzir os custos levando-se em conta o fator de redução do custo de obtenção da matéria-prima.”

Nessas aquisições, são levados em conta, os deslocamentos necessários da mão de obra que podem ser realocados em outras unidades do grupo, a fim de se evitar um passivo social para as regiões onde as indústrias se localizam (citou exemplo da São Martinho). Menciona ainda que no passado, nos processos de implantação das usinas maiores, já se planejava agregar novas tecnologias removendo-se pequenos gargalos. Isto tem possibilitado nos dias atuais maior flexibilidade de aumento da capacidade de moagem, destas usinas.

Como exemplo, a Usina São Martinho com capacidade de moagem de 50 mil ton./dia e 10 milhões de ton./safra, ao adquirir a usina São Carlos, passou a ter uma distância média ponderada em relação aos canaviais de 27 km o que pelo porte e a capacidade de moagem não chegaram, a comprometer os custos. Já a usina Iracema com capacidade de moagem de 3,2 milhões de ton./safra possuía uma distância média ponderada de 24 km, o que em função do porte da unidade é bastante. Dessa forma são fatores como estes que se tenta minimizar os custos de produção dos seus diversos produtos.

A tecnologia de informação tem reduzido os custos administrativos, e de deslocamentos, pela integração das unidades administrativas de várias unidades dos grupos do setor. Os softwares (SAP) integram e centralizam os processos administrativos pelo sistema de nuvens próprias. Como exemplo o escritório da São Martinho passou a centralizar e compartilhar todas as rotinas administrativas das unidades vinculadas: usina Boa vista (escritório enxuto), Iracema (escritório esvaziado) e da própria, São Martinho (unidade centralizadora).

Em relação ao mercado o entrevistado menciona que o sistema de remuneração da cana pelo COSSECANA, ainda tem ajustes, pelo lado dos fornecedores, mas mesmo com os defeitos coloca todo mundo dentro do mercado. Por isso os fatores determinantes no momento de ir atrás de uma nova região, como solo, clima adequado e ainda com a variedade adequada, são de grande importância.

Em relação aos fatores de descarte de um local, o entrevistado afirma que existe um número de fatores imbricados, ou seja, que determinam uma reação em cadeia a partir do fato em que você escolhe a matéria-prima com custo competitivo. São fatores ambientais, de legislação e fatores políticos.

Quadro 13 – fatores essenciais e fatores de descarte especialista 3.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Terra, ✓ Relevo ✓ Estrutura de solo ✓ Variedade de cana para plantio 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Legislação ambiental ✓ Fatores políticos

Especialista 4

O especialista quatro é o senhor Afrânio, brasileiro, formado em Engenharia Agrônoma em 1964, pela Universidade Estadual Luiz de Queiroz – ESALQ localizada na cidade de

Piracicaba – SP. Ingressou como docente na instituição em 1965 como professor do Departamento de Tecnologia Rural da Escola Superior de Agricultura da ESA-ESALQ, onde atuou como docente até o ano de 1997, quando se aposentou. Na Instituição progrediu na carreira de Professor Assistente para Adjunto até o cargo de Livre Docente. Como docente participou ativamente na elaboração e execução de projetos de Pesquisa e Extensão. Realizou inúmeros trabalhos técnicos e científicos na área de cana-de-açúcar, apresentando em eventos da área e em congressos científicos.

Publicou um livro vinculado ao setor da cana-de-açúcar, abordando aspectos relacionados à produção do açúcar mascavo, rapadura e melado. E outro, sobre a tecnologia usada no sistema fabril para a produção do açúcar, denominado “Elementos de tecnologia e Engenharia do Açúcar de Cana” em colaboração com o professor Marco A. A. Cezar em 1972. Na docência ainda, orientou inúmeros alunos em cursos de Graduação e Pós-Graduação. Desenvolveu ainda durante vários anos assessoria técnico-industrial, para instalação de Usina e Destilarias, na área de tecnologia da produção de açúcar e álcool.

Projetou e participou da instalação de várias usinas e destilarias de açúcar e álcool no Brasil. Entre estas duas no Mato Grosso e uma no Estado de São Paulo. Atualmente é diretor Industrial da usina Barra do Bugre no Mato Grosso vinculado ao grupo Barralcol. Para o especialista os fatores mais importantes na localização e os fatores de descarte são descritos no quadro 14.

Para o entrevistado o setor evolui muito em relação à importância dos fatores. Antigamente bastava ter a terra e que a esta fosse fértil e o percentual de açúcar da cana fosse bom. Hoje os fatores mudaram em função da proibição das queimadas especialmente no estado de São Paulo, isto alterou as formas de plantio e colheita da cana, tendo de ser mecanizada. A tecnologia também ajudou nesse processo, como colheitadeira e inovações nos sistemas de moendas e difusores. Salienta ainda as mudanças na mão de obra, que hoje precisa de qualificação para poder dirigir máquinas e usar os equipamentos destinados ao uso na cultura da cana. Quando realizou a instalação de usinas no Mato Grosso do Sul, nos anos 80 teve dificuldades por falta de infraestrutura de estradas, e empresas de manutenção próximas a unidade. Menciona que quando quebrava uma peça na fábrica e /ou equipamentos muitas vezes a produção parava por vários dias até chegar à peça que vinha originalmente de São Paulo. Para o entrevistado as razões principais da expansão estão centradas nos incentivos de

governo para novas unidades, agora com possibilidade da queima do bagaço para geração de energia para venda.

Quadro 14 – fatores essenciais e fatores de descarte especialista 4.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidade de Terra ✓ Disponibilidade de água ✓ Financiamento governamental 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidade de terras ✓ Qualidade do solo

Especialista 5

O especialista cinco é o senhor Marcelo, Engenheiro Mecânico, formado pela PUC do Rio de Janeiro e tem Pós-Graduação em Administração e Marketing na indústria de Alimentos no Imperial College da Universidade de Londres. Atualmente é o Diretor das Operações de Etanol, Açúcar e Energia do Grupo ADECOAGRO. A empresa é uma das principais empresas agroindustriais da América latina. Atua na produção de grãos, oleaginosas e leite na Argentina. E etanol, açúcar, energia de biomassa, bem como grãos e algodão no Brasil. Administra empresas agrícolas e agroindustriais há mais de trinta e cinco anos. Foi Presidente ou Diretor de várias associações setoriais. Entre elas a Associação Brasileira de Cafês Especiais; Sindicato do Açúcar de Minas Gerais; Sociedade Rural Brasileira. Atualmente é membro do Conselho da União da Indústria da Cana-de-açúcar - UNICA.

Para o entrevistado, as localizações das novas unidades produtivas do setor estão se deslocando para os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás, e em menor escala para o estado do Tocantins. A possibilidade de mecanização das lavouras nestes estados tem sido a principal razão da instalação das unidades. Para o entrevistado a distância máxima adotada pelas unidades do setor vai até 60 km. A predominância dos fatores da etapa agrícola são delimitadores da localização das novas unidades. Outro fator de grande importância para este são os incentivos fiscais concedidos pelos governos a nível estadual com a redução das alíquotas de ICMS, por longos períodos de tempo.

O senhor Marcelo salienta que os fatores que influenciam na localização das unidades produtivas do setor sucroalcooleiro são: a disponibilidade de terras e de preferência terras sem concorrências, considera ainda que os fatores topografia, clima e qualidade do solo são essenciais para a atividade de cultivo da cana-de-açúcar. Outra questão mencionada pelo

entrevistado revela que os fatores considerados importantes também para o processo de localização é a disponibilidade de infraestrutura de estradas, logística e de distribuição do produto e a disponibilidade de mão de obra capacitada para atender as operações da usina. Para o especialista os fatores essenciais e de descarte são apresentados no quadro 15.

Quadro 15 – fatores essenciais e fatores de descarte especialista 5.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidade de Terra sem concorrência ✓ Condições ambientais - clima, solo e topografia. ✓ Infraestrutura, logística do produto, disponibilidade de mão de obra capacitada. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Custo da terra ✓ Topografia ✓ Falta de água para alimentar a usina.

Apresentados os resultados das entrevistas em profundidade com os especialistas, trata-se a seguir dos resultados em relação aos fatores mencionados por estes no ambiente da localização como essenciais e fatores que descartam determinados locais na localização das unidades de Usinas e destilarias de uma forma global. Os fatores mencionados como essenciais e como fatores de descarte foram compilados nos quadros 16 e 18 respectivamente. Nos quadros 17 e 19 se encontram os resultados a respeito do nível de concordância dos fatores entre os entrevistados.

5.2.1 Análise dos fatores selecionados pelos especialistas como Essenciais e de Descarte.

Após as entrevistas foram identificados os elementos que delimitam o processo de expansão do setor sucroalcooleiro brasileiro. As contribuições dos entrevistados permitiram conhecer o processo de expansão do mesmo, e as razões pelas quais este setor se reconfigura ao longo do tempo.

No objetivo de identificar os principais fatores e sua importância nos processos de localização destas unidades produtivas, pode-se evidenciar através dos quadros 16 e 18 um resumo dos principais fatores que afetam a localização destas unidades. Pelas entrevistas, se pode verificar que estão muito claros para os especialistas do setor, os fatores considerados essenciais nas localizações de usinas e destilarias.

É importante mencionar que ao longo da trajetória do cultivo da cana, tais fatores foram alternando níveis de importância, propiciando as transformações profundas que vem ocorrendo. Uma das principais transformações ocorridas, está relacionada ao sistema de colheita, tendo em vista que os processos de queimadas da cana, antes da colheita originavam uma infinidade de problemas nas regiões de cultivo. As emissões de gases de efeito estufa na queima da cana determinaram uma nova legislação ambiental mais rigorosa e que passou o período de tempo para as usinas se adequarem, deverá se eliminar totalmente a colheita da cana queimada. Diante disso, a mudança da tecnologia foi necessária e determinou a necessidade de novas máquinas de plantio e colheita da cana.

Surge assim, a mudança drástica nas condições de plantio e colheita da cana, levando as usinas buscar áreas propícias ao cultivo totalmente mecanizáveis. Estas novas áreas deverão possuir requisitos essenciais, para o plantio. Como já ficou claro ao longo do estudo, a definição da área leva por consequência a definição da unidade industrial. Dessa maneira a localização de unidades produtivas do setor sucroalcooleiro é delimitada por um conjunto de fatores de grande complexidade.

Após a análise das entrevistas se pode identificar as especificidades das unidades produtivas do setor, os fatores associados na localização da área agrícola e da planta industrial. Como já mencionado, os fatores de localização agrícola são delimitadores da localização das unidades. Diante disso, fica evidente e se traduziu na fala dos entrevistados, que tais localizações são determinadas por fatores essenciais. Estes fatores foram identificados nas respostas obtidas e estão relacionados à: *disponibilidade de terras, topografia e água, variedade da planta, condições edafoclimáticas, infraestrutura logística e incentivos governamentais* (quadro 16).

Quadro 16 - resumo dos fatores essenciais relatados pelos especialistas

Fatores/Essenciais	Especialistas					Frequência
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
Disponibilidade de terras	X		X	X	X	4
Topografia	X	X		X	X	4
Água (em volume necessário)	X	X	X	X		4
Solo (estrutura de solo)		X				1
Condições edafoclimáticas			X			1
Variedade de cana				X		1
Infraestrutura logística					X	1
Financiamento governamental			X			1

É preciso salientar que é unânime entre os especialistas que pelo menos três fatores tem influência direta na localização da unidade produtiva. Estes fatores são evidenciados no nível de concordância obtido (quadro 17).

Quadro 17 - fatores mencionados como essenciais e o nível de concordância determinado.

Fatores/Essenciais	Especialistas					Vn	Fr	Cc (%)
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅			
Disponibilidade de terras	X		X	X	X	1	4	80
Topografia	X	X		X	X	1	4	80
Água (em volume necessário)	X	X	X	X		1	4	80
Solo (estrutura de solo)		X				4	1	20
Condições edafoclimáticas (clima e regime de chuvas).			X			4	1	20
Variedade de cana				X		4	1	20
Infraestrutura logística					X	4	1	20
Financiamento governamental			X			4	1	20

Nas entrevistas, os especialistas foram firmes ao afirmar que os fatores que levam a descartar locais para a localização das unidades de Usinas e destilarias, estão intimamente ligados aos fatores considerados essenciais devido à correlação dos fatores. Se por um lado eles determinam a localização, por outro a ausência destes leva os analistas de projetos das empresas a rejeitarem tais localizações.

Assim, foram considerados fatores de descarte: topografia (relevo); água nas condições de insuficiência em volume ou no caso de captação de poços, a baixa vazão. Ainda foi considerado fator de descarte a localização da unidade em locais onde a usina iria concorrer por terras, isso reflete na busca por locais com disponibilidade de terras nas condições já estipuladas.

Quadro 18 - frequência dos fatores que podem descartar locais mencionados pelos entrevistados.

Fatores de Descarte	Especialistas					Frequência
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
Custo da terra	X				X	2
Topografia inadequada	X	X			X	3
Água (falta ou insuficiência em volume ou vazão)	X	X		X		3
Solo (de baixa qualidade)		X		X		2
Legislação ambiental local rigorosa			X			1
Fatores políticos			X			1
Disponibilidade de terras			X	X	X	3

Quadro 19 – fatores considerados de descarte de locais e o nível de concordância associado.

Fatores de Descarte	Especialistas					Fr	Vn	Cc (%)
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅			
Custo da terra	X				X	2	3	40
Topografia inadequada	X	X			X	3	2	60
Água (falta ou insuficiência em volume ou vazão)	X	X		X		3	2	60
Solo (de baixa qualidade)		X		X		2	3	40
Legislação ambiental local rigorosa			X			1	4	20
Fatores políticos			X			1	4	20
Competição por terras; (Disponibilidade de terras)			X	X	X	3	2	60

Foram identificados ainda através das entrevistas, fatores cujas características apresentam grande sensibilidade na análise dado que sua presença em condições insatisfatórias pode levar ao fracasso da unidade após sua instalação. Foram considerados altamente sensíveis em processos de localizações fatores como água e mão de obra. Estes fatores foram mencionados pelos entrevistados, com exemplos de locais e unidades instaladas que devido à inobservância de tais requisitos levou as empresas ao fracasso.

Apresentados os resultados das entrevistas em profundidade com os especialistas em relação aos fatores essenciais e aos fatores de descarte de locais, a seguir tratar-se-á dos resultados dos fatores mencionados por estes, no ambiente geral que de alguma forma interferem na localização da unidade produtiva.

5.2.2 Análise global dos fatores segundo o grau de importância

Na segunda etapa das entrevistas, foi entregue aos entrevistados um quadro com 37 fatores mencionados na literatura, mais os fatores mencionados por estes na entrevista da etapa anterior. Solicitou-se que estes atribuíssem enumeração ordinal de 1 a 10 em termos de importância dos fatores a fim de se validar os fatores, sendo 1 para o mais importante e assim sucessivamente e 10 para o menos importante. Na etapa de análise foi necessário realizar uma transformação de dados em relação ao valor atribuído como zero, sendo transformado para o valor 10, no objetivo de eliminar o viés de análise.

O quadro 20 demonstra de forma resumida as respostas para as questões fechadas com atribuição de valor aos fatores pelos especialistas.

Quadro 20 – análise dos fatores de localização evidenciados pelos entrevistados conforme importância atribuída.

Ambiente de Macrolocalização	Especialistas					Soma tório	Média
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅		
Distancia da planta em relação a Portos	6	3	6	8	7	30	6,0
Políticas de incentivos fiscais do governo	1	5	2	5	5	18	3,6
Infraestrutura de Rodovias	4	4	3	8	6	25	5,0
Existência de barreiras econômicas (movimentação de capital)	10	6	7	10	10	43	8,6
Existência de legislação Ambiental rigorosa no país	5	7	4	10	10	36	7,2
Média geral do ambiente							6,08
Ambiente de Mesolocalização							
Qualidade da terra	4	2	3	3	4	16	3,2
Custo da Terra	2	1	5	1	4	13	2,6
Distância da planta em relação ao mercado Consumidor interno	3	2	1	10	3	19	3,8
Disponibilidade terras	1	1	1	1	1	5	1,0
Clima e (temperaturas)	3	3	2	5	2	15	2,6
Relevo (declividade do solo) Topografia	1	1	1	6	2	11	2,2
Disponibilidade de infraestrutura logística de transportes alternativos (álcoolodutos, ferrovias, hidrovias).	5	5	5	8	8	31	6,2
Custo de terceirização do transporte de distribuição por modais	4	6	7	10	10	37	7,4
Existência e proximidade de bases receptoras	2	7	6	10	10	35	7,0
Média geral do ambiente							4,0
Ambiente de Microlocalização							
Incentivos de infraestrutura local (estradas, instalações)	10	3	6	9	7	35	7,0
Custo de transporte da cana da plantação à usina	5	2	5	4	4	20	4,0
Distância da planta em relação aos fornecedores de insumos adicionais	10	1	4	10	10	35	7,0
Custo do transporte de distribuição	4	9	9	10	9	41	8,2
Água	1	3	2	3	5	14	2,6
Disponibilidade de mão de obra	3	4	3	10	5	25	5,0
Leis ambientais locais rígidas	0	5	8	10	0	43	8,6
Proximidade de outras unidades do setor	10	10	1	2	10	33	6,6
Custos de mão de obra	2	8	10	7	7	34	6,8
Proximidade de Centros Urbanos	1	6	2	2	5	16	3,2
Média geral do ambiente							5,9
Obs. Fatores com valor atribuído zero foram transformados em valor 10, no objetivo de eliminar o viés de análise.							

Após a compilação dos resultados da pontuação realizada pelos especialistas, pode-se identificar 24 fatores de maior relevância dentro do processo de análise em localizações de unidades do setor sucroalcooleiro brasileiro. A análise em relação aos níveis de abrangência

Dessa maneira, foram identificados os fatores de maior importância na visão dos especialistas como: disponibilidades de terras (mecanizáveis), topografia (declividade do solo), clima, custo da terra, água, proximidade de centros urbanos, qualidade da terra (estrutura de solo), distância do mercado consumidor interno, incentivos fiscais e custo do transporte da cana da lavoura à usina.

Entretanto, é preciso mencionar algumas disparidades em termos e pontuação atribuída a determinados fatores. Em relação à legislação ambiental os especialistas pontuaram como fator de pouca importância nesta etapa, tal fato é compreensível dado que na localização da unidade se descarta os locais com problemas de legislação rígida, na fase de projeto do EIA-RIMA.

Outra constatação, está relacionada à proximidade de outras unidades do setor. Tal pontuação atribuída diz respeito ao processo de incorporação de outras unidades, o que leva a entender a necessidade de obtenção da matéria-prima para abastecer a unidade adquirente devido à ampliação da unidade (caso da São Martinho). Nos casos de unidades novas (greenfields), a proximidade de outras unidades do setor leva a competição por terra e por consequência a um processo de desaglomeração.

Outro fator relacionado, com média alta significando pouco importante são os custos de transporte de distribuição do etanol ou açúcar. Estes custos parecem não exercer grande pressão na localização, haja vista, que são intrínsecos ao processo, e a existência de diferentes modais, presentes no setor, os quais possibilitam as indústrias alternativas de minimização de custos nesta etapa de distribuição.

Já os custos de transporte da cana da lavoura à usina são de grande importância e a pontuação atribuída pelos especialistas confirma esta situação. São estes custos que os especialistas salientam como importantes na localização da unidade industrial em relação ao canavial, pois, o quanto menor a distância deste, menores são os custos de transportes e que resultam em minimização de custos de produção.

Para se estimar o nível de concordância dos entrevistados em relação aos fatores de maior importância no setor, o quadro 22, 23 e 24, apresentam os resultados obtidos, em função do

ambiente de análise. Apresentando-se no quadro 25, a concordância para os fatores em uma análise global.

Quadro 22 – fatores agrupados em função da macrolocalização

Fatores	E₁	E₂	E₃	E₄	E₅	Vn	Cc
Políticas de incentivos fiscais do governo	1	5	2	5	5	18	3,6
Infraestrutura de Rodovias	4	4	3	8	6	25	5,0
Distancia da planta em relação a Portos	6	3	6	8	7	30	6,0
Existência de legislação Ambiental rigorosa no país	5	7	4	10	10	36	7,2
Existência de barreiras econômicas (movimentação de capital)	0	6	7	10	10	43	8,6

Quadro 23 – fatores agrupados em função da mesolocalização

Fatores	E1	E2	E3	E4	E5	Vn	Cc
Disponibilidade terras	1	1	1	1	1	5	1
Topografia (declividade do solo)	1	1	1	6	2	11	2,2
Clima e (temperaturas)	3	3	2	5	2	15	2,6
Custo da terra	2	1	5	1	4	13	2,6
Qualidade da terra	4	2	3	3	4	16	3,2
Disponibilidade de infraestrutura logística de transportes (álcooldutos, ferrovias, hidrovias).	5	5	5	8	8	31	6,2
Existência e proximidade de bases receptoras	2	7	6	10	10	35	7
Custo de terceirização do transp. distribuição por modais	4	6	7	10	10	37	7,4
Distância da planta em relação ao mercado Consumidor interno	3	2	1	10	3	19	3,8

Quadro 24 - fatores agrupados em função da microlocalização

Fatores	E₁	E₂	E₃	E₄	E₅	Vn	Cc
Água	1	3	2	3	5	14	2,6
Proximidade de Centros Urbanos	1	6	2	2	5	16	3,2
Custo de transporte da cana da plantação à usina	5	2	5	4	4	20	4,0
Disponibilidade de mão de obra	3	4	3	10	5	25	5,0
Proximidade de outras unidades do setor	10	10	1	2	10	33	6,6
Custos de mão de obra	2	8	10	7	7	34	6,8
Incentivos de infraestrutura local (estradas, instalações)	10	3	6	9	7	35	7,0
Distância da planta em relação aos fornecedores de insumos adicionais	10	1	4	10	10	35	7,0
Custo do transporte de distribuição	4	9	9	10	9	41	8,2
Leis ambientais locais rígidas	10	5	8	10	10	43	8,6

Quadro 25 – Coeficiente de Concordância para os fatores na análise global.

Fatores	E1	E2	E3	E4	E5	Soma	Média	Vn	Cc
1. Disponibilidade terras	1	1	1	1	1	5	1	0	100
2. Topografia (declividade do solo)	1	1	1	6	2	11	2,2	0	100
3. Custo da Terra	2	1	5	1	4	13	2,6	0	100
4. Clima e (temperaturas)	3	3	2	5	2	15	2,6	0	100
5. Água	1	3	2	3	5	14	2,6	0	100
6. Qualidade da terra	4	2	3	3	4	16	3,2	0	100
7. Proximidade de Centros Urbanos	1	6	2	2	5	16	3,2	0	100
8. Políticas de incentivos fiscais do governo	1	5	2	5	5	18	3,6	0	100
9. Distância da planta em relação ao mercado Consumidor interno	3	2	1	10	3	19	3,8	1	80
10. Custo de transporte da cana da plantação à usina	5	2	5	4	4	20	4	0	100
11. Infraestrutura de Rodovias	4	4	3	8	6	25	5	0	100
12. Disponibilidade de mão de obra	3	4	3	10	5	25	5	1	80
13. Distancia da planta em relação a Portos	6	3	6	8	7	30	6	0	100
14. Disponibilidade de infraestrutura logística de transportes alternativos (álcooldutos, ferrovias, hidrovias).	5	5	5	8	8	31	6,2	0	100
15. Custos de mão de obra	2	8	10	7	7	34	6,8	1	80
16. Existência e proximidade de bases receptoras	2	7	6	10	10	35	7	2	60
17. Incentivos de infraestruturas locais (estradas, instalações)	10	3	6	9	7	35	7	1	80
18. Existência de legislação Ambiental rigorosa no país	5	7	4	10	10	36	7,2	2	60
19. Custo de terceirização do transporte de distribuição por modais	4	6	7	10	0	37	7,4	2	60
20. Custo do transporte de distribuição	4	9	9	10	9	41	8,2	1	80
Obs. Os fatores com nível de concordância abaixo de 60% foram eliminados.									

Em uma análise preliminar pode-se identificar que dos 24 fatores citados inicialmente pelos entrevistados como presentes nas localizações das unidades do setor. Quatro foram descartados por apresentarem nível de concordância inferior a 60%.

Os demais 20 fatores apresentam nível de concordância superior a 60%. Destes doze fatores com nível de concordância de 100% dos entrevistados como importantes no processo de localização de usinas e destilarias, conforme quadro 26.

Quadro 26 – fatores com concordância de 100% entre todos os entrevistados.

Fatores	E1	E2	E3	E4	E5	Soma	Média	Vn	Cc
1. Disponibilidade terras	1	1	1	1	1	5	1	0	100
2. Topografia (declividade do solo)	1	1	1	6	2	11	2,2	0	100
3. Custo da Terra	2	1	5	1	4	13	2,6	0	100
4. Clima e (temperaturas)	3	3	2	5	2	15	2,6	0	100
5. Água	1	3	2	3	5	14	2,6	0	100
6. Qualidade da terra	4	2	3	3	4	16	3,2	0	100
7. Proximidade de Centros Urbanos	1	6	2	2	5	16	3,2	0	100
8. Políticas de incentivos fiscais do governo	1	5	2	5	5	18	3,6	0	100
9. Custo de transporte da cana da plantação à usina	5	2	5	4	4	20	4	0	100
10. Infraestrutura de Rodovias	4	4	3	8	6	25	5	0	100
11. Distancia da planta em relação a Portos	6	3	6	8	7	30	6	0	100
12. Disponibilidade de infraestrutura logística de transportes alternativos (álcooldutos, ferrovias, hidrovias).	5	5	5	8	8	31	6,2	0	100

Dessa maneira, concluídas as análises dos fatores, mencionados pelos especialistas como mais importantes em processos de localizações de Usinas e destilarias, passa-se a seguir a tratar dos estudos de casos múltiplos, a fim de se fazer posteriormente, a convergência das análises.

5.3 Análise dos estudos de Casos Múltiplos

Barros (2004 p.45) salienta que Simon, tem uma forte aderência à empiria em todo o seu trabalho, para ele a empiria – a experiência e a observação – é a base sobre a qual a ciência deve ser construída. Mesmo seu esforço teórico mantinha sempre em vista as questões empíricas suscitadas. Entra em ação a etapa que gera maior expectativa em relação aos objetivos e hipótese da pesquisa. Será que este setor cujas transformações se aprofundam com o passar do tempo, pode delinear novos conhecimentos em termos de teoria da localização envolvendo atividades específicas, e ainda contribuir com a teoria da localização em um aspecto mais geral. Em termos de seus produtos, poderá o etanol propiciar uma nova era em termos de substituição dos combustíveis fósseis, e vai revelar realmente o que muitos autores e especialistas propalam em termos de cenários futuros.

Assim, após o processo de validação dos fatores realizado pelos especialistas, os resultados da pontuação realizada determinaram os fatores de maior relevância dentro do processo de localização de unidades do setor sucroalcooleiro brasileiro. A pontuação atribuída pelo sistema ordinal permitiu delimitar os fatores, do ambiente geral que de alguma forma interferem nos processos de localização destas unidades. Como resultados, dos 37 fatores iniciais restaram apenas 20, os quais estão apresentados no quadro 25.

Dentro do estudo de Casos Múltiplos, foram analisadas cinco unidades de Usinas e/ou Destilarias, representadas de um universo de mais de 100 usinas, instaladas no período de 2008 a 2013. No entanto só foi possível obter os dados de quatro unidades do processo de expansão dos últimos cinco anos. A quinta usina analisada serviu como referência de um período de expansão que remonta aos tempos do Proálcool, e isto ajudará ao entendimento da evolução da importância dos fatores de localização ao longo do tempo.

Também é preciso salientar, que após inúmeros contatos com diversos gestores de unidades produtivas, estas foram às únicas, cujos representantes se disponibilizaram a participar do processo de análise dentro do estudo. O estudo visou identificar os fatores que determinou a localização das Usinas e destilarias, dentro da proposta de pesquisa desta tese.

O quadro 27 apresenta as usinas escolhidas para a análise. Tais usinas ou destilarias fazem parte de uma amostra por conveniência.

Quadro 27 - empresas componentes da amostra da pesquisa.

Empresa	Tipo de unidade	Local de instalação	Controle Acionário
Caso A	Usina Barralcool	Barra do Bugres - MT	Grupo Barralcool
Caso B	Usina Boa Vista	Quirinópolis - GO	Grupo São Martinho
Caso C	Usina Angelica	Angélica - MS	Grupo Adecoagro
Caso D	Usina SJC	Quirinópolis - GO	Grupo Bioenergia
Caso E	Destilaria Inocência	Inocência - MS	Grupo USJ- Cargill

5.3.1 Análise do estudo de casos múltiplos: Caso-a-Caso

Neste estudo, a Usina Barralcool servirá como case de análise de um processo de localização de Usinas e destilarias, que evoluiu ao longo do tempo. Assim, a análise dos fatores que definiram a localização desta unidade devem se diferenciar das localizações ocorridas no período de expansão recente do setor. Acrescenta-se que a colocação desta unidade de análise

poderá refletir na explicação da alteração da importância dos fatores ao longo do tempo. Esta usina foi inaugurada em 1980, ou seja, há mais de 30 anos, remete aos primeiros anos pós-fase do Proálcool.

Caso A: USINA BARRALCOOL

A BARRALCOOL deu início aos seus trabalhos como Usina Sucroalcooleira no ano de 1980, sendo constituída por agropecuaristas do município da cidade de Barra do Bugres – MT, através de investimentos próprios e também com financiamentos do Proálcool. A partir da união e empenho dos sócios, em setembro de 1983 ocorreu o primeiro ano de safra. Segundo o entrevistado a principal matéria-prima, a cana-de-açúcar, é fornecida pelos sócios, acionistas e também parte é pertencente à própria empresa.

A Usina pertencente ao grupo BARRALCOOL foi implantada na cidade de Barra do Bugres, em 1980, nesta safra a usina está completando mais de 30 anos de atividades. Os dados da safra de 2013/2014 foram 184 dias de safra e 158 dias efetivos de safra, iniciados em 01.05.2013. O término da safra ocorreu em 31.10.2013. Foram moídas nessa safra a quantia de 1.612.005.260 toneladas de cana provenientes de acionistas e 301.031.630 de cana própria e ainda 266.091.429 toneladas de cana de fornecedores. No total a moagem da usina foi de 2.179.128.310 toneladas.

No ano de 2011 somamos mais de 28 anos de investimentos em qualidade e desenvolvimento, melhorias nos serviços, equipamentos, produtos e capital humano. As atividades são pautadas na honestidade e no comprometimento, na defesa pelos princípios de respeito à vida humana, em pleno respeito às leis estatutos, regulamentações e adoções de práticas de proteção ao bem-estar das pessoas e do meio ambiente. Atualmente a BARRALCOOL dispõem de um processo agrícola 70% mecanizado desde o plantio até a colheita, oferecendo à matéria-prima cuidados especiais, desde a saída da lavoura até a chegada a Usina, onde passa por diversas etapas do processo de industrialização até transformar-se no produto acabado a ser expedido.

Em relação à área colhida total de cana-de-açúcar foram 20.630,110 de acionistas, com produtividade média de 768,14 ton./há; 3.401,69 ha de fornecedor parcial, com produtividade média de 78,22 ha/ton. e 4.209,40 ha de áreas próprias com uma produtividade média de 71,51 ton./ha.

A Usina trabalha até o presente ano com as seguintes produções: Etanol - primeiro produto fabricado em nossa empresa, nas formas, Anidro, destina-se a mistura com a gasolina e Hidratado utilizado diretamente como combustível para os automóveis. A produção de açúcar determina a segunda evidência de crescimento. Do total de cana moída na safra 2013/14, foram destinadas a quantia de 1.452.121.208 ton. para a produção de álcool. Desse total de cana moída para produção de álcool, foram obtidos 69.644,451 m³ de Anidro e 68.036,690m³ de álcool hidratado. Garantindo assim, uma produção total de álcool em 137.681,141m³.

A usina produz atualmente açúcar cristal – destinada aos consumidores domésticos e açúcar especial – para uso na indústria de bebidas. Na safra 2013/14 foram destinadas a quantia de 727.007,101ton./cana moída para produção de açúcar. Em relação à produção de açúcar foram produzidas 39.544 sacas do tipo superior 419.145 sacas de especial e 15 sacas de especial extra, em bags sacos que contem 1.000kg foram produzidos 30.299 bags. Totalizando 1.064.684 sacas de açúcar com 50 kg.

Do bagaço da cana obtido da moagem a usina queima para obter a energia elétrica, sua terceira grande conquista. A usina utiliza o vapor gerado pelas modernas caldeiras de alta pressão que são alimentadas pelo bagaço da cana. Essa eletricidade movimenta 100% a Usina e também, por meio de venda a clientes externos, é destinada à população para consumo residencial e comercial.

A quarta conquista da usina é a produção de Biodiesel instaurado em novembro de 2006, com investimento realizado devido à crença na evolução dos biocombustíveis. Produto biodegradável derivado de fontes renováveis, como gorduras animais (sebo) e óleos vegetais (mamona, dendê, girassol soja).

Levedura: Quinto e último subproduto obtido da produção até o ano de 2011. Produto fabricado e vendido atualmente para empresas do segmento alimentício animal, possui forte fator proteico que serve como composto ou ingrediente para ração animal. A empresa almeja que essa produção futuramente possa ser vendida para outras finalidades no mercado, como por exemplo, ser utilizado como proteína ou suplemento humano.

A BARRALCOOL atualmente é composta pelas áreas mencionadas abaixo, as quais são representadas por um Gerente cujo papel é propiciar, também por meio de sua gestão,

desenvolvimento técnico, pessoal e o alcance das metas de cada safra. O apoio da equipe de supervisores, coordenadores e líderes, que acompanham nossos operadores, técnicos, auxiliares e outros, é de fundamental importância para conquista desses objetivos.

A Usina BARRALCOOL S.A, participou do Programa ECO (de reciclagem de baterias) Promovido pela AGROAMAZÔNIA, ENERTEC, e JOHN DEERE que obedece a resolução nº 257 de 30 de junho de 1999 (Preservação meio ambiente). Dentre os vários prêmios recebidos, destaca-se o prêmio concedido pela Assembleia do Estado de Mato Grosso em reconhecimento pela sua contribuição em prol da difusão da Responsabilidade Social e Balanço Social em Cuiabá-MT em 05 de Novembro de 2009 e 18 de Novembro de 2010, concedendo o Certificado de Responsabilidade Social.

Em 25 (de maio de 2005 a Usina recebeu o 9º Prêmio Top Qualidade Brasil– CICESP – Centro de Integração Cultural e Empresarial), o Prêmio de “Qualidade Empresarial e Responsabilidade Social.” Prêmio Master Cana 2001 – Procana: O Centro de Informações Sucroalcooleiras concedeu-nos o prêmio em reconhecimento a seu desempenho na categoria “Usina/Destilaria do ano” – Informática e automação. São Paulo, Outubro de 2001. Referência Global em excelência e Qualidade Máster. Possui o Certificado do Sistema de Gestão: O sistema de Gestão da organização Usina BARRALCOOL S/A – foi considerada em conformidade com os requisitos da norma NBR ISO 9001 – 2008.

Segundo o entrevistado na época da localização da Usina, os fatores que mais influenciaram foi à disponibilidade de terras, o incentivo do governo federal e do governo estadual e ainda os indicadores de teor de açúcar contido na cana. A análise da localização esteve centrada em fatores de localização agrícola. Sendo verificada ainda, na época a existência de disponibilidade de água em quantidade suficiente para alimentar a usina e os índices de precipitação de chuvas para a lavoura.

Assim, a análise da unidade produtiva obedeceu a fatores de disponibilidade de terras (para aquisição e arrendáveis), e produtividade de açúcar da cana. A resposta do entrevistado para os fatores de localização apresentados através do questionário evidenciam que os fatores essenciais e os fatores de descarte são mostrados no quadro 28.

Quadro 248 – fatores essenciais e de descarte selecionados na localização do caso A.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidade de Terra, ✓ Financiamento governamental ✓ Disponibilidade de água. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidade de terras ✓ Qualidade do solo

Caso – B: USINA BOA VISTA

A Usina Boa Vista, pertencente na origem ao Grupo São Martinho, proprietário das usinas São Martinho (Pradópolis-SP) e Iracema (IRACEMÁPOLIS-SP). Foi localizada na cidade de Quirinópolis – GO. Todo o projeto conceitual da usina foi concebido pela equipe do Grupo São Martinho (GSM), e o processo de implantação foram iniciados a partir de 2005, com a realização dos contratos e das parcerias com os fornecedores de cana da região, e o início do plantio dos viveiros em outubro de 2005. Assim, nesse ano inicia a fase agrícola da implantação da mesma. Os dados técnicos da usina revelam que esta tem a capacidade de processamento por safra: 4,2 milhões de toneladas de cana com um processo industrial com moagem diária: 21 mil TCD (toneladas de cana por dia). O balanço produtivo envolve a produção de até dois mil metros cúbicos de etanol por dia, dos dois tipos anidro e Hidratado.

A usina tem capacidade de geração de eletricidade de 80 Mwh, com um consumo de planta na ordem de 21 Mwh. Em sua parte agrícola a usina tem uma área de contribuição de cana em colheita de 45 mil ha. Em renovação de canavial anual de nove mil ha. Dados revelam que a usina terá uma área de influência do projeto que deverá atingir 60 mil ha.

Mapa 5 – Área de influência da Usina Boa Vista.

Fonte: Inpe, 2003

A Destilaria foi projetada para crescer por módulos, e poderá dobrar de capacidade instalando em área já preparada (terraplanagem) outro módulo de mesma capacidade podendo chegar a 8,4 milhões de toneladas de cana por safra. As caldeiras produzem vapor a 67 kg/cm² e a 520°C e o acionamento de todos os equipamentos envolvidos com a extração do caldo é elétrico.

O início da implantação da fase industrial, ou seja, o início da construção da destilaria foi em 2006. Sendo projetada a moagem de cana da primeira safra para o ano de 2008. As análises para a localização da unidade produtiva foram delimitadas na concepção do projeto e a escolha do local levou em consideração todos os fatores envolvidos em processos de localização de usinas e destilarias. As razões principais para a escolha do local estão contidas no quadro 29.

Quadro 259 - Fatores essenciais e de descarte na localização da unidade do caso B.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solos de boa fertilidade e de boa topografia para implantação da cultura da cana totalmente mecanizada. Plantio, colheita e tratos culturais. ✓ Clima adequado. ✓ Custo de arrendamento de terras compatível com o negócio. ✓ Cidade próxima com boa infraestrutura. ✓ Boa localização do ponto de vista logístico, contando inclusive com uma hidrovía próxima com porto já em operação. ✓ Área com incentivos fiscais do governo estadual. ✓ Proximidade de linhões para a exportação da energia elétrica gerada além do consumo próprio. ✓ Boa estrutura de escolas. 	Não foram mencionados pelo entrevistado.

Caso – C: USINA ANGÉLICA

A Usina Angélica localizada no vale do Ivinhema no Mato Grosso do Sul, iniciou suas atividades no mês de julho de 2008, denominada de Angélica Agroenergia é a primeira empresa do Grupo ADECOAGRO. O Grupo tem origem na Argentina e possui duas usinas sucroenergéticas no Mato Grosso do Sul e está montando uma terceira unidade. Além do açúcar e etanol, a empresa cultiva café, soja, algodão e milho, na Bahia. O grupo investiu cerca de R\$600 milhões no projeto para a aquisição de terras e construção da usina Angélica. A expectativa de moagem é de 800mil toneladas de cana-de-açúcar em 2008 e 3,6 milhões em sua fase final.

Quase a totalidade da mão de obra, cerca de dois mil funcionários, é proveniente da região e foi capacitada pela empresa. A usina trabalhará com a mais alta tecnologia disponível atualmente no setor sucroalcooleiro, com a colheita mecanizada de cana crua em 100% de uma área inicial de 20 mil hectares. A mecanização total da colheita permitirá que a Usina evite danos ambientais gerados pela queima da palha e assegura a qualidade da matéria-prima.

O Grupo ADECOAGRO é um novo entrante no ramo Sucroenergético Brasileiro, ocorrido no ano de 2008. Deverá produzir cana-de-açúcar para a produção de açúcar e etanol. As projeções do balanço produtivo da usina envolvem o destino da cana em cinquenta por cento para açúcar, dos quais deverá vender no mercado interno apenas 10% e os demais 90% serão destinados à comercialização no mercado externo. Os demais cinquenta por cento da cana moída será para a produção do etanol. Da produção de etanol serão comercializados cerca de 80% para venda no mercado interno e os demais 20% destinado para a exportação.

Os dados técnicos da unidade fabril determinam que:

- O sistema de moagem da cana será por moendas,
- A energia consumida na planta será gerada pela própria usina,
- A produção de energia a partir da queima do bagaço será na ordem de 220MW
- A área de terras da unidade será inicialmente de 13.000ha,
- A área de terra próprias da unidade será de 13.000Ha. (Destes 10.000ha para a produção de cana)
- A área de terras de terceiros será de 120.000Ha
- A distância do canavial a unidade produtiva (indústria) será de 30 km.
- O sistema de transporte da cana da lavoura para usina será próprio
- O sistema de transporte de cana para a distribuição ao mercado será terceirizado,
- A distância da Base Receptora (porto) 900 km.
- O sistema de transporte de distribuição ao mercado ou exportação será por rodovia + ferrovia.

Questionou-se ainda, se na localização da nova unidade o fator disponibilidade de terra para plantio da cana foi decisivo? A resposta do entrevistado é sim. Na questão relativa à posição da unidade produtiva (Usina/Destilaria), em relação à distância do canavial, qual foi a distância máxima adotada na localização. Conforme o entrevistado a distância máxima admitida foi de 60 km.

Quando se aprofundou a busca pelos objetivos da pesquisa verificou-se que em relação aos fatores considerados essenciais na localização da unidade identificou-se que tais fatores foram: Disponibilidade de terras, concorrência por terras, clima, topografia, logística do produto.

Outra questão crucial na pesquisa trata de que fatores podem levar ao descarte de um local para a instalação de uma nova unidade. Nesse sentido o entrevistado coloca que os fatores que podem levar ao descarte de um local são: a concorrência por terra com outras usinas e agricultura.

Questionado ainda em relação à Teoria Clássica de Localização, de que teoria prevalece na localização destas unidades o mesmo declara que este tipo de indústria leva em conta fatores da localização Agrícola. A respeito de incentivos fiscais na localização da unidade produtiva o entrevistado informa que a localização da unidade foi concedida o benefício a nível estadual de redução de 75% do ICMS do etanol. Para o entrevistado foram considerados fatores essenciais e fatores de descarte na localização os descritos no quadro 30.

Quadro 30 – fatores essenciais e de descarte de localização da unidade do estudo de caso C.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidade de Terra, ✓ Clima ✓ Topografia ✓ Logística do produto 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Concorrência por terras com outras usinas

Caso - D: USINA SJC

O entrevistado José é engenheiro químico, formado em 1980. O entrevistado possui um currículo de larga experiência no setor sucroalcooleiro brasileiro. Foi Gerente da General Motors do Brasil em São Caetano do Sul – SP, no período de 1980 e 1981. Assumiu as funções de Diretor Industrial do grupo USJ, em Araras - SP, onde implantou e dirigiu as usinas Quirinópolis (2006) e Cachoeira Dourada (2010), ambas no estado de GO. Foi diretor do grupo no período de 1981 a 2010. Atualmente é Diretor Técnico da Ieda Neto Engenharia e Consultoria Industrial Ltda. Localizada no município de Araras - SP, desde 2010. O entrevistado foi responsável por projetos e implantou várias Usinas e destilarias no Brasil.

Dentre estas, as Usinas São Francisco, Usina São João do grupo USJ e a Usina Cachoeira Dourada do grupo USJ/CARGILL.

Conforme dados fornecidos pelo entrevistado Senhor José Ieda Neto, a Usina São Francisco, Quirinópolis - GO, na época da implantação pertencia ao Grupo São João, de Araras – SP, e surge das premissas de expansão oriundas deste grupo empresarial no ano de 2004. A implantação da unidade em 2006 determinou as bases, nos mesmos critérios, para o início da expansão para o polo de Goiás com a Unidade de Cachoeira Dourada- GO instalada em 2010 a 70 km da primeira.

Segundo o entrevistado a partir da crise econômica ocorrida em 2008 houve uma parada brusca de recursos e isso determina que no ano de 2011 as unidades fossem alvo de renegociação. Foi criada a SJC empresa 50% Cargill e 50% USJ, que agora opera as unidades de Goiás como nova empresa e com algumas variantes do projeto original, mas que a princípio está focado na operação equilibrada e posterior crescimento das unidades para o final do projeto pela USJ.

A SJC é resultado de uma joint venture entre a Cargill e o Grupo USJ para constituição da SJC Bioenergia. A nova sociedade reúne os ativos industriais do Grupo USJ no Estado de Goiás, representados pelas Usinas São Francisco, em operação desde 2007, na cidade de Quirinópolis, e a Usina Cachoeira Dourada, em construção no município de mesmo nome. Com capacidade de processamento de 5.0 milhões/ton. cana safra e podendo expandir em mais um módulo de 2.5 milhões de toneladas, a usina deverá chegar a 7,5 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em 2013. A SJC Bioenergia une a experiência da Cargill na comercialização global de açúcar e etanol ao conhecimento de 65 anos do Grupo USJ na indústria canavieira.

A SJC Bioenergia tem gestão compartilhada, com participação de 50% para cada um dos sócios. Passa a ser, também, sucessora dos contratos de fornecimento de cana-de-açúcar mantidos com produtores da região e que abastecem suas duas usinas. Além da produção de açúcar e etanol, a SJC Bioenergia vai gerar energia elétrica a partir de bagaço de cana, com capacidade para suprir sua própria demanda e ainda destinar os 2/3 excedentes ao sistema nacional de energia elétrica.

O número atual de funcionários é de 2.195 e será superior a 3.000 em 2013, a partir da conclusão de Cachoeira Dourada. Hoje as duas usinas produzem cinco milhões de toneladas de cana, que resultam em 170 milhões de litros de etanol, 420 mil toneladas de açúcar a cada safra e 350.000 MW ano de energia. Com a moagem de 7,5 milhões de toneladas de cana, a produção em 2013/2014 incrementará 200 milhões de litros de etanol e ainda 200.000 MW ano de energia elétrica. “O projeto de expansão das usinas Cachoeira Dourada, e São Francisco, permitirá, nos anos seguintes, dobrar a capacidade de moagem, alcançando cerca de 15 milhões de toneladas de cana. Adicionando módulos de 2,5 milhões de toneladas, a cada dois anos, o que incluirá a SJC Bioenergia entre os maiores grupos produtores de açúcar e etanol no Brasil.”

Na visão dos proprietários Hermínio Ometto Neto, atual presidente do Grupo USJ, um dos fatores relevantes para a escolha da Cargill foi o alinhamento de valores organizacionais entre os dois grupos, adicionalmente à experiência técnica. “O Grupo USJ tem know-how avançado no Setor Sucroenergético e suas usinas estão estrategicamente localizadas na região de expansão de cana mais promissora do país. A Cargill é uma das maiores empresas de alimentos e também uma das principais tradings de açúcar do mundo.”

As duas usinas da SJC em Goiás mantêm uma sinergia, escala de produção competitiva e concepção de projeto que permite rápida expansão. “Estudamos ainda, a possibilidade de fabricar outros produtos na região, provenientes de novas tecnologias.” Afirma Marcelo de Andrade diretor do negócio Açúcar e Etanol da Cargill no Brasil. “E a região adota práticas de plantio e colheita 100% mecanizadas, com produtores comprometidos com o desenvolvimento do setor”, lembra Andrade enaltecendo o potencial de Goiás para o segmento Sucroenergético (extraído da página do grupo).

A usina SJC possui uma capacidade de moagem de 25.000TCD ou 5.000,000 ton./cana safra. Produz 144.000m³ de etanol para comercialização no mercado interno. Produz ainda cerca de 8.860.000 Sacas de açúcar para ser comercializado no mercado externo. Os dados técnicos da usina revelam que esta usa o sistema de moagem por difusor, com um consumo de energia na planta na ordem de 112.26MW, obtido através da queima do bagaço. Deverá gerar em torno de 380.000MW de energia sendo o excedente comercializado.

Na localização da unidade produtiva a distância média da planta em relação ao canavial foi estimada em 15 km. A quantidade de terras próprias da unidade produtiva foi estimada em 10%, os demais 90% das terras, serão de terceiros. A cana para a moagem deverá ser produzida nas terras próprias e os demais 90% adquiridas pelo processo de arrendamento, parcerias e os demais instrumentos de contratos existentes nas relações de usinas e fornecedores.

Em relação ao transporte da cana da lavoura à Usina esta será efetuada por terceiros. Já o transporte do etanol será efetuado por via rodoviária em direção aos mercados do nordeste ou para a base de distribuição de Goiânia. Com relação ao açúcar produzido este será comercializado em sua totalidade para o mercado externo via Porto de Santos. O transporte do açúcar deverá ocorrer via hidroviária, ou rodoviária, dependendo da demanda e do custo em cada modal.

Na definição da localização da *greenfield* o fator disponibilidade de terras para o plantio da cana foi fator decisivo, e muito avaliado, levando-se em consideração a disponibilidade e a qualidade da terra. Em relação à localização da planta esta foi localizada a uma distância média de 15 km em relação ao canavial, em função dos custos de transporte.

Em relação a fatores que podem ser considerados essenciais na localização da unidade produtiva o entrevistado citou seis fatores sendo: Aptidão da terra; Topografia; Clima e disponibilidade de água para irrigação de salvamento; Infraestrutura do município; Infraestrutura de estradas, facilidade de escoamento da produção e Disponibilidade de mão de obra industrial e rural.

Em relação a fatores que podem levar a descartar um determinado local os fatores que podem determinar tal situação estão relacionados a: clima desfavorável, topografia, qualidade da terra, disponibilidade de água, infraestrutura de estradas, acampamento de sem-terra. Questionou-se ainda se na localização da unidade produtiva, que fatores predominam: os da localização agrícolas ou os da localização industrial? A resposta do entrevistado é, de que predominam os fatores como mais importantes a aptidão agrícola, pois, a indústria pode ser facilmente adequada ao local.

Outro fator importante considerado na localização da unidade produtiva é a concessão de incentivos de governo nos níveis, Federal, Estadual ou Municipal. Nesse sentido o entrevistado menciona que houve incentivos do governo estadual com o programa produzir, e isenções do município, mas nenhum estímulo federal.

Quadro 31 – fatores essenciais e fatores de descarte na localização da unidade do estudo de caso D.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aptidão da terra ✓ Topografia ✓ Clima ✓ Disponibilidade de água para irrigação de salvamento ✓ Infraestrutura de estradas e facilidade de escoamento da produção ✓ Disponibilidade de mão de obra industrial e rural 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clima desfavorável ✓ Topografia, qualidade da terra. ✓ Disponibilidade de água ✓ Infraestrutura de estradas ✓ Acampamento de sem terra

Caso E: DESTILARIA INOCÊNCIA

O entrevistado é o senhor Ricardo, Nascido em São Paulo, Capital - 73 anos de idade casado com Maria Angélica Meirelles de Faria, sete filhos. Engenheiro Agrônomo formado pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da Universidade de São Paulo em 1964. Foi Gerente Industrial da MORLET S.A, Equipamentos para Usinas de Açúcar e Destilarias. (1966-1968), Sócio Diretor da SEPLAG – Planejamento e Mecanização Agrícola S/C Ltda. (1979-1989). Sócio Fundador e Diretor da Sucral Engenharia e Processos Ltda. desde 1968, desenvolvendo Estudos, Projetos, Análises de Viabilidade Técnica e Econômica e Engenharia de Detalhamento no setor agrícola e industrial de Usinas de Açúcar e Destilarias de Etanol em todo o Brasil. E ainda em diversos países como Cuba, Venezuela, Argentina, Bolívia, Panamá, Jamaica, Belize Republica Dominicana, Nicarágua, Paraguai, Angola, Moçambique Serra Leoa. É Sócio da STAB - Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil.

Participa de diversos eventos na área de gestão empresarial com qualidade de vida e de práticas que levam a um desenvolvimento sustentável. Sócio fundador da ESPRI S.A., e presidente de seu Conselho de Administração por nove anos, empresa com cerca de 3.500 acionistas de todo o Brasil e do exterior, que visa, dentre os objetivos da Economia de Comunhão, desenvolver um polo empresarial em Cotia (S.P.), polo este já consolidado.

Sócio fundador da Zac Livros Ltda., empresa com 36 anos de atividades ininterruptas que tem como objetivo a difusão e comercialização dos livros do pensamento cristão católico e do Evangelho de Jesus Cristo. É membro do movimento dos Focolares, movimento que abrange membros da Igreja católica e mais de 200 denominações cristãs, budistas, hinduístas, mulçumanos, judeus e pessoas sem referencial religioso, mas de boa vontade que acreditam e trabalham por um mundo unido, presente em 182 países do mundo.

Foi conselheiro das seguintes entidades: ABDL - Associação Brasileira de Desenvolvimento de Liderança, na gestão do professor Jacques Marcovitch, Ex-Reitor da Universidade de São Paulo; Representante dos ex-alunos da ESALQ na sua Congregação; Membro da Coordenadoria do Campus Luiz de Queiroz da ESALQ; Conselheiro da Fundação AGRISUS (fundação que prioriza as pesquisas sobre fertilidade do solo e o plantio direto sobre a palhada); Conselheiro da FEALQ - Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz da Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz (ESALQ).

É o atual Presidente do Conselho Fiscal da FEALQ - Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ). Membro do PSDB de Piracicaba há 16 anos e atual Presidente do Conselho de Ética e Disciplina. "Cidadão Piracicabano" título outorgado pela Câmara Municipal de Piracicaba em outubro de 2008. Diretor Honorário Vitalício do Lar dos Velhinhos de Piracicaba por ter permanecido por 10 anos como membro da direção da Instituição.

A Destilaria Inocência está localizada no município do mesmo nome na região leste de Mato Grosso do Sul, a 324 quilômetros de Campo Grande. O empreendimento, da Sucral Bioenergia participações Ltda., em parceria com a Greentech, empresa de Pedro Paulo Diniz, Ana Maria Diniz, Carlos Eduardo Heise Filho e Alexandre Alvim, previa investimento de R\$ 455 milhões em uma unidade produtora de etanol e de cogeração de energia elétrica. A usina, chamada de Destilaria Inocência, foi instalada na Fazenda Asas. A primeira fase de implantação começou em setembro de 2011, com a execução da terraplanagem e início da construção da planta.

A capacidade de moagem total de três milhões de ton./cana/safra, destinada exclusivamente a produção de etanol para o mercado interno. A destilaria utiliza em seus processos de moagem da Cana, o sistema de moendas. Na fase inicial, a unidade processou 796,1 mil toneladas de

cana e produziu 67,3 milhões de litros de etanol e 94.825 MW de energia. A Destilaria aumentará gradualmente sua produção até atingir a capacidade total na safra 2015/2016, em que devem moer três milhões de toneladas de cana e fabricar 253,9 milhões de litros de etanol e 357.300 MW de energia.

A Destilaria gera 115 MWh de energia sendo que usa em seus processo 25MWh e o restante 90Mwh é vendido através da leilões de oferta pública de energia. Para gerar energia elétrica a destilaria utiliza o bagaço resultante de seus processos de moagem. A área de terra da unidade é de 50 ha destinados à planta industrial.

A unidade não possui terras próprias para o cultivo da cana sendo esta, adquirida através de parceria agrícola com terceiros na região próxima a destilaria. O Sistema de transporte da cana comprada é efetuado por caminhões próprios ou de terceiros, sendo que a distância média da destilaria em relação aos canaviais está em 15 km. O sistema de transporte e distribuição do etanol para o mercado é realizado por terceiros. Sendo a base mais próxima da destilaria é de 500 km. Já o porto mais próximo da usina é na cidade de Três Lagoas no Mato Grosso do Sul, que dista 180 km da unidade produtiva e por onde o etanol é escoado.

Como subprodutos, a unidade deve produzir ainda 835,6 mil toneladas de bagaço de cana, que será utilizado como combustível, através de sua queima nas caldeiras para a produção de energia térmica e elétrica; um milhão de litros de óleo fúsel para comercialização para as indústrias químicas, especificamente as de tintas, solventes e de cosméticos; e ainda 126 mil toneladas de torta de filtro e 3,1 bilhões de litros de vinhaça, que serão utilizados como adubos orgânicos, sendo aplicados na área agrícola (dados de 2010).

A colheita da cana será 100% mecanizada e área de plantio de cana do empreendimento será de 35,2 mil hectares. A usina deve gerar 1.303 empregos diretos, sendo 28 na administração, 1.089 na área agrícola e 186 na indústria. Dos investimentos previstos, R\$ 378,5 milhões são para a área industrial e R\$ 76,5 milhões para a agrícola.

As análises envolvendo a localização da unidade segundo o especialista entrevistado Ricardo, diretor da empresa Sucral Bioenergia, evidencia que na localização da unidade em relação ao local determina que o fator disponibilidade de terras para o plantio da cana foi decisivo. Pois nesta região ainda, não havia a disputa por terras. Foram realizadas audiências públicas na

cidade com a finalidade de implantação da destilaria. Isto permitiu a realização dos contratos de parcerias em suas diversas modalidades.

A localização da planta industrial levou em consideração uma distância em relação aos canaviais das parcerias realizadas em média 25 km. Na definição do local da nova unidade as análises a respeito dos fatores de localização integrada, predominaram os fatores relacionados aos fatores agrícolas. Uma questão importante no ambiente atual tem sido os incentivos concedidos por governos nos três níveis. Nesse sentido, a nova unidade teve incentivos dos governos municipal, estadual e federal.

A questão crucial da pesquisa foi arguida ao entrevistado a respeito de que fatores foram considerados essenciais na localização desta unidade produtiva ao qual o entrevistado menciona que os fatores: Topografia, precipitação pluviométrica, fertilidade do solo e logística são essenciais.

Na análise da localização da unidade surgiram outros locais para implantação da unidade produtiva. Questionou-se assim que fatores levaram ao descarte destes locais para a instalação de uma unidade produtiva. Em resposta o entrevistado mencionou os seguintes fatores: Disponibilidade de terras (falta) e logística (ruim). Tais fatores são apresentados no quadro 30.

Quadro 32 – fatores essenciais e de descarte na localização da unidade do estudo de caso E.

Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Topografia, ✓ Fertilidade do solo, ✓ Precipitação pluviométrica, ✓ Logística. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidade de terras e ✓ Logística

5.3.2 Síntese dos fatores considerados essenciais e descarte nas localizações do estudo de Casos Múltiplos.

Na síntese dos fatores considerados essenciais do estudo de casos múltiplos foram citados 10 fatores considerados essenciais na localização das unidades produtivas, do setor sendo uma destilaria e quatro usinas mistas. O quadro 33 sintetiza os fatores considerados essenciais

pelos responsáveis pela localização das usinas e destilarias do setor sucroalcooleiro no processo de expansão.

Quadro 33 – frequência dos fatores essenciais nas localizações das unidades do estudo de casos.

Fatores Essenciais	Especialistas					Frequência
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
Disponibilidade de terras	X	-	X	X	X	4
Topografia	X	-	X	X	X	4
Água (em volume necessário)	X	-	-	X		2
Solo (estrutura de solo (fertilidade e propriedades Físico-químicas).	X	-	-	-	X	2
Condições edafoclimáticas	X	X	X	X	-	4
Infraestrutura logística	-	X	X	X	X	4
Incentivos governos (federal ou estadual)	X	X	-	-	-	2
Proximidade de centro urbano	-	X	-	-	-	1
Proximidade de Linhões para venda de energia	-	X	-	-	-	1
Mão de obra (custo)	-	-	-	X	-	1

Verifica-se na frequência das respostas, que os fatores que exerceram maior influência na localização das unidades foram: disponibilidade de terras, topografia, condições edafoclimáticas e infraestrutura de logística. Em seguida aparece água, solo e incentivos de governo (nestes casos isenções em ICMS). Chama a atenção à preocupação das usinas com a necessidade de existência de linhões para a comercialização do excedente de energia elétrica gerada. O quadro 34 apresenta o nível de concordância em relação aos fatores essenciais nas localizações ocorridas no setor.

Quadro 34 – nível de concordância dos fatores, das unidades dos estudos de casos.

Fatores/Essenciais	Especialistas					Fr.	Vn	Cc (%)
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅			
Disponibilidade de terras	X	-	X	X	X	4	1	80
Topografia	X	-	X	X	X	4	1	80
Água (em volume necessário)	X	-	-	X	-	2	3	40
Solo (estrutura de solo - fertilidade e propriedades físico-químicas).	X	-	-	-	X	2	3	40
Condições edafoclimáticas	X	X	X	X	-	4	1	80
Infraestrutura logística	-	X	X	X	X	4	1	80
Incentivos governos (federal ou estadual)	X	X	-	-	-	2	3	40
Proximidade de centro urbano	-	X	-	-	-	1	4	20
Proximidade de Linhões para venda de energia	-	X	-	-	-	1	4	20
Mão de obra (custo)	-	-	-	X	-	1	4	20

Como pode ser observado neste quadro há quatro fatores considerados essenciais em que houve 80% de concordância pelos entrevistados. Tais fatores estão em consonância com os fatores mencionados pelos especialistas nas fases 1 e 2 do presente estudo. São eles: disponibilidade de terras, topografia, condições edafoclimáticas, e infraestrutura logística.

Nesse sentido, é preciso fazer uma ressalva, em função do fator água considerado como de grande importância, pelos especialistas do setor. Nesta fase ao se efetuar o cruzamento das entrevistas com especialista do setor, e as respostas dos gestores ou profissionais com atuação na localização das unidades. Este fator teve um coeficiente de concordância de 40% ou seja, bem abaixo da importância atribuída nas fases anteriores.

Outros dois fatores mencionados como de grande importância pelos especialistas, tiveram um coeficiente de concordância abaixo dos parâmetros considerados. Tais fatores são solo (estrutura de solo) e incentivos governamentais. Este de grande importância para a expansão do setor.

No quadro 35, encontra-se a frequência dos fatores considerados como importantes para o descarte de um local na implantação das unidades produtivas do setor. Tais fatores são coerentes com os processos de localização das unidades, devido às características da cultura e as especificidades da indústria associada. Conforme menciona um dos entrevistados na primeira fase da pesquisa, primeiro se escolhe a terra em quantidade e qualidade de solo e indicadores de regime de chuvas e volume depois se instala a indústria. Pode-se evidenciar que foram citados sete fatores de descarte com maior importância.

Quadro 35 – frequência dos fatores de descarte de locais das unidades dos estudos de casos.

Fatores de Descarte	Especialistas					Frequência
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	
Competição por terras com outras unidades ou culturas (Disponibilidade de terras)	X	X	-	-	X	3
Topografia (relevo com declividade acima de 12°).	X	X	-	X		3
Água (volume insuficiente ou falta)	-	-	-	X	X	2
Solo (estrutura de solo)	X	X	-	X	-	3
Condições edafoclimáticas (chuvas irregulares ou em volume concentrados)	-	-	-	X	-	1
Infraestrutura logística (ausência de malha de modais)	-	-	-	X	-	1
Acampamento de Sem terra	-	-	-	X	-	1

O quadro 36 apresenta o nível de concordância dos fatores de descarte em função das respostas dos gestores ou profissionais das empresas que realizaram localização das unidades do setor.

Quadro 36 – coeficiente de concordância dos fatores de descarte de locais, dos estudos de casos.

Fatores de Descarte	Especialistas							Cc
	E1	E2	E3	E4	E5	Fr	Vn	
Competição por terras com outras unidades ou culturas (Disponibilidade de terras).	X	X			X	3	2	60
Topografia (relevo com declividade acima de 12°).	X	X		X		3	2	60
Água (volume insuficiente ou falta)				X	X	2	3	40
Solo (estrutura de solo)	X	X		X		3	2	60
Condições edafoclimáticas (chuvas irregulares ou em volume concentrados)				X		1	4	20
Infraestrutura logística (ausência de malha de modais)				X		1	4	20
Acampamento de Sem terra				X		1	4	20

Dessa maneira, são coerentes os fatores relacionados que levam a descartar determinados locais. Os fatores são: competição por terras, dado que a localização da unidade produtiva é dimensionada pelo porte da usina e a quantidade de cana necessária às fases iniciais e para a etapa seguinte de ampliação da capacidade de moagem. As indústrias do setor, não querem se localizar próximas em regiões já configuradas pela existência de outras usinas. Pois competir por terra implica em competir pelo insumo de seus processos que é a cana. Dessa maneira, os custos se tornam elevados e em muitos casos inviabiliza a indústria.

O segundo fator diz respeito à topografia inadequada. Ficou claro ao longo do estudo que a tecnologia atualmente disponível em termos de máquinas de plantio e colheita possuem restrições de relevo (no máximo se admite declividade até 12° graus). Assim áreas com declividade superior as especificadas são automaticamente descartadas. Tal fato é decorrente da obrigatoriedade de colher a cana sem queimadas, e da dificuldade de obtenção da mão de obra, hoje escassa para atuar no setor.

Por fim o fator estrutura de solo foi mencionado pelos entrevistados que localizaram unidades do setor, como importante no descarte de um local. Dessa forma, tal fator, mesmo não sendo citado pelos especialistas na fase anterior da pesquisa, com o mesmo nível de concordância, desta fase. Este também pode ser considerado um fator que interfere na localização de uma unidade produtiva.

A questão água foi salientada como importante para o descarte de um local dentro dos parâmetros, considerados de concordância do fator pelos entrevistados. Dessa maneira, o seu

coeficiente de concordância foi de 40%. É preciso salientar ainda, que três fatores podem ser considerados sem importância no descarte de um local, ou seja, mesmo presentes nas informações dos gestores ou profissionais eles não possuem força suficiente para descartar um local. São eles: Condições edafoclimáticas (chuvas irregulares ou em volume concentrados, temperaturas), Infraestrutura logística (ausência de malha de modais), Acampamento de Sem-terra.

5.3.3 Análise global dos fatores vinculados ao setor dentro dos estudos de casos

Discorrido a respeito dos casos estudados dentro desta fase da pesquisa, pode-se evidenciar as especificidades do setor, em termo da importância dos fatores relacionados à localização das unidades produtivas em estudo. A localização de Usinas e destilarias, cuja abordagem revela que este setor por suas características deve ser estudado sob o prisma de *Atividades Integradas*.

Determinaram-se assim, a importância dos fatores através da pontuação ordinal, sendo no final calculado uma média aritmética. Tal média determina que devido à escala ordinal de importância, partindo-se do menor valor como mais importante. Isto determina que a menor média, revela o fator mais importante na análise global das unidades.

O quadro 37 apresenta os fatores analisados pelos gestores ou profissionais que realizaram localização de usinas e/ou destilarias, dentro do setor da cana-de-açúcar. Tal quadro contém os fatores com a pontuação atribuída pelos respondentes de cada unidade localizada.

Foram identificados em ordem de importâncias os fatores: disponibilidade de terras, custo de transporte da cana à usina, qualidade da terra, clima e temperaturas (condições edafoclimáticas), relevo e declividade do solo (topografia), incentivos governamentais, disponibilidade e custo da mão de obra, disponibilidade de infraestrutura logística, distância da unidade ao mercado consumidor.

Quadro 37 – Síntese dos Fatores levados em conta na localização das *greenfields* por ordem de importância.

Fatores Avaliados pelo profissionais que instalaram unidades	C1	C2	C3	C4	C5	Média
1. Políticas de incentivos fiscais do governo	2	1	5	2	4	2,8
2. Existência de barreiras econômicas (movimentação de capital)	2	6	10	2	10	6,0
3. Existência de legislação Ambiental rigorosa no país	2	3	10	2	5	4,4
4. Disponibilidade de terras	1	1	1	1	2	1,2
5. Política Econômica do País	2	8	10	2	10	6,4
6. Proximidade de Centros de Pesquisas e de instituições de apoio ao setor	2	10	10	2	10	6,8
7. Qualidade da terra	2	2	3	2	3	2,4
8. Clima e (temperaturas)	1	3	5	1	3	2,6
9. Relevo (declividade do solo)	1	4	6	1	1	2,6
10. Distancia da planta em relação a Portos	2	2	8	2	10	4,8
11. Disponibilidade de infraestrutura logística de transportes alternativos (álcoolodutos, ferrovias, hidrovias, rodovias).	1	4	8	1	5	3,8
12. Custo com terceirização de transporte de distribuição por modais	3	7	10	3	4	5,4
13. Existência e proximidade de bases receptoras	0	9	10	10	3	6,4
14. Distância da planta em relação ao mercado Consumidor interno	1	5	10	1	3	4,0
15. Fornecimento de incentivos de infraestruturas (estradas, instalações).	3	6	9	3	6	5,4
16. Custo de transporte da cana da plantação à usina	1	1	4	1	4	2,2
17. Distância da planta em relação aos fornecedores de insumos adicionais	4	10	10	4	10	7,6
18. Custo do transporte de distribuição (planta – Base receptora - consumidor)	1	11	10	1	2	5,0
19. Água	1	3	2	3	5	2,6
20. Proximidade de outras unidades do setor	4	6	2	4	10	5,2

A seleção destes fatores implicou na utilização do método Delphi, de forma alterada. Pela metodologia Delphi, os fatores são analisados empiricamente em uma escala como sendo os mais importantes aqueles com Coeficiente de Concordância maior ou igual a 6 (60%).

Nesse sentido, como foi utilizado à escala ordinal, atribuindo-se maior peso aos menores valores. Isto permitiu uma inversão da escala, atribuindo-se maior importância para valores menores que 4 (40%), levando-se a determinar que os fatores com média superior a 4 exercem menor importância na localização sem, contudo, deixar-se de verificar que estes exercem importância relativa no setor.

5.4 Fatores delimitadores da localização das unidades do setor

Após as análises das unidades produtivas que compuseram a amostra de estudo, é importante salientar as características de seus proprietários e de suas unidades. Pode-se verificar inicialmente que as unidades novas na região de expansão, em Mato Grosso do Sul e Goiás, contam com investidores do setor e com novos entrantes, caso das usinas Angélica e Ivinhema (MS). As demais unidades são de empresas integrantes do setor (Inocência, Quirinópolis e USJ).

Em relação à capacidade de moagem, as novas unidades (greenfields) estão dimensionadas com capacidade superior a três milhões de tonelada cana/safra. Das cinco unidades uma é usina, outra é destilaria e as demais são usinas mistas. Nas unidades mistas, o balanço produtivo entre açúcar e etanol se faz em uma relação 50/50 por cento (Angélica- MS). Na usina Quirinópolis (GO), este balanço ocorre na ordem 64/36 em termos percentuais. Nas demais unidades, a produção de 100% álcool destilaria Inocência - MS e 100% açúcar na usina USJ.

Na usina Angélica – MS 90% da produção de etanol é para venda no mercado interno e os demais 20% para a exportação. Em relação ao açúcar produzido 90% são para a exportação via porto de Santos, e o restante 10% pra o mercado interno.

Em relação ao sistema de moagem apenas a usina Quirinópolis – GO utiliza o sistema de difusor. Todas as demais unidades estão equipadas com sistemas de moagem por moendas. Todas as unidades possuem ligados sistemas de cogeração de energia via queima do bagaço da cana, com possibilidade de venda do excedente de produzido através de leilões propiciados pelo governo.

Nas análises de localização da Usina Boa Vista, encontramos o maior número de fatores levados em consideração na localização da unidade. Foram citados como essenciais x fatores e há grande coerência em relação à análise sistêmica. Os dados fornecidos pelo entrevistado revelam que a preocupação com fatores até então não tratados de uma forma mais clara na literatura. Foram mencionados fatores associados aos impactos da instalação da unidade e da futura ampliação da unidade.

Após as análises do estudo de Casos Múltiplos, foi possível realizar o cruzamento das informações, em relação aos fatores importantes nos processos de localização de Usinas e destilarias. Foram encontrados fatores complementares, fatores essenciais e fatores considerados como altamente sensíveis nas localizações do setor.

Dentre todos os fatores mencionados na literatura, nas entrevistas com especialistas e nas evidências do caso empírico, podemos tipificar estes fatores em três grupos segundo o grau de importância atribuído. Dessa maneira os grupos podem ser descritos como: *Fatores complementares, fatores Essenciais e fatores de descarte.*

a) Fatores complementares

Este grupo de fatores se revela de grande importância na análise econômica de viabilidade da implantação da unidade produtiva. São considerados importantes, mas não definem o local da planta em virtude das especificidades da cultura.

Conforme anteriormente mencionado, a mão de obra no setor sucroalcooleiro vem sofrendo uma drástica mudança de perfil do trabalhador. Uma mudança profunda está relacionada ao perfil da indústria neste novo modelo, sendo a mecanização integral da lavoura a premissa básica. Assim grandes contingentes de trabalhadores que antes trabalhavam na colheita manual hoje já não são mais necessários.

Na fase agrícola, em especial no transporte da cana para a usina ou destilaria, a substituição da mão de obra masculina pela feminina já um fato consumado. É fato também que a mão de obra antes sem qualificação hoje se torna altamente qualificada em função dos requisitos tecnológicos de novos equipamentos: colheitadeiras com sistemas de GPS, novos instrumentos de coleta de dados no momento do plantio e da colheita tornaram isso obrigatório.

O transporte da cana da lavoura à unidade produtiva, normalmente é realizado por frota própria da unidade em função de custos de terceirização, no entanto algumas unidades já adotam esta sistemática. Dentro da análise deste custo é evidenciado por todos os especialistas que a distância média da unidade produtiva não fique em mais de 15 km em relação ao canal. Por razões de custo, e ainda por questões relacionadas à cana, pois está ficando

muito tempo sem ser moída acaba por ocasionar perda de pol. Isto se refletirá na qualidade do produto moído em termos de rendimento de açúcares. Conforme os especialistas, as usinas que possuem canaviais em distâncias superiores a 25 km, acabam incorrendo em custos maiores neste transporte o que reduz sua competitividade.

Pode-se mencionar ainda, o crescente processo de terceirização dos serviços de transporte da cana da lavoura à unidade produtiva. Na maioria dos casos este transporte é executado por frota própria, mas vem crescendo a terceirização deste transporte a exemplo do que já ocorre na distribuição do açúcar e etanol ao mercado interno.

O sistema de transporte de distribuição do etanol e dos demais subprodutos da cana para a base ou mercado é realizado no todo por empresas terceirizadas, seja via rodoviária, ferroviária, hidrovias ou por dutos. O modal adotado vai variar em função do custo no momento do envio do produto. Para as unidades localizadas no Mato Grosso, o modal hidroviário, através do porto de Três Lagoas, tem sido o principal porto para escoar a produção do etanol produzido no estado. No caso do açúcar, o principal modal utilizado é o rodoviário, até o porto de Santos – SP, sendo este o principal porto de escoamento da produção para o mercado externo.

Apesar de possuir uma malha de modais praticamente consolidadas, foi possível identificar na literatura estudada, a preocupação de grandes grupos do setor com essa questão, e a saída encontrada foi a de realização de parcerias, joint ventures, acordos e aquisições parciais ou integrais de empresas que atuam nesse ramo. Exemplo disso é o Etanolduto, e os convênios com a ALL. Exemplo da consolidação de modais o mapa 6 apresenta o modal ferroviário e Portos no estado de São Paulo.

A grande preocupação não está centrada somente no etanol enviado para as bases da REPLAN, ela se vincula também a exportação do açúcar para o porto de Santos em São Paulo. Tais informações foram obtidas de entrevistados e na literatura (Façanha, 2012), ainda de notícias veiculadas na imprensa ou de fontes das empresas.

Dentro da consolidação do sistema de transporte do etanol, o etanolduto determinará uma série de vantagens em relação à movimentação tradicional de álcool, em função da redução do custo logístico mais baixo. Permitirá ainda, uma maior competitividade na exportação e

deverá gerar um menor impacto ambiental em função da redução do número de unidades de transporte e por consequência a maior preservação de estradas. Os terminais do etanolduto deverão receber e transportar a produção do etanol anidro e hidratado.

Mapa 6 – modais de transporte do estado de São Paulo.

Fonte: ESALQ/LOG

No ramal OSTRÁ deverá transportar gasolina e interface (mistura de gasolina e diesel que é o resíduo dos envios para as suas bases em Goiás e São Paulo), além de injetar estes produtos no poliduto no sentido Uberaba- REPLAN. É importante frisar que de todo o projeto, o terminal de Uberaba e o poliduto entre esta instalação e Paulínia já tiveram suas construções aprovadas por meio da Autorização ANP nº 676, de 16/11/2010, publicada no Diário Oficial da União (DOU) nº 219, de 17/11/2010, seção 1, pág. 138. Já o terminal de Ribeirão Preto ainda não está autorizado.

O volume médio mensal transportado pelo sistema de dutos em 2011 foi 17% menor que o transportado em 2010, representando com isto, o menor volume médio transportado desde o ano de 2007. Ressalta-se ainda, que no ano 2000, houve o transporte do maior volume mensal de etanol por meio de dutos, com a uma movimentação superior a três vezes ao observado atualmente.

Dentre os fatores complementares de maior importância nas localizações das unidades produtivas de Usinas e destilarias, o fator mão de obra foi considerado como altamente

sensível ao processo de análise na localização da unidade. Nas entrevistas realizadas foram mencionados exemplos de unidades produtivas que corroboram com as afirmativas em relação a este fator.

As Justificativas dos entrevistados em relação ao fator mão de obra possuir alta sensibilidade, se evidenciam no fato de que as transformações ocorridas no setor. As quais demandam por profissionais com alta qualificação para operar máquinas e equipamentos, e isso não tem sido possível de se encontrar em alguns locais, dado a impossibilidade e a inexistência desta. Há também outro condicionante relacionado à mão de obra. Houve no período recente um movimento migratório da mão de obra sem qualificação, para ocupar postos de trabalho na construção civil nas cidades. Isto tem acarretado falta desta, para atender as atividades da unidade produtiva ligada especialmente à etapa agrícola.

b) Fatores essenciais

A disponibilidade de terras dentro de parâmetros recomendados, em relação à topografia e estrutura de solo para o cultivo da cana-de-açúcar. Determina que este fator tenha sido preponderante nas localizações das novas unidades produtivas, dentro da expansão do setor. Conforme salientado pelos entrevistados Ênio, José e Ericson, tais alterações, são decorrentes da forma de plantio e de colher a cana-de-açúcar.

Em relação à topografia, pode-se mencionar que a cultura da cana-de-açúcar, é altamente sensível as condições de relevo, em virtude da tecnologia de plantio e colheita. Ou seja, a declividade inferior a 12° Graus é que vai viabilizar a colheita mecanizada. Dessa maneira, não basta à disponibilidade de solos, terras férteis, há a necessidade de que estas terras tenham um conjunto de atributos físico-químicos, que os especialistas denominaram de “*estrutura de solo*.”

A água é outro fator essencial, pois as usinas ou destilarias demandam uma grande quantidade de água em seus processos, iniciando com a lavagem da cana, em processos de preparo para moagem no caso do difusor. E ainda nas demais operações de planta, independente do sistema de moagem adotado.

No caso da disponibilidade de água para a unidade produtiva, devem ser analisados os regimes de chuvas na região, pois índices de precipitações pluviométricas descompassadas ou fora dos períodos que a cana necessite de água, podem acarretar enormes prejuízos às usinas com a necessidade de irrigação do canavial. Em alguns casos a irrigação é necessária e está perfeitamente dimensionada na instalação da unidade em termos de custos, no entanto, dependendo do grau de dependência desta, a indústria pode se tornar inviável.

Nesse sentido os entrevistados consideram o fator água, além de ser essencial é um fator de extrema sensibilidade na implantação de uma usina ou destilaria, podendo este no decurso das atividades da unidade produtiva determinar o aumento de custos de produção ou até mesmo tornar a planta improdutiva.

Para ilustrar tais afirmações o especialista José Paulo, menciona como exemplo que: o volume e o regime de chuvas determinam para as usinas localizadas no estado do Mato Grosso, um índice de aproveitamento muito baixo, em torno de 60%, pois quando chove a unidade necessita parar dois dias, para após retornar as operações de lavoura.

As condições edafoclimáticas estão relacionadas ao clima, e solo e foram dissociadas nas entrevistas em função de duas variáveis. A primeira está relacionada ao tipo de solo, a que os especialistas denominaram de ‘estrutura de solo’, e em segundo lugar, a questão clima está associada à temperatura e ao regime das chuvas, medido pelo índice precipitação pluviométrico. Dessa maneira, o uso do termo ‘condições edafoclimáticas’ fica comprometido, no âmbito de trabalhos que envolvam os estudos de fatores. No entanto, não há o que se fazer a menor ressalva, quando se fala em termos gerais relativos ao cultivo da planta.

A variedade de cana também foi mencionada com um fator de grande importância, tendo em vistas diferentes tipos de solo e variedade de clima (microclimas) das regiões de expansão da cana-de-açúcar. Dessa maneira, os especialistas colocam a necessidade de variedade de cana que se adapte à região de plantio garantindo a boa produtividade.

O quadro 38 apresenta um resumo dos fatores considerados como essenciais, fatores de descarte e fatores complementares, levados em conta na localização das usinas e destilarias, no processo de expansão das unidades do setor.

Quadro 38 – quadro resumo dos fatores envolvidos na localização de Usinas e destilarias.

Fatores Complementares	Fatores Essenciais	Fatores de Descarte
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Financiamento governamental, ✓ Solo (estrutura de solo), ✓ Infraestrutura logística (ausência de malha de modais), ✓ Existência de acampamento de “Sem Terra”. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidade de terras; ✓ Topografia; ✓ Água (em volume necessário); ✓ Clima e regime das chuvas; ✓ Variedade de Cana; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competição por terras; ✓ Topografia irregular; ✓ Água (volume insuficiente ou falta); ✓ Clima e regime das chuvas; ✓ Solo (estrutura de solo).

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir esta tese é importante esclarecer, que as limitações tanto no campo de pesquisa, quanto do pesquisador, são inerentes a todos os processos de pesquisa. Muitas vezes, a obscuridão inicial dentro de uma proposta de estudo, é permeada de muitas indagações. Nesse sentido, ao longo do caminho trilhado, se constata que nem sempre conseguimos elucidar o todo de que buscamos, mas sim uma pequena parcela daquilo que almejamos comprovar.

Assim, são de responsabilidade do pesquisador, todos os vieses por ventura ocorridos, os quais na maioria das vezes revelam suas concepções do mundo a respeito de determinados fenômenos. No entanto, é preciso afirmar que se a teoria existe então ela, se fundamentou em opiniões e argumentações do pesquisador, na tentativa de expor ou resolver problemas do mundo real.

Dessa maneira, é importante mencionar que a abordagem do setor sucroalcooleiro, delimitou o campo de ação estudado. É importante destacar ainda, que cada indústria possui especificidades, e dentre estas há fatores que são vitais à sua sobrevivência. No entanto, é preciso entender as estratégias organizacionais que, em alguns casos maquiavam a importância de tais fatores, atribuindo a estes um peso não tão significativo. Tal posição, adotada visa à sobrevivência e a proteção de insumos (recursos) fundamentais a seus processos.

Nesse sentido, o objetivo desta tese, foi de realizar uma análise da importância dos fatores na localização das indústrias do setor sucroalcooleiro brasileiro, especialmente as instaladas dentro do processo de expansão do setor. As bases de estudo, foram às teorias tradicionais de localização. Buscou-se identificar os condicionantes de localização destas unidades produtivas (Usinas e destilarias), a partir disso, acrescentar as considerações advindas do estudo, ao contexto teórico atual.

Delimitaram-se assim, novas considerações a respeito da teoria dos Sistemas Agroindustriais, em relação especificidades deste segmento produtivo. É importante mencionar, que nem sempre os modelos matemáticos ou modelos teóricos de localização, conseguem explicar as variáveis envolvidas nas localizações das unidades produtivas, de um setor ou cadeia produtiva. Diante disso, a análise visou entender o contexto do objeto de estudo, e a partir

disso, se buscou responder a questão de pesquisa que argumenta: *Que fatores, determinam a localização de Usinas e destilarias do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro?*

Para tanto, foi delimitada a metodologia de pesquisa, que constou inicialmente de entrevista com experts ligados ao setor. Objetivou-se inicialmente com os especialistas, ampliar o conhecimento do objeto de estudo, verificando, a convergência dos diferentes estudos, relacionados à expansão do setor. Neste ambiente buscou-se conhecer às especificidades do setor em relação à cultura da cana-de-açúcar, e seus produtos, os quais determinaram a localização das novas unidades produtivas.

Na sequência, os estudos de Casos Múltiplos realizados vieram a corroborar com a teoria vigente especialmente em relação à diversidade de fatores nos processos de localização das unidades do setor. No entanto, a clareza dos objetivos das empresas do setor, na localização de suas unidades, e os fatores envolvidos nestas, só foi obtida através da análise das entrevistas. Isto possibilitou maior clareza nas afirmações formuladas nas conclusões.

Na etapa da realização dos estudos de casos múltiplos, com empresas do setor, que realizaram localização de unidades novas (*greenfields*), questionou-se aos profissionais entrevistados, que fatores influenciaram a localização de tais unidades, nos locais em que se encontram. Nesta fase da pesquisa de campo, verificou-se que há realmente fatores de grande importância, os quais exercem influência em tais processos. São fatores efetivos que a teoria não indica, ou trata de forma parcial, e que revelam a adoção ou ao descarte de locais para a implantação destas unidades.

Dessa maneira, pode-se argumentar que a aptidão agrícola brasileira para o plantio da cana-de-açúcar é vinculada a fatores naturais, os quais apresentam um padrão de localização espacial, vinculando-se a uma atividade integrada. A partir disso, pode-se verificar a influência dos fatores envolvidos na localização de Usinas e destilarias.

Ao analisar a importância dos fatores deste tipo de indústria, é preciso salientar inicialmente que a decisão locacional é complexa e leva em conta um conjunto considerável de fatores, os quais precisam ser bem analisados. Dessa forma, observou-se no contexto geral, que as localizações adotadas no setor ocorrem num processo radial, a partir do estado de São Paulo e compreendem uma grande região em direção a Floresta Amazônica.

No entanto, conforme salientado pelos especialistas a Floresta Amazônica não oferece condições para o plantio da cana, em virtude do regime de chuvas e das condições de estrutura de solo. Mencionaram ainda, estes entrevistados, que já houve no governo militar, a tentativa de instalação de uma unidade produtiva na região amazônica, e que a mesma foi coroada de um grande fracasso.

Nesse sentido, a expansão do setor a partir de São Paulo para as demais regiões é delimitada, em função do relevo com declividade aceitáveis e em função de condições de solo, clima próprios da região escolhida. Assim, são consideradas aceitáveis regiões ao Norte do Paraná, no estado MG, de Goiás, MT, MS e TO.

Os fatores que norteiam a escolha do local, (com os requisitos já mencionados) são prioritariamente os que permitirão a produção da cana em quantidade, qualidade e custo, que garantam a sustentabilidade econômica do empreendimento. Um aspecto fundamental na escolha do local está inevitavelmente ligado à produção da cana-de-açúcar. A cana representa cerca de 65% do custo de produção de seus derivados.

Outro aspecto importante envolve questões ambientais, pois a colheita da cana sem queima, denominada cana crua, tem de ser feita por máquinas colhedoras, tornando o corte manual quase impossível. Tal fato é decorrente da tecnologia, pois, as colhedoras de cana atualmente disponíveis no mercado têm sua aplicabilidade limitada a topografias cuja declividade esteja limitada a 12%.

No Brasil, a cana processada pelas usinas, vem de seus próprios canaviais, seja como proprietária da terra, ou através de terras alugadas ou em parcerias com fazendeiros, através de diferentes tipos de contratos. Assim, na localização da atividade agrícola, é preciso levar em conta a quantidade de matéria-prima que pode ser obtida, para suprir a unidade industrial. Atualmente se estima a necessidade de matéria-prima (cana), baseada na produtividade da terra, com um mínimo de 85 ton./ha para a unidade produtiva no caso de *greenfields*.

A distância média das unidades produtivas de cana-de-açúcar envolve a área de influência da mesma e está varia, em função do porte da usina e da necessidade de matéria-prima para a moagem. Exemplos apresentados das localizações efetivadas demonstram, que usinas com

capacidade de moagem de quatro milhões de tonelada cana safra, possuem uma área de influência de 60 mil hectares (ver mapa 4).

Dessa maneira, a localização e o dimensionamento da planta, são condicionados por fatores essenciais em função de terras disponíveis, com possibilidade de mecanização total da lavoura. Na quantidade suficiente para suprir a demanda de matéria-prima da unidade produtiva. Assim, a capacidade da planta fica condicionada à capacidade da atividade agrícola produzir em suprir à matéria-prima, para atender a unidade industrial.

Nos fatores essenciais, acrescentam-se ainda os fatores: Estrutura do solo – caracterizado pelos especialistas, como propriedades físico-químicas; variedade da cana em função do tipo de solo; água; clima; regime de chuvas e variedade da cana.

Outro fator considerado essencial de grande importância trata da quantidade de água para suprir a unidade agrícola e a unidade fabril. Assim este fator é extremamente importante e suscetível a possibilidade de erros por parte do elaborador do projeto. Desta forma esse fator pode além de ser um fator essencial incluído em uma classe de fatores que segundo os especialistas são grande sensibilidade na localização das unidades produtivas.

Nos fatores complementares os aspectos relacionados ao sistema de distribuição do etanol e seus derivados, determinam que a região de expansão da cana-de-açúcar se consolida, por possuir o melhor sistema de transporte e distribuição do produto. Contando com uma variedade de modais como: estradas, ferrovias e hidrovias, e o mais recente sistema que é o Etanolduto, conforme mapa 5. Assim, é perfeitamente compreensível, que o estado de São Paulo, não só é o maior produtor como o maior consumidor do produto. Este sistema permite maior facilidade de deslocamentos dos produtos (açúcar e etanol), e o menor custo, tanto para o mercado interno quanto para a exportação.

Na figura 10 é possível verificar que tanto a malha rodoviária quanto a malha ferroviária está bem consolidada dentro da região Centro - Sul do Brasil. Esta região apresenta as rodovias de maior importância para o país, e determina também o maior mercado consumidor do produto. Além disso, é na região Centro - Sul que estão localizados os portos que possibilitam o menor custo de transporte para a exportação do etanol e do açúcar.

Dentro desse processo de localização, verificou-se que a dinâmica atual determina uma mudança do perfil da mão de obra. A mão de obra na fase agrícola anteriormente braçal foi substituída pelo processo de mecanização total da lavoura, nestas novas unidades produtivas. Tal fato foi determinado pelo aumento da gradativa fiscalização das propriedades, em virtude das condições degradantes de trabalho por que passavam os trabalhadores. E da necessidade do cumprimento de uma legislação, que passou a regular o setor de forma mais rigorosa, determinando prazos para a extinção da colheita da cana pelo processo de queimadas.

Verificou-se, que a partir de 2005, o setor necessitou de um grande número de trabalhadores e constatou-se que havia escassez de mão de obra. Isso determinou uma pressão ao setor, pela urgência na mecanização da lavoura. Fato este que determina uma nova forma de análise na implantação das novas usinas e destilarias. A partir disso e de outras variáveis, as novas unidades produtivas surgem dentro de um processo de mecanização quase total da etapa agrícola (plantio e colheita). Tais pressupostos foram, encontrados tanto nas falas dos especialistas, quanto nas localizações das empresas foco do estudo de caso.

Em face destas mudanças, as características da mão de obra (masculina), se alteram e passam a ocorrer o deslocamento desta em direção aos centros urbanos. Tal fato ocorre em função do aumento da perspectiva de empregos em melhores condições de trabalho e ao processo de qualificação dos trabalhadores do setor para ocuparem outras funções ou atividades.

Como mencionado, contribuíram ainda para as alterações na mão de obra, as fusões e aquisições, que geraram um passivo de mão de obra com baixa qualificação, que acabou migrando para o trabalho na construção civil de cidades próximas as usinas. Nestas circunstâncias, em muitas vezes o trabalhador permanece morando na fazenda, ou seja, na unidade produtiva onde anteriormente trabalhavam como verificado na Usina Mercedes em Recife no estado do Pernambuco.

Nesse aspecto, a oferta de mão de obra qualificada, tanto para a fase agrícola, quanto para a etapa industrial, na produção do etanol merecem atenção. Um projeto atual, de uma nova planta industrial, no estado da arte da tecnologia, prevê a adoção de equipamentos mais sofisticados. Assim as operações de máquinas e equipamentos na planta industrial dependeram de profissionais com perfil de qualificação diferenciado dos atuais. Da mesma

forma ocorrerá na etapa agrícola onde os equipamentos de colheita (mecanizada), cada vez mais apresentam sofisticação na tecnologia de plantio e colheita.

Em relação ao sistema de tributação, em termos de ICMS, identificou-se que a produção das regiões de MG, GO, MS, TO tem possibilidade de ser enviado, para a região da grande São Paulo, onde o etanol tem sido mais competitivo. Justifica-se que nesta região se encontra a maior frota de veículos e a maior concentração industrial. Se analisados em termos ambientais é a região que possui as maiores emissões de CO₂. Talvez seja este o determinante das preocupações do governo com o setor. Especialmente em relação à manutenção da produção no estado de São Paulo.

A questão crucial é: será que o etanol continuará sendo o combustível estratégico para atender apenas a região mais populosa do país? ... Pelo que se verificou nas entrevistas, há uma tendência de manutenção da produção deste na região de expansão da cana, para atender a este mercado consumidor, e não para atender a demanda em nível de Brasil.

Em termos políticos e organizacionais é necessário frisar que esta indústria atravessa problemas que remontam à crise financeira de 2008/2009, com muitas empresas, atualmente em recuperação judicial e podendo não iniciar as atividades na safra atual. Além das questões macroeconômicas que desaceleraram a economia global, o etanol é afetado por políticas internas, como a recente eliminação do tributo sobre a gasolina (Cide), que tira a competitividade do combustível renovável.

A questão do que produzir: se etanol ou açúcar? Continuará sendo uma estratégia organizacional no mix da usina. Levam em consideração as flutuações da oferta e do preço do açúcar no mercado externo. Nesta safra (2013/2014), 54,37% da cana colhida será direcionada para a produção de etanol, contra um total de 50,46% observado no ciclo 2012/2013. Esse redirecionamento se deve à piora geral dos preços do açúcar no mercado externo e ao aumento da demanda pelo álcool anidro no mercado interno. Segundo dados da UNICA, oitenta e cinco por cento, das empresas do setor sucroalcooleiro brasileiro são usinas e destilarias ao mesmo tempo. Isto permite mudar o foco produtivo de acordo com as variáveis de preço e demanda.

Apresentados os resultados do estudo, se deve destacar com relação a este setor, a necessidade de sua análise não somente relacionado às localizações de suas unidades, mas também com as delimitações teóricas a partir de modelos tradicionais da localização (6.1). As quais apontam para novos embasamentos, e sobre a necessidade de se observar a evolução do setor ao longo do tempo.

Contudo, não há dúvidas de que os resultados evidenciaram novos parâmetros de análises, em relação à categorização dos fatores em: *fatores essenciais* que são determinantes para a localização das novas unidades produtivas; *fatores de descarte* que vão determinar quais locais serão descartados e *fatores complementares* ou seja, fatores que são de grande importância na localização da unidade produtiva, mas só serão levados a análise após a determinação dos fatores com requisitos essenciais.

Há que se salientar ainda, os com alto grau de sensibilidade, os quais podem levar as localizações adotadas a fracassar ao longo do tempo (em termos de custos ou viabilidade de operações). Assim, as análises de localização das novas unidades produtivas (greenfields) obedecem a parâmetros vinculados a fatores essenciais e determinam que se todas as localizações possuírem os mesmos requisitos, então os fatores complementares serão analisados.

Dentro dos fatores complementares, o incentivo em ICMS tem sido um dos fatores mais bem analisados, em virtude de propiciarem a maior redução dos custos de produção, e serem concedido por períodos longos de tempo (em torno de 10 a 20 anos).

Para finalizar as conclusões, é importante reafirmar as argumentações a respeito do processo de expansão do setor, em que os pressupostos de suas transformações estão centradas primordialmente na entrada em vigor de uma legislação ambiental, que inviabilizou a realização da colheita da cana pelo processo de queimadas, inicialmente dentro do estado de São Paulo e em todo o país pelo advento da lei 6.961 de setembro de 2009.

6.1 Contribuições à Teoria da Localização de Atividades Agroindustriais Integradas

Como contribuição a Teoria da Localização vinculadas ao setor, este estudo possibilitou através de suas três fases, uma ampliação da análise da localização, identificando fatores essenciais sem os quais a indústria nova (*greenfield*) não pode se instalar. Identificou ainda, os fatores que levam ao descarte de locais e os locais ou regiões onde a cana deverá solidificar seu processo de expansão. Para atribuir a devida importância aos fatores, estes foram classificados em três grupos, conforme já descrito no subitem 5.5.

Nesse sentido, pode-se afirmar que os fatores com grande sensibilidade, possuem elevado grau de importância, sendo responsáveis também pelo descarte de locais. Tais fatores, mencionados pelos especialistas são responsáveis por uma reação em cadeia. Dentre estes, foram mencionados: o regime de chuvas e o volume de água disponível em termos de vazão em caso de captação de água de rios ou por poços artesianos. Ainda se pode incluir nesta categoria, fatores ambientais em função de legislação e fatores políticos.

Nas contribuições em relação à importância dos fatores considerados essenciais o objetivo inicial visava:

✓ identificar nas localizações das unidades do Complexo Agroindustrial Sucroalcooleiro Brasileiro os fatores mencionados como chaves e os fatores de descarte de locais os quais são considerados mais importantes na localização.

Assim em relação aos fatores considerados essenciais na localização, é importante mencionar que tais fatores quando associados à atividade agrícola são: à disponibilidade de terras, a declividade do solo e a disponibilidade de água, sob certas condições (disponibilidade e vazão), qualidade do solo.

O clima é um dos fatores considerados essenciais, pois precisa ser adequado às exigências, das características naturais da cana-de-açúcar, quanto: à disponibilidade de água, preferencialmente pelo regime pluviométrico e apresentar neste contexto um balanço hídrico, que é uma conta débito/crédito entre a água fornecida à planta e a evapotranspiração típica da

cultura na região em análise. As horas de insolação disponíveis na região, também são fator a ser observado, pois a cana depende da energia solar para produzir açúcares e biomassa.

Uma colocação muito importante foi feita pelo entrevistado Ericson, o qual revela a essência destas localizações e pode delimitar o que se buscava neste estudo. Menciona “[...] *o que define a localização é a terra, e é ela que define a localização da unidade industrial.*”

Dessa maneira, a especificidade da cultura determina a necessidade de que a região escolhida possua características aceitáveis para a instalação das unidades produtivas. No entanto verificou-se também que mesmo regiões que possuam características aceitáveis (topografia), não são escolhidas dado que a localização é condicionada por requisitos de *fatores essenciais*, como água e regime de chuvas.

Tais fatores são decisivos e envolvem a localização, dentro de um ambiente cujos elementos são condicionadores de instalação das unidades fabris. Tais fatores estão associados à água para suprir a usina e a lavoura, ao regime de chuvas e estrutura de solo.

No que se refere aos fatores relacionados à expansão das unidades existentes. De forma geral, estas estão ocorrendo através dos processos de aquisição de unidades menores, próximos ao empreendimento inicial. Tal aumento da capacidade de moagem, das usinas passa indubitavelmente pela incorporação de áreas circunvizinhas, as da unidade produtiva. Nesse ambiente o único fator importante é a disponibilidade de terra, já que estas possuem as características necessárias ao cultivo da cana, pois, vinha sendo usada com esta finalidade. Exemplo disso foi mencionado pelos especialistas, em relação a diversas usinas, entre estas a São Martinho.

Segundo os entrevistados é preciso levar em conta no projeto de localização das novas unidades produtivas o tamanho da planta (capacidade de moagem), deve levar em conta a disponibilidade de terras em condições de suprir a usina com a matéria-prima necessária. Nesse sentido, os novos projetos determinam que o fator tempo na localização da unidade produtiva de usinas e destilarias, está associado a cultura, pois, o canavial leva tempo para ser obtido, necessitando no primeiro corte um tempo médio de 18 meses. A partir desta primeira moagem o crescimento é exponencial, podendo a usina atingir a sua capacidade plena de moagem em até cinco anos.

Diante disso, a discussão pertinente a esta pesquisa, em relação ao setor designado como Atividade Integrada Agroindustrial, se encerra parcialmente determinando que a localização de suas unidades, ocorrerá na forma de análise processual, onde se analisam primeiro os requisitos ligados aos fatores essenciais e a seguir os fatores complementares.

Assim, os fatores que podem levar ao *descarte de locais* para as usinas e destilarias estão relacionados ao custo da terra, água nas condições de volume e vazão, terras com relevo inadequado, regime de chuvas e temperaturas incompatíveis com a necessidade da cultura e solo de baixa qualidade.

Fica evidenciado que os elementos encontrados nas atividades produtivas do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro se vinculam ao Sistema Agroindustrial. Mas, tais elementos não conseguem explicitar o contexto de localização integrada como é o caso deste setor. As características em relação a suas especificidades únicas implicam em uma análise própria, caracterizando esta atividade como *Atividades Integradas*.

Assim, pode-se argumentar que a definição inicial de Agrobusiness de Davis e Goldemberg (1957), não encontra sustentação em sua plenitude, dentro do setor sucroalcooleiro. Este se diferencia da concepção original, por conceber as fases ‘dentro da porteira’ e ‘após a porteira’ (terminologia adotada na literatura conforme ARAUJO (1990)), ocorrem em uma única fase haja, visto que na indústria sucroalcooleira a cana é processada dentro dos limites da fazenda.

As características do setor, também fragmentam o conceito de Cadeia Produtiva, tendo em vista que no setor a integração dos elos da cadeia, ocorre em quase todos, dentro de uma mesma empresa. As ligações a montante não ocorrem com outras empresas fornecedoras, haja, visto que a empresa produz a maioria dos insumos de que necessita. Ocorre ainda, dentro de um mesmo elo a fase de transformação de insumos (nos limites da fazenda).

Em relação aos conceitos de Cadeia de Suprimento o setor determina outro condicionante. Enquanto a Cadeia supõe estruturas de relacionamentos, com bases em critérios de interesse mútuo e com ampla convergência de interesses, na liberdade de escolha dos elementos da rede. O setor Sucroalcooleiro possui um condicionante externo, representado na figura do

governo, o qual controla as relações de comércio de distribuição do etanol, principal produto gerado no setor.

No objetivo de contribuir com a Teoria da Localização em relação as atividades Agroindustriais Integradas elaborou-se um modelo preliminar de análise que passa a ser descrito no item 6.1.1

6.1.1 Modelo preliminar de localização de unidades de Usinas e destilarias do setor Sucroalcooleiro Brasileiro

Assim, após a análise dos especialistas e a realização do estudo empírico fica evidente que as localizações efetuadas levaram em consideração os elementos norteadores (fatores) das localizações, dentro do Setor sucroalcooleiro. Tais, localizações são determinadas pelos fatores essenciais, sem estes determinados locais foram descartados. Dessa maneira, a resposta à questão de pesquisa encontra neste ponto a sua resposta na forma mais concreta e possibilita atingir os propósitos do estudo. Sinteticamente pode-se demonstrar a análise da localização das unidades do setor através de um framework descritivo.

Dessa maneira, os processos de localização das unidades do setor sucroalcooleiro, possuem aspectos relevantes que delimitam inicialmente a necessidade do conhecimento prévio da legislação municipal e estadual das regiões em prospecção. Isto auxilia na escolha do local.

Nesta fase de prospecção, a contratação de uma empresa para elaborar o EIA-RIMA deverá ser buscar uma que já trabalha na região. Esta contratação será uma ajuda valiosa, pois evitará que se perca tempo estudando regiões que tenham limitações ambientais e que só são conhecidas por quem é da região. As áreas com restrições ambientais são facilmente identificadas se a empresa for da região, onde se pretende localizar a unidade produtiva.

Na fase de estudo da área de plantio da cana, deve-se considerar que está também deve ser mecanizada e, que as máquinas de plantio de cana possuem limitações de uso, em função da topografia. Por isso, não adianta o solo ser fértil e o clima bom se a topografia do terreno não atender à limitação imposta pelas máquinas de plantio e colheita.

Os fatores essenciais (técnicos) são:

- ✓ Solo
- ✓ Clima
- ✓ Variedades de Cana adaptadas à região e
- ✓ Manejo da cultura.

O **solo** precisa ter fertilidade natural adequada e ter características físico-químicas que permitam seu uso prolongado sem degradação de suas qualidades naturais. A topografia dos solos da região tem papel fundamental na escolha do local de implantação da nova unidade.

O **clima** ideal é aquele em que há um bom balanço hídrico, com chuvas bem distribuídas no período da entressafra e que durante a safra o clima seja de temperaturas amenas e com poucas chuvas.

As **variedades de cana** a serem plantadas na região da nova unidade precisam ser adaptadas ao conjunto solo/clima existente na região.

O **manejo da cultura** é o conjunto de práticas agrícolas que visa obter com as variedades disponíveis e sob a influência do conjunto solo/clima a produtividade sustentável do canavial que vai abastecer a nova usina ou destilaria.

Ainda na fase de prospecção é importante verificar a vontade dos fazendeiros da região em participar do empreendimento sob diferentes formas, entre as quais, se destacam:

- ✓ Fornecedor de cana independente – Produtor autônomo
- ✓ Fornecedor de cana com algumas operações por conta da usina/destilaria.
- ✓ Arrendatário, que arrenda a propriedade à usina/destilaria e esta faz todas as operações agrícolas.
- ✓ Parceiro. Regime de parceria no qual há diversas formas de relacionamento fazendeiro/usina/destilaria.

Área de influência da unidade: É importante também verificar se a nova unidade não está entrando em área de influência de outra unidade semelhante já instalada. Em alguns estados

brasileiros há inclusive legislação que determina a distância mínima entre um novo empreendimento e os já instalados.

Os fatores ligados à área industrial são menos limitantes. De grande impacto é a questão do escoamento da produção. É necessário verificar quais são os mercados a serem explorados e quais os modais disponíveis. Há que se tomar cuidado com relação à disponibilidade de insumos industriais a custo aceitável pela atividade.

As novas Usinas e destilarias têm obrigatoriamente de explorar, a possibilidade de gerar grandes excedentes exportáveis de energia elétrica. Assim, é de fundamental importância que o empreendimento se situe a uma distância razoavelmente próxima de um linhão de transmissão de energia elétrica integrante do SIN – Sistema Interligado Nacional, que permita a interligação da geradora da nova unidade a este sistema a custo compatível com a exploração deste recurso.

A existência de um rio, que permita a captação da quantidade de água necessária ao funcionamento da nova usina/destilaria tem de ser levada em conta. A quantidade de água captada para uso industrial tem diminuído com a adoção de técnicas que permitem o reuso da água captada e também o aproveitamento da água contida na cana.

A escolha do novo local, de levar em conta ainda as condições de logística, que permitam que os insumos necessários à produção de cana, sob os critérios de sustentabilidade técnica e econômica, sejam abastecidos com custo adequado.

A disponibilidade de mão de obra, com um mínimo de qualificação, que permita que treinamentos específicos possam ser ministrados e deste modo, preparar a maior parte do contingente de funcionários oriundos da região, contribui para a redução do custo de implantação e operação da nova Usina/Destilaria.

Porém, inevitavelmente será necessário levar para a nova região, ainda na fase de projeto e início da construção, uma equipe de gestão bastante experiente e que idealmente será a equipe que administrará a nova unidade após a posta em marcha. Esta equipe estará formada por:

- ✓ um gerente geral ou diretor da unidade

- ✓ um gerente agrícola,
- ✓ um gerente industrial e
- ✓ um gerente administrativo.

O gerente administrativo como responsável pela unidade deverá trazer seus subordinados imediatos (trazidos/recrutados) de outros empreendimentos já em operação há mais tempo.

Assim, retratar o Setor Sucroalcooleiro, delimitado o modelo sob o prisma de Atividades Integradas dentro do Sistema Agroindustrial Brasileiro. Este revelou ser de grande importância, tanto em termos teóricos, quanto em termos de aplicabilidades de uma teoria vigente.

Trata-se de uma indústria capaz de prosperar apenas em locais específicos, o que determina sua importância dentro de um ambiente de pesquisa. Assim, as entrevistas como instrumento de pesquisa trouxeram à tona conhecimentos tácitos presentes nesse fenômeno (localização de unidades de Usinas e destilarias) e que propiciaram novos conhecimentos ao ambiente geral da teoria de localização.

De forma esquemática, pode-se conceber o framework do modelo preliminar de análise de localização de unidades do setor, através da figura 7.

Figura 6 – framework do modelo preliminar de localização de Usinas e Destilarias.

6.2 Contribuições a Teoria da Localização

Dentro dos objetivos específicos buscou-se distinguir o Setor Sucroalcooleiro em função do processo de transformação da cana-de-açúcar, e na localização da unidade industrial, evidenciar as suas características e especificidades em relação à Teoria de Localização.

Pode-se afirmar que a expansão do setor Sucroalcooleiro Brasileiro, serviu de base ao aprofundamento do estudo da Teoria da Localização. Apresentam novos condicionantes impostos pela atividade produtiva, delimitados pelo segmento agrícola.

Nesse sentido, esta pesquisa comprova as especificidades que distingue este setor da teoria tradicional de localização. Dessa forma, instalar a Usina ou Destilaria implica em localizar primeiro a área de produção da cana-de-açúcar. Tais especificidades, relativas à cultura determinam novos elementos teóricos em relação à localização de unidades industriais. Envolvem questões, inicialmente de cunho espacial para seguir delimitar as questões de cunho econômico.

Nas entrevistas com especialistas, foi possível encontrar evidências que caracterizam o setor de forma diferenciada em relação à teoria tradicional (Clássica e Neoclássica). Nos casos estudados foi possível identificar as diferenças destas localizações, em relação à teoria Clássica de localização. Baseia-se essencialmente em modelos microeconômicos e comportamentais.

Possibilitaram ainda, verificar as diferenças em relação aos modelos Neoclássicos, baseados especialmente em teorias de Aglomeração e na Nova Geografia Econômica (associadas a fatores como: disseminação de conhecimento, mão de obra, custo de transportes e vantagens locacionais).

Dentro das análises do setor, vinculando-o a Teoria da localização no nível dos equilíbrios particulares, pode-se argumentar que este não se baseia em tais pressupostos, dentro dos quais seriam dadas todas as localizações possíveis menos uma, e procurar-se-ia então determiná-la. As evidências encontradas nas localizações adotadas no setor se coadunam ao modelo de Weber. O modelo de Weber pertence também ao nível de equilíbrios particulares, onde são

dadas a “priori” as possíveis localizações da unidade produtiva em função da matéria-prima e dos mercados, e se deseja apenas a localização da indústria. Nesse sentido o setor sucroalcooleiro assume características próprias, divergindo dos aspectos propostos por Weber, pois determinada a localização da produção da matéria-prima, por consequência se determina a localização da indústria.

É importante mencionar ainda que o Setor Sucroalcooleiro diverge da Teoria do Equilíbrio Geral (Losch, 1942), pois, a simultaneidade sugerida pelo modelo de equações não encontra sustentação, devido à determinação das quantidades possuírem como limitante de produção a matéria-prima para atender a capacidade da unidade industrial. Em relação à determinação de preços dos produtos originários, estão associados duas variáveis que estão fora dos limites parametrizáveis de equações, pois o açúcar depende do preço e da demanda no mercado internacional e o etanol depende de políticas de governo que determinam a demanda no mercado interno.

Dessa maneira, o ponto ótimo que minimiza os custos desta indústria é determinado por um conjunto de variáveis associadas à atividade agrícola na produção de matérias primas e dos centros de consumo que determinam a demanda. Esta norteadas pelas políticas de governo que estimulam ou inibem essa demanda. Salienta-se ainda, que os custos globais de produção do etanol ou açúcar são influenciados pelos custos de transportes. Estes podem ser minimizados na atividade produtiva da cana-de-açúcar pela existência de uma variedade de modais na região de expansão da cultura. Nesse sentido, os desenvolvimentos teóricos, ao longo do tempo, parecem fracionar os conhecimentos que podem ser aplicados ao Setor Sucroalcooleiro.

As características específicas levam a contrariar, por exemplo, as ideias de Hoover (1948) e Tiebout (1957) que argumentavam que localizações escolhidas ao acaso acabam por ser ótimas, uma vez que as más escolhas são progressivamente eliminadas pela concorrência.²⁹ Nessas arguições, as localizações de unidades produtivas do setor sucroalcooleiro, não se coadunam a escolhas ao acaso, dado que são necessários estudos minuciosos para a localização das unidades, o que conflita drasticamente com estas ideias.

²⁹ HOOVER, E. M. The Location of Economic Activity. Nova York: McGraw-Hill, ((1936)1948).

Da mesma forma, as implicações da localização da atividade Agrícola, condicionam à lavoura de cana a disponibilidade de terras, e tais terras devem possuir características que limitam à produção a determinadas regiões. A atividade agrícola cria assim, um novo condicionante paradigma de tal atividade vinculado à necessidade de terras, dentro de parâmetros que limitam a localização industrial.

No estudo de casos múltiplos, foi possível identificar que diferentemente dos pressupostos da Teoria Agrícola (Von Thünen), onde se indicava as áreas de maneira estática em relação com o mercado e se calculava os custos de entrega em função da distância. As localizações do setor são influenciadas por condicionantes da atividade produtiva, ou seja, pode-se afirmar que uma determinada região só receberá uma unidade se atender a todas as prioridades na localização de Usina ou Destilaria.

Em relação à localização da unidade industrial, se encontram diversos elementos condicionantes, até então, não claros na literatura base. Dessa forma, as contribuições à teoria da localização estão associadas à questão de localizar uma unidade produtiva, que produz um insumo com características, que contrariam os padrões de localização mencionados na literatura, em relação à proximidade do mercado. Nesse sentido, a instalação da unidade industrial está condicionada pela instalação da unidade produtiva em função da escolha do local da lavoura.

As especificidades dos processos de aglomeração industrial, mencionados na literatura como ponto positivo, no sentido da apropriação de benefícios decorrentes da proximidade das empresas. Confrontam com as especificidades das unidades produtivas do setor, as quais buscam localização distante de aglomerados de unidades de seu segmento produtivo. Tais aglomerados exercem efeitos negativos, para estas unidades, devido à competição por terras, e por consequência da matéria-prima.

No entanto, quando se tratam de usinas já existentes proximidade de outras unidades do setor, possui efeito positivo. Tal situação é decorrente do processo de incorporação de outras unidades, o que leva a entender a necessidade de obtenção da matéria-prima para abastecer a unidade adquirente devido à ampliação da unidade (caso da São Martinho). Pode-se afirmar ainda que, a competição por terras inviabiliza a localização.

Fato este mencionado pelos especialistas Ênio e Ericson, os quais afirmam que a grande quantidade de Usinas no Estado de São Paulo, e a falta de planejamento (governo), permitiram um aglomerado de unidades que hoje competem por terras. Como consequência o setor ficou suscetível à escala e as grandes passaram a matar as pequenas, pois estas não possuem alavancagem. Dessa maneira, pode-se mencionar que este fator exerce função desaglomerativa em gerar o aumento da competição pelo insumo fundamental, que é a terra.

Nesse sentido, a cultura da cana determina que a distância média das unidades produtivas de cana-de-açúcar, envolve a área de influência da mesma, esta varia, em função do porte da usina e da necessidade de matéria-prima, para a moagem. Exemplos apresentados de localizações efetivadas demonstram que usinas com capacidade de moagem de quatro milhões de tonelada cana safra, possuem uma área de influência de 60 mil hectares (mapa 4).

Como citado anteriormente (Capítulo 4), há na literatura uma gama de fatores que delimitam a localização, e o desempenho das unidades produtivas do Setor Sucroalcooleiro, dentro de padrões econômicos aceitáveis. Dentre os quais, pode-se citar: os custos de transporte, relacionados às atividades de colheita, beneficiamento da cana-de-açúcar, mão de obra, sistemas de transporte distância do mercado e a distribuição do álcool produzido como variáveis de maior relevância na escolha do local para a instalação da nova unidade.

Nesse sentido, dentre estes fatores, os custos de transportes tem sido relatados na literatura de localização, como sendo um dos principais elementos de análise agindo como fator aglomerativo ou desaglomerativo. Assim apesar de ter uma grande influência na Teoria da Localização ao longo da evolução desta, os custos de transporte de distribuição do etanol e açúcar ao mercado, parecem ser de uma preocupação moderada nas análises de viabilidade econômica das unidades. Haja vista, que o sistema de transporte no setor sucroalcooleiro está em processo de consolidação com grandes investimentos em diferentes modais.

Pode-se citar, que a região de expansão da cana-de-açúcar possui a malha de rodovias, mais importantes do Brasil, já há muito tempo consolidada. Possui ainda, um sistema ferroviário reativado recentemente e que atende a grande região de expansão da cultura da cana. Conta com um sistema de hidrovias, que ligam os principais estados produtores. Outro fator importante em infraestrutura, que vai proporcionar uma alternativa de minimização dos custos

de transporte de distribuição, é o etanol duto que atende uma grande região de produção e consumo, especialmente dentro do estado de São Paulo.

Estas evidências revelam que o Setor Sucroalcooleiro Brasileiro possui outras especificidades, além das relacionadas, as quais estão relacionadas às estratégias não explícitas das organizações frente ao ambiente. Isto poderá caracterizar uma nova contribuição para a teoria da localização, vinculada a Atividades Agroindustriais Integradas, dado que este setor é responsável pela produção de um combustível alternativo ao combustível de origem fóssil.

6.3 Dificuldades e obstáculos da pesquisa

Em toda a pesquisa, existem fragilidades e obstáculos cujos limites precisam ser transponíveis pelo investigador/pesquisador. Dessa forma, esta pesquisa também teve uma série de obstáculos a serem transpostos, os quais dificultaram em muito o trabalho do pesquisador. No entanto, a coragem e a obstinação, aliadas a seres humanos capazes de atitudes de desprendimento e colaboração, nos fizeram superar tais obstáculos.

Na fase de revisão de literatura, houve dificuldades de acesso à informação de Centros de Pesquisa e a liberação de seus profissionais para participarem das entrevistas, que em muito deveriam contribuir com o estudo. Esses fatos nos impossibilitaram de agregar os conhecimentos destes profissionais, ao estudo realizado. Tais profissionais possuem o conhecimento tácito, a partir da vivência prática incorporada ao longo do tempo em tais centros.

Aos gestores destes Centros, torna-se necessário entender, que a busca do conhecimento pelo pesquisador, tem um objetivo maior que seu trabalho acadêmico. Trata-se de um conhecimento, que propicia ampliar o conhecimento teórico, a ser transmitido para as gerações futuras e podem revelar mais que estratégias econômicas vinculadas ao caixa da empresa. Podem determinar novos conhecimentos e propiciar oportunidade a outros pesquisadores ampliar e realizar novos estudos.

Outro obstáculo está relacionado ao processo de pesquisa, no campo empírico, devido à dificuldade de obter uma amostra confiável de empresas/entrevistados que tivessem disponibilidade e pudessem contribuir com os objetivos da pesquisa. Foram contatados gestores de empresas e profissionais que participaram de processos de localizações de novas unidades. Dessa forma, as dificuldades se estabeleciam à medida que o tempo transcorria e somente foi possível realizar a pesquisa de campo, graças à interferência de um dos entrevistados da fase anterior, quando da realização das entrevistas em profundidade.

Há ainda outro fator limitante a ser destacado: a dificuldade de acesso às informações internas, de indústrias deste segmento, pois, como houve uma série de fusões e aquisições muitos dos proprietários ou gestores atuais, possuem restrições à liberação de informações, sejam estas operacionais ou de estratégias organizacionais. Acredita-se que tais restrições estão associadas à sensibilidade nos processos de gestão corporativas em termos de estratégias na cadeia.

6.4 Recomendações para novos estudos relacionados ao tema localização

A proposta desta pesquisa foi propiciar o entendimento dos fatores localizacionais, que determinam a atração ou não da Indústria Sucroalcooleira, para uma determinada região. Os resultados evidenciaram a importância dos fatores e a sua contribuição em tais processos. Possibilitaram ainda, identificar as especificidades do setor, dentro de um sistema de produção integrada.

Uma contribuição importante à literatura revela que em estudos de casos múltiplos, onde se compara as evidências teóricas em relação a eventos já ocorridos (como neste estudo), algumas variáveis sofrem alterações devido ao fato que antes exercia determinado peso. No caso do estudo ex-post-fato estas assumem outros pesos divergentes da condição inicial. Para exemplificar pode-se mencionar neste estudo o caso do fator água, o qual nas entrevistas com especialistas, este foi considerado fator essencial para localização das unidades do setor. Já nos estudos de casos múltiplos com as unidades já instaladas, este fator perde a sua importância sendo colocado em um segundo plano. Passando a logística de transporte, a ter

maior importância. Justifica-se este fato que após a instalação da unidade a preocupação está centrada na distribuição de seus produtos e nos problemas que esta enfrenta em tais situações.

Diante disso, é importante o pesquisador frisar as condições em que o fator exerce importância e delimitar sua abrangência de análise apresentando as reais situações que determinados fatores apresentam variações na determinação da sua importância na teoria da localização, ou nos estudos envolvendo outras Teorias.

Assim, nas recomendações, é preciso acrescentar a necessidade de novos estudos a respeito do setor, vinculadas às estratégias organizacionais. É preciso mencionar que as estratégias de grandes grupos, muitas vezes, visam fontes de insumos estratégicos que estão ao nosso redor e estas corporações não conhecem fronteiras nem explicitam suas razões para absorver tais insumos. Tais estudos poderão adicionar novas contribuições à Teoria da Localização, dentro da análise do setor, como Atividades Agroindustriais Integradas, dado que este setor é responsável pela produção de um combustível alternativo ao de origem fóssil.

É necessário assim, mapear o processo de entrada do capital estrangeiro no país, visando entender o porquê do investimento estrangeiro no setor, ampliando o conhecimento, a respeito das estratégias de empresas entrantes no setor.

Ampliar as investigações a respeito da possibilidade do etanol e dos demais subprodutos da cana, permitirem uma maior visibilidade e fortalecimento do setor, produzindo um processo, amplo de desregulamentação da distribuição do produto. Eliminando entraves ainda existentes, nas políticas de governo.

Novos estudos precisam ser levados a cabo, para se discutir ainda mais, a respeito de Teorias de Aglomeração, na tentativa de se comprovar mais solidamente que tal teoria, não se aplica ao setor e fundamentar a desvinculação de seus pressupostos a teorias subjacentes como a Nova Geografia Econômica.

Por fim seria interessante conhecer as estratégias do setor, no sentido de verificar quais interesses (governo ou setor) se tornam realmente concretos, na busca de tornar o etanol um combustível alternativo para o país.

7 REFERÊNCIAS

- AARLAND, Kristin; DAVIS, James C.; HENDERSON J. Vernon; ONO, Yukako. **Spatial Organization of firms: the decision to split production and administration**. The RAND Journal of Economics, Vol. 38, No. 2 (Summer, 2007), pp. 480-494.
- ANDRADE M.M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 4^a ed. E. Atlas, São Paulo: 1999.
- ALVES, F.J.C., ALVES, M.R.P.A. **Crise e Perspectivas do Setor Sucroalcooleiro no Estado de São Paulo, in Certificação Sócio Ambiental no Complexo Sucroalcooleiro**. EMBRAPA/IMAFLOA/FASE. Jaguariúna, SP, 2000.
- ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Disponível em: www.anfavea.com.br/anuario.html. Acesso em 25 de Fevereiro de 2013.
- ANP – Agência Nacional de Petróleo. Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural. **Nota Técnica nº 014/2011-SCM**. Junho, 2011. Acesso em junho 2014.
- ARAÚJO, C. E. F.; CAMPANHOLA, C. **Panorama do bioetanol no Brasil: aspectos mercadológicos e socioambientais**. Brasília: ABDI, 2009. (Série Cadernos da Indústria ABDI).
- ARBAGE A. P. **Custos de transação e seu impacto na formação e gestão da cadeia de suprimentos: estudo de caso em estruturas de governança híbridas do sistema agroalimentar no Rio Grande do Sul**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul 2004.
- ARAUZO-CAROD, Joseph-Maria. **Industrial Location at the Intra-metropolitan Level: The Role of Agglomeration Economies**. Regional Studies, 43: 2009. Pp. 545–558.
- ARAUZO-CAROD, Josep-Maria; LIVIANO-SOLIS, Daniel; MANJON-ANTOLIN Miguel. **Empirical studies in industrial location: an assessment of their methods and results**. Journal of Regional Science vol. 50, no. 3, 2010, pp. 685–711
- BAGCHI-SEN, Sharmistha. **Foreign Direct Investment in U. S. Manufacturing Industries: Source-Specific Variations**. Geografiska Annaler. Series B, Human Geography, Vol. 77, N. 1 (1995), pp. 17 – 29.

BARROS, Gustavo. **Racionalidade e Organizações: Um estudo sobre comportamento econômico na obra de Herbert A. Simon**. Tese de Doutorado. FEA/USP, 2004.

BATAGLIA, W.; YAMANE C. T. **O processo decisório de antecipação de surpresas estratégicas**. FACEF PESQUISA, v.7, n.2 Franca: 2004.

BERTELLI, Luiz G. **Racionalidade e indústria da cana**. Diretor Conselheiro da FIESP/CIESP; DCI, 25/6/14). www.brasilagro.com.br: acesso em 26.06.2014

BNDES - CGEE. **Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável**. Organizado pelo BNDES e CGEE: Rio de Janeiro, 2008.

BRASIL - MPOG - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Gestão. Departamento de Programas de Cooperação Internacional em Gestão. **Projeto EUROBRASIL 2000**. Textos de Referência: Orçamento e Gestão Voltados para Resultados na Atividade integrada Público/ Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; artigos de Antônio Júlio de Almeida e Peter Van Der Knaap – Brasília: MP, 2006. 42 p.

CAMARGO, Ana Maria Montragio. P de. *et al*, **Dinâmica e tendência da expansão da cana-de-açúcar sobre as demais atividades agropecuárias, estado de São Paulo, 2001-2006**. Rev. Informações Econômicas, SP, v.38, n.3, mar. 2008.

CAMPOS, Natália Lorena; JUNIOR, João Cleps. **Expansión de la caña y impacto socio-espacial de la producción del agrocombustibles en el triángulo mineiro (1980 - 2012)**. Agrária, São Paulo, n. 13, 2010.

CARNEIRO, Ricardo; ARAUJO, Carlos Eduardo Flores de. **Tecnologia, instituições e bioetanol: considerações a partir do caso brasileiro**. Dossiê Sistemas Territoriais de Inovação e Políticas de C&T na América Latina. Rev. de Adm. Fead-Minas, Vol. 6, n. 1/2, 2009.

CARNEIRO DA CUNHA, J.A.; CORREA, H. J.; MUNARETTO, L. F. Um estudo sobre características de grupo focal e Delphi como técnica na obtenção de dados em pesquisa exploratória. Revista de Administração, UFSM – REA, Santa Maria: 2013.

CECCHI, J.C; FREITAS, M.A.V. – **Nota Técnica**: O Programa Nacional do Álcool, Rio de Janeiro, CEMEE, mimeo, 1998, 59 p.

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Bioetanol combustível: uma oportunidade para o Brasil**: Brasília, DF, 2009.

CHAGAS, André L. S. **Três ensaios sobre o setor produtor de Cana-de-açúcar no Brasil**. Tese de Doutorado. FEA/USP, 2009.

CUNHA, J. A.C. **Avaliação de desempenho e eficiência em organizações de saúde: um estudo em hospitais filantrópicos**. Tese Doutorado, FEA/USP, São Paulo: 2011.

CUSINATO, R.T. **Teoria da decisão sob incerteza e a hipótese da utilidade esperada: conceitos analíticos e paradoxos**. Dissertação de mestrado. UFRGS, Porto Alegre: 2003.

CHRISTENSEN, J.; DREJER, I. **The strategic importance of location: location decision and the effects of firm location on Innovation and knowledge acquisition**. *European Planning Studies*, n.13 (6): 2005. pp. 807- 814

DE FARIAS, Écio C. *et al.* **Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia produtiva da cachaça em alagoas**. *Revista Econômica do Nordeste* Fortaleza, v. 36, nº 2, abr-jun. 2005.

DEICHMANN, Uwe; LALL, Somik V.; REDDING, Stephen J.; VANABLES, Anthony J. **Industrial Location in Developing Countries**. Published by Oxford University Press on behalf of the International Bank for Reconstruction and Development /THE WORLD BANK. Maio, 2008.

DELLA VIGNA, S. **Psychology and Economics: Evidence from the Field**. *Journal of Economic Literature*. AEA: 2009. 47:2, 315–372

<http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/jel.47.2.315>

DEMPWOLF C. S. **An Evaluation of Recent Industrial Land Use Studies: Do Theory and History Make Better Practice?** Pub. School of Architecture Planning and Preservation University of Maryland, College Park. Aug. 2010.

DIEZ-VIAL, I; SUESCUN, E. A. **Geographical Agglomeration as an Alternative to Vertical Integration**. *Rev Ind Organ* (2010) 36:373–389

DOLNIKOFF, Fábio. **Contratos de etanol carburante e a racionalidade econômica da relação entre usinas e distribuidoras de combustíveis no Brasil**. Dissertação de Mestrado da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo: 2008.

DUNCAN, R. B. **Characteristics of Organizational Environments and Perceived Environmental Uncertainty**. *Administrative Science Quarterly*, v. 17, n. 3, p. 313 – 327, 1972.

DUNHAM, Fabrício B; BOMTEMPO, José V. **Mudança tecnológica e institucional: discussão do processo de co-evolução na indústria açucareira do século XIX no Brasil.** Revista Gestão Industrial. Ponta Grossa, PR: 2009.

DUNNING, J. H. **Re-evaluating the Benefits of Foreign Direct Investment Transnational.** Corporations Journal, vol. 3 (n.1): 1994. pp. 23-51.

EISENHARDT Kathleen M.; GRAEBNER, M. E. **Theory building from cases: Opportunities and challenges.** Academy of Management Journal. v. 50, n.1: 2007. pp. 25 - 32,

EPE/Empresa de Pesquisa Energética. **Análise de Conjuntura dos B combustíveis: infraestrutura de Usinas e destilarias.** EPE/Empresa de Pesquisa Energética. Jan a Dez. Brasília - DF: 2010.

FAÇANHA, S. L. de O. **Aquisições, fusões e alianças estratégicas na configuração da cadeia sucroenergética brasileira.** Tese. Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo: 2012.

FEENSTRA, R. C.; HANSON, G. H. **Foreign direct investment and relative wages: Evidence from México's maquiladoras.** Journal of International Economics. N. 42. 1997. pp. 371 -393.

FISCHMANN, A. A; ALMEIDA, M. I. R. **Planejamento Estratégico na prática.** São Paulo: Atlas, 2009.

F. O LICHT, 2011. Disponível em: <http://www.agranet.com/portal2/showservice.jsp?servicename=ag072>

FUJITA, Masahisa; KRUGMAN, Paul; VENABLES, Anthony J. **Economia Espacial: Urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo.** Futura, São Paulo: 1995. 391p.

FUJITA, Masahisa; THISSE Jacques-François. **Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location and Regional Growth.** Cambridge UK: Cambridge University Press. Cambridge UK: Cambridge University Press. 2002.

FURTADO, André Tosi; SCANDIFFIO, Mirna Ivone Gaya. **A promessa do etanol no Brasil.** Visages d'Amérique Latine. n° 5 – Septembre 2007.

FIGUEIREDO, Octávio; GUIMARÃES, Paulo; WOODWARD, Douglas. **Home-Field advantage: location decisions of Portuguese entrepreneurs**. Journal of Urban Economics. n. 52 2002. pp. 341–361

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed. Ed. Atlas: 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. Ed. Atlas, São Paulo: 2002.

GIORDANO S. R. **Competitividade Regional e Globalização**. Tese. FFCLH/USP, São Paulo, 1999.

GOES, Tarcísio; MARRA, Renner; SILVA, Geraldo, Souza. **Setor Sucroalcooleiro no Brasil. Situação atual e perspectivas**. Revista Política Agrícola. Ano XVII, n. 2. abr. a Jun. 2008.

GOLDEMBERG, J; MOREIRA, J. R. **The alcohol program**. Energy Policy. vol. 274, 1999. pp. 229 - 245

GOLDEMBERG, J. **Energia e meio ambiente no Brasil**. Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas. Governo do Espírito Santo – ES. Caderno de Energia, 2003. Disponível: http://www.fcmc.es.gov.br/Energia_meioambiente.pdf

HAYTER, Roger. **A Dinâmica da Localização Industrial: A Fábrica, a empresa e o Sistema de Produção**. Departamento de Geografia, Universidade Simon Fraser, em Burnaby: 2004. Disp: http://www.sfu.ca/geography/people/faculty/Faculty_sites/RogerHayter/books

HILL, M.M. **Investigação por questionário**. Ed. Sílabo. 2ª ed. Lisboa: 2008.

HOOVER, E. M. **The Location of Economic Activity**. Nova York: McGraw-Hill, ((1936)1948)).

ISARD, Walter. **Location and the Space Economy**. MIT Press. 1956.

JANK, Marcos. **Desafios de crescimento e competitividade do setor sucroenergético**. In: Anais eletrônicos do Ethanol Summit, 2011. Jun. de 2011. Disponível em: <http://www.ethanolsummit.com.br/apresentacoes>. Acesso em: 23/01/12.

JANK, Marcos Sawaya. **Etanol - benefícios, riscos e desafios**. 2010. (22/01/2010) Disponível em: <http://www.unica.com.br/opiniaao/show.asp>

KOHLHEPP, Gerd. **Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. vol. 24 n.68, São Paulo: 2010.

KRUGMAN, Paul. **What is new about the new economic geography?** Oxford Review of Economic Policy, v. 14 (n. 2), 1998. pp. 7-17.

KRUGMAN, Paul; VANABLES, Anthony. J. T. **The Seamless World: A Spatial Model of International Specialization.** CEPR Discussion Papers 1230, C.E.P.R. Discussion papers 1995.

LAKATOS, E.M., MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica.** 3.ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEME Rui. Aguiar. **Contribuição a Teoria da Localização Industrial.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Econômicas - IPEA, 1982.

MacCARTHY, B. L.; ATTHIRAWONG, W. **Fators affecting location decisions in international operations - a Delphi study.** International Journal of Operations & Production Management, Vol. 23 (n. 7). 2003. pp. 794 - 818.

MCCANN, Philip; SHEPPARD, Stephen. **The Rise Fall and Rise Again of Industrial Location Theory.** Regional Studies. vol. 37.6&7, pp. 649–663, August/October, 2003.

MARJOTTA-MAISTRO, M.C. **Ajustes nos mercados de etanol e gasolina no processo de desregulamentação.** Tese de Doutorado da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo: Piracicaba, 2002.

MARSHALL, A. **Principles of economics.** (8th Ed.). Macmillan, London: (1890/1920). <http://www.econlib.org/library/Marshall/marP0.html>. Acesso em out. 2012.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para as ciências sociais e aplicadas/** Gilberto de Andrade Martins, Carlos Renato Theophilo. São Paulo: Atlas, 2007.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil. **Setor Sucroalcooleiro.** Brasília, DF: (2008).

MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias de. **A desregulamentação no Setor Sucroalcooleiro brasileiro.** Tese Doutorado em Economia Aplicada – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1999. 292 p.

MOREIRA, Marcelo Melo Ramalho. **Análise prospectiva do padrão de expansão do setor sucroenergético brasileiro: uma aplicação de modelos probabilísticos com dados**

georeferenciados. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Administração – FEA/USP, São Paulo, 2008.

MOREIRA, Lourenço P. L. da S. **A corporação Cozan e a conquista de um território em torno da sua usina de etanol em Jatai, Goiás (2007 – 2012).** Dissertação Mestrado em Geografia, UFRJ, Rio de Janeiro, 2013.

MOREIRA, J. R.; G OLDEMBERG, J. **The álcool program.** Energy Policy, n.27, 1999. P. 229 - 245.

MUNARETTO, L. F. **Avaliação de desempenho organizacional em Cooperativas de Eletrificação: um estudo sobre o uso de indicadores de desempenho.** Tese FEA – USP, São Paulo: 2013.

NASCIMENTO, Luiz Roberto Coelho. **Incentivos fiscais ao capital e crescimento econômico na região Norte.** Tese. Curso de Pós-Graduação em Economia. Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências do. Recife: Dez. 2002.

NEVES, Marcos F.; CONEJERO, M. A. **Estratégia para a cana no Brasil: Um negócio de classe mundial.** Atlas, São Paulo: 2010.

NEVES, Marcos F. **Setor Sucroenergético, desafios e oportunidades da safra 2013/14.** Departamento de Administração da USP de Ribeirão Preto. Audiência Pública na Câmara dos Deputados. Maio, 2014.

NIEPMANN, F.; FELBERMAYR, G.J. **Globalisation and the spatial concentration of production.** The World Economy, Blackwell Publishing, 2010.

PETRAGLIA, José. **A inovação tecnológica e a inovação na logística do etanol.** Tese. FEA/USP. São Paulo: 2012.

PEREIRA, Gustavo Menoncim. **Proposição de modelo teórico de pesquisa identificador de fatores locais determinantes do investimento direto estrangeiro.** Rev. Produto & Produção, vol.10 n. 2. 2009. pp. 44 - 61.

PORTER, Michael; STERN, S. **Inovação e localização de mãos dadas.** HSM Management. n. 30, 2002. pp. 118-125.

PORTER, Michael. **Clusters nacionais de inovação.** Conferência de Washington, D.C, 12-13 dezembro de 2001.

PORTO, E.C.; BRITO, L. A. L **Aglomeración industrial e seu efeito na taxa de crescimento das empresas brasileiras**. Revista Eletrônica de Administração, (versão on-line), agosto de 2010.

PUGA, D.; VENABLES, A. J. **Agglomeration and Economic Development: import substitution versus trade liberalization**. Economic Journal. v.109, n.455. 1999. pp. 292-311.

RAMOS, P. **Agroindústria canavieira e propriedade fundiária no Brasil**. Economia e Planejamento. Série “Teses e pesquisas.” Hucitec, São Paulo: 1999. 245 p.

RAMOS, Rui; MENDES, J.F.G. **Introdução às teorias da localização: orientações recentes na localização industrial**. Tese. Portugal: 2001.

RASOVSKY, E. Milan. **ÁLCOOL – DESTILARIAS**. Coleção Canavieira no. 12. Instituto do Açúcar e do Alcool. Rio de Janeiro, 1973.

RODRIGUES, A. H. **Três patamares tecnológicos na produção de ETANOL: a usina do Proálcool, a usina atual e a usina do futuro**. Tese Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade. ICHS, UFRRJ, Rio de Janeiro: 2008.

SAMPIERI, Roberto Henández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pillar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SATOLO, Luiz Fernando; FILHO, José Vicente Caixeta. **Impacto de novas usinas e destilarias na distribuição de etanol hidratado da região centro-oeste: uma aplicação do modelo de equilíbrio espacial de preços**. 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande: julho de 2009.

SELLTIZ, C. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder, 1967. et. al. 1967.

SCHUMPETER, Joseph. A. **Capitalism, socialism and democracy**. Joseph A. Schumpeter / (Editado por George Allen e Unwin Ltd. Traduzido por Ruy Jungmann). Editora Fundo de Cultura, Rio de Janeiro: (1961/1975).

SILVA, E. M. da. **Fatores locacionais: Uma visão dos executivos da atividade integrada industrial da região do Alto Sapucaí – MG**. V Congresso Nacional de Excelência e Gestão. Niterói: Jul. 2009.

SPEE R.; DOUW, W. **Cost-reduction location strategies**. Journal of Corporate Real Estate Vol. 6 Iss: 1 (2004) pp. 30 – 38

STAMM, C.; PIACENTI, C. A.; LIMA, J. F. **A base de exportação e a reestruturação das indústrias paranenses**. <http://www.sober.org.br/palestra/12/05O290.pdf> acesso em agosto de 2012.

STERN, S. e. **Inovação e localização de mãos dadas**. vol. n. 30, n. 5. HSM-Management. São Paulo: 2002.

SUGAWARA, Luciana Miura; RUDORFF, Bernardo Friedrich Theodor. **Acompanhamento do crescimento vegetativo da cana-de-açúcar por meio de séries temporais de NDVI do sensor Modis**. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. INPE abril/maio, Curitiba, PR: 2011. p. 0391

SZMRECSÁNYI, Tamás; MOREIRA, E. P. **O desenvolvimento da agroindústria canavieira desde a segunda guerra mundial**. Estudos Avançados. 11(5), 1991.

TSUKADA, Claudia Yuri P. de S. **Os efeitos da expansão do Setor Sucroalcooleiro sobre o desenvolvimento de municípios da região administrativa de Marília-SP**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Geografia. UNESP, São Paulo. Presidente Prudente: 2011.

URGAL- GONZALÉZ, Begõna; GARCIA-VÁZQUEZ, Jose Manuel. **The Strategic Influence of Structural Manufacturing decisions international**. Journal of Operations & Product Management, v. 27, n. 6, 2007. pp. 605-626

UNICA - União das Indústrias de Cana-de-açúcar. **Dados e cotações**. 30 de agosto de 2012.

VERDELHO, Rafael de O. R. **Desconcentração industrial: o processo, seus motivos e um estudo de caso**. Rev. Estudos Regionais vol.37 n.6 e 7 ago/out, 2003. pp. 649 – 663

VIAN, Carlos Eduardo de Freitas; BELIK. **Os desafios para a reestruturação do complexo agroindustrial canavieiro do Centro-Sul**. Revista de Economia, v. 4 (n. 1), 2003. pp. 153 – 194.

VIAN, Carlos Eduardo de Freitas; BELIK, W. **Desregulamentação estatal e as novas estratégias competitivas da agroindústria canavieira em São Paulo**. (In: M. A. D. 2006).

VIEIRA JÚNIOR. Informações Econômicas, SP, v.38, n.4, abr. 2008. In **Análise da expansão do complexo agroindustrial canavieiro no Brasil**. Programa de Agricultura e Meio Ambiente do WWF – Brasil, 2008. Disp: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpica/publicacoes>

WEBER, Alfred. (1929). **Teoria da localização das indústrias**. (Trad. p. 1909, Ed.) The University of Chicago Press.

WORLD ENERGY COUNCIL - WEC. (2007, Jun.). **Energy and climate change**. Retrieved ago. 29, 2012. www.worldenergy.org

WORLD WILDLIFE FUND – WWF. (2008, jun. 09). **Análise da expansão do complexo agroindustrial canavieiro no Brasil**. Retrieved ago. 29, 2012. From www.wwf.org

XAVIER, Marcus Renato S. **The Brazilian sugarcane ethanol experience**. Competitive Enterprise Institute - CEI. Washington, DC, Fev. 2007.

YANG, J.; LEE H. **An AHP decision model for facility location selection, Facilities**. Vol. 15 Iss: 9, 1997. pp. 241 - 254. <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=844138>

YIN Robert. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2a ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.

YOSHIZAKI, H. T. **Revisando a logística de distribuição de álcool etílico**. Revista Gestão & Produção, v. 4 (n. 2), (1997). pp. 174 – 186.

APÊNDICE 1

QUESTÕES QUALITATIVAS E SEU PESO NA LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE

Por favor, leia atentamente os fatores relacionados abaixo e ordene os fatores de acordo com sua importância na localização da Usina/Destilaria, sendo: 1 para o fator mais importante; 2 para o segundo, e assim sucessivamente. Fatores que considerar irrelevantes deixar sem marcação.

Fatores
1. Disponibilidade terras
2. Relevo (declividade do solo) Topografia
3. Custo da Terra
4. Clima e (temperaturas)
5. Água
6. Qualidade da terra (estrutura de solo)
7. Proximidade de Centros Urbanos
8. Políticas de incentivos fiscais do governo
9. Distância da planta em relação ao mercado Consumidor interno
10. Custo de transporte da cana da plantação à usina
11. Infraestrutura de Rodovias
12. Disponibilidade de mão de obra
13. Distância da planta em relação a Portos
14. Disponibilidade de infraestrutura logística de transportes alternativos (álcooldutos, ferrovias, hidrovias).
15. Proximidade de outras unidades do setor
16. Custos de mão de obra
17. Existência e proximidade de bases receptoras
18. Incentivos de infraestruturas local (estradas, instalações).
19. Distância da planta em relação aos fornecedores de insumos adicionais
20. Existência de legislação Ambiental rigorosa no país
21. Custo de terceirização do transporte de distribuição por modais
22. Custo do transporte de distribuição
23. Existência de barreiras econômicas (movimentação de capital)
24. Leis ambientais locais rígidas

APÊNDICE 2

Este questionário é fruto de um projeto acadêmico, de pesquisa, relacionado com a Tese de Doutorado de Gilberto Martins Santos. O mesmo será tratado com rigor científico, logo as informações contidas neste instrumento serão tratadas com o maior sigilo possível, não sendo passíveis de identificação. Suas sinceras respostas são fundamentais para o avanço do estudo sobre o tema. Agradecemos por sua

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE INSTALADA

Localização:		
Origem do Proprietário	() Do Setor	() Novo entrante () Membro da Cadeia
Tipo de Unidade:	() Usina	() Destilaria () Mista
Capacidade de Moagem:		
Produção de Etanol/Safra (%):	Destino Interno:	Exportação:
Produção de Açúcar/Safra (%):	Destino Interno:	Exportação:

Tipo de Sistema de Moagem: () Moenda () Difusor		
Consumo de Energia:	Própria:	Rede:
Geração de Energia a partir do Bagaço:		
Área de terra da Unidade:		
Distância do canavial em relação à Unidade produtiva:		
Quantidade de terras próprias:		
Quantidade de terras de terceiros:		
Sistema de transporte entre Lavoura/Usina:	() Próprio	() Terceiros
Sistema de transporte de entrega e distribuição ao mercado:	() Próprio	() Terceiros
Distância da Base receptora:		
Sistema de transporte entre a Unidade – Porto:		

APÊNDICE 3

QUESTÕES ABERTAS

1. Na definição da localização da nova unidade o fator disponibilidade de terra para plantio da cana foi decisivo?
2. A localização da planta leva em consideração a distância em relação ao canavial? Qual a distância máxima (Km) adotada na localização?
3. Que fatores podem ser considerados essências na localização da Unidade?
4. Que fatores podem levar ao descarte de um local para a instalação de uma unidade?
5. Na definição do local da nova unidade sendo esta uma localização integrada o que predomina? Os fatores da escolha agrícola ou os fatores da localização fabril?
6. A localização da unidade teve algum benefício em termos de incentivos de governo federal, estadual ou Municipal? (ICMS, IMPOSTOS e TAXAS, CONSTRUÇÕES, TERRENOS).

Grato por ter contribuído com minha pesquisa.