



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

DANIELA CARLA MONTEIRO

**INOVAÇÃO NA UNIDADE PARANACITY-PR DO GRUPO
SUCROENERGÉTICO SANTA TEREZINHA:
IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS**

Londrina
2013

DANIELA CARLA MONTEIRO

**INOVAÇÃO NA UNIDADE PARANACITY-PR DO GRUPO
SUCROENERGÉTICO SANTA TEREZINHA:
IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Regional (PPE), Mestrado, da Universidade Estadual de Londrina, como exigência parcial a obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof^a Dr^a Irene Domenes
Zapparoli

Londrina
2013

DANIELA CARLA MONTEIRO

**INOVAÇÃO NA UNIDADE PARANACITY – PR DO GRUPO
SUCROENERGÉTICO SANTA TEREZINHA:
IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Regional (PPE), Mestrado, da Universidade Estadual de Londrina, como exigência parcial a obtenção do título de mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Irene Domenes Zapparoli
UEL – Londrina - PR

Prof^a Dr^a Marcia Regina Gabardo da Camara
UEL – Londrina - PR

Prof. Dr. Robson Luis Mori
UEM – Maringá - PR

Londrina, 8 de julho de 2013.

*Dedico este trabalho aos meus avós, Abílio
Fagundes de Sousa e Maria Garcia de Sousa
(em nossos corações), por tudo que
representam e por terem me ensinado a
dimensão do amor*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela sua presença constante em minha vida, sem que eu precisasse pedir, pelo auxílio nas minhas escolhas e por me confortar nas horas difíceis.

Aos meus pais, João Carlos Prestes Monteiro e Cleuza Garcia Monteiro, pelos sacrifícios, apoio e incentivo. Aos meus irmãos, Jarbas Garcia Monteiro e Ana Cláudia Buch Monteiro, pelo apoio e amizade. Aos meus sobrinhos, Jorge Emmanuel Buch Monteiro e Davi Buch Monteiro, por me motivarem a olhar o futuro e o desejar intensamente; sejam bem vindos ao mundinho da titia! A toda minha família pela torcida e compreensão durante minha ausência.

À Prof^a Dr^a Irene Domenes Zapparoli, pela orientação firme e segura durante a elaboração desta dissertação e por me mostrar o caminho da ciência; obrigada por ter sido minha mãe científica!

À Prof^a Dr^a Marcia Regina Gabardo da Camara, pela amizade, atenção e dedicação ao Programa de Pós-Graduação em Economia Regional. Registrem-se também agradecimentos pelas valiosas contribuições na banca de qualificação e por compor a banca de defesa.

Ao Prof. Dr. Robson Luis Mori, pela parceria e atenção. Registrem-se também agradecimentos pelas valiosas contribuições na banca de qualificação e por compor a banca de defesa.

À todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional (PPE) da Universidade Estadual de Londrina.

À Universidade Estadual de Londrina pela oportunidade de aperfeiçoamento acadêmico.

Ao Prof. Me. Sidinei Silvério da Silva, pela amizade e apoio ao longo do trabalho; graças a sua amizade foi mais fácil transpor os dias de desânimo e cansaço.

Ao Prof. Me. Rodrigo Cavalcante Michel, pelas relevantes discussões sobre o tema

À Prof^a. Me. Camilla Cochia Caetano, pelo carinho e apoio.

Aos colegas do mestrado em Economia Regional da Universidade Estadual de Londrina, pela parceria e amizade: Dimitri da Costa Bessa, Douglas Paz, Emerson Guzzi Zuan Esteves, Fernanda Campanha Rejani, Giovani da Silva Oliveira, Joel Ferracioli, Marcelo Ortega Massambani, Sarah Silveira Diniz e Wesley Lídio de Oliveira.

À Faculdade Cidade Verde, pelo apoio e incentivo à concretização deste sonho.

Aos meus alunos do curso de graduação em Ciências Econômicas da Faculdade Cidade Verde, por me motivarem a me tornar uma professora melhor.

Aos meus amigos, família que pude escolher, por terem me ajudado incondicionalmente nesta etapa tão importante: Antonio Godoy, Alice Motta, Carmem Cuenca, Daniela Alessandra Rufato, Evelyn Fernanda Fiori, Giselle Morães, Heloísa Orlandini Jordão, Iverson Itca, Jaqueline Feltrin, João Gabriel Inácio, José Carlos Barbieri, Jucilene Venus, Juliana Franco, Juliana Souza, Juliano Miqueletti, Letícia Salomão, Monia Marton Pavan, Murilo José Borges, Sidney Saul Meneguetti, Tânia Trabuco e Victor Biazon.

Aos supervisores, administrativo, de controle de qualidade de produção de açúcar e álcool e de manutenção elétrica, instrumental e de cogeração da unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha, pelo fornecimento de dados que possibilitaram a elaboração deste trabalho.

Enfim, a todos aqueles que, embora não nominados, me ajudaram de alguma forma; o meu carinhoso muito obrigada!

Oração ao Tempo

Compositor: Caetano Veloso

És um senhor tão bonito
Quanto a cara do meu filho
Tempo tempo tempo tempo
Vou te fazer um pedido
Tempo tempo tempo tempo
Compositor de destinos
Tambor de todos os ritmos
Tempo tempo tempo tempo
Entro num acordo contigo
Tempo tempo tempo tempo
Por seres tão inventivo
E pareceres contínuo
Tempo tempo tempo tempo
És um dos deuses mais lindos
Tempo tempo tempo tempo
Que sejas ainda mais vivo
No som do meu estribilho
Tempo tempo tempo tempo
Ouve bem o que eu te digo
Tempo tempo tempo tempo
Peço-te o prazer legítimo
E o movimento preciso
Tempo tempo tempo tempo
Quando o tempo for propício
Tempo tempo tempo tempo
De modo que o meu espírito
Ganhe um brilho definitivo
Tempo tempo tempo tempo
E eu espalhe benefícios
Tempo tempo tempo tempo
O que usaremos pra isso
Fica guardado em sigilo
Tempo tempo tempo tempo
Apenas contigo e comigo
Tempo tempo tempo tempo
E quando eu tiver saído
Para fora do teu círculo
Tempo tempo tempo tempo
Não serei nem terás sido
Tempo tempo tempo tempo
Ainda assim acredito
Ser possível reunirmo-nos
Tempo tempo tempo tempo
Num outro nível de vínculo
Tempo tempo tempo tempo
Portanto peço-te aquilo
E te ofereço elogios
[...]

MONTEIRO, Daniela Carla. **Inovação na unidade Paranacity–PR do grupo sucroenergético Santa Terezinha: impactos econômicos, sociais e ambientais.** 144 f. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

RESUMO

O objetivo deste trabalho consiste em analisar os impactos resultantes da adoção e geração de inovações no desempenho da unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, nos âmbitos econômico, social e ambiental. O método de abordagem e de procedimento empregado para a realização da referida pesquisa foi o indutivo e o observacional respectivamente, classificando-a assim como aplicada, qualitativa, exploratória, descritiva, bibliográfica, documental e estudo de caso. Os resultados encontrados mostraram que no âmbito econômico os impactos inovativos se resumem em: avanço na cultura; redução de custos; eliminação de falhas/lacunas; melhor aproveitamento dos insumos; eficiência produtiva; e vantagem competitiva. No âmbito social, por sua vez os impactos inovativos resultaram em: melhorias na qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na saúde dos colaboradores; e suprimento de diversos postos de trabalho nas mais diversas áreas. Quanto ao âmbito ambiental, os impactos inovativos identificados foram: avanço com as questões ambientais; e redução dos impactos ambientais provocados pela atividade. A inter-relação em sua maioria dos impactos inovativos de ordem econômica, social e ambiental, propiciou à unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha um robusto e consistente processo de produção e industrialização de açúcar, etanol e energia. Por conseguinte, a inter-relação desses impactos propiciou a empresa/unidade em estudo os selos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 2012/13 e Empresa Compromissada 2012/13, bem como o Registro de produtoras de biocombustível avançado concedido pela *Environmental Protection Agency* (EPA) norte-americana e o cadastro no *California Air Resources Board* (CARB). Em última instância, pelos resultados apresentados e discutidos na categoria fatores econômicos, sociais e ambientais a conclusão do estudo confirma apenas parcialmente a hipótese de que nas agroindústrias canavieiras paranaenses, inovações são geradas e adotadas com o intuito de propiciar um padrão de produção que intensifique benefícios econômicos e sociais e internalize externalidades ambientais.

Palavras-chave: Inovação. Agroindústria canavieira. Impactos econômicos, sociais e ambientais.

MONTEIRO, Daniela Carla. **Innovation in the unit Paranacity - PR group sugarcane Santa Terezinha: economic, social and environmental.** 144 p. Thesis (Masters in Regional Economics) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

ABSTRACT

This study aims to analyze the way in which innovations generated at and adopted by the unity at Paranacity-PR by the group Santa Terezinha have impacted economical, social and environmental levels. The approach and procedures employed in the making of the present research was the inductive method and observational, respectively, classifying this research as applied, qualitative, explanatory, descriptive, bibliographical, documental and case study. The results found show that at the economical level the innovative impacts may be summarized as follows: advance in culture; reduction of expenses; elimination of flaws/gaps; better use of inputs; productive efficiency; and competitive advantage. At the social levels, the innovative impacts resulted in: improvement in the quality of social and work life and also in the employee's health; supplying various stations in different areas. Concerning the environment, the innovative impacts identified were: headway in environmental issues; decrease of the impacts caused by the activities. The interrelationship of the innovative impacts observed resulted in a robust and consistent process of energy, ethanol and sugar production in Paranacity-PR. As a result, the interrelationship of these impacts gave the refered company/unity the *Objetivos de desenvolvimento do milênio* (ODM) 2012/13 and *Empresa Compromissada* 2012/13 seal, as well as the resgister of advanced biofuel production conceded by north-american Environmental Protection Agency (EPA) and enrollment at California Air Resources Borad (CARB). Finally, by the results obtained in social, environmental and economical categories, the conclusion reached here at the present study confirms partially the hypothesis that in sugarcane agro-industries at Paraná, innovations are adopted intending the enablement of such a production level that intensify socioeconomic benefits and internalizes environmental externals.

Key words: Innovation. Sugarcane agro-industry. Economical, social and environmental impacts

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produção das principais culturas temporárias e permanentes do Paraná (Médias trienais – 1985 – 2012) – em toneladas.....	55
Figura 2 – Usinas e Destilarias filiadas a Alcopar – PR, posição abril/13	57
Figura 3 – Evolução da Produção de Cana no Brasil, em toneladas, média trienal, safras 1999/00 a 2010/11*.....	58
Figura 4 – Evolução da Produção de Cana por Estado, em toneladas, média trienal, 2002-2011*.....	59
Figura 5 – Taxas de crescimento da produção de cana por região, em toneladas, média trienal, 2002 – 2012*.....	60
Figura 6 – Participação relativa da produção de Cana em relação ao total produzido, em toneladas, média das safras 1999/00 a 2010/11.....	61
Figura 7 – Produção da agroindústria canavieira no Paraná, safras 1991/92 – 2012, produtividade (tonelada por hectare).....	63
Figura 8 – Produção da Agroindústria canavieira no Paraná, safras 1991/92 – 2012/2013, açúcar (toneladas) e etanol (m ³).....	64
Figura 9 – Vista panorâmica da Unidade de Paranacity – PR, Usaçúcar.....	89
Figura 10 – Pátio de Descarga, Usaçúcar, 2012.....	95
Figura 11 – Mesa Alimentadora, Usaçúcar, 2012.....	96
Figura 12 – Mesa Alimentadora, Usaçúcar, 2012.....	97
Figura 13 – Robô de Chapisco, Usaçúcar, 2012.....	103
Figura 14 – Lavador de Gás, Usaçúcar, 2012.....	103
Figura 15 – Esteira de Bagaço, Usaçúcar, 2012.....	106
Figura 16 – Caixa de Resfriamento, Usaçúcar, 2012.....	108
Figura 17 – Torre de Resfriamento, Usaçúcar, 2012.....	108
Figura 18 – Piscina de Spray, Usaçúcar, 2012.....	109
Figura 19 – Centro de Operações Integradas , Usaçúcar, 2012.....	110
Figura 20 – Esteira de Açúcar, Usaçúcar, 2012.....	111
Figura 21 – Caixa de Sedimentação, Usaçúcar, 2012.....	114
Figura 22 – Acoplamento dos ternos, Usaçúcar, 2012.....	117
Figura 23 – Caixas de Evaporação, Usaçúcar, 2012.....	117
Figura 24 – Decantador de caldo, Usaçúcar, 2012.....	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção das principais culturas temporárias e permanentes do Paraná (Médias trienais 1985-2012) em toneladas	55
Tabela 2 – Taxas de Crescimento da Produção de cana por região, em toneladas, média trienal, 2002 – 2012*	59
Tabela 3 – Produção de Cana por Região, em toneladas, safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12 <i>ranking</i> pela safra 2011/12.....	61
Tabela 4 – Produção da agroindústria canavieira no Paraná, safras 1991/92 – 2012/13, área de cana (hectares), cana moída (toneladas) e produtividade (tonelada por hectare).....	62
Tabela 5 – Produção da agroindústria canavieira no Paraná, safras 1991/92 – 2012/13, açúcar (toneladas) e etanol (m ³).....	64
Tabela 6 – Fontes de evidências – Observações (visita 1), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	72
Tabela 7 – Fonte de evidência – Entrevistas (visita 1), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	73
Tabela 8 – Tipos dos documentos (Visita 1), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	75
Tabela 9 – Fontes de evidências/Total (visita 1), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	75
Tabela 10 –Fatores econômicos, sociais e ambientais, quantidade de fatores identificados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	76
Tabela 11 –Fontes de evidências – Observações (visita 2), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	77
Tabela 12 –Fonte de evidência – Entrevistas (visita 2), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	78
Tabela 13 –Tipos dos documentos (Visita 2), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	79
Tabela 14 –Fontes de evidências/Total (visita 2), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	80

Tabela 15 – Impactos econômicos, sociais e ambientais, quantidade de impactos identificados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	80
Tabela 16 – Processos inovativos em vigor/ inovações em uso; quantidade de processos/ inovações identificados na unidade Paranacity – PR, 2012.....	81
Tabela 17 – Fontes de evidências – Observações/Questionário (visita 3), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013.....	82
Tabela 18 – Fonte de evidência – Entrevistas (visita 3), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013.....	83
Tabela 19 – Tipos dos documentos (Visita 3), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013.....	84
Tabela 20 – Fontes de evidências/Total (visita 3), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013.....	84
Tabela 21 – Reinvestimentos inovativos por área, quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013.....	85
Tabela 22 – Inovações assistidas por incentivo fiscal, quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013.....	86
Tabela 23 – Fontes de evidências empregadas no estudo/Total (visitas 1, 2 e 3), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013.....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tecnologias ambientais como necessidade de inovações para substituir atuais métodos de produção	50
Quadro 2 – Principais opções de políticas de apoio ao objetivo de implantar um desenvolvimento ambientalmente sustentável	51
Quadro 3 – Quadro de definições das categorias	91
Quadro 4 – Categoria Fatores Econômicos, Sociais e Ambientais; Unidade Paranacity – PR, 2013	92
Quadro 5 – Categoria Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais; Unidade Paranacity – PR, 2013	99
Quadro 6 – Categoria Processos inovativos em vigor/Inovações em uso; Unidade Paranacity – PR, 2013.....	105
Quadro 7 – Categoria Reinvestimentos; Unidade Paranacity – PR, 2013.....	113
Quadro 8 – Categoria Incentivo Fiscal; Unidade Paranacity – PR, 2013	115
Quadro 9 – Sustentabilidade Econômica, Social e Ambiental	116
Quadro 10 – Principais Indicadores da Sustentabilidade	120

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 A ÓPTICA SCHUMPETERIANA E NEO-SCHUMPETERIANA DAS INOVAÇÕES: UMA REVISÃO DE LITERATURA	19
1.1 AS PRINCIPAIS IDEIAS DE SCHUMPETER SOBRE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	19
1.2 OS APROFUNDAMENTOS NEO-SCHUMPETERIANOS SOBRE INOVAÇÃO E CONCORRÊNCIA	26
1.2.1 Rotina, Seleção e Busca.....	27
1.2.2 Aprendizagem e Incerteza	30
1.2.3 Estratégias Tecnológicas.....	31
1.2.4 Paradigmas Tecnológicos e Trajetórias Tecnológicas	33
1.3 A INOVAÇÃO E SEUS EFEITOS NOS ÂMBITOS ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM EVOLUCIONISTA	35
1.3.1 Inovação Tecnológica e Crescimento Econômico	35
1.3.2 Inovação Tecnológica e Variações no Nível de Emprego	41
1.3.3 O Uso da Inovação em Apoio ao Objetivo de um Desenvolvimento Sustentável....	46
2 EVOLUÇÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA PARANAENSE	54
2.1 BREVE HISTÓRICO	54
2.2 PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS E EVOLUÇÃO SOCIOECONÔMICA	56
3 METODOLOGIA	67
3.1 CLASSIFICAÇÕES DOS MÉTODOS.....	67
3.1.1 Método Indutivo	67
3.1.2 Método Observacional	68
3.2 CLASSIFICAÇÕES DA PESQUISA.....	68
3.2.1 Sobre a Ótica da Sua Natureza	69
3.2.2 Sobre a Ótica da Forma de Abordagem do Problema.....	69
3.2.3 Sobre a Ótica de seus Objetivos	70
3.2.4 Sobre a Ótica dos Procedimentos Técnicos.....	70
3.3 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	71
3.4 DELINEAMENTO DA PESQUISA: FONTE, COLETA E ANÁLISE	72

4	INOVAÇÕES NA UNIDADE PARANACITY – PR DO GRUPO SANTA TEREZINHA	88
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO SANTA TEREZINHA.....	88
4.2	OS IMPACTOS POTENCIALIZADORES E LIMITANTES DA INOVAÇÃO	90
4.2.1	Categoria Fatores Econômicos, Sociais e Ambientais	92
4.2.2	Categoria Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais.....	98
4.2.3	Categoria Processos Inovativos em Vigor/Inovações em Uso	104
4.2.4	Categoria Reinvestimentos.....	112
4.2.5	Categoria Incentivo Fiscal.....	115
4.3	DISCUSSÕES	118
	CONCLUSÃO	122
	REFERÊNCIAS.....	125
	APÊNDICES	
	APÊNDICE A – Carta Explicativa.....	132
	APÊNDICE B – Questionário.....	134
	APÊNDICE C - Roteiro para Análise de Documentos	135
	APÊNDICE D – Relação de Documentos	139
	APÊNDICE E – Questionário Respondido.....	140

INTRODUÇÃO

Não há dúvidas de que a inovação ainda que instintivamente, faz parte de todas as formas organizadas de vida; parece lógico, por exemplo, que a fauna e a flora ao longo de sua história evolutiva, tenham buscado novos *habitats*, com a finalidade de garantir a permanência de suas espécies. Em outras palavras, o desejo, a necessidade e o ato de buscar e adotar o novo se faz condição impreterível à preservação da vida. Desta forma, comportamentos, valores, hábitos, produtos, processos e procedimentos se alteram constantemente, com o intuito de assim reduzir riscos, facilitar a vida e o trabalho, aumentar a segurança, entre outros (ZUIN; QUEIROZ, 2006).

Atualmente, inovar tornou-se um procedimento natural. Todavia, a inovação é tão velha quanto a humanidade, já que a mesma existe desde os primórdios da história, quando a título de exemplo o homem percebeu que poderia cuidar de seus males com uma planta (ZUIN; QUEIROZ, 2006). Para Zuin e Queiroz (2006), o limiar das inovações ocorreu num espaço rural, estimulado pela inevitável busca da sobrevivência, ou seja, semear num espaço demarcado, resguardado de inimigos, animais e perto da moradia, para facilitar a vida, a colheita e a armazenagem dos alimentos, foi um ato inovador e radical, que inventou a agricultura.

A inovação na agricultura, na indústria e no comércio do Brasil, por sua vez possui características peculiares que em grande parte não se confunde com aquelas encontradas em países desenvolvidos. Nesse sentido, estudiosos do assunto tentam compreender os fatores potencializadores e limitantes das inovações nos mais variados países, regiões e segmentos, bem como seus impactos, de modo a desmistificar as relações de causa e efeito, das quais originam-se tais características.

Contudo, destaca-se que apesar da relevância da inovação para o desenvolvimento econômico, essa tendência, historicamente, não se mostrou favorável à indústria brasileira. Optar pelo protecionismo, durante o processo de substituição de importações como providência de desenvolvimento nacional, associado à ausência de concorrência, propiciou que as firmas privadas brasileiras se inserissem num contexto de baixo esforço inovativo, dado que o modelo de desenvolvimento em questão estruturava-se num crescimento voltado para dentro.

Nos últimos anos, a produção, as exportações e os empregos gerados pela indústria brasileira têm sido fundamentais para a constituição de um desenvolvimento sustentável da economia e para a melhoria das condições de vida da população. No entanto, mesmo estando entre as maiores e mais diversificadas indústrias dos países em desenvolvimento, suas exportações possuem baixo teor inovativo. Enquanto essas representam a maior parte do total de exportações, os produtos de médias (inovação de produto) e altas (inovação de processos) intensidades inovativas representam a menor parte do total exportado pelo país (NEGRI; SALERNO, 2005).

Para que a indústria brasileira possa inserir-se internacionalmente de modo mais dinâmico e competitivo, faz-se necessário o desenvolvimento constante de novas tecnologias e novas formas de organização da produção. Destaca-se que no cenário mundial, a competitividade da indústria está baseada na diferenciação de produtos e processos e a inovação tecnológica é o elemento-chave. Assim sendo, o Brasil vem construindo ao longo do tempo um arcabouço institucional para o avanço da inovação, particularmente da inovação tecnológica.

Nessa direção, as políticas industriais, Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE); Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e Política Industrial Tecnológica de Serviços e de Comércio Exterior (Brasil Maior), do Governo Federal, são um marco na história recente do Brasil, pois o governo integrou políticas industriais, de comércio exterior e de inovação tecnológica para gerar desenvolvimento econômico. Tais políticas buscaram e buscam induzir mudanças necessárias no patamar competitivo da indústria, gerando mais produção, exportação de maior valor agregado, emprego e renda (NEGRI; SALERNO, 2005).

Destaca-se que o Brasil teve sua Lei de Inovação aprovada em 2004, destinada a propiciar parcerias para empreendimentos de inovação entre poder público e organizações privadas. Tal iniciativa respondeu aos interesses pela disseminação e adoção de novas tecnologias no país, ao passo que a partir deste momento a mesma não estava mais calçada apenas nas importações. Nesse cenário, dado o impacto socioeconômico desses novos conhecimentos, o governo passou a criar programas setoriais, tais como: subsídios e estímulos a introdução de novos processos (ZUI; QUEIROZ, 2006).

Entretanto, há que se destacar entre outros efeitos adversos advindos da inovação, os riscos inovativos, o desemprego estrutural e a

intensificação da degradação ambiental, pois o novo paradigma requer, expressivos investimentos, mão de obra qualificada e economias de escala, o que por sua vez, encarece produtos e processos, marginaliza parcela significativa de trabalhadores e intensifica a degradação ambiental, respectivamente.

Assim sendo, se de um lado têm-se a possibilidade do novo, do outro têm-se a adversidade de seus efeitos, que por sua vez se tornou uma crescente preocupação. Segundo Gioco (2010), conciliar desenvolvimento econômico, responsabilidade social e boas práticas ambientais, não é uma tarefa simples, mas a inovação tem contribuindo e muito para isso. Para o autor, o conceito de sustentabilidade é composto por essas três esferas, que cada vez mais molda o relacionamento entre poder público, empresas e cidadãos.

No âmbito da agroindústria canavieira, segmento escolhido para a realização deste estudo, as mudanças inovativas se fazem sentir expressivamente e são tema de intenso debate científico. Até os anos 70, o setor era sinônimo de atraso tecnológico. A partir das crises do petróleo e do programa Proálcool, esse contexto mudou e relevantes esforços nesse sentido passaram a promover o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias de processos e de produtos no setor.

O Proálcool transformou relevantemente o cenário produtivo e aumentou expressivamente o número de unidades produtivas, bem como a participação da atividade agroindustrial canavieira na economia do estado do Paraná. O programa constituiu-se de concessões de subsídios, que por sua vez fomentaram o aumento da produção de álcool, combustível mais limpo e mais barato do que a gasolina. Com a crise do Proálcool no final da década de 1990 e com a abertura da economia, o setor passou e ainda passa por uma considerável fase de transição, pois saiu de um modelo subvencionista até então adotado para um livre mercado (SHIKIDA et al, 2008).

Nesse sentido, de forma a contribuir com o debate inovações na agroindústria canavieira paranaense, a questão de pesquisa do presente estudo é apresentada: Quais são os impactos resultantes da geração e adoção de inovações no desempenho da unidade Paracity – PR do grupo Santa Terezinha, nos âmbitos econômico, social e ambiental?

O objetivo geral deste trabalho consiste em analisar os impactos resultantes da adoção e geração de inovações no desempenho da unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, nos âmbitos econômico, social e ambiental.

Os objetivos específicos são: discutir o arcabouço teórico da economia da inovação; caracterizar a unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha, objeto deste estudo; identificar os fatores econômicos, sociais e ambientais, que levaram e que levam a unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha, a gerar/adotar inovações; verificar se os impactos resultantes das inovações na unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha têm gerado reinvestimentos nos processos inovativos; e discutir o papel do governo no que se refere aos incentivos às inovações para a agroindústria canavieira paranaense, em específico para a unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha.

Para tanto, a hipótese norteadora deste trabalho é de que nas agroindústrias canavieiras paranaenses, inovações são geradas e adotadas com o intuito de propiciar um padrão de produção que intensifique benefícios econômicos e sociais e internalize externalidades ambientais.

A seleção do segmento e da empresa em estudo considerou a importância econômica da atividade e do grupo Santa Terezinha para o Estado do Paraná, haja vista que a mesma está posicionada entre os principais *players* do país no setor sucroenergético. Ou seja, a usina Santa Terezinha se destaca como o maior grupo produtor de açúcar, etanol e energia de biomassa da Região Sul. Quanto a seleção da unidade Paranacity – PR, os critérios utilizados foram: maior parque inovativo do grupo e disponibilidade e interesse em fazer parte do estudo.

O presente trabalho está subdividido em quatro partes, além desta introdução. Na primeira parte apresenta-se o referencial teórico que aborda a óptica schumpeteriana e neo-schumpeteriana das inovações e a inovação e seus efeitos nos âmbitos econômico, social e ambiental. A segunda parte, por sua vez, apresenta de forma breve a evolução da agroindústria canavieira paranaense. Sequencialmente, na terceira parte do estudo, discute-se a metodologia para a análise dos impactos inovativos em termos econômicos, sociais e ambientais e, por fim, na quarta parte apresenta-se inovações na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha. Após a discussão de resultados, apresentam-se as principais conclusões e contribuições da pesquisa.

1 A ÓPTICA SCHUMPETERIANA E NEO-SCHUMPETERIANA DAS INOVAÇÕES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo tem como propósito apresentar os fundamentos teóricos que servirão de base para analisar os impactos das inovações geradas e adotadas pela unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha e está dividido em três partes. Na primeira parte, abordam-se as principais ideias de Joseph Alois Schumpeter sobre inovação e desenvolvimento econômico. Sequencialmente, na segunda parte, são apresentados os aprofundamentos neo-schumpeterianos sobre inovação e concorrência. Por fim, na terceira parte, por meio de uma abordagem evolucionista são discutidos a inovação e seus efeitos nos âmbitos econômico, social e ambiental.

1.1 AS PRINCIPAIS IDEIAS DE SCHUMPETER SOBRE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Dos pensamentos e concepções de Joseph Alois Schumpeter¹, emerge a Economia da Inovação², que está no âmago da mudança econômica. Para o autor, esse modelo resiste ao modelo estacionário de economia alicerçado num fluxo circular, onde “toda a atividade econômica se apresenta de maneira idêntica em sua essência, repetindo-se continuamente” (SCHUMPETER, 1997, p. 9). Nessa condição, tanto população quanto produção crescem, embora do ponto de vista quantitativo às novas exigências, o sistema econômico apenas se adapte a uma nova situação. Desta forma, Schumpeter aponta a ação do empresário empreendedor, por meio de uma inovação como o “único fenômeno que pode romper com esse padrão de reprodução” (OLIVEIRA; GENNARI, 2009, p. 265).

Em outras palavras, Schumpeter concebeu um sistema teórico para explicar por meio do empresário empreendedor (agente fundamental do processo de desenvolvimento) e das inovações os círculos econômicos, bem como a teorização

¹ Economista austríaco, pioneiro nos estudos teóricos sobre desenvolvimento capitalista e ciclos econômicos, no qual as inovações exerceriam um papel crucial a cada novo ciclo. Entre as suas principais obras, destacam-se: *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung* (1912); *Business Cycles* (1939); *Capitalism, socialism and democracy* (1942) e *History of economic analysis*, publicação póstuma (1954).

² Ramo da Economia Industrial que tem como objeto de estudo as inovações tecnológicas e organizacionais incorporadas e disseminadas pelas empresas.

do desenvolvimento capitalista. Nesse contexto, é preciso frisar que para Schumpeter (1997, p.9), o empresário inovador refere-se ao agente econômico que “traz novos produtos para o mercado por meio de combinações mais eficientes dos fatores de produção, ou pela aplicação prática de alguma invenção ou inovação tecnológica”.

Nessa vertente, Schumpeter (1984, p. 84-85) argumenta ainda que:

Nem todos os dirigentes das empresas, gerentes ou industriais são empreendedores, porque podem estar gerenciando um negócio sem tentar novas ideias ou novas maneiras de fazer as coisas. Nem os empreendedores correm riscos. Essa função é deixada para os acionistas, que são tipicamente capitalistas, mas não empreendedores [...]. Os empreendedores são sempre pioneiros na introdução de novos produtos, novos processos e novas formas de organização comercial ou na penetração de novos mercados. São pessoas com excepcionais habilidades, que aproveitam ao máximo as oportunidades que passam despercebidas por outras ou que criam oportunidades por meio da ousadia e da imaginação.

Como a inovação é incorporada imprescindivelmente pelo empresário empreendedor, conclui-se que:

[...] ele é decisivo não só pelo fato de ser o criador ou o responsável pela introdução das inovações, mas também porque ‘intui’ as novas oportunidades, novos produtos e desempenha a função de ‘educar’ o desejo do consumidor, ‘ensinando-o’ a desejar produtos novos, diferentes daqueles consumidos habitualmente. A criação de novos hábitos de consumo cria um novo mercado, deslocando as possibilidades de reprodução do sistema para um novo patamar (OLIVEIRA; GENNARI, 2009, p. 266).

Nessa direção, Schumpeter explica que quem produz, inicia a mudança econômica, e quem consome é instruído por ele, ou seja, é ensinado a desejar novas coisas ou coisas que divergem independente do aspecto daquelas que tinha o costume de consumir. Logo, quem produz, conseqüentemente vincula o desenvolvimento econômico a um processo destruidor e criativo, ou seja, a ação criativa traz consigo conseqüências destrutivas (SCHUMPETER, 1997). Em outras palavras, as inovações são capazes de criar e de destruir – técnicas e posição mercadológica – ao mesmo tempo (OLIVEIRA; GENNARI, 2009).

Moreira (1989, p. 35) explica que:

A fim de não se tornar uma vítima do processo de ‘destruição criadora’, as firmas procuram manter-se na fronteira do progresso tecnológico, renovando ciclicamente a obtenção de lucros supranormais. Já que a probabilidade de inovar é maior quanto maiores forem os gastos em (P&D), as firmas que mais investem em pesquisa tendem a ampliar sua participação no mercado, em detrimento daquelas menos dinâmicas em termos tecnológicos.

Schumpeter (1984) alega ainda que grande parte dos economistas aceitam a ocorrência da destruição criativa, mas não em todas as situações, ao passo que apontam medidas, tais como a absorção de novos concorrentes assim que eles surgirem, para controlar novos e inovadores produtos ou para evitar seu desenvolvimento.

Em sua célebre obra Teoria do Desenvolvimento Econômico, Schumpeter (1997, p.76) afirmou que “produzir significa combinar materiais e forças. Produzir outras coisas, ou as mesmas coisas com método diferente, significa combinar diferentemente esses materiais e forças”. Com certeza, as novas combinações³, oriundas das antigas por ajuste contínuo, influenciam o crescimento, mas não como um fenômeno que descreve com propriedade o desenvolvimento. Para caracterizar desenvolvimento, as novas combinações devem ocorrer descontinuamente. Sinteticamente, Schumpeter (1997, p. 74) explicou que por “desenvolvimento econômico devemos entender apenas aquelas mudanças da vida econômica que não lhe são impostas de fora, mas que emergem por sua própria iniciativa, de dentro”.

Segundo Araújo (1989), a teorização de Schumpeter acerca do desenvolvimento econômico o definiu como a realização de descontínuas combinações novas, a qual denominou “inovações”. Para Schumpeter (1997) as incorporações de inovações ao sistema econômico constituem-se na chave para o entendimento dos ciclos pelos quais a economia passa.

Assim, devido à amplitude do conceito (inovações ou novas combinações), Schumpeter (1997) submeteu a apreciação cinco classes em que as inovações ou novas combinações podem ser agrupadas:

³ Schumpeter identificou como processo-chave do desenvolvimento a “realização de novas combinações”, e, na economia competitiva, “novas combinações significam a eliminação competitiva do velho” (SCHUMPETER, 1984, p. 76).

1) Introdução de um novo bem – ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados – ou de uma nova qualidade de um bem. 2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria. 3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes, quer não. 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada. 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela trustificação) ou a fragmentação de uma posição de monopólio (SCHUMPETER, 1997, p. 76-77).

Contudo, não é qualquer inovação que tem a particularidade de impulsionar mudança qualitativa no sistema e conseqüentemente desenvolvimento econômico. Logo, para que as inovações possam atender a referida peculiaridade, as mesmas devem ser aplicadas na vida econômica, bem como serem incorporadas em grupo. Isto quer dizer que a inovação não será inovação se estiver fadada ao fracasso, ou seja, se não for utilizada; e que quando replicada pelo sistema econômico criará uma onda otimista e favorável, ampliando o investimento, o emprego, a renda e o crédito (OLIVEIRA; GENNARI, 2009). Para Possas (2002), o conceito de inovação na óptica schumpeteriana, não dá ênfase apenas à mudança tecnológica, mas a toda e qualquer mudança nos espaços econômicos.

Observe-se, portanto que Schumpeter (1997, p. 74), diferencia com clareza crescimento de desenvolvimento econômico. Para o autor:

O crescimento é um fenômeno relacionado a fatores externos ao sistema e ocorre quando a economia é arrastada pelas mudanças do mundo à sua volta e se adapta as circunstâncias impostas pela realidade. Já o desenvolvimento implica mudanças na vida econômica, engendradas pelo próprio sistema, em fenômenos e mudanças qualitativas que criam os pré-requisitos para a etapa seguinte.

Sequencialmente, outros pontos que se fazem oportunos discutir em decorrência da inserção de inovações são: os desequilíbrios, os lucros e o crédito bancário. Segundo Schumpeter (1997) o elemento motriz da evolução, ou seja, as

inovações, inseridas pela ação do empresário inovador, ao se disseminarem provocarão desequilíbrios, desequilíbrios estes, que serão contidos pelo mecanismo dos ciclos econômicos, ou seja, tenderão ao longo do tempo a novos equilíbrios em níveis mais elevados, produzindo assim lucros. Desta forma, ressalta-se que não há evolução sem inovação, nem inovação sem empresário, nem empresário sem crédito bancário (HUGON, 2009). O crédito bancário ao qual Schumpeter (1997) atribuiu papel fundamental, refere-se à geração de poder de compra ao empreendedor, tornando-o capaz de produzir e executar novas combinações.

De acordo com Schumpeter (1984), os recursos necessários para que as firmas possam inovar e assim sustentar o desenvolvimento econômico deve advir dos bancos (crédito bancário), dada sua capacidade de criar poder de compra, por meio do multiplicador bancário e/ou dos recursos decorrentes das inovações que lograram êxito. O autor explica ainda que os riscos da referida concessão de crédito ficaram a cargo de quem concede o crédito (bancos), posto que o risco não faz parte da função empresarial e sim da função capitalista. Ressalta-se ainda, que mesmo que o empresário se autofinancie, o risco recai sobre ele enquanto capitalista, mas não enquanto empresário.

Nessa direção,

O possuidor da riqueza, mesmo que seja o maior dos cartéis, deve recorrer ao crédito se desejar realizar uma nova combinação, que não pode, como numa empresa estabelecida, ser financiado apenas pelos retornos da produção anterior. Fornecer esse crédito é exatamente à função daquela categoria de indivíduos que chamamos de 'capitalistas' (SCHUMPETER, 1997, p. 79).

Os juros resultantes do financiamento de uma inovação por sua vez, são considerados no retorno que se espera obter com a atividade inovadora financiada. Em outras palavras, os juros não constituem uma preocupação ou mesmo um problema uma vez que os mesmos são restituídos por meio do lucro empresarial obtido com a inserção da referida inovação (SCHUMPETER, 1997).

Destaca-se ainda que Schumpeter (1984) vê a vida econômica sem inovação num equilíbrio estático, repetindo essencialmente os mesmos caminhos. Logo, o lucro, os juros e o acúmulo de riquezas desaparecem. Segundo o autor, por meio das inovações, o empreendedor é capaz de alcançar não só o lucro almejado, mas a intensificação da dinâmica do desenvolvimento econômico. Desta forma, o

cenário estático é interrompido e os fatores de produção são voltados para o investimento. O desenvolvimento econômico resultante surge do próprio sistema econômico, em vez de ser imposto externamente.

Sobre o Capital, Schumpeter (1997) o conceitua como uma parte de um todo na economia de trocas, uma ferramenta com a qual o empresário inovador sujeita ao seu domínio os insumos de que precisa para realizar novas combinações.

Em síntese, Schumpeter (1997) explica por meio das inovações, sejam elas no campo de novas técnicas de produção ou novos bens, ou mesmo novas constituições industriais, novos mercados, novas fontes de matérias-primas, entre outros, a força da evolução do capitalismo. O autor ratifica que o agente que incorpora inovações ao sistema econômico é considerado um inovador, independente de ser o inventor. Nesse sentido, a realização de inovações são denominadas de empreendimento cuja função de realizá-las cabe aos empresários inovadores.

Por fim, sobre a ótica schumpeteriana da concorrência⁴, Possas (2002) descreve um processo evolutivo e dinâmico, gerado por fatores endógenos – inovações – ao sistema econômico. Tais fatores emergem da interação competitiva das empresas na busca constante de novas oportunidades lucrativas. Dessa forma, os agentes que buscam constantemente lucros normais e extraordinários no ambiente econômico, tornam endógeno por natureza o aparecimento de inovações, mecanismo capaz de modificar as condições do sistema, tornando assim cruciais as decisões capitalistas de investir.

Contudo, pode-se dizer que a incorporação e disseminação de inovações resultam numa economia cada vez mais dinâmica. Os lucros decorrentes por sua vez aquecem a competição atraindo agentes dispostos a investir no que foi criado pelo inovador. Tais agentes foram nominados por Schumpeter (1997) de imitadores.

Vale ressaltar conforme enfatizou Nelson e Winter (2005, p. 399) que:

⁴ Nas visões anteriores a Schumpeteriana (Clássica, Neoclássica e em partes Marxista) a “concorrência é vista como uma tendência à eliminação de vantagens ou diferenças entre os agentes”, ou seja, é um processo passivo de ajustamento em direção a um suposto equilíbrio (POSSAS, 2002, p. 423).

[...] algumas firmas se esforçam deliberadamente para liderar as inovações tecnológicas, enquanto outras tentam acompanhar o sucesso das líderes por meio da imitação. De um modo geral, a primeira política impõe custos que a última não impõe, e é importante examinar as condições sob as quais a estratégia inovadora se mostrará lucrativa ou ao menos viável.

Após o aumento das taxas de investimento e consecutivamente nível de emprego e crescimento da economia, a absorção de lucros extraordinários no campo referente à inovação é reduzido, haja vista o aumento de oferta. Sequencialmente, a redução dos investimentos e do nível de emprego, são facilmente incorporados ao sistema, em face da descontinuidade do processo. Ou seja, no olhar schumpeteriano, o desenvolvimento econômico é considerado dinâmico e em transformação, principalmente pela assimetria das inovações (SHIKIDA; BACHA, 1998).

Sobre o assunto em questão, Schumpeter (1997, p. 11-12) ratifica sua posição alegando que:

[...] o empreendedor inovador, ao criar novos produtos, é imitado por um verdadeiro 'exame' de empreendedores não inovadores que investem recursos para produzir e imitar os bens criados pelo empresário inovador. Consequentemente, uma onda de investimentos de capital ativa a economia, gerando a prosperidade e o aumento do nível de emprego. À medida que as inovações tecnológicas ou as modificações introduzidas nos produtos antigos são absorvidas pelo mercado e seu consumo se generaliza, a taxa de crescimento da economia diminui e tem início um processo recessivo com a redução dos investimentos e a baixa da oferta de emprego.

Tal concepção evidencia a principal característica da concorrência sobre a óptica Schumpeteriana – a inserção de uma visão dinâmica e evolucionária – nas funções da economia capitalista. Nesse contexto, o desenvolvimento da economia é visto ao longo do tempo ininterruptamente. Logo, a incorporação e disseminação de inovações, sejam elas nos âmbitos de produtos, processos produtivos, matérias-primas, organização produtiva ou nos mercados, podem ser vistas, mensuradas e analisadas (POSSAS, 2002).

Nessa vertente, Possas (2002, p. 418) argumenta ainda que:

[...] qualquer inovação, nesse sentido amplo, é entendida como resultado da busca constante de lucros extraordinários, mediante a obtenção de vantagens competitivas entre os agentes (empresas), que procuram diferenciar-se uns dos outros nas mais variadas dimensões do processo competitivo, tanto os tecnológicos quanto os de mercado (processos produtivos, produtos, insumos, organização; mercados clientela, serviços pós-venda).

Em outras palavras, a Teoria Schumpeteriana da Concorrência caracteriza-se pela busca constante de diferenciação entre as empresas, por intermédio de estratégias deliberadas, que visem conseguir vantagens competitivas que ofereçam lucros de monopólio, mesmo que temporários (POSSAS, 2002). A busca constante de lucros por meio de inovações de processos e produtos respectivamente proporcionarão vantagens ao inovador, tais como: aumento de produtividade (vantagens de custos / maior margem aos preços vigentes de mercado) e aumento de preços (vantagens monopolísticas), mesmo que temporárias (SCHUMPETER, 1997).

Ainda nesse enfoque, Possas (2002, p. 419) alerta que na vertente schumpeteriana a concorrência não se reduz à concorrência em preços, sendo a concorrência em preços apenas a mais tradicional. Portanto, a concorrência resulta também de “diferenciação do produto (inclusive qualidade) e, especialmente, por inovações, que envolvem toda e qualquer criação de novos espaços econômicos”.

Enfim, notam-se também, acerca da óptica Schumpeteriana da concorrência, espaços altamente competitivos, com empresas fortes, ou seja, empresas competitivas, por sua capacitação e eficiência técnica, produtiva e organizacional. Nesse cenário, a interação entre as empresas poderão ser reativas, na tentativa de defender suas posições competitivas ou preventivas, cujo intuito é alcançar vantagens competitivas (POSSAS, 2002).

1.2 OS APROFUNDAMENTOS NEO-SCHUMPETERIANOS SOBRE INOVAÇÃO E CONCORRÊNCIA

A compreensão da dinâmica capitalista por meio das inovações foi o grande feito de Schumpeter. Ao longo do tempo autores de diferentes linhas de pensamento, nominados comumente de neo-schumpeterianos redesenharam sua teoria em várias esferas, que numa vertente mais microeconômica, caracterizaram-se pela perspectiva evolucionária e dinâmica. Em síntese, novos caminhos para o

tratamento das inovações e do progresso técnico foram propostos. Entre seus principais expoentes destacam-se: Nelson; Winter; Nathan Rosenberg; Christopher Freeman e Giovanni Dosi.

1.2.1 Rotina, Seleção e Busca

Rotulados pela literatura pertinente como evolucionistas, Nelson & Winter emergiram como célebres representantes da linha neo-schumpeteriana. Em parte isto se deve à construção de uma teoria geral da mudança econômica, baseada na teoria da evolução das espécies via mutações genéticas (CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

Sinteticamente, Nelson e Winter (2005, p. 341) explicam que:

Num panorama caracteristicamente competitivo, as firmas apresentam determinados padrões de crescimento que são assimiláveis à rotina, sendo o análogo biológico de rotina a carga genética; para o processo de busca (mudanças de rotina), tem-se a mutação e, para o mecanismo de seleção, o meio ambiente.

A perspectiva evolutiva de Nelson e Winter (2005), explica por meio das ideias de rotina, seleção (*selection*) e busca (*search*) o comportamento das firmas. De acordo com os autores a rotina é o conjunto de técnicas e processos organizacionais que caracterizam o modo através do qual as mercadorias e serviços são produzidos, desde as atividades cotidianas até as inovativas. Por sua vez, a seleção refere-se à competência, que opta por rotinas adequadas àquele período e/ou situação, sendo elas estratégicas e operacionais. Tal procedimento provoca no mercado em termos de resultados, diferenciação entre as firmas. Assim, com base nos sinais do mercado, as firmas estabelecem suas estratégias competitivas e ao perceberem que as mesmas não mais se mostram eficazes com base nas opções feitas pela competência, iniciam um processo de busca para novas rotinas.

Segundo Rissardi Júnior (2005), na abordagem evolutiva, a rotina ocupa uma posição central, vez que a mesma está na base do comportamento das organizações e dos agentes. Para Dantas; Kertsnetzky e Prochnik (2002), as rotinas descrevem o comportamento das firmas, comportamento este altamente mutável. Desta forma, rotinas com problemas podem por em ação rotinas de solução ou demandar alterações nas rotinas problemáticas. Assim sendo, a incorporação de

inovações consistem no desenvolvimento de novas rotinas ou adaptações de rotinas anteriores.

Sobre o ambiente de seleção, Shikida e Bacha (1998) explicam a relação de tal procedimento com a estrutura institucional das firmas, que muda de setor para setor. Em síntese, está atrelada à estrutura institucional das firmas, à dinâmica de funcionamento da seleção, que por sua vez determinará a mudança técnica, que poderá resultar no fracasso ou êxito de uma inovação.

Quanto ao processo de busca, Nelson e Winter (2005) esclarecem que o processo em questão abrange as atividades organizacionais relacionadas à avaliação de rotinas correntes, podendo estas serem alteradas a qualquer momento. Neste cenário, é preciso frisar que rotinas alteradas provocarão por meio dos resultados do processo de busca inovações de uso imediato, que servirão posteriormente como ponto de partida para futuras buscas.

Moreira (1989) complementa ainda o entendimento do processo de busca, por meio de seu comportamento, subdividindo-o em: imitação, intramuros e extramuros. Na imitação a empresa desenvolve seus conhecimentos a partir do modelo de um concorrente. No intramuros e extramuros tais conhecimentos são determinados endogenamente e exogenamente, respectivamente.

Ressalta-se ainda que a inovação na existente interação entre os processos de busca e seleção exerce um papel fundamental, pois sustenta e influencia seu próprio processo. Contudo, sua dinâmica também é posta em cheque, pois a estrutura existente é decorrente de inovações passadas, resultantes de um ambiente de seleção. Desta forma, o mecanismo existente entre busca e seleção estabelece ao longo do tempo, padrões de comportamento, tanto para o mercado, quanto para as firmas (SHIKIDA; BACHA, 1998).

Sobre o assunto em questão, Possas (2002, p. 422) ratifica sua posição com o seguinte entendimento:

Na analogia evolucionária proposta por Nelson & Winter são introduzidas às noções básicas de busca (*search*) de inovações, procedidas pelas empresas a partir de estratégias; e de seleção (*selection*) dos resultados econômicos dessas mesmas inovações, realizada pelo mercado – o ambiente de seleção por excelência – e, secundariamente, por outras instituições (centros de pesquisa, universidades, etc).

É preciso frisar que para Nelson e Winter (2005) as inovações geram um contínuo desequilíbrio de mercado, dado seu grau de incerteza antes e após sua incorporação e disseminação. Os autores ressaltam, ainda, que os processos inovativos resultam para as firmas inovadoras lucros extraordinários, imitação ou falência para as empresas que não fizeram parte dos processos inovativos, barreiras à entrada para firmas potenciais e novos produtos que estreitarão as relações entre indústrias, fornecedores e clientes.

Cumprido dizer que, os efeitos adversos dos processos inovativos podem ser minimizados de modo natural por meio da inserção das inovações nos cotidianos empresariais, ou seja, para que os processos inovativos de modo geral não gerem sequelas irreparáveis, as firmas devem inovar inicialmente com o objetivo de resolver problemas simples e casuais, embora críticos para seu desenvolvimento. Desta forma, por meio das soluções dos problemas cotidianos, o progresso técnico acontecerá (NELSON; WINTER, 2005).

Posto tais apontamentos nota-se que aos olhos de Nelson & Winter, em decorrência dos próprios processos competitivos, a mudança tecnológica se faz um fenômeno endógeno. Nesse contexto, cabe ao mercado fornecer posicionamento e/ou respostas ao processo de geração e adoção de inovações, de modo a sancionar ou vetar desenvolvimentos prováveis (NELSON; WINTER, 2005).

Vale ressaltar que sobre o panorama schumpeteriano de concorrência e inovação, para Nelson e Winter (2005), existe uma tendência de se produzir vencedores e perdedores. Em outras palavras, os autores afirmam que determinadas empresas tendem a aproveitar mais as oportunidades inovativas do que outras. Portanto, o crescimento conferirá vantagens aos vencedores na medida que esse processo avance uma vez que ocorrerá um aumento no grau de concentração das empresas vencedoras, ao revés, das empresas perdedoras que serão inseridas num contexto de desuso técnico e mais declínio.

Ademais, segundo Moreira (1989) apesar da essencial contribuição dada por Nelson & Winter com a teoria geral da mudança econômica obviamente existem críticas quanto a essa proposição, tais como a minimização de fatores como investimento, acumulação de lucros e formação de preços, que se apresentam no conceito de rotina.

1.2.2 Aprendizagem e Incerteza

O neo-schumpeteriano Nathan Rosenberg, destacou-se por dar ênfase a relevantes pontos sobre o progresso técnico, dentre eles: o grau de incerteza ou risco e por exprimir a influência do nível de aprendizado sobre a direção da mudança tecnológica.

Para explicar o grau de incerteza ou risco, Rosenberg (2006) apontou as inovações como um procedimento de busca, onde não é possível prever resultados, o que por sua vez torna a incerteza ou risco uma característica inerente à atividade inovativa. Em outras palavras, as incertezas ou riscos fazem parte dos processos inovativos, ao passo que precisamente é impossível prever novos produtos ou serviços que atenderão satisfatoriamente as necessidades dos consumidores, bem como a forma como o mercado reagirá às inovações.

Todavia, segundo Shikida e Bacha (1998, p. 114) embora o grau de incerteza ou risco faça parte das inovações, geralmente os mesmos não inibem os investimentos das firmas em processos inovativos. A delimitação desses investimentos está “intimamente ligada ao nível de aprendizado tecnológico”.

Segundo Rosenberg (2006, p. 185-186)

É possível olhar para a inovação tecnológica como um processo de aprendizagem – de fato, como vários processos de aprendizagem distintos. Algumas vezes, como veremos estes se sobrepõem ou realimentam uns aos outros [...]. O que hoje em dia chamamos de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) constitui um processo de aprendizagem na geração de novas tecnologias. Ou melhor, a (P&D) inclui várias formas diferentes de aprendizado relevantes para o processo de inovação.

Nesse contexto, Rosenberg (2006) destacou o aprendizado pela prática⁵ e pelo uso, como as categorias de aprendizagem que mais tem se mostrado relevantes. O aprendizado pela prática ocorre no estágio da produção e consiste no desenvolvimento de habilidades, que gerarão ganhos internos por meio do fazer. Já o aprendizado pelo uso tem início após novos produtos passarem a ser utilizados pelo usuário final, o que por sua vez gerará ganhos por meio do uso.

⁵ Enfatizado por Kenneth Arrow, “*The Economic Implications of Learning by Doing*”, *Review of Economic Studies*, June 1962.

Em outras palavras, com relação à influência do nível de aprendizado tecnológico sobre os processos inovativos, Nathan Rosenberg (2006) destaca os conceitos do *learning-by-doing* (LBD) e *learning-by-using* (LBU). O conceito do *learning-by-doing* refere-se ao aprendizado e/ou aperfeiçoamento das habilidades tecnológicas na execução dos estágios produtivos. Já o *learning-by-using*, considerado a grande contribuição de Rosenberg, refere-se ao aprendizado e/ou aperfeiçoamento das habilidades tecnológicas via uso dos produtos. Assim sendo, com o aprendizado e/ou aperfeiçoamento da tecnologia via produção e/ou via uso do produto tem-se redução de custos e aumento de lucros, o que por sua vez justificaria gastos com (P&D) e com inovações.

Rosenberg (2006, p. 55) expõe ainda que:

A dinâmica tecnológica, entendida como um processo de adoção contínua de inovações depende do conhecimento que é acumulado ao longo do tempo pelo processo de aprendizado, que pode ser mediante *learning-by-doing* (LBD) e/ou *learning-by-using* (LBU). No (LBD) o enfoque concentra-se no lado do produtor (nível interno da firma), consistindo no desenvolvimento cada vez maior da habilidade nos estágios de produção. No (LBU) o enfoque concentra-se no lado do usuário (ocorre com mais frequência no nível externo da firma), isto é, no uso mais eficiente do produto.

Lundvall (1988) apud Shikida e Bacha (1998), acrescenta que as interações entre usuários e produtores são de extrema importância para o processo de inovação, vez que limites e potencialidades do produto em uso, bem como capacidade técnica, novas técnicas de produção e pontos de estrangulamento poderão ser vislumbrados.

Neste cenário, segundo Diniz (2001), o ciclo de vida dos produtos tende a diminuir ao passo que a velocidade do aprendizado e da inovação crescer. Desta forma, as empresas deverão se adaptar a pressão de aprenderem ou se modernizarem, de modo que a crescente necessidade de respostas seja suprida.

1.2.3 Estratégias Tecnológicas

Dentre os expoentes da linha neo-schumpeteriana, Christopher Freeman destacou-se pelos esforços concentrados nas estratégias tecnológicas. Para o evolucionista, as estratégias as quais no processo de inovação estão sujeitas as firmas, são essências na busca pela liderança tecnológica e de mercado, sendo

elas: ofensiva; defensiva; imitativa; dependente; tradicional; e oportunista (FREEMAN; SOETE, 2008).

Segundo o neo-schumpeteriano as estratégias ofensivas são conhecidas por intensivas em investigação, isto se deve aos fortes processos de P&D e ao elevado nível de pesquisa aplicada. Desta forma, por meio do conhecimento científico e do sistema de patentes, outra preocupação da firma que adota este tipo de estratégia, as empresas buscam liderança técnica e de mercado.

Também intensiva em investigação, a estratégia defensiva é a opção das empresas avessas ao risco. Nesse sentido, a empregabilidade da estratégia em questão visa conter o distanciamento tecnológico por meio do aperfeiçoamento do aparato técnico-legal às inovações introduzidas. Assim sendo, as empresas que optam por esta estratégia destinam atenções especiais para as áreas de vendas, publicidade, treinamento e patentes, pois sua preocupação está no fator concorrencial e institucional do mercado (FREEMAN; SOETE, 2008).

A estratégia imitativa é empregada por empresas que não se interessam por liderança tecnológica já que seus interesses estão voltados a aspectos institucionais e legais de licença e *know-how*. É copiativa. Logo, não é intensiva em investigação (FREEMAN; SOETE, 2008).

Assessoradas pelos clientes ou pela matriz, as empresas que optam pela estratégia dependente, aplicam recursos na produção e no *marketing*, pois estabelecem uma relação de dependência institucional e/ou econômica com outras firmas, não investindo em P&D (FREEMAN; SOETE, 2008).

Com a estratégia tradicional, as empresas fazem parte de uma estrutura próxima à concorrência perfeita ou oligopólio de modo que seus produtos quase não se modificam. As técnicas de produção são compartilhadas, ou seja, são de conhecimento e uso comum. Nesse sentido, a concorrência não estimula a inovação, o que por sua vez resulta em não investir em P&D (FREEMAN; SOETE, 2008).

Na estratégia oportunista, as empresas também não investem em P&D já que seus objetivos estão concentrados apenas em ocupar nichos de mercado, o que por sua vez as torna dependente do *feeling* dos que analisam conjunturas mercadológicas (FREEMAN; SOETE, 2008).

Rissardi Júnior et al (2009) esclarece que a classificação das estratégias propostas por Freeman mostram de que modo o processo de

disseminação das inovações geram novas inovações, que variam consideravelmente entre as empresas de acordo com a estratégia escolhida. Araújo (1989) aponta ainda que a classificação contempla tanto as empresas engajadas na atividade de inovação, quanto às empresas seguidoras desse processo, bem como setores não atingidos por uma grande mudança técnica.

Para Camara (1993), as estratégias tecnológicas aproximam os grupos estratégicos, de modo que analisar um segmento específico da economia passa a ser possível, ainda que este sofra regulamentações do Estado.

1.2.4 Paradigmas Tecnológicos e Trajetórias Tecnológicas

Com o intuito de discutir a natureza, os procedimentos, as direções, bem como os efeitos dos avanços tecnológicos⁶ sobre a atuação da indústria e a mudança estrutural, a maior contribuição do neo-schumpeteriano Giovanni Dosi está nos conceitos de paradigmas tecnológicos e trajetórias tecnológicas (CARDOSO, 2003).

Para o autor,

Paradigma tecnológico pode ser definido como um padrão técnico econômico de solução de problemas, baseado em princípios altamente selecionados derivados das ciências naturais. Já trajetória tecnológica é a ação do progresso tecnológico inserido num dado paradigma tecnológico, ou seja, é o modo ou o padrão normal de formular e de procurar soluções para problemas específicos (DOSI, 2006, p.43).

Nessa direção, segundo Dosi (2006, p.47) um paradigma tecnológico surge a partir da concordância de ideias e/ou opiniões acerca de conhecimentos científicos que concernem ao entendimento de um novo problema. Logo, “os paradigmas tecnológicos definem oportunidades tecnológicas e procedimentos básicos para inovações posteriores”.

Dosi (2006, p. 49) conceitua a inovação como uma atividade que cria procedimentos específicos para a solução de problemas específicos, caracterizando-

⁶ Dosi (2006, p. 40) define tecnologia como um “conjunto de parcelas do conhecimento – tanto diretamente prático (relacionado a problemas e dispositivos concretos), como teórico (mas praticamente aplicável, embora não necessariamente já aplicado) – de *Know-How*, métodos, procedimentos, experiências de sucessos e insucessos e também, é claro, dispositivos físicos e equipamentos.

a como “busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e técnicas organizacionais”

Quanto ao processo de seleção dos paradigmas tecnológicos, Dosi (2006) explica que nas economias capitalistas por meio da ciência – tecnologia – produção, as forças econômicas, associadas com os fatores institucional e social, constituem um poderoso critério. No que se refere às trajetórias tecnológicas, por meio dos indicadores econômicos⁷, o autor aponta o mercado como uma ferramenta seletora *ex-post*, capaz de auxiliar no direcionamento das escolhas.

Não obstante, instituído um caminho tecnológico, inicia-se um período de desenvolvimento das atividades de soluções de problemas, de modo que o paradigma tecnológico ganha forma. Em outras palavras, constituem-se trajetórias tecnológicas (DOSI, 2006).

Segundo Dosi (2006, p. 45)

Depois de selecionada e estabelecida uma trajetória, esta apresenta um impulso próprio, que contribui para definir as direções em que a atividade de resolução do problema se move [...]. Uma trajetória tecnológica – isto é, para reiterar, a atividade ‘normal’ de resolução de problemas determinada por um paradigma – pode ser representada pelo movimento dos balanços multidimensionais entre as variáveis tecnológicas definidas como relevantes pelo paradigma. Pode-se definir o progresso como o aperfeiçoamento desses balanços.

Em síntese, a trajetória tecnológica denota a evolução⁸ dos conhecimentos tecnológicos, ou seja, simboliza o modo por meio do qual o paradigma tecnológico evoluiu, sendo o paradigma tecnológico o estabelecido das arbitragens tecno-econômicas a serem sanadas (SHIKIDA; BACHA, 1998). Kupfer (1996) alerta que tanto os paradigmas quanto as trajetórias dependerão de capacitação tecnológica (adquirir, assimilar, usar, adaptar, mudar ou criar tecnologia), de variáveis institucionais e de interesses econômicos.

Por fim, conclui-se que para Dosi (2006) a escolha de uma tecnologia acontece no interior de um paradigma tecnológico, com base na dinâmica

⁷ “Os critérios econômicos, que agem como seletores, definem cada vez mais precisamente as trajetórias reais seguidas, dentro de um conjunto muito maior de trajetórias possíveis” (DOSI, 2006, p. 45).

⁸ Define-se como Fronteira Tecnológica, “o mais alto nível alcançado em relação a uma trajetória tecnológica, com respeito às dimensões tecnológicas e econômicas relevantes” (DOSI, 2006, p. 46).

das descobertas, invenções e mutações. A título de exemplo, Shikida e Bacha (1998, p. 122) explicam que:

O desenvolvimento do carro a combustão interna mudou drasticamente os transportes até então, ou seja, criou-se um novo paradigma tecnológico nessa respectiva área. Os aperfeiçoamentos desse veículo automotor, tais como a injeção eletrônica ou o freio a ar, são considerados por sua vez, trajetórias tecnológicas.

Nesse enfoque, por meio da interação entre rotina e experiências adquiridas, o aprendizado é alcançado, de modo que novas formas de produção vão surgindo (SHIKIDA; BACHA, 1998). Faz-se relevante destacar que segundo Tigre (2005), o surgimento de novas formas de produção são um considerável estímulo às firmas, na sua constante busca por lucros.

1.3 A INOVAÇÃO E SEUS EFEITOS NOS ÂMBITOS ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM EVOLUCIONISTA

A inter-relação da inovação com a economia e conseqüentemente estrutura ocupacional e meio ambiente é complexa e tem gerado consideráveis discussões. Questões clássicas como impactos da inovação no âmbito econômico; criação ou destruição de empregos por meio da inovação e externalidades ambientais internalizadas pelas inovações, devem ser pensadas e analisadas em contextos bem definidos. Nesse sentido, uma abordagem mais convincente para o estudo da inovação e seus efeitos é aquela que considera a natureza da mudança econômica, principalmente em termos sociais e ambientais. Esta visão tem sido desenvolvida pela corrente evolucionista com base na incompatibilidade entre novas tecnologias e ambiente institucional estável. Segundo Pianta (2003) a superação de tais incompatibilidades por sua vez, tem acontecido por meio da evolução das estruturas econômicas sob a pressão de novas tecnologias.

1.3.1 Inovação Tecnológica e o Crescimento Econômico

O conceito de inovação tecnológica é amplamente discutido na teoria econômica contemporânea em diversos aspectos; seja no campo microeconômico por meio de uma análise com foco nas firmas individuais e suas

relações com o processo de inovação tecnológica, ou no campo macroeconômico onde a teoria se desenvolve a partir da relação entre inovação tecnológica e crescimento e/ou ciclos econômicos.

Inúmeros são os estudos dedicados à inovação tecnológica, desde a escola clássica até os estudos contemporâneos a indagação acerca do progresso tecnológico e o seu impacto no sistema econômico se faz presente como um tema crucial da análise econômica.

Percebe-se uma grande evolução do conceito dentro da teoria econômica, a inovação tecnológica (ou progresso tecnológico, ou revolução das forças produtivas, ou novas combinações, etc.) vem sendo, ao longo da história do pensamento econômico, entendida cada vez mais profundamente. A escola clássica tem em Smith uma concepção de inovação tecnológica ligada ao trabalho humano através da divisão do trabalho e a busca pela produtividade. Marx também enfatiza o papel da tecnologia no sistema, através de uma análise crítica do processo de produção capitalista, o autor afirma que é através dela que o sistema poderia ser superado, mas, a “apropriabilidade” da tecnologia pelo capitalista a transforma em um componente a mais da manutenção das classes sociais (CORAZZA, 1991).

À Schumpeter, considerado por muitos economistas como o principal autor de inovação tecnológica, atribui-se o mérito da inserção da tecnologia como propulsora e indutora do desenvolvimento capitalista. O autor vê a figura do empreendedor inovador como aquele capaz de gerar as flutuações cíclicas necessárias ao sistema. Ao trazer a inovação no centro da análise, o autor foi responsável por uma grande evolução teórica da tecnologia sob o enfoque econômico.

Essas ideias são retomadas por diversos autores que, partindo dos estudos schumpeterianos, aprimoram e aprofundam as investigações sobre inovação tecnológica em diversos aspectos. Autores como Dosi, Nelson, Winter, Perez, Soete, Pavitt, Freeman, e inúmeros outros são responsáveis pelo desenvolvimento da Teoria da Inovação tecnológica no campo da ciência econômica.

Assim, as concepções contemporâneas de inovação tecnológica apresentam uma variedade de conclusões que se estendem sob a teoria microeconômica, macroeconômica, crescimento e desenvolvimento econômico. A relação entre crescimento econômico e inovação tecnológica tem sido discutida

pelos autores contemporâneos, buscando maiores explicações e contribuições para as teorias do crescimento econômico, partindo dos modelos neoclássicos os economistas chamados neo-schumpeterianos têm tentado explicar o crescimento dos países através da inserção da tecnologia nos modelos de crescimento.

O processo de crescimento econômico apresenta uma relação com a inovação tecnológica. A teoria acerca do crescimento econômico apresentou em sua evolução a tentativa de incluir o progresso tecnológico nas explicações do crescimento econômico. Os modelos neoclássicos, seguindo as ideias da escola clássica⁹ constroem modelos de crescimento econômico buscando explicações dos fatores de crescimento econômico (NELSON; WINTER, 2005).

O principal modelo clássico de crescimento econômico foi desenvolvido por Solow em 1956¹⁰. O autor buscou explicar a resposta para a discrepância do volume de riqueza gerada entre as nações. Assim, construiu um modelo que mostra que as altas taxas de crescimento econômico dependem de uma alta taxa de investimento por trabalhador e um crescimento populacional controlado. Para a construção do modelo de crescimento de Solow, o autor levanta algumas hipóteses simplificadoras, dentre muitas, existe uma ligada ao processo tecnológico ou tecnologia. Outra hipótese do modelo é que a “tecnologia é exógena – isto é, a tecnologia disponível para as empresas nesse mundo simples não é afetada pelas ações das empresas, incluindo pesquisa e desenvolvimento” (JONES, 2000, p.17).

Embora o autor tenha buscado aprimorar o modelo de crescimento incluindo uma variável de tecnologia no modelo, o faz de maneira não suficientemente concisa para a teoria da inovação tecnológica. Ou seja, no modelo básico de Solow a função de produção é composta da seguinte forma $Y = F(K,L) = K^\alpha L^{1-\alpha}$, uma função do tipo Cobb-Douglas. Observe-se que nele não existe um crescimento econômico sustentado no longo prazo. Ao incluir a variável tecnologia: $Y = F(K,AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$, ou seja, a tecnologia é incluída como “aumentadora de trabalho”, no modelo, o autor afirma que somente o progresso tecnológico explicará a manutenção de um crescimento sustentado no longo prazo.

⁹ Principalmente Smith, Ricardo e Mill. Para maiores detalhes, ver Corazza (1991)

¹⁰ Em 1956 Robert Solow publicou o artigo intitulado “A contribution to the theory of Economic Growth”.

A variável “tecnologia” (A) aumenta ao longo do tempo, ou seja, a economia apresenta o progresso tecnológico, entretanto, esse progresso tecnológico é exógeno.

O progresso tecnológico é *exógeno*: usando uma comparação comum, a tecnologia é como um maná que cai do céu, no sentido em que surge na economia automaticamente, sem levar em consideração outros acontecimentos que estejam afetando a economia. Em vez de modelar cuidadosamente a origem da tecnologia, reconhecemos, por enquanto, que há progresso tecnológico e supomos que A esteja crescendo a uma taxa constante. (JONES, 2000, p. 30)

Ou seja, o modelo de crescimento econômico de Solow, embora tenha incluído a variável tecnologia, o faz de maneira que não explica o progresso tecnológico como um fator exógeno de crescimento econômico. Não é buscada uma explicação para o processo de inovação e as suas implicações para o crescimento. A exogeneidade da variável não contribui para maiores explicações do processo como um todo.

Solow decompôs ainda o crescimento do produto em aumento do capital, aumento da mão de obra e aumento da mudança tecnológica. Obtendo uma fórmula-chave para a decomposição do crescimento:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1 - \alpha) \frac{\dot{L}}{L} + \frac{\dot{B}}{B} \quad (1)$$

Ou seja, mostra que o crescimento do produto ($\frac{\dot{Y}}{Y}$) depende do crescimento do capital e do trabalho, mais o crescimento do termo B. A esse termo ($\frac{\dot{B}}{B}$) Solow nomeou como “crescimento da produtividade total dos fatores, ou crescimento da produtividade multifatorial (JONES, 2000).

Em estudos empíricos acerca do crescimento econômico nos EUA no período de 1960-1990, percebeu-se que, em todas as épocas o crescimento econômico era explicado pelo crescimento do capital, pelo crescimento da força de trabalho e uma parcela do crescimento ficava inexplicado pelo crescimento dos insumos da função de produção. Os economistas chamam essa parcela desconhecida do crescimento econômico de “resíduo de Solow”. É uma das

interpretações desse resíduo é que ele representa a mudança tecnológica (JONES, 2000).

A partir do modelo de Solow e, principalmente, devido ao resíduo de Solow, os economistas neoclássicos empenharam algum esforço na tentativa de construir modelos de crescimento econômicos capazes de endogeneizar a mudança tecnológica. A nova teoria do crescimento econômico procura trazer maior realidade dos modelos ao tentar relaxar as hipóteses e incluir novas e importantes variáveis aos modelos (JONES, 2000).

Quanto aos modelos neoclássicos de crescimento econômico, os mesmos apresentam resultados empíricos concretos, mostrando uma boa modelagem do processo de crescimento relacionado ao crescimento do capital e da força de trabalho. A visão neoclássica da tecnologia ainda é criticada por alguns autores, haja vista que a visão de tecnologia para essa escola de pensamento econômico é realizada de forma induzida, ou seja, os resultados podem ser previstos, a inovação pode ser testada *ex-ante*.

A formulação neoclássica baseia-se no pressuposto de que, a qualquer momento dado, existe um amplo conjunto de possibilidades tecnológicas a partir do qual as firmas podem escolher, incluindo alternativas que nenhuma firma chegou a escolher antes. (NELSON; WINTER, 2000, p. 296)

A concepção neo-schumpeteriana se coloca no sentido de que as firmas não são agentes passivos no sistema econômico. Elas tem capacidades de decisão, apresentam um conjunto de fatores que as auxiliam no entendimento do externo. Um dos principais aspectos é de que as firmas apresentam uma trajetória passada de processos tecnológicos que influenciam diretamente nos resultados presentes.

Nelson e Winter (2000) desenvolvem um modelo de crescimento com incorporação da mudança técnica através da noção de busca e seleção da inovação tecnológica. Assim, as atividades das firmas objetivando uma melhora tecnológica na sua produção, são incluídas na análise. Nesse modelo a política de P&D da firma é incorporada e o sucesso dessas atividades depende da influência da técnica empregada pela empresa e das técnicas em outras firmas.

Além dessa ideia de evolução balizada pelos processos de busca e seleção de tecnologias no processo de produção capitalista (concorrencial), os

economistas neo-schumpeterianos realizam uma análise histórica da tecnologia, como já descrito anteriormente. A cunhagem do termo *path-dependence* por estudos histórico-econômicos da tecnologia tem grande impacto na relação entre inovação tecnológica e crescimento econômico.

O processo de busca por inovações tecnológicas pelas firmas é dependente de vários fatores como, por exemplo, investimentos em atividades de P&D, tamanho da firma, setor industrial, entre outros. O conceito de *path-dependence* caracteriza-se como um desses fatores, pois o sucesso da inovação atual depende, também, do aprendizado acumulado por experiências anteriores, seja a nível de firma como a nível de indústria.

Essa inserção história analítica nos estudos de crescimento econômico mostram que não existe uma convergência das taxas de crescimento entre os países. As firmas de diferentes países apresentam diferenças características, e diferentes rotinas. Países em desenvolvimento são mais pró-ativos em políticas de inovação e crescimento (FREEMAN, 1994).

Como já dito, uma das concepções neo-schumpeterianas na análise da inovação tecnológica trata da importante relação entre firmas e atividades científicas do país. Sendo assim, os autores enfatizam que, existem características em relação à ciência realizada no país que constitui um fator importante do crescimento econômico, são os chamados Sistemas Nacionais de Inovação.

A society's institutions – both general and specific to the broad sector that contains the developing industry – will influence the parameters of the model, and perhaps even its broad shape. Thus the ability of a firm with a better product to eliminate this competition may depend on its ability to attract funds to exploit its advantage (NELSON, 1998, p. 503)

the parameters of the model, and perhaps even its broad shape. Thus the ability of a firm with a better product to eliminate this competition may depend on its ability to attract funds to exploit its advantage (NELSON, 1998, p. 503)

Nelson (1998) realiza uma análise acerca da importância das instituições no crescimento econômico, a relação entre empresas, universidades, centros de pesquisa e governo é crucial para o sucesso de um programa inovativo. Dessa forma, o autor afirma que existe um processo co-evolutivo entre a tecnologia e a instituição. A partir da idéia de que *different eras are dominated by different*

fundamental technologies, é necessário que o país em questão precise de um conjunto de instituições compatíveis com tais tecnologias.

Ou seja, a evolução do sistema capitalista (e das firmas individuais) se faz em conjunto (e em um sistema de co-propulsão, sendo que, um impulsiona o outro) com a evolução das instituições do país. A ciência evolui dentro das universidades e órgãos de pesquisa a medida em que as firmas demandam tal tecnologia, mas também geram determinadas tecnologias, sem demanda inicial, mas com o incentivo necessário.

Dosi, Freeman e Fabiani (1994) afirmam que a teoria do crescimento econômico, através da incorporação dos sistemas nacionais de inovação, e da própria inclusão da tecnologia na modelagem está explorando domínios até então intocáveis. A inclusão da *path-dependence* é um grande passo, bem como a análise institucional, entretanto, de acordo com os autores, a teoria ainda carece de ajustes e maiores conclusões.

Dessa forma, a teoria econômica apresentou um grande avanço em relação à noção da tecnologia no sistema capitalista. De acordo com Freeman (1994) a teoria de crescimento econômico é o campo mais controverso, excitante e desafiador da teoria da inovação tecnológica.

Percebe-se assim que, embora sempre presente nas investigações econômicas sobre o crescimento da riqueza, a inovação tecnológica foi, por algum tempo, exogeneizada das explicações empíricas (ou dos modelos de crescimento econômico); entretanto, através da evolução teórica, a relação prática, conceitual e teórica da inovação tecnológica com o crescimento econômico é uma realidade observada.

1.3.2 Inovação Tecnológica e Variações no Nível de Emprego

Processadas em níveis cada vez mais efetivos, as inovações tecnológicas¹¹ levaram as empresas a rever a “organização do processo produtivo, bem como as formas de gestão da produção, o que por sua vez causou impactos na estrutura ocupacional de diversos segmentos/setores” (CHAHAD, 2003, p. 207).

¹¹ O processo de intensificação da inovação tecnológica no Brasil ocorreu no início da década de 90 como instrumento de resposta às constantes e crescentes pressões sofridas pelas empresas por maior produtividade e competitividade.

Na concepção de Fonseca e Toyoshima (2010), por serem cíclicas, as inovações tecnológicas geraram relevantes mudanças no nível de emprego, ou seja, os novos processos produtivos inseridos pelas inovações impactaram fortemente no mercado de trabalho, reduzindo de modo substancial num primeiro momento o número de trabalhadores. A partir dos efeitos que a tecnologia provoca, entre outros sobre o emprego, Kato e Ponchirolli apontaram as diferenças dos efeitos em questão no curto e no longo prazo.

Segundo os autores, “a curto prazo o progresso técnico muda a composição qualitativa e setorial do emprego e portanto provoca um desemprego transitório de adaptação” (KATO; PONCHIROLLI, 2002, p. 94). Todavia, embora o desemprego transitório seja apontado por diversos estudiosos do assunto como um efeito adverso do processo, Kato e Ponchirolli (2002) afirmaram que o mesmo não deve ser evitado, mas sim administrado por meio de programas de reconversão e de auxílio financeiro, para os suscetíveis de adaptar-se e para a grande maioria respectivamente.

Para os autores:

O fato de a máquina dispensar o homem de tarefas insalubres e repetitivas não deve ser visto apenas pelo lado negativo do desemprego; ela também liberta o trabalhador para tarefas mais criativas e proporciona mais tempo livre. Neste sentido, o desemprego de adaptação pode ser minimizado por programas de reconversão para os que são suscetíveis de adaptar-se (KATO; PONCHIROLLI, 2002, p. 95).

Quanto ao longo prazo, Chahad (2003, p. 213) explica que:

O aumento do ‘desemprego de longo prazo’ deve-se, principalmente, a razões de natureza estrutural no mercado de trabalho. Uma delas refere-se ao baixo nível de escolaridade da força de trabalho brasileira, dificultando sua absorção num contexto de rápido avanço tecnológico, em que as empresas necessitam de trabalhadores cada vez mais educados, mais bem treinados e mais versáteis. Em outros termos, existe um descompasso entre o perfil de trabalhador requerido pelo setor produtivo e o conjunto de requisitos existentes na oferta de trabalho, o que acaba se transformando em ‘desemprego de longa duração’.

Ainda nesse enfoque, o autor complementa seu ponto de vista alertando que o reflexo sobre a dinâmica do emprego no longo prazo tem se tornado

cada vez mais intenso, provocando assim exclusão de trabalhadores com pouca escolaridade do mercado de trabalho, que por sua vez são substituídos por trabalhadores mais capacitados (CHAHAD, 2003).

Em síntese, desde as célebres observações de David Ricardo, em 1821, sobre desemprego tecnológico e das discussões daí decorrentes, “os economistas tem reconhecido a natureza ambivalente da mudança técnica: o fato de que ela tanto destrói velhas ocupações como cria novas” (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 675). Diante desse contexto, as inovações tecnológicas passaram a ser avaliadas tanto pelos problemas que provocam quanto pelas alternativas que criam ao passo que ambos conduzem a mudanças que passaram a fazer parte da realidade cotidiana do modo de produção capitalista (SZMEREZÁNYI, 2006). Em outras palavras, segundo Freeman e Soete (2008), qualquer tentativa de avaliar os efeitos da inovação sobre o emprego no curto e no longo prazos precisa levar em conta tanto a destruição quanto a criação de empregos que ela provoca.

Nessa direção, Freeman e Soete (2008, p. 677-78) explicam que:

A abordagem da mudança de paradigma tecnoeconômico enfatiza tanto os efeitos diretos como os indiretos das novas tecnologias. Sobre os efeitos diretos, aponta-se o surgimento de ramos industriais inteiramente novos. Já indiretamente, enfatizam os efeitos encadeados gerados pela abertura de novos mercados e de numerosas novas oportunidades de investimentos lucrativos [...]. Assim, ao se tentar avaliar os efeitos da criação e da destruição de empregos, é importante distinguir conceitualmente os efeitos diretos dos indiretos. Os efeitos diretos são os novos empregos na produção e na oferta de novos produtos e serviços. Os efeitos indiretos são as consequências em outras partes da economia.

Ademais, Freeman e Soete (2008, p. 675), afirmam que “de um modo geral, os efeitos da criação de empregos a longo prazo tendem a sobrepujar os efeitos da destruição de empregos, no curto prazo”. Todavia, essa compensação não é automática ou indolor. Esta discussão - compensação no emprego, resultante dos ganhos de eficiência, rearranjo espacial e uso mais eficiente dos recursos produtivos no longo prazo - tem dominado as preocupações políticas, ao passo que existe a consciência de que esse processo não será imediato ou instantâneo (FREEMAN; SOETE, 2008).

Segundo Kato e Ponchirolli (2002, p. 94):

A 'teoria da compensação' procura estudar o impacto da tecnologia sobre o emprego a longo prazo e pode formular-se na seguinte proposição: o efeito negativo direto da introdução do progresso é compensado pelo crescimento indireto do emprego.

No entanto, segundo Ricardo (1821, apud FREEMAN; SOETE 2008, p. 675), "os novos empregos podem não se equiparar aos antigos, principalmente com relação às habilidades exigidas". Neste contexto, o debate econômico por sua vez passou a analisar a crescente e constante necessidade de qualificação provocada pelas mudanças técnicas. Em outras palavras, passou-se a discutir a indução de relevantes aumentos na demanda por trabalhadores qualificados (FREEMAN; SOETE, 2008).

Em nível agregado as exigências de qualificação têm impactado em termos distributivos, principalmente quando o foco de análise refere-se ao declínio da demanda por trabalho não qualificado (FREEMAN; SOETE, 2008). Contudo, por trás desta mudança têm-se de um lado alterações substanciais na demanda por requisitos educacionais e de qualificação e do outro a possibilidade de grandes partes da força de trabalho não qualificada tornarem-se excluídas (FREEMAN; SOETE, 2008).

Raposo e Machado (2002, p. 9) contribuem para a discussão em questão argumentando que:

A abordagem supõe que choques tecnológicos são enviesados a favor do trabalho qualificado, o que aumenta sua demanda em detrimento do trabalho não qualificado. A explicação dos pesquisadores para o aumento do diferencial de salário se encontra na complementaridade entre tecnologia e qualificação do trabalho. Inovações tecnológicas e capital afetariam de maneira diferenciada as categorias de trabalho, pois capital e trabalho qualificado são tidos como complementares, enquanto, na maioria das vezes, trabalho não qualificado é tido como substituto desses dois fatores de produção. A mudança da demanda de trabalho em favor dos qualificados deve ocorrer dentro da indústria e não entre as indústrias, porque não está ocorrendo transferência de fatores entre os setores, por meio da concorrência de preços, ou seja, a princípio nada garante que o fator desempregado nos setores sujeitos à inovação deve ser absorvido pelos demais setores.

Isto posto, ressalta-se que numa dada economia, o saldo líquido, independente de ser positivo ou negativo, não pode ser avaliado somente pelos

efeitos dos empregos criados e destruídos. Os efeitos expansionistas dependem de aumentos na produtividade do trabalho e devem ser reconhecidos (FREEMAN; SOETE, 2008). Petit e Soete (1996) complementam as discussões sobre o assunto em questão - inovações e variações no nível de emprego - alegando que após o processo de maturação das atividades econômicas em termos inovativos, nota-se que as atividades que mais oferecem oportunidades de investimento, em decorrência dos efeitos expansionistas alcançados são aquelas que mais desempregam no curto prazo. Logo, desde que existam necessidades ilimitadas na economia e que os mercados de produto e trabalho sejam flexíveis, a mudança técnica não reduzirá o emprego agregado, pelo contrário, gerará empregos no longo prazo e conseqüentemente crescimento.

Freeman e Soete (2008) explicam que existem tecnologias capazes de construir o alicerce para um círculo eficaz de crescimento, tecnologias estas denominadas pelos autores de revolucionárias, no qual por meio de investimentos altos a produtividade do trabalho aumente, de modo que o produto cresça numa velocidade ainda maior, de forma a provocar uma expansão líquida do nível de emprego. Para os autores, a resistência deste círculo eficaz depende tanto das políticas tecnológicas quanto das políticas macroeconômicas, de emprego e de comércio internacional. Desta forma, a compilação de tecnologias, políticas e instituições poderão originar prolongados períodos de pleno emprego.

Esta é a razão pela qual podemos ser fundamentalmente otimistas quanto às inerentes oportunidades de longo prazo da criação de novos empregos e de bem-estar social. Contudo, estes ganhos de bem-estar social e as novas oportunidades de emprego não serão dados automaticamente (FREEMAN; SOETE, 2008, p.699)

Em síntese, para Dosi (1988) no curto prazo pode não parecer lucrativo os investimentos em novas tecnologias nos segmentos produtivos que as empregam, o que por sua vez faz com que o mercado sinalize negativamente o direcionamento de recursos produtivos e esforços nesses setores. Todavia, no longo prazo, as novas tecnologias e os segmentos produtivos que as empregam podem ser os mais prósperos, em termos de aumentos das oportunidades de investimentos e de maior competitividade e lucratividade.

Por fim, para que novas atividades e novas oportunidades de emprego possam existir depender-se-a da existência de um ambiente institucional

mutável que se adeque ao surgimento de novos mercados, bem como de situação macroeconômica apropriada (FREEMAN; SOETE, 2008).

1.3.3 O Uso da Inovação em Apoio ao Objetivo de um Desenvolvimento Sustentável¹²

O processo de industrialização mundial desencadeou entre outras coisas o emprego da inovação, da tecnologia e de outras políticas complementares ao seu desenvolvimento. Todavia, este desenvolvimento provocou mudanças radicais nas sociedades humanas principalmente no que se refere às questões ambientais (LUSTOSA, 2010). Para a autora, a ênfase dada ao meio ambiente justificou-se pelos impactos gerados pelos processos produtivos, bem como pela forma como a disposição final dos rejeitos foi realizada.

Em outras palavras,

Os efeitos desastrosos sobre o meio ambiente foram originados da atividade industrial e tecnológica, que não internalizou os custos ambientais da produção em termos de poluição, desmatamento, etc. Tal processo é decorrente do fato do modo de produção capitalista não conseguir ampliar sua rentabilidade à medida que é forçado a repor constantemente o capital natural dispendido na atividade produtiva (SPAARGAREN, 1996 apud ANDRADE, 2004, p. 96).

Nesta concepção, popularmente conhecida como ambientalista, as atividades industriais e tecnológicas geram “saturação ecossistêmica, principalmente na forma de poluição atmosférica, hídrica ou de resíduos sólidos” (ANDRADE, 2004, p. 96). Desta forma, Andrade (2004), descreve que a referida corrente vê o fenômeno técnico apenas a partir dos efeitos em termos de poluição, desmatamento, dejetos, entre outros. Assim sendo, alerta que tais “efeitos da atividade técnica representam um dos aspectos de sua implicação ambiental e que não pode ser tomado pelo todo” (ANDRADE, 2004, p. 97).

Essa vertente sugere o estabelecimento de multas e taxas inibidoras contra práticas técnicas e empresas poluentes. Aos seus olhos, esse procedimento “igual a tecnicidade aos seus efeitos perceptíveis” (ANDRADE, 2004, p. 97).

¹² “Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, p. 41).

Entretanto, Andrade (2004, p. 97) alerta que diminuir a importância dos fenômenos técnicos aos seus efeitos perceptíveis implica relevantes perdas, tais como: “relações sociotécnicas e ambientais; novos sistemas produtivos e trajetórias tecnológicas possíveis”.

Andrade (2004 apud FREEMAN, 1996) enfatizando que embora a ótica ambientalista do desenvolvimento tecnológico considere incentivos econômicos e regulação, a mesma não se atenta com precisão às formas alternativas de organização, alterações institucionais e disseminação de experiências. Segundo os autores, para a adequação de demandas tecnológicas, sociais e meio ambiente, faz-se necessário abandonar o tratamento circunstancial que é dado às inovações e assim assumir um tratamento panorâmico sobre as diversas convergências entre condições ecossistêmicas e conjuntos técnicos.

Em outras palavras:

A inovação requer um rearranjo cultural, institucional e organizacional que discuta as condições de armazenamento de materiais, intercâmbios de componentes e gestão de sistemas integrados de informação em padrões complexos e ao mesmo tempo transparentes, colegiados (ANDRADE, 2004, p. 100).

A expectativa da inovação deve buscar investir na inter-relação dos divergentes sistemas técnicos, intensificando a funcionalidade de produtos e processos econômicos e diminuindo desperdícios (CORAZZA, 2001). Nesse ínterim, faz-se necessário compreender a inovação enquanto instrumento de conciliação entre o sistema econômico, social e ambiental. Logo, o caminho para a “confluência da realidade ambiental e o desenvolvimento tecnológico reside na formulação de metatecnologias, que permitam a construção de sistemas sinérgicos de alta integração” (ANDRADE, 2004, p. 101).

Nessa discussão cabe destacar a teoria proposta por Nicholas Georgescu-Roegen, que a partir de uma reinterpretação do sistema do fluxo circular da economia proposto pela economia clássica, afirma que o sistema econômico não é fechado como acreditavam tais economistas (CECHIN; VEIGA, 2010).

Toda a vida econômica se alimenta de energia e matéria de baixas entropias, e gera como subprodutos produtos de alta entropia. Por isso não pode ser entendida como um moto-perpétuo. Ou seja, concentrados no fluxo circular monetário, os economistas se esqueceram do fluxo metabólico real. (CECHIN; VEIGA, 2010, p.36)

Ratifica Latour (1992 apud ANDRADE, 2004, p. 102) que:

A externalidade entre o técnico, o social e o ambiental se desfaz à medida que os sistemas ampliam sua abrangência e constroem para si mesmos seus próprios ambientes. Em outras palavras, a sociologia da inovação prega com veemência a indissociabilidade entre a realidade técnica e ambiental, impedindo os pesquisadores de pensarem na perspectiva dos impactos ou efeitos de um setor sobre o outro.

Em síntese, segundo Andrade (2004, p. 103)

Cabe ao ambientalismo, entre outros setores contemporâneos, sequestrar a inovação do interior das grandes corporações e agências governamentais e disseminá-la para o conjunto dos grupos sociais, criando condições para o estabelecimento de ambientes plurais e eficientes. A lógica do risco e da precaução não pode impedir a experimentação constante e a busca de eficiência tecnológica, desde que conjugados aos imperativos da democracia e da sustentabilidade.

Ainda nesse enfoque, Lustosa (2010, p. 206), pontua que se por um lado as atividades industriais e tecnológicas levaram à degradação ambiental, conforme aponta os ambientalistas, por outro, “elas também possibilitaram maior eficiência no uso dos recursos naturais e na substituição de insumos no processo produtivo”. Logo, um padrão de produção menos agressivo ambientalmente, passou a ser possível, o que por sua vez resultou em uma solução parcial do problema.

Sobre o ponto em questão, Freeman e Soete (2008, p. 707) esclarecem que:

A capacidade de um sistema econômico preencher as necessidades humanas a longo prazo depende da viabilidade do sistema ecológico e requer tecnologias de produção e de consumo capazes de satisfazer dois critérios. Primeiro o de que a produção de resíduos que causam danos ao meio ambiente deve ser gradualmente eliminada com métodos que impeçam a criação de resíduos não recicláveis. Segundo, a de que o estoque total de recursos não renováveis disponíveis não deve ser reduzido. Para atender a esta exigência será preciso que as tecnologias de produção utilizem

recursos renováveis ou que substitutos sejam continuamente descobertos, repondo-se os recursos não renováveis à medida que eles vão sendo esgotados. Em cada um destes casos, uma parte essencial da solução consiste de mudanças tecnológicas, seja pela rápida difusão das tecnologias de melhores práticas já existentes, seja por meio de atividades inovadoras que desenvolvam novas tecnologias.

Desse modo, as mudanças tecnológicas e as atividades inovadoras passaram a serem consideradas mecanismos condutores do crescimento econômico ambientalmente sustentável (LUSTOSA, 2010). No entanto, faz-se relevante destacar que, segundo Lustosa (2010), houve e ainda há inúmeras dificuldades para se induzir mudanças tecnológicas na direção de tecnologias mais limpas¹³, ou seja, a questão não envolve apenas obter sustentabilidade ambiental por meio de um melhor aproveitamento dos recursos naturais, tecnologias mais limpas requerem que outros fatores não econômicos se solidifiquem, tais como: infraestrutura, mudanças institucionais e desenvolvimento de capacidades específicas da firma. Contudo, a autora explica que na medida em que as questões ambientais passaram a representar um fator de diferenciação para as empresas, ou seja, uma oportunidade de negócios, as preocupações ambientais ganharam força e começaram a constituir as estratégias empresariais. Nesse contexto, passou-se a adotar práticas ecológicas, tecnologias ambientais (vide Quadro 1), sistemas de gestão ambiental, racionalização de recursos, entre outros (LUSTOSA, 2010).

Em síntese,

A inovação passou a ocupar um papel essencial para o alcance de um desenvolvimento sustentável, devido à necessidade de inovações para substituir atuais métodos de produção e padrões de consumo não sustentáveis e também por causa da necessidade do desenvolvimento e da mais rápida difusão de uma ampla gama de tecnologias alternativas mais favoráveis ao meio ambiente (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 705).

No entanto, a questão central, segundo Freeman e Soete (2008) é: Como impulsionar sustentáveis tecnologias numa economia que escolhe

¹³ As tecnologias limpas e ou ambientais, segundo Lustosa (2010, p. 209) podem ser definidas como o “conjunto de conhecimentos, técnicas, métodos, processo, experiências e equipamentos que utilizam os recursos naturais de forma sustentável e que permitem a disposição adequada dos rejeitos industriais de forma a não degradar o meio ambiente”. Elas são obtidas por meio da introdução de novos procedimentos técnicos e organizacionais, ou seja, por meio das inovações ambientais, podendo inclusive considerar tecnologias que não foram propostas com o intuito ambiental, mas que acabaram gerando resultados positivos ao meio ambiente (LUSTOSA, 2010).

fundamentalmente processos e produtos com base na lucratividade e não com base em critérios ambientais? Para os autores, a referida problemática pode ser enfrentada por meio de políticas (vide quadro 2) capazes de aproveitarem as políticas cumulativas e auto-reforçadas das mudanças técnicas. Contudo, tais políticas devem envolver diferentes agentes econômicos, bem como relevantes mudanças institucionais, econômicas, sociais e culturais (FREEMAN e SOETE, 2008).

Quadro 1 – Tecnologias ambientais como necessidade de inovações para substituir atuais métodos de produção

<p>TECNOLOGIAS PARA DESPOLUIR O AMBIENTE (CLEANING TECHNOLOGIES)</p>	<p>São consideradas tecnologias de remediação. Em geral são tecnologias <i>end-of-pipe</i>, utilizadas depois que a poluição já ocorreu – filtros de chaminés para reduzir as emissões de material particulado, por exemplo.</p>
<p>TECNOLOGIAS POUPADORAS DE RECURSOS NATURAIS (ENVIRONMENT-SAVING TECHNOLOGIES)</p>	<p>São ecoeficientes, pois utilizam menos insumos, sejam matérias-primas com base nos recursos naturais, seja energia – como a reciclagem das águas em processos industriais.</p>
<p>TECNOLOGIAS MAIS LIMPAS (CLEANER TECHNOLOGIES)</p>	<p>São ecoeficientes, pois apresentam um coeficiente de emissões de poluentes por unidade de produto inferior à outra tecnologia anteriormente utilizada, requerendo alterações nos processos produtivos. Também podem ser consideradas tecnologias de prevenção da poluição (<i>pollution prevention technologies</i>);</p>
<p>TECNOLOGIAS DE CONTROLE (CONTROL TECHNOLOGIES)</p>	<p>São utilizadas para monitorar os níveis de emissões e a degradação dos recursos naturais, como satélites para identificar desmatamentos e queimadas, e equipamentos de medição de emissões industriais.</p>

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Lustosa (2010, p. 209)

Quadro 2 – Principais opções de políticas de apoio ao objetivo de implantar um desenvolvimento ambientalmente sustentável.

<p>1. Políticas que podem ser usadas para orientar inovações, principalmente em direção a tecnologias de processos mais limpos e a taxas de insumos / produtos mais baixas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulação direta, padrões de qualidade do ar, da água, dos solos e dos produtos. • Instrumentos econômicos, como taxação das emissões e dos produtos ou licenças de emissões comercializáveis. • Compras governamentais, tanto pelo apoio direto à P&D como por meio de subsídios. • Políticas para alterar o vínculo social, incluindo persuasão social, fatores de demanda e avaliação construtiva de tecnologias.
<p>2. Políticas para influenciar o processo de inovação e assegurar a difusão de novos conhecimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar, sempre que possível princípios incrementais baseados em curtos tempos de desenvolvimento e projetos de pequeno tamanho, para permitir que um grande número de organizações e firmas participem de projetos de P&D cooperativos. • Controle descentralizado dos projetos de inovação, usando uma abordagem em rede para ligar institutos de pesquisas líderes, firmas privadas e outras organizações. • Projetos de demonstração e programas de transferência de tecnologia.

Fonte: Freeman e Soete (2008, p. 724).

Outro ponto importante apontado por Freeman e Soete (2008), refere-se aos benefícios e riscos das mudanças técnicas. Segundo os autores, o ponto em questão raramente pode ser previsto em decorrência das incertezas da inovação. Nesse sentido, a adesão de uma abordagem mais cautelosa é sugerida em “relação a normas ou outras políticas que possam inibir experimentos ou conduzir ao aprisionamento prematuro por uma tecnologia inferior” (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 715).

O aprisionamento (*lock-in*) às tecnologias existentes frequentemente conduz a uma preferência por tecnologias de dutos alternativos (*end-of-pipe*), que podem simplesmente transferir um poluente de uma área para outra, em vez do emprego de tecnologias de processos mais limpos. (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 715-716).

Vale ressaltar que as tecnologias de dutos alternativos são extremamente benéficas para as firmas quando comparadas com inovações limpas, ao passo que apresentam grande flexibilidade no curto prazo, pois requerem menos aprendizado e podem ser empregadas em instalações existentes. Ademais, uma série de tecnologias de produção podem aderi-las, o que por sua vez sustenta um amplo mercado (FREEMAN; SOETE, 2008).

Os autores alertam ainda que:

Uma dependência da solução de dutos alternativos também pode ser reforçada pelo princípio do pagamento pelos poluidores, a menos que este princípio seja aplicado com cuidado de forma a também encorajar organizações a procurarem tecnologias de processos mais limpos. Isto pode não ser possível, particularmente para firmas menores, sem alguma forma de subsídio, por exemplo, sob a forma de assistência técnica para o desenvolvimento ou a utilização de processos mais limpos (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 716).

Assim sendo, uma solução de longo prazo, seria o incentivo a inovações que minimizassem a quantidade de insumos necessários para cada unidade de produto. Tais inovações não só diminuiriam os custos de produção, como resultariam em tecnologias de processos mais limpos, vez que a quantidade de insumos e resíduos será reduzida. Este incentivo pode ser desenvolvido por meio de “programas que aumentem o número de pessoas conhecedoras das inovações e que sejam capazes de aplicá-las às necessidades da produção” (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 719).

Embora, os autores alertem que:

Em vez de definir soluções, as políticas deveriam ser projetadas de modo a influenciar os incentivos que as firmas recebem e a apoiar programas de pesquisa relativas à enorme diversidade das fontes e aplicações de inovações, assegurando que a mais ampla gama de tecnologias potencialmente benéficas seja explorada e desenvolvida. Isso pode ser alcançado por meio de programas de pesquisas e compras governamentais que incluam firmas inovadoras, potenciais usuários de novos produtos e processos, instituições públicas de pesquisa e organizações não governamentais (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 719).

Em suma, Freeman e Soete (2008), afirmam que políticas que visam padrões de desempenho e segurança ambiental, têm ajudado muito a melhorar nos setores produtivos a competitividade, ao passo que as novas tecnologias ambientais reduzem a quantidade utilizada de insumos e energia por unidade de produto gerado e assim, conseqüentemente seus custos.

À luz dos conceitos e teorias acima tratados e discutidos observem-se que a inovação exerce relevantes efeitos, entre outros, sobre o crescimento econômico, nível de emprego e meio ambiente. Em outras palavras, ao tratar dos efeitos inovativos sobre as atividades produtivas, percebe-se que os efeitos gerados sobre suas respectivas produções, tendem a atingir entre outros, de modo benéfico ou não os âmbitos econômico, social e ambiental. Como visto, tais efeitos podem ser

minimizados e ou intensificados, via políticas de incentivos à geração e adoção de inovações.

2 EVOLUÇÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA PARANAENSE

Esse capítulo procura apresentar a evolução socioeconômica do setor sucroalcooleiro paranaense. Para tanto, num primeiro momento realiza-se uma breve contextualização histórica da atividade canavieira no Estado do Paraná; num segundo momento, discutem-se questões econômicas e sociais dessa agroindústria, relacionando-as com inovações tecnológicas e importância para o desenvolvimento regional.

2.1 BREVE HISTÓRICO

A economia paranaense começou a ganhar espaço no cenário nacional a partir da expansão cafeeira, iniciada na década de 1930, que por sua vez representou à economia do Estado um novo processo de desenvolvimento, provocando assim sua diversificação produtiva (TRINTIN, 2006).

No que se refere à produção da cana-de-açúcar, Andrade (1994) aponta que o pioneirismo dessa atividade ocorreu em Morretes, área litorânea do Estado, no século XVII, com a implantação do Engenho Morretes, em 1878. Ainda no litoral, implantou-se a Usina Malucelli, em 1947, que funcionou apenas até 1958. No entanto, foi a partir dos anos 1940 que ocorreu a expansão da produção da cana, especificamente no Norte do Estado.

A concentração espacial nessa região do Estado, segundo Carvalheiro (2005), é explicada em razão de parte da produção agroindustrial canavieira ter sua origem em cooperativas produtoras e beneficiadoras de café, que precisaram diversificar sua produção, em decorrência de dificuldades enfrentadas pelo setor cafeeiro.

De acordo com Padis (1981), na tentativa de adequar a demanda e a oferta de café, o governo ampliou a política de erradicação de cafezais, resultando na eliminação de 96.915.998 pés de café paranaenses, sendo 36,7% na região de Londrina, 35,9% na região de Maringá e 27,4% na região de Cianorte. Desde então, as terras liberadas pelo café erradicado propiciaram uma diversificação agrícola, diversificação esta que apontou a cana-de-açúcar, entre outros, como produto economicamente viável.

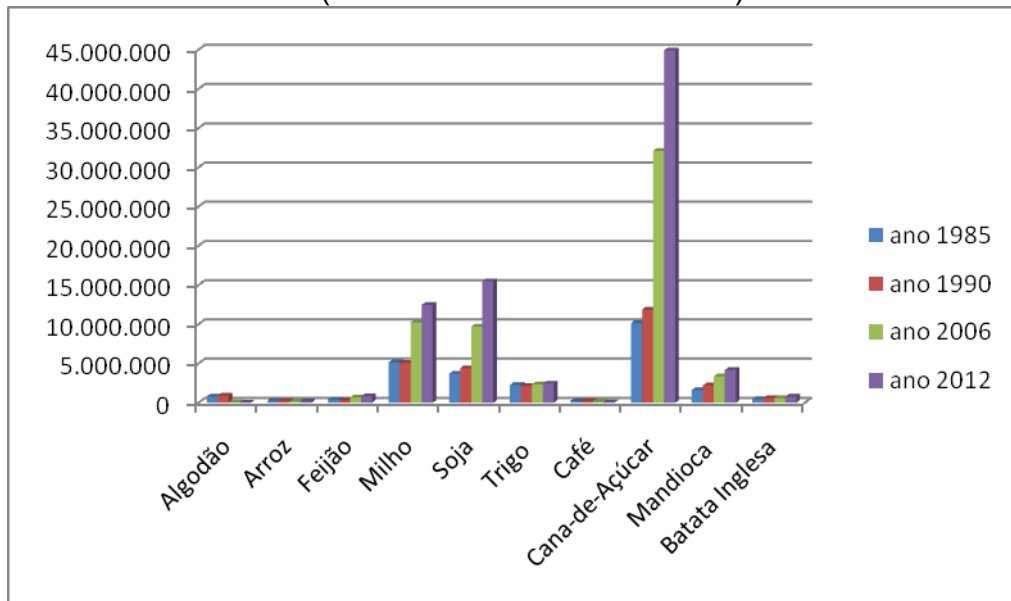
Trintin (2006) afirma que a produção canavieira paranaense se expandiu fortemente durante os anos 70, beneficiando-se dos incentivos do Proálcool e continuou crescendo durante as décadas seguintes (Tabela 1 e Figura 1). Entre os anos de 1985 e 2012, a produção praticamente quadruplicou, transformando o Paraná em um dos três maiores produtores de cana do país e favorecendo o desenvolvimento de agroindústrias ligadas à transformação deste produto em açúcar e álcool.

Tabela 1 - Produção das principais culturas temporárias e permanentes do Paraná (Médias trienais – 1985-2012) – em toneladas

Culturas	Total			
	1985*	1990*	2006*	2012*
Algodão	805.320	893.996	63.834	3.193
Arroz	248.190	237.418	164.168	192.020
Feijão	398.142	283.463	680.374	815.280
Milho	5.167.904	5.094.671	10.248.978	12.472.720
Soja	3.711.333	4.404.088	9.691.353	15.457.911
Trigo	2.253.011	2.142.337	2.351.582	2.444.995
Café	230.000	208.554	123.113	74.854
Cana-de-Açúcar	10.151.279	11.879.421	32.092.388	44.907.862
Mandioca	1.623.040	2.203.077	3.371.666	4.179.245
Batata Inglesa	473.344	590.826	569.055	793.754

Fonte: IBGE apud Trintin (2006) * Médias trienais: 1984-85-86 1989-90-91 2004-05-06 2010-11-12

Figura 1 – Produção das principais culturas temporárias e permanentes do Paraná (Médias trienais – 1985-2012) – em toneladas



Fonte: IBGE apud Trintin (2006) * Médias trienais: 1984-85-86 1989-90-91 2004-05-06 2010-11-12

O crescimento da produção agrícola no Paraná, mais especificamente da cana-de-açúcar, deu-se segundo Trintin (2006) pela combinação de dois fatores importantes: a incorporação de novas terras e a introdução e difusão de novas tecnologias. Dentre as principais culturas temporárias e permanentes, favorecidas pelo aumento da produção e ganhos de produtividade, destacam-se além da cana-de-açúcar, o milho, a soja, a mandioca, a batata inglesa e o feijão (Tabela 1).

O Proálcool representou uma importante ferramenta de incentivo à implantação de parques industriais para a produção de açúcar e álcool e de alavancagem tecnológica para o setor sucroalcooleiro. No decorrer dos anos 1990, o setor passou por significativas transformações, dentre elas, destacam-se o processo de desregulamentação; a extinção do Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA) e o enfraquecimento do Proálcool (MORAES; SHIKIDA, 2002).

De acordo com Shikida e Vian (2010), os impactos gerados pela desregulamentação do setor no processo de desenvolvimento da agroindústria paranaense afetaram positivamente a produção de cana, açúcar e álcool, destacando dois diferenciais do Estado: produtividade e organização setorial.

Por fim, Andrade (1994) aponta que o desenvolvimento da agroindústria canavieira no Paraná ao longo dos anos acompanhou o ritmo do desempenho do ramo em todo o Brasil. Esse desenvolvimento deve-se à centralização da produção na região Centro-Sul do país, com destaque para São Paulo que acabou gerando um transbordamento dessa atividade para Minas Gerais e Paraná (KAEFE; SHIKIDA, 2000).

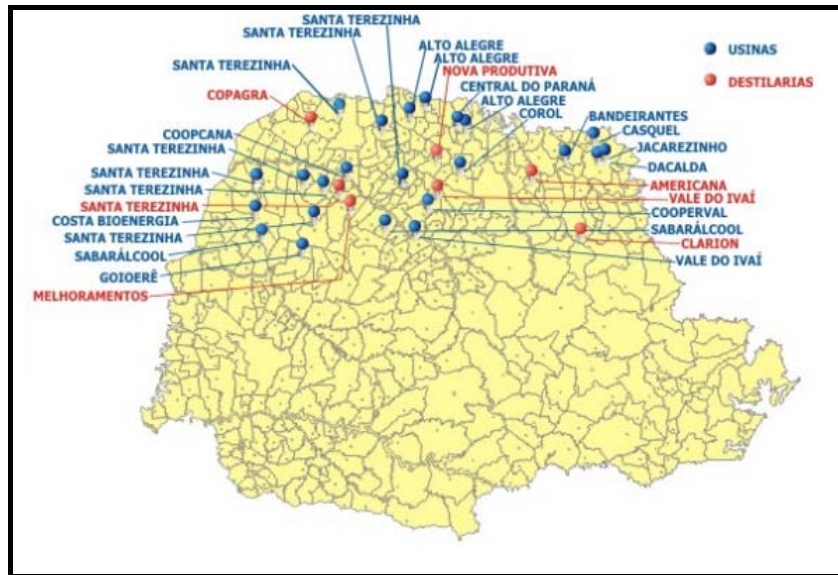
2.2 PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS E EVOLUÇÃO SOCIOECONÔMICA

Segundo Vilela e Araújo (2006), o setor sucroalcooleiro brasileiro é um dos poucos a apresentar, na atualidade, grande expressividade econômica e social. Para os autores, tal afirmação pode ser constatada por meio do potencial de crescimento do setor, bem como pela quantidade de empregos por ele gerados. De acordo com Ramão et al. (2007, apud SILVA, 2012, p. 31), “o agronegócio canavieiro é responsável pela movimentação de aproximadamente R\$ 40 bilhões por ano, o equivalente a 2,35% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional”. Nesse interím, vale ressaltar que na safra 2011/2012 a agroindústria canavieira gerou cerca de 4,8

milhões de empregos diretos e indiretos; R\$ 17 bilhões em tributos e foi responsável por investimentos na ordem de R\$ 9,5 bilhões.

Quanto as unidades produtoras, na Figura 2 pode-se identificar que a agroindústria canavieira paranaense possui 31 unidades produtoras de açúcar e álcool, com raio de abrangência econômica de aproximadamente 126 municípios e que geram em termos aproximados 74 mil empregos diretos (ALCOPAR, 2013).

Figura 2 – Usinas e destilarias filiadas a Alcopar – PR, posição em abril de 2013



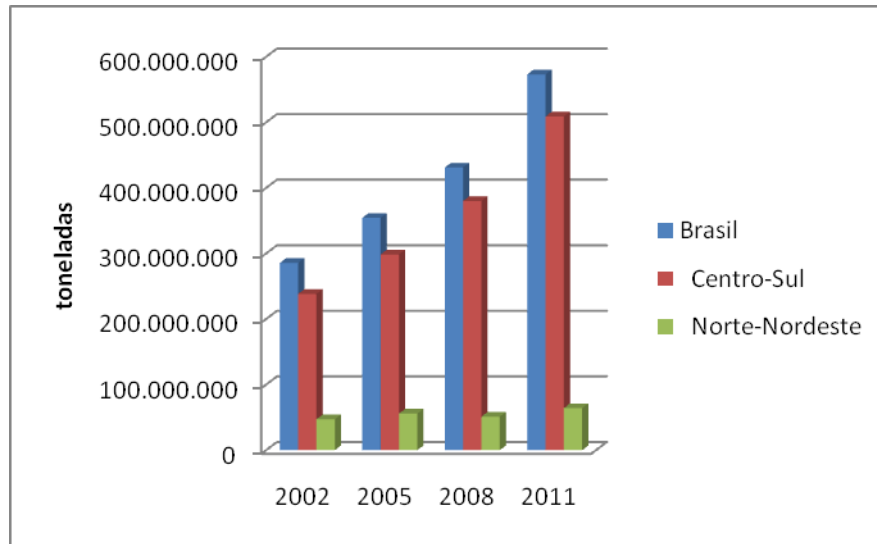
Fonte: ALCOPAR (2013)

Segundo Rissardi Júnior (2005), a matriz industrial do Noroeste do Paraná é fortemente condicionada pela agroindústria, que tem na base agrícola local a matéria-prima para suas atividades, entre elas a cana-de-açúcar. A produção de açúcar e álcool é beneficiada pelas características climáticas da região, que é detentora da maior área plantada de cana-de-açúcar do Estado. Essa condição favorável possibilitou a formação do maior pólo de agroindústrias canavieiras do Estado.

Nessa direção, Anhesini (2011) confirma que a cana-de-açúcar é um dos principais produtos agrícolas produzidos no Estado do Paraná, desenvolvendo-se essencialmente na Região Noroeste, que apresenta condições edafo-climáticas favoráveis e uma associação espacial positiva entre a presença da agroindústria canavieira nessa região e o desenvolvimento local dos municípios.

No período recente, entre as safras 1999/00 a 2010/11*, conforme Figura 3, o avanço na produção da cana-de-açúcar é determinado pela expansão no Centro-Sul (aumento de 113,14%), enquanto nas regiões Norte-Nordeste verifica-se um baixo incremento produtivo (aumento de 35,82%).

Figura 3 – Evolução da Produção de Cana no Brasil, em toneladas, média trienal, safras 1999/00 a 2010/11*

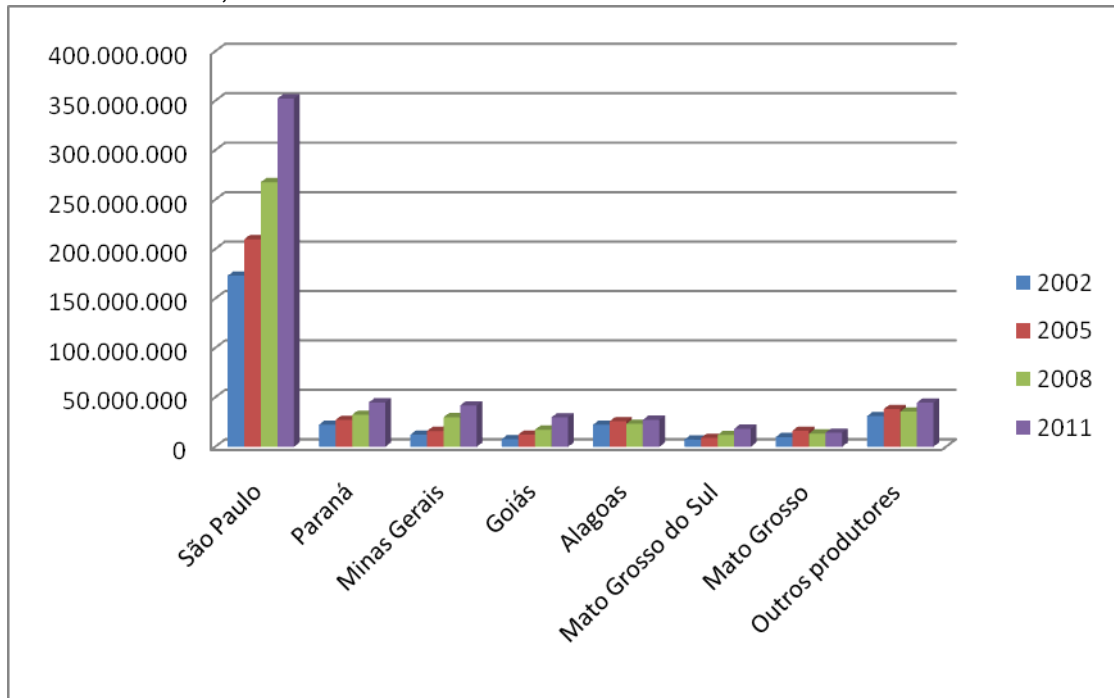


Fonte: Alcopar: Paraná; Unica: São Paulo. * Médias trienais: **2002** (safras 99/00-00/01-01/02); **2005** (safras 02/03-03/04-04/05); **2008** (safras 05/06-06/07-07/08); **2011** (safras 08/09-09/10-10/11).

Analisando a evolução espacial da produção de cana por Estado, conforme Figura 4, constata-se que São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul, apresentam taxas crescentes nos triênios 2002 (safras 99/00-00/01-01/02); 2005 (safras 02/03-03/04-04/05); 2008 (safras 05/06-06/07-07/08); e, 2011 (safras 08/09-09/10-10/11). Enquanto Alagoas, Mato Grosso e Outros Produtores demonstram taxas quase que constantes, ao longo do período em estudo.

Como demonstrado na Tabela 2 e Figura 5, os melhores resultados em termos de taxa de crescimento na produção da cana-de-açúcar, por região produtora, respectivamente ocorreram em: Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná. Os resultados negativos ficaram por conta de Mato Grosso e Alagoas. Tais desempenhos provocaram mudanças espaciais em termos relativos nas regiões produtoras no Centro-Sul e Norte-Nordeste.

Figura 4 – Evolução da Produção de Cana por Estado, em toneladas, média trienal, 2002-2011*



Fonte: Alcopar: Paraná; Unica: São Paulo; MA-DAA: Demais Estados * Médias trienais: **2002** (safras 99/00-00/01-01/02); **2005** (safras 02/03-03/04-04/05); **2008** (safras 05/06-06/07-07/08); **2011** (safras 08/09-09/10-10/11).

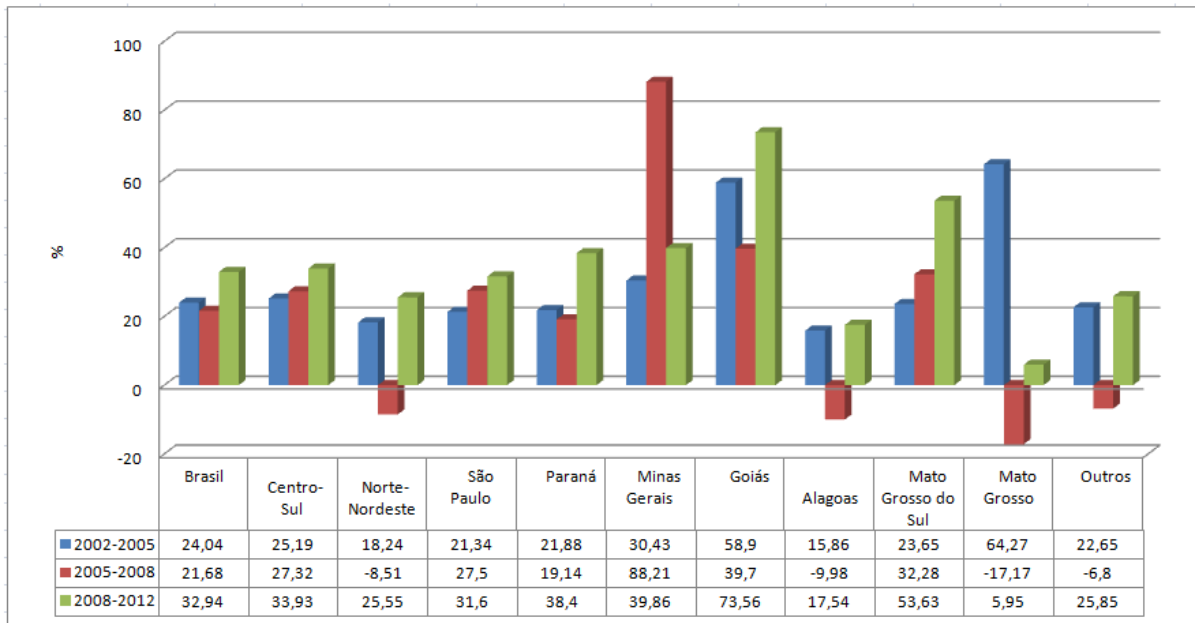
Tabela 2 – Taxas de Crescimento da Produção de Cana por Região, em toneladas, média trienal, 2002-2012*

Região Produtora	2002-2005 (%)	2005-2008 (%)	2008-2012 (%)
Brasil	24,04	21,68	32,94
Centro-Sul	25,19	27,32	33,93
Norte-Nordeste	18,24	-8,51	25,55
São Paulo	21,34	27,50	31,60
Paraná	21,88	19,14	38,40
Minas Gerais	30,43	88,21	39,86
Goiás	58,90	39,70	73,56
Alagoas	15,86	-9,98	17,54
Mato Grosso do Sul	23,65	32,28	53,63
Mato Grosso	64,27	-17,17	5,95
Outros produtores	22,65	-6,80	25,85

Fonte: Alcopar: Paraná; Unica: São Paulo; MA-DAA: Demais Estados

* Médias trienais: **2002** (safras 99/00-00/01-01/02); **2005** (safras 02/03-03/04-04/05); **2008** (safras 05/06-06/07-07/08); **2012** (safras 09/10-10/11-11/12).

Figura 5 – Taxas de Crescimento da Produção de Cana por Região, em toneladas, média trienal, 2002-2012*

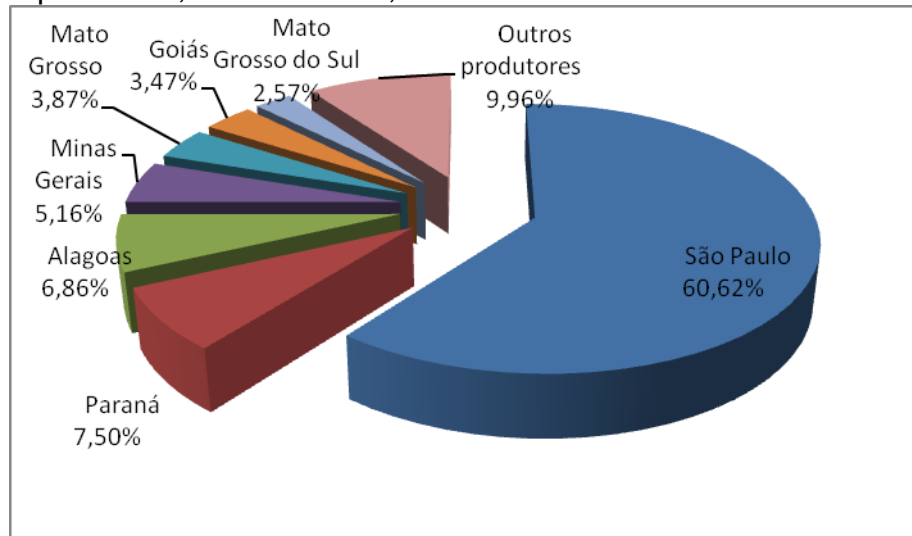


Fonte: Alcopar: Paraná; Unica: São Paulo; MA-DAA: Demais Estados * Médias trienais: **2002** (safras 99/00-00/01-01/02); **2005** (safras 02/03-03/04-04/05); **2008** (safras 05/06-06/07-07/08); **2012** (safras 09/10-10/11-11/12).

Segundo informações do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), desde a safra 2003/04, o Estado do Paraná ultrapassou Alagoas e tornou-se o segundo maior produtor de cana-de-açúcar, nos quesitos área, produção e derivados da cana, posição mantida até a safra 2008/09, caindo para a quarta posição no *ranking* nacional, na safra 2010/11, apesar de ainda manter-se no segundo lugar ao se considerar a média da última década. Conforme Figura 6, o Estado de São Paulo representa 60,62% do total produzido (primeiro lugar); Paraná 7,50% (segundo lugar); Alagoas 6,86% (terceiro lugar); Minas Gerais 5,16% (quarto lugar); Mato Grosso 3,87% (quinto lugar); Goiás 3,47% (sexto lugar); e, Mato Grosso do Sul 2,57% (sétimo lugar).

A partir da safra 2010/11, de acordo com a Tabela 3, nota-se uma importante mudança espacial referente à elevação da representatividade de regiões onde o cultivo canavieiro não apresentava destaque, como em Minas Gerais (que passa a ser o 2º representante nacional neste quesito), Goiás (que passa a ser o 3º) e Mato Grosso do Sul (5º).

Figura 6 – Participação Relativa da Produção de Cana em relação ao total produzido, em toneladas, média das safras 1999/00 a 2010/11



Fonte: Alcopar: Paraná; Unica: São Paulo; MA-DAA: Demais Estados (1999/00 a 2010/11)

Tabela 3 – Produção de Cana por Região, em toneladas, safras 2009/10, 2010/11 e 2011/12, ranking pela safra 2011/12

Região Produtora / SAFRAS	2009/10	2010/11	2011/12
Brasil	603.132.015	623.719.902	589.129.145
Centro-Sul	542.900.608	560.544.114	532.607.480
Norte-Nordeste	60.231.407	63.175.788	55.611.565
São Paulo	362.644.755	361.723.269	329.830.906
Minas Gerais	49.923.378	56.013.604	Nd
Goiás	40.092.429	46.204.777	Nd
Paraná	45.578.529	43.320.724	39.706.480
Mato Grosso do Sul	23.297.818	33.476.503	Nd
Alagoas	24.269.759	28.958.180	Nd
Mato Grosso	14.045.632	13.660.681	Nd
Outros produtores	43.279.715	40.362.164	Nd

Fonte: Alcopar: Paraná; Unica: São Paulo; MA-DAA: Demais Estados (2012).

Nd= não disponível,

Essa mudança espacial recente é motivada pela elevação dos custos da terra; pela relativa saturação das áreas disponíveis em regiões tradicionalmente produtoras; pelos benefícios fiscais, sobretudo em novas fronteiras e pela desregulamentação do setor sucroalcooleiro, pelas transferências de experiências técnicas-comerciais e tecnologia moderna para as novas áreas (SHIKIDA, 2012).

Demonstrando a expressividade da cultura canvieira no âmbito regional do Paraná, observa-se na Tabela 4 e Figura 7, que da safra 1991/92 para a safra 2012/13 houve um incremento de 224,49% na área de cultivo; 248,27% na cana moída; e, 7,33% na produtividade.

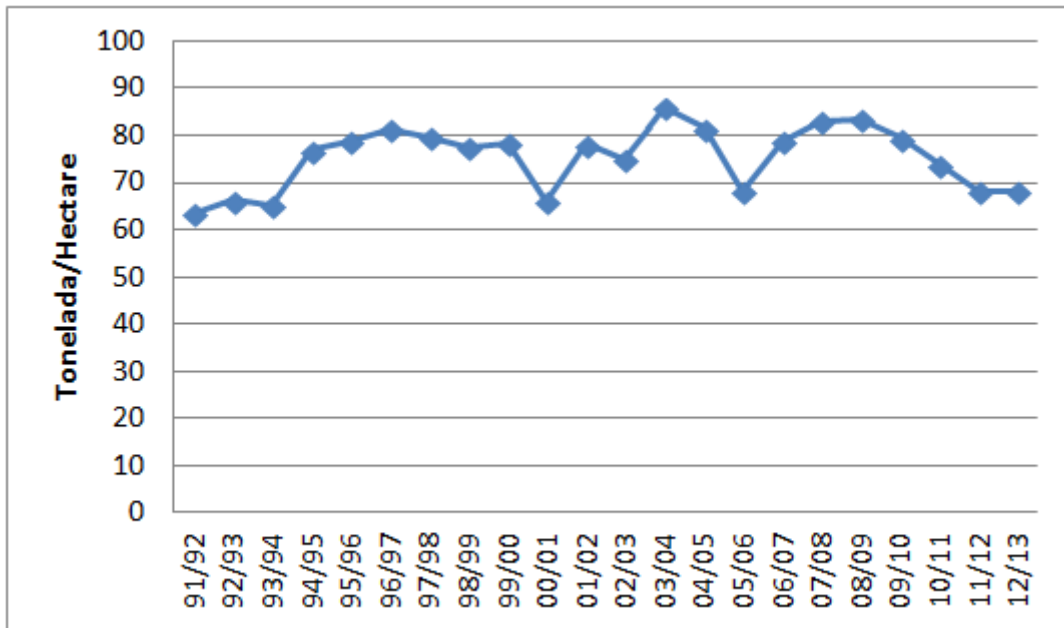
Tabela 4 – Produção da agroindústria canvieira no Paraná, safras 1991/92-2012/13, área de cana (hectares), cana moída (toneladas) e produtividade (tonelada por hectare)

Safras	Área de Cana (hectares)	Variação %	Cana Moída (toneladas)	Variação %	Produtividade (tonelada por hectare)	Variação %
91/92	179.684	-	11.401.098	-	63,45	-
92/93	180.850	0,65	11.989.326	5,16	66,29	4,48
93/94	191.314	5,79	12.475.268	4,05	65,21	-1,63
94/95	202.203	5,69	15.531.485	24,50	76,81	17,79
95/96	236.511	16,97	18.596.119	19,73	78,63	2,37
96/97	273.679	15,72	22.258.512	19,69	81,33	3,43
97/98	313.928	14,71	25.035.471	12,48	79,75	-1,94
98/99	315.819	0,60	24.524.685	-2,04	77,65	-2,63
99/00	313.052	-0,88	24.537.742	0,05	78,38	0,94
00/01	293.633	-6,20	19.416.206	-20,87	66,12	-15,64
01/02	296.077	0,83	23.120.054	19,08	78,09	18,10
02/03	319.781	8,01	23.990.528	3,77	75,02	-3,93
03/04	332.123	3,86	28.508.496	18,83	85,84	14,42
04/05	356.377	7,30	29.059.588	1,93	81,54	-5,01
05/06	363.843	2,09	24.809.178	-14,63	68,19	-16,37
06/07	403.741	10,97	31.994.580	28,96	78,79	15,54
07/08	486.127	20,41	40.369.063	26,17	83,04	5,39
08/09	536.275	10,32	44.829.652	11,05	83,59	0,66
09/10	573.583	6,96	45.578.529	1,67	79,46	-4,94
10/11	586.423	2,24	43.320.724	-4,95	73,87	-7,03
11/12	594.479	1,37	40.505.746	-6,50	68,14	-7,76
12/13	583.063	-1,92	39.706.408	-1,97	68,10	-0,06

Fonte: ALCOPAR (2013)

Todavia, a partir da safra 2009/10, apesar do aumento na área de cultivo, a produção e produtividade sofreram quedas constantes, em razão do envelhecimento dos canaviais, fatores climáticos, doenças e pragas (UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇUCAR, 2013).

Figura 7 – Produção da agroindústria canvieira no Paraná, safras 1991/92-2012/13, produtividade (tonelada por hectare)



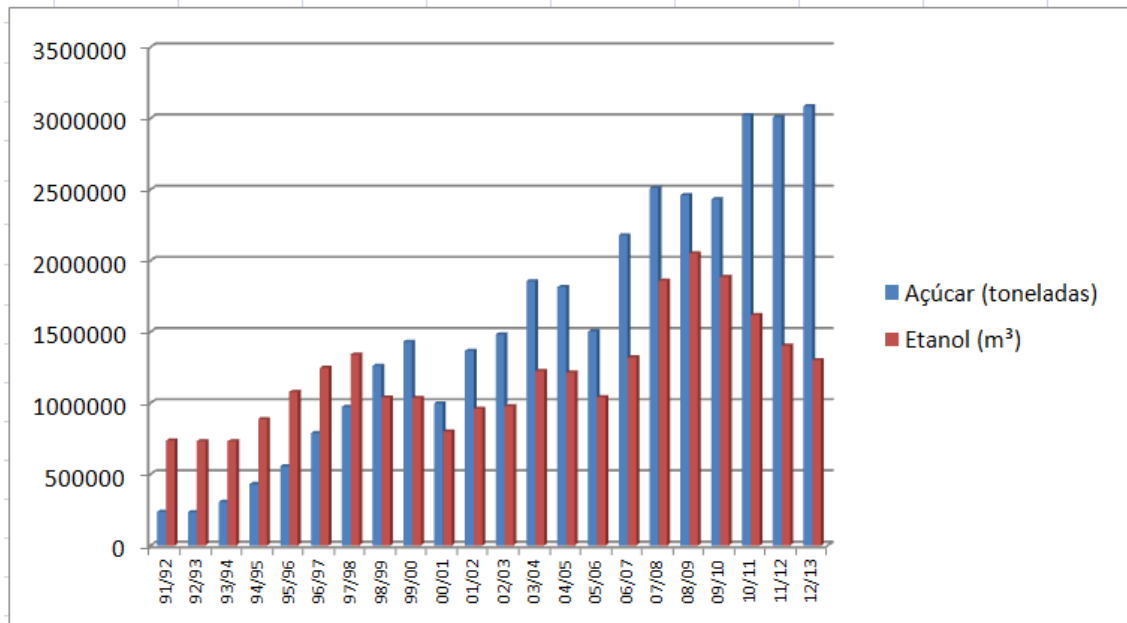
Fonte: ALCOPAR (2013)

No que se refere à produção de açúcar e etanol (anidro e hidratado) pela agroindústria canvieira paranaense, verifica-se na Figura 8 e Tabela 5, que da safra 1991/92 para a safra 2012/13 houve uma evolução positiva de 1.208,64% na produção de açúcar e 266,65% na produção de etanol total. O etanol anidro (diluído na gasolina) evoluiu 44,13%, e o etanol hidratado (combustível) 76,55%, no entanto, cerca de 83% do etanol total é hidratado.

Em que pese o aumento na produção e produtividade verificadas nas últimas décadas, bem como a desregulamentação do setor sucroalcooleiro, Dias et al. (2002), argumentam que existe um descasamento estrutural entre demanda e oferta de etanol. A demanda por etanol é função da relação entre o preço da gasolina e o do etanol e a oferta de etanol, por sua vez, é função da relação de preços do açúcar e do etanol.

Nesse sentido, os preços internacionais têm influência direta sobre a produção de açúcar e álcool, o que fica evidente na evolução apresentada na Tabela 5, em que a produção de açúcar foi bem superior à produção de etanol total.

Figura 8 – Produção da agroindústria canvieira no Paraná, safras 1991/92-2012/13, açúcar (toneladas) e etanol (m³)



Fonte: ALCOPAR (2013)

Tabela 5 – Produção da agroindústria canvieira no Paraná, safras 1991/92-2012/13, açúcar (toneladas) e etanol (m³)

Safras	Açúcar (toneladas)	Etanol m ³		Total
		Anidro	Hidratado	
91/92	235.827	107.369	629.608	736.977
92/93	232.776	97.024	635.347	732.371
93/94	305.148	67.250	663.449	730.699
94/95	430.990	77.612	809.180	886.792
95/96	555.842	99.099	979.613	1.078.712
96/97	789.858	199.998	1.047.023	1.247.021
97/98	973.718	425.002	915.756	1.340.758
98/99	1.261.913	366.185	673.197	1.039.382
99/00	1.430.202	432.412	604.034	1.036.446
00/01	996.542	262.429	536.839	799.268
01/02	1.367.066	367.141	593.071	960.212
02/03	1.481.723	409.082	568.489	977.571
03/04	1.854.528	488.210	736.037	1.224.247
04/05	1.814.525	419.418	794.445	1.213.863
05/06	1.503.421	347.368	692.463	1.039.831
06/07	2.178.076	427.754	892.729	1.320.483
07/08	2.509.288	370.350	1.488.203	1.858.553
08/09	2.459.512	432.775	1.618.640	2.051.415
09/10	2.430.692	367.385	1.517.736	1.885.121
10/11	3.022.089	271.770	1.347.567	1.619.337
11/12	3.007.990	365.887	1.036.636	1.402.523
12/13	3.086.135	393.665	907.449	1.301.114

Fonte: ALCOPAR (2013)

O crescimento na produção do etanol hidratado é explicado pelo aumento na frota nacional de veículos *flex fuel* (cerca de 80% do total produzido são *flex fuel*) e pelo aumento na demanda internacional por biocombustíveis, no caso o etanol hidratado.

Sobre um novo enfoque, na concepção de Ramão et al (2007), a partir de meados da década de 1990, alguns produtores, que até então adotavam o paradigma subvencionista, se valeram do afastamento do Estado e consequente desaceleração e crise do Proálcool, para aderir ao paradigma tecnológico como estratégia de sobrevivência e competitividade no mercado.

Segundo Szmerecsányi (2002), a desregulamentação do setor sucroalcooleiro implicou a busca constante por inovações tecnológicas, almejando aumento na produtividade, redução de custos e agregação de valor às atividades agrícola, industrial e administrativa. No caso da agroindústria canavieira paranaense, destacam-se os investimentos em biotecnologia nos segmentos agrícola e industrial, a automação dos processos industriais e a co-geração de energia elétrica.

Goes et al. (2009) no que diz respeito ao pacote tecnológico, argumenta que novas técnicas estão sendo introduzidas, especialmente na área de correção do solo e fertilização. A fertirrigação é uma prática cada vez mais usada e capaz de permitir aumento significativo nos níveis de produtividade da cana-de-açúcar na agroindústria canavieira paranaense.

Novos processos realçaram a evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil, implicando no limiar de grupos expressivamente capitalizados. Nesse cenário, empresas tecnologicamente menos preparadas encerraram suas atividades e/ou foram absorvidas pelas mais dinâmicas. Assim sendo, a adoção do paradigma tecnológico foi determinante para a sobrevivência e manutenção da competitividade das empresas (SILVA, 2012).

De acordo com Souza (2002), a usina sucroalcooleira paulista São Francisco, localizada em Sertãozinho, na região de Ribeirão Preto, foi a pioneira, no ano de 1987, na venda de energia elétrica gerada por meio do bagaço da cana, sendo compradora a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL). O projeto despertou interesse na Eletrobrás, que desde então veicula a intenção de dinamizar a co-geração de energia elétrica, por parte do setor sucroalcooleiro, em nível nacional.

Desde então, projetos financiados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) tem propiciado, inclusive a grupos paranaenses a cogeração elétrica. O principal coproduto resultante do processamento da cana é o bagaço, cujo potencial energético tem atraído crescente interesse nos últimos anos; alguns apostam que o mesmo no futuro poderá se transformar no principal produto da cana-de-açúcar. No Paraná, várias indústrias canavieiras caso da Unidade Paranacity-PR do Grupo Santa Terezinha, estão investindo na cogeração de energia elétrica, tornando-se auto-suficientes na produção de energia elétrica para o consumo e exportando o excedente para a companhia responsável pela distribuição de energia elétrica no Estado.

Nesse cenário de crescimento e transformações, destaca-se ainda a gradativa substituição da colheita manual pela colheita mecânica da cana-de-açúcar, justificada por aspectos ambientais e econômicos, bem como a depuração das relações sociais de trabalho. Nesse ínterim, a que se destacar que as inovações tecnológicas são poupadoras de mão de obra não qualificada, onde a substituição da colheita manual pela mecanizada poderá provocar o custo social do desemprego de trabalhadores braçais, mesmo que parte deles seja absorvida pelo processo mecanizado. Por essa razão, alguns especialistas argumentam que cabe ao Governo criar mecanismos como cursos de reciclagem e qualificação desses trabalhadores para facilitar a inserção dos mesmos em outras atividades econômicas, procurando diminuir esse custo social (SILVA, 2012).

Em síntese, ao atuar num ambiente de livre concorrência pós-desregulamentação, o agronegócio sucroalcooleiro paranaense por meio de inovações tecnológicas em produtos e processos, tem aumentado a competitividade, focando a gestão na redução de custos, aumento de produtividade e geração de valor ao longo da cadeia produtiva, destacando competências e habilidades no desenvolvimento de capacitações produtivas (SILVA, 2012).

De forma conclusiva, pelos dados apresentados, quanto aos aspectos econômicos e sociais, a agroindústria canavieira no Paraná, nas últimas décadas, tem aumentado a área de plantio, as quantidades de cana processada, açúcar e etanol produzidos, gerando emprego e renda, e tem contribuído para a formação do Produto Interno Bruto (PIB) municipais e estadual, para a arrecadação tributária e incrementando divisas nos 126 municípios paranaenses abrangidos por essa atividade econômica.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta os métodos que foram aplicados na pesquisa sobre a agroindústria canavieira do grupo Santa Terezinha; Unidade Paranacity – PR, bem como a forma como a pesquisa em questão foi classificada sobre a ótica da sua natureza, da forma de abordagem do problema, de seus objetivos e dos procedimentos técnicos. Segundo Gil (2002, p. 31), o método científico é “o caminho para se chegar à verdade em ciência ou o conjunto de procedimentos que ordenam o pensamento para se chegar ao conhecimento”.

3.1 CLASSIFICAÇÕES DOS MÉTODOS

Segundo Gil (2002, p. 32), devido à existência de grande variedade de métodos, faz-se necessário classificá-los. Para os fins pretendidos nesta pesquisa, os métodos foram classificados em dois grupos: “o dos que proporcionam as bases lógicas da investigação: Método Indutivo e o dos que indicam os meios técnicos de investigação: Método Observacional”.

3.1.1 Método Indutivo

De acordo com Gil (1999, p. 28) o método indutivo parte do particular para o geral, ou seja, neste método a generalização é vista como um produto resultante da coleta de dados particulares. No método indutivo, não se deve buscar a generalização, mas constatá-la com base na observação de casos que confirmem fatos e/ou fenômenos que se queira conhecer. “Constitui o método proposto pelos empiristas [...], para os quais o conhecimento é fundamentado exclusivamente na experiência, sem levar em consideração princípios preestabelecidos”. Marconi e Lakatos (2004, p. 90) admitem que o método indutivo “caminha geralmente para planos cada vez mais abrangentes, indo das constatações mais particulares às leis e teorias (conexão ascendente)”. Vale ressaltar que por meio do método indutivo as conclusões são apenas prováveis. Por fim, diante das influências do referido método, foram determinadas técnicas de coletas de dados e instrumentos capazes de mensurar os fenômenos sociais.

3.1.2 Método Observacional

O método observacional é um dos mais utilizados nas ciências sociais, visto ser o que possibilita o mais elevado grau de precisão. Assim sendo, fundamenta-se em “procedimentos de natureza sensorial, essencialmente ver e escutar, constituindo, por isso mesmo, o método fundamental de investigação nas ciências empíricas”. Nas Ciências Econômicas, o método em questão é empregado para observação direta de indivíduos e/ou fatos/fenômenos; para interrogações por meio de entrevistas e/ou questionários; e para investigações de documentos sobre indivíduos e/ou fatos/fenômenos que se pretende conhecer (GIL, 2002, p. 41).

De acordo com Robson (1993, p. 191)

A major advantage of observation as a technique is its directness. You do not ask people about their views, feelings or attitudes; you watch what they do and listen to what they say. Note in passing, by the way, that the language of people, and other behaviours associated with language, are often of crucial interest and importance in any enquiry. This directness contrasts with, and can often usefully complement, information obtained by virtually any other technique. Interview and questionnaire responses are notorious for discrepancies between what people say that they have done, or will do, and what they actually did or will do.

Em ciências sociais há investigações que se valem apenas do método observacional. Outras por sua vez utilizam-no em conjunto com outros métodos. Contudo, segundo Gil (1999) pode-se afirmar que qualquer investigação em ciências sociais deve valer-se, mesmo que apenas em algum momento, de procedimentos observacionais.

3.2 CLASSIFICAÇÕES DA PESQUISA

Para Silva e Menezes (2001) muitas são as formas de classificar uma pesquisa. Para atingir a finalidade do presente estudo, optou-se pelas formas clássicas, logo a referida pesquisa foi classificada sobre a ótica da sua natureza, da forma de abordagem do problema, de seus objetivos e por fim dos procedimentos técnicos.

3.2.1 Sobre a ótica da sua natureza

Sobre a ótica da sua natureza a pesquisa em questão foi classificada e delineada como aplicada. A pesquisa aplicada tem por objetivo “gerar conhecimentos, para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (SILVA; MENEZES, 2001, p. 20).

3.2.2 Sobre a ótica da forma de abordagem do problema

Quanto à ótica da forma de abordagem do problema, a pesquisa foi classificada e delineada como qualitativa. Na pesquisa qualitativa interpretar fenômenos e atribuir seus significados são processos básicos de análise. “O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores analisam seus dados indutivamente”. Os principais pontos de abordagem são os processos e seu significado (SILVA; MENEZES, 2001, p. 20).

No método qualitativo os dados são analisados em seu “conteúdo psicossocial e os instrumentos de coleta não são estruturados” (MARCONI; LAKATOS, 2004, p. 269). Propicia riqueza de detalhes na análise sobre as investigações de comportamentos, hábitos, atitudes, tendências, entre outros.

De acordo com Minayo (1993, p. 21-22)

A pesquisa qualitativa responde a questões particulares. Em Ciências Sociais, preocupa-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores, atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Contudo, a instituição de uma pesquisa qualitativa requer estruturação mínima, embasamento teórico e planejamento, para que assim o pesquisador não se perca no contexto geral. Logo, a pesquisa qualitativa pode empregar “vários métodos e técnicas. A escolha depende do tipo de investigação” (MARCONI; LAKATOS, 2004, p. 272-273).

3.2.3 Sobre a Ótica de seus Objetivos

Já sobre a ótica de seus objetivos, a pesquisa em questão foi classificada e delineada como exploratória e descritiva. Segundo Silva e Menezes (2001, p. 21) a “pesquisa exploratória envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão”. Não obstante, a pesquisa descritiva visa “descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”. Utiliza-se de questionários e observações para coleta de dados.

As pesquisas exploratórias são, juntamente com as descritivas as que os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática habitualmente realizam. São também as mais solicitadas por organizações como “instituições educacionais, empresas comerciais e partidos políticos” (GIL, 1999, p. 44).

3.2.4 Sobre a ótica dos procedimentos técnicos

Por fim, sobre a ótica dos procedimentos técnicos, a referida pesquisa foi classificada e delineada como bibliográfica, documental e estudo de caso. Silva e Menezes (2001, p. 21) explicam que a pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de “material já publicado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

De acordo com Gil (1999, p. 65)

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem se torna particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço.

Quanto às pesquisas documentais, Silva e Menezes (2001) explicam que são pesquisas elaboradas por meio de materiais que ainda podem ser modificados, ou seja, que não receberam tratamento analítico.

Segundo Gil (1999, p. 66)

Apenas há que se considerar que o primeiro passo consiste na exploração das fontes documentais, que são em grande número. Existem, de um lado, o documentos de primeira mão, que não receberam qualquer tratamento analítico, tais como: documentos oficiais, reportagens de jornal, cartas, contratos, diários, filmes, fotografias, gravações, etc. De outro lado, existem os documentos de segunda mão, que de alguma forma já foram analisados, tais como: relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas, etc.

Sobre as pesquisas classificadas como estudo de caso, Gil (2002) explica que envolvem o estudo exaustivo e em profundidade de um ou poucos objetos, de modo a permitir conhecimento amplo e detalhado, algo praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados. Contudo, constitui uma limitação deste tipo de pesquisa a impossibilidade de generalização dos resultados obtidos.

De acordo com Yin (2005, p. 32)

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Nesse sentido, a investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados.

Em outras palavras, o método de estudo de caso lida com condições contextuais. Para que tais condições sejam satisfeitas, o método em questão abrange a lógica de planejamento, as técnicas de coleta de dados e as abordagens específicas à análise dos mesmos. Sinteticamente, constitui uma estratégia de pesquisa que abrange tudo (YIN, 2005).

3.3 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada na unidade Paranacity-PR do Grupo Santa Terezinha. Na unidade em questão a área de plantio é de 35.000 hectares, na qual 30.000 hectares são destinados à colheita, 1.500 hectares para formação de mudas e 3.500 hectares para realização de novos plantios (USINA SANTA

TEREZINHA, 2013). A agroindústria canaveira selecionada representa o maior grupo econômico sucroalcooleiro do Estado. Os critérios utilizados para selecionar a empresa/unidade que compôs a amostra foram: (i) representatividade em termos de tamanho, produção e inovação tecnológica e (ii) disponibilidade e interesse em fazer parte do estudo.

3.4 DELINEAMENTO DA PESQUISA: FONTE, COLETA E ANÁLISE

No referido estudo foram coletados dados primários e secundários. A coleta de dados primários iniciou-se com a pesquisa observacional em visita técnica realizada na usina Santa Terezinha, unidade Paranacity-PR, em 10 de abril de 2012, cujo intuito era identificar os fatores que levaram e que levam a unidade a gerar e adotar inovações nos âmbitos econômico, social e ambiental.

A Tabela 6 apresenta as primeiras fontes de evidências empregadas nesta visita (Observações Diretas¹⁴ e Observações de Artefatos físicos¹⁵), bem como o total de documentos¹⁶ oriundos destas fontes, que por sua vez contribuíram para o alcance do objetivo proposto para esta etapa de investigação. De acordo com Yin (2005, p. 120-121) “as fontes de evidências são, em geral, úteis para fornecer informações adicionais sobre o tópico que está sendo estudado”. Sobre os artefatos físicos, acrescenta o autor que “observar um aparelho de alta tecnologia, uma ferramenta ou instrumento, uma obra de arte ou alguma outra evidência física” que compõe o que está sendo estudado, é de grande relevância (YIN, 2005, p. 124).

Tabela 6 – Fontes de evidências – Observações (visita 1), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012

Fontes de Evidências	Quantidade de Documentos	Percentual
Observações Diretas – área agrícola	1	16,67
Observações de Artefatos físicos	5	83,33
TOTAL	6	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

¹⁴ “Ao realizar uma visita de campo ao local ecolhido para o estudo de caso, você está criando a oportunidade de fazer observações diretas” (YIN, 2005, p. 119).

¹⁵ “É um aparelho de alta tecnologia, uma ferramenta ou instrumento, uma obra de arte ou alguma outra evidência física. Pode-se coletar ou observar esses artefatos como parte de uma visita de campo e pode-se utilizá-los extensivamente na pesquisa antropológica” (YIN, 2005, p. 124).

¹⁶ “Qualquer escrito para consulta, estudo, prova, etc” (FERREIRA, 2008, p.327).

Do total de seis documentos obtidos por meio das referidas fontes de evidências, um é originário das observações diretas e cinco são originários das observações dos artefatos físicos. O documento decorrente das observações diretas é resultante das observações na área agrícola e representa 16,67% do total de documentos obtidos e os originários dos artefatos físicos, que representam 83,33% do total, referem-se as observações dos seguintes artefatos: plantadora de cana, colhedora de cana, navegação por *global positioning system* (GPS), piloto automático e agricultura de precisão.

A ação observacional propiciou algumas indagações. Tais indagações foram sanadas por meio de entrevistas informais, considerando que ao passo que as observações avançavam, muito se desejava perguntar aos envolvidos no processo. De acordo com Gil (1999) na entrevista informal o pesquisador se apresenta frente ao investigado e lhe faz perguntas. O que se pretende com entrevistas deste tipo é a visão geral das informações que são importantes para a investigação. Tais entrevistas foram feitas de forma individual e coletiva ao longo da visita técnica em questão.

A Tabela 7 organiza outra fonte de evidência (entrevista individual e coletiva) empregada na primeira visita técnica realizada na unidade, bem como o total de documentos oriundos desta fonte de evidência.

Tabela 7 – Fonte de Evidência – Entrevistas (visita 1), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012

Fonte de Evidência	Quantidade de documentos	Percentual
Entrevista com Supervisor Administrativo (individual)	1	33.33
Entrevista com Supervisora de controle de qualidade de produção de Açúcar e Alcool (individual)	1	33.33
Entrevista com Supervisor de manutenção elétrica, instrumental e de cogeração (individual)	-	-
Entrevista com Supervisores: Administrativo; Controle de qualidade de produção de Açúcar e Alcool e Manutenção elétrica, instrumental e de cogeração (coletiva)	1	33.33
TOTAL	3	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Do total de três documentos obtidos por meio da fonte de evidência em questão (entrevistas informais), dois são originários de entrevistas individuais e um é originário de entrevista coletiva. Os documentos decorrentes das entrevistas individuais, concedidas pelos supervisores administrativo e de controle de qualidade

de produção de açúcar e álcool respectivamente representam 66,66% do total de documentos obtidos e o documento originário da entrevista coletiva, concedidas pelos supervisores administrativo, de controle de qualidade de produção de açúcar e álcool e de manutenção elétrica, instrumental e de cogeração, por sua vez, representa 33,33% do total de documentos.

Nessa visita técnica oportunizou-se também a coleta de outra importante fonte de evidência, denominada por Yin (2005) de documentação. De acordo com o autor, a grande vantagem desta fonte de evidência é sua “ampla cobertura, ou seja, longo espaço de tempo, muitos eventos e muitos ambientes distintos”(YIN, 2005, p. 113). Considerando a escassez de referências, as mesmas forneceram dados que subsidiaram a pesquisa empírica. O levantamento, efetuado, a partir de documentos coletados junto à unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, considerados oficiais do ponto de vista da pesquisa, são compostos por 9 (nove) edições dos informativos corporativos e uma edição (edição 10) da Revista¹⁷ Santa Terezinha.

Para o levantamento documental da unidade Paranacity - PR considerou-se uma amostragem não probabilística, ou seja, uma amostragem intencional. Segundo Gil (1999, p. 104) a amostragem por tipicidade ou intencional “consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, passa a ser considerado representativo de toda a população”. Portanto, com a autorização da unidade Paranacity - PR passou-se a consultar todos os documentos disponibilizados. Foi considerado satisfatório para as necessidades da pesquisa o acervo liberado.

Os tipos/total de documentos levantados correspondem à documentação da empresa/unidade voltada para o tema do estudo. A Tabela 8 organiza os tipos/total de documentos que registram as inovações e seus efeitos nos âmbitos econômico, social e ambiental.

Observe-se que selecionou-se apenas os documentos com vistas a projetar uma abordagem sistêmica no sentido de contextualizar os objetivos do estudo. Os documentos tratam de uma maneira geral sobre incentivos, subsídios,

¹⁷ O principal objetivo dos informativos/revistas é estreitar a relação entre empresa, colaboradores, fornecedores, clientes e sociedade. É fazer com que sejam conhecidos os trabalhos realizados pelos profissionais engajados de cada unidade em todas as unidades do grupo usaçúcar e por todas as pessoas que estão direta ou indiretamente ligadas ao negócio. É divulgar a ação sustentável que a empresa promove a favor da comunidade e do meio ambiente, visando à contribuição para o crescimento de todos (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

ações e relações inovativas entre a empresa, colaboradores, fornecedores, clientes e sociedade.

Tabela 8 – Tipos dos documentos (visita 1), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012

Tipos dos documentos	Quantidade de documentos	Percentual
Informativos corporativos	9	90
Revista Santa Terezinha	1	10
TOTAL	10	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Do total de 10 documentos levantados, nove são decorrentes dos informativos corporativos e um decorre da Revista Santa Terezinha (edição 10). Os documentos oriundos dos informativos corporativos representam 90% do total de documentos levantados, enquanto o documento oriundo da Revista Santa Terezinha representa 10%.

O roteiro para a análise documental foi concebido a partir de Yin (2005). Logo, assim que esses documentos foram obtidos/localizados, os mesmos foram catalogados, usando o roteiro específico para sua análise (vide anexo C) e, por último, foram analisados.

Em suma, as evidências para o estudo de caso em questão na primeira visita técnica realizada na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha foram adquiridas por meio das seguintes fontes: Observações diretas, Observações de artefatos físicos, Entrevistas informais e Documentação.

A Tabela 9 apresenta todas as fontes de evidências que foram empregadas na primeira visita técnica realizada na unidade, bem como o total de documentos por elas originados.

Tabela 9 – Fontes de Evidências/Total (visita 1), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012

Fontes de Evidências	Quantidade de documentos	Percentual
Observações Diretas – área agrícola	1	5,26
Observações de artefatos físicos	5	26,31
Entrevistas informais (individual e coletiva)	3	15,79
Documentação	10	52,63
TOTAL	19	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Do total de 19 documentos levantados por meio das referidas fontes, 10 são decorrentes da fonte documentação, cinco decorrem das observações de artefatos físicos, três decorrem das entrevistas informais (individual e coletiva) e um decorre das observações diretas da área agrícola. Os documentos oriundos da fonte documentação representam 52,63% do total levantados, enquanto os oriundos da fonte observações de artefatos físicos representam 26,31%, seguido das fontes entrevistas informais (individual e coletiva) e observações diretas (área agrícola) com 15,79% e 5,26% respectivamente.

Em posse dos dados, a partir da questão que originou a visita, identificou-se os fatores de ordem econômica, social e ambiental que levaram e que levam a unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha a gerar e adotar inovações.

A Tabela 10 resume a quantidade de fatores identificados em seus respectivos âmbitos, que por sua vez contribuíram para se atingir os objetivos propostos pelo estudo.

Tabela 10 – Fatores econômicos, sociais e ambientais, quantidade de fatores identificados na unidade Paranacity – PR, 2012

Fatores	Quantidade de Fatores Identificados	Percentual
Econômicos	5	56
Sociais	2	22
Ambientais	2	22
TOTAL	9	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Observe-se que de todos os possíveis e prováveis fatores identificados como indutores à geração e adoção de inovações foram selecionados apenas os fatores que registraram e que registram expressivamente movimentação para a inserção/operacionalização de inovações na unidade.

Do total de nove fatores identificados, cinco são de ordem econômica, dois são de ordem social e dois são de ordem ambiental. Os fatores de cunho econômico representam 56% do total de fatores identificados, enquanto os fatores de ordem social representam 22%. Por fim, têm-se os fatores de ordem ambiental que como os fatores de ordem social, representam 22% do total de fatores identificados.

A partir dessa visita definiu-se o escopo, os objetivos (geral e específicos) e as categorias, que emergiram a partir do estudo observacional.

Segundo Minayo (1994, p.70), a palavra categoria refere-se,

a um conceito que abrange elementos ou aspectos com características comuns ou que se relacionam entre si. As categorias são empregadas para estabelecer classificações, agrupar elementos, idéias ou expressões em torno de um conceito capaz de abranger tudo isso.

Assim sendo, formulou-se um quadro de categorias, quais sejam: Fatores econômicos, sociais e ambientais; Impactos econômicos, sociais e ambientais; Processos inovativos/ inovações em uso; Reinvestimentos e Incentivo fiscal com suas respectivas definições, que foi instituído como instrumento de identificação dos resultados e discussões que se buscava com o estudo.

Desta forma, estando o escopo, os objetivos (geral e específicos) e as categorias definidas, deu-se continuidade na coleta de dados primários por meio de pesquisa observacional em visita técnica realizada na usina Santa Terezinha, unidade Paranacity-PR, em 4 de outubro de 2012, cujo intuito visava identificar os impactos inovativos em termos econômicos, sociais e ambientais, bem como as inovações em uso na unidade.

A Tabela 11 apresenta as fontes de evidências empregadas nesta etapa de investigação, bem como o total de documentos oriundos destas fontes, que por sua vez contribuíram para o alcance dos objetivos propostos nesta segunda visita na unidade.

Tabela 11– Fontes de evidências – Observações (visita 2), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012

Fontes de Evidências	Quantidade de documentos	Percentual
Observações Diretas – área industrial	1	7,70
Observações de Artefatos físicos	12	92,30
TOTAL	13	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Do total de 13 documentos obtidos por meio das referidas fontes de evidências, 12 são originários das observações dos artefatos físicos e um é originário das observações diretas. Os documentos originários da fonte artefatos físicos, que representam 92,30% do total de documentos levantados, referem-se as

observações dos seguintes artefatos: mesa alimentadora, robô de chapisco, lavador de gás, caixa de sedimentação, esteira de bagaço, caixa de resfriamento, torre de resfriamento, piscina de spray, acoplamento dos ternos, caixas de evaporação, decantador de caldo e esteira de açúcar. O documento decorrente das observações diretas por sua vez é resultante das observações na área industrial e representa 7,70% do total de documentos obtidos.

As indagações decorrentes da ação observacional foram sanadas por meio de entrevistas informais. A Tabela 12 apresenta a referida fonte de evidência, que por sua vez foi empregada novamente de forma individual e coletiva, bem como o total de documentos oriundos destas entrevistas.

Tabela 12 – Fonte de Evidência – Entrevistas (visita 2), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012

Fonte de Evidência	Quantidade de documentos	Percentual
Entrevista com Supervisor Administrativo (individual)	1	25
Entrevista com Supervisora de controle de qualidade de produção de Açúcar e Álcool (individual)	1	25
Entrevista com Supervisor de manutenção elétrica, instrumental e de cogeração (individual)	1	25
Entrevista com Supervisores: Administrativo; Controle de qualidade de produção de Açúcar e Álcool e Manutenção elétrica, instrumental e de cogeração (coletiva)	1	25
TOTAL	4	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Do total de quatro documentos obtidos por meio da fonte de evidência em questão (entrevistas informais), três são originários de entrevistas individuais e um é originário de entrevista coletiva. Os documentos decorrentes das entrevistas individuais, concedidas pelos supervisores administrativo, de controle de qualidade de produção de açúcar e álcool e de manutenção elétrica, instrumental e de cogeração respectivamente representam 75% do total de documentos obtidos e o documento originário de entrevista coletiva, concedidas pelos supervisores administrativo, de controle de qualidade de produção de açúcar e álcool e de manutenção elétrica, instrumental e de cogeração, por sua vez, representa 25% do total de documentos.

Sequencialmente, oportunizou-se o levantamento documental da unidade Paranacity – PR, nesta visita. Os tipos/total de documentos levantados correspondem à documentação da empresa/unidade voltada para o tema do estudo.

A Tabela 13 organiza os tipos/total de documentos (Relatório¹⁸ de sustentabilidade e Revistas Santa Terezinha) que registram as inovações e seus efeitos nos âmbitos econômico, social e ambiental.

Tabela 13 – Tipos dos documentos (visita 2); quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012

Tipos dos documentos	Quantidade de documentos	Percentual
Relatório de Sustentabilidade 2011	1	33,33
Revistas Santa Terezinha	2	66,67
TOTAL	3	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Do total de três documentos levantados, dois são decorrentes das Revistas Santa Terezinha (edições 11 e 12) e um decorre do Relatório de Sustentabilidade (2011). Os documentos oriundos das Revistas Santa Terezinha representam 66,67% do total de documentos levantados, enquanto o documento oriundos do Relatório de Sustentabilidade 2011 representa 33,33%.

Em síntese, as evidências para o estudo de caso em questão na segunda visita técnica realizada na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha foram adquiridas por meio das seguintes fontes: Observações diretas (área industrial), Observações de artefatos físicos, Entrevistas informais e documentação.

A Tabela 14 apresenta todas as fontes de evidências que foram empregadas na segunda visita técnica realizada na unidade, bem como o total de documentos originados por elas.

Do total de 20 documentos levantados por meio das referidas fontes, 12 são decorrentes da fonte observações de artefatos físicos, quatro decorrem das entrevistas informais (individual e coletiva), três decorrem da documentação e um decorre das observações diretas da área industrial. Os oriundos da fonte observações de artefatos físicos representam 60% do total de documentos levantados, enquanto os oriundos da fonte entrevistas informais (individual e

¹⁸ O relatório corresponde às ações desenvolvidas no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro dos anos indicados. Ele adota a versão G3 das diretrizes da GRI (*Global Reporting Initiative*) no nível de aplicação C. O relatório está centrado no território brasileiro, onde a Usina Santa Terezinha concentra as suas unidades. Os dados demonstrados ao longo do relatório têm como referência a base de dados da própria Empresa e sua autenticidade consiste no compromisso da Alta Direção (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

coletiva) representam 20%, seguido das fontes documentação e observações diretas (área industrial) que representam 15% e 5% respectivamente.

Tabela 14 – Fontes de Evidências/Total – (visita 2), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2012

Fontes de Evidências	Quantidade de documentos	Percentual
Observações Diretas – área industrial	1	5
Observações de Artefatos físicos	12	60
Entrevistas informais (individual e coletiva)	4	20
Documentação	3	15
TOTAL	20	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Em posse dos dados, a partir das questões que originaram a segunda visita técnica na unidade, identificou-se os impactos de ordem econômica, social e ambiental resultantes da geração e adoção de inovações pela unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, bem como os processos inovativos em vigor/inovações em uso na unidade.

A Tabela 15 resume o total de impactos identificados em seus respectivos âmbitos, que por sua vez contribuíram para se atingir os objetivos propostos pelo estudo.

Tabela 15 – Impactos econômicos, sociais e ambientais, quantidade de impactos identificado na unidade Paranacity – PR, 2012

Impactos	Quantidade de Impactos Identificados	Percentual
Econômicos	6	60
Sociais	2	20
Ambientais	2	20
TOTAL	10	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Observe-se que de todos os possíveis e prováveis impactos identificados resultantes da geração e adoção de inovações foram selecionados apenas os impactos que registraram e que registram expressivamente movimentação com a inserção/operacionalização de inovações na unidade.

Do total de 10 impactos identificados, seis são de ordem econômica, dois são de ordem social e dois são de ordem ambiental. Os fatores de cunho econômico representam 60% do total de impactos identificados, enquanto os fatores de ordem social representam 20%. Por fim, têm-se os fatores de ordem ambiental

que como os fatores de ordem social, representam 20% do total de impactos identificados.

A Tabela 16 por sua vez apresenta o total identificado de processos inovativos em vigor/ inovações em uso na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha. Tais processos inovativos/ inovações, foram classificados pela unidade como inovações econômicas, inovações sociais e inovações ambientais.

Tabela 16 – Processos inovativos em vigor/ Inovações em uso, quantidade de processos/ inovações identificados na unidade Paranacity – PR, 2012

Inovações em uso	Quantidade de Processos/ Inovações em uso	Percentual
Econômicos	6	50,00
Sociais	1	8,33
Ambientais	5	41,67
TOTAL	12	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2012)

Do total de 12 processos inovativos em vigor/ inovações em uso identificados, seis são de ordem econômica, cinco são de ordem ambiental e um é de ordem social. Os processos inovativos em vigor/ inovações em uso de cunho econômico representam 50% do total de processos/ inovações identificadas, enquanto os de ordem ambiental representam 41,67%. Por fim, têm-se os de ordem social que representam 8,33% do total de processos inovativos/ inovações identificadas.

A partir dessa segunda visita técnica, formulou-se o questionário a ser aplicado. O referido questionário (vide apêndice “B”) composto por cinco questões predominantemente abertas foi enviado por *e-mail*, juntamente com uma carta explicativa (vide apêndice “A”) ao supervisor administrativo da unidade, que prontamente junto com sua equipe (equipe que acompanhou a pesquisa desde o início) respondeu todas as questões. Define-se questionário como “a técnica de investigação composta [...] de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões [...], acerca de situações vivenciadas” (GIL, 1999, p. 128).

A coleta de dados primários findou-se com a pesquisa observacional em visita técnica realizada na usina Santa Terezinha, unidade Paranacity-PR, em 23 de janeiro de 2013, cujo objetivo era verificar reinvestimentos inovativos e incentivo

fiscal na unidade, bem como resgatar o questionário enviado por e-mail, devidamente respondido.

A Tabela 17 apresenta as fontes de evidências empregadas num primeiro momento nesta etapa de investigação, bem como o total de documentos oriundos destas fontes, que por sua vez contribuíram para o alcance dos objetivos propostos nesta terceira visita na unidade.

Tabela 17 – Fontes de evidências – Observações/Questionário (visita 3), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013

Fonte de Evidências	Quantidade de documentos	Percentual
Observações Diretas – área Administrativa	1	33,33
Observações de Artefatos físicos	1	33,33
Questionário respondido em conjunto pelos 3 supervisores	1	33,33
TOTAL	3	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Do total de três documentos obtidos por meio das referidas fontes de evidências, um é originário das observações diretas, um é originário das observações de artefatos físicos e um é originário do questionário. O documento decorrente das observações diretas é resultante das observações na área administrativa e representa 33,33% do total de documentos obtidos e o decorrente das observações de artefatos físicos é resultante das observações do artefato Centro de Operações Integradas (COI) e também representa 33,33% do total de documentos levantados nesta visita. Quanto ao documento obtido por meio do questionário, o mesmo refere-se as respostas do questionário formulado e enviado por *e-mail* a partir da segunda visita técnica na unidade. O mesmo foi respondido em conjunto por três supervisores (Administrativo; de Controle de qualidade de produção de açúcar e álcool e de Manutenção elétrica, instrumental e de cogeração) e revisado pela assessoria de imprensa da empresa. O documento em questão representa 33,33% do total de documentos levantados nesta etapa de investigação.

As indagações decorrentes da ação observacional foram novamente sanadas por meio de entrevistas informais. A Tabela 18 apresenta a referida fonte de evidência, que por sua vez foi empregada novamente de forma individual e coletiva, bem como o total de documentos oriundos desta fonte.

Tabela 18 – Fonte de Evidência – Entrevistas (visita 3), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013

Fonte de Evidência	Quantidade de Entrevistas	Percentual
Entrevista com Supervisor Administrativo (individual)	1	50
Entrevista com Supervisora de controle de qualidade de produção de Açúcar e Álcool (individual)	-	-
Entrevista com Supervisor de manutenção elétrica, instrumental e de cogeração (individual)	-	-
Entrevista com Supervisores: Administrativo; Controle de qualidade de produção de Açúcar e Álcool e Manutenção elétrica, instrumental e de cogeração (coletiva)	-	-
Entrevista com Assessoria de imprensa (coletiva)	1	50
TOTAL	2	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Do total de dois documentos obtidos por meio da fonte de evidência em questão (entrevistas informais), um é originário de entrevista individual e um é originário de entrevista coletiva. O documento decorrente da entrevista individual, concedida pelo supervisor administrativo representa 50% do total de documentos obtidos e o documento decorrente da entrevista coletiva, concedida pela assessoria de imprensa da empresa, por sua vez, representa 50% do total de documentos levantados.

Na sequência, oportunizou-se o levantamento documental da unidade Paranacity – PR, nesta visita. Os tipos/total de documentos levantados correspondem à documentação da empresa/unidade voltada para o tema do estudo. A Tabela 19 organiza os tipos/total de documentos (Manual¹⁹ de governança corporativa 2013 e Revistas Santa Terezinha) que registram as inovações e seus efeitos nos âmbitos econômico, social e ambiental.

Do total de quatro documentos levantados, três são decorrentes das Revistas Santa Terezinha (edições 13, 14 e 15) e um decorre do Manual de Governança Corporativa (2013). Os documentos oriundos das Revistas Santa Terezinha representam 75% do total de documentos levantados, enquanto o documento oriundo do Relatório de Sustentabilidade 2011 representa 25%.

¹⁹ O objetivo do manual é subsidiar os gestores mediante informações e orientações para disseminação dos princípios e valores de sustentabilidade e aplicação da política de governança corporativa. O Manual contém a política de governança corporativa, política de distribuição de lucros e dividendos, política de sustentabilidade, política de gestão de riscos, política de gestão Integrada SMSQRS e políticas operacionais. Ainda, conceitos de sustentabilidade e responsabilidade social e compromissos e iniciativas voluntárias que envolvem relacionamentos internos e externos (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

Tabela 19 – Tipos dos documentos (visita 3), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013

Tipos dos documentos	Quantidade de documentos	Percentual
Manual de Governança Corporativa (2013)	1	25
Revistas Santa Terezinha	3	75
TOTAL	4	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Em suma, as evidências para o estudo de caso em questão na terceira visita técnica realizada na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha foram adquiridas por meio das seguintes fontes: Observações diretas (área industrial), Observações de artefatos físicos, questionário, entrevistas informais e documentação.

A Tabela 20 apresenta todas as fontes de evidências que foram empregadas na terceira visita técnica realizada na unidade, bem como o total de documentos por elas originados.

Tabela 20 – Fontes de Evidências / Total (visita 3), quantidade de documentos na unidade Paranacity – PR, 2013

Fontes de Evidências	Quantidade de documentos	Percentual
Observações Diretas – área administrativa	1	11,11
Observações de Artefatos físicos	1	11,11
Questionário	1	11,11
Entrevistas informais (individual e coletiva)	2	22,22
Documentação	4	44,44
TOTAL	9	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Do total de nove documentos levantados por meio das referidas fontes, quatro são decorrentes da fonte documentação, dois são decorrentes da fonte entrevistas informais, um decorre do questionário, um decorre da observação dos artefatos físicos e um decorre das observações diretas da área administrativa. Os documentos oriundos da fonte documentação representam 44,44% do total de documentos levantados. Já a fonte entrevistas informais (individual e coletiva) representam 40% do total de documentos obtidos, enquanto os documentos oriundos das fontes questionário, observações de artefatos e observações diretas (área administrativa) representam individualmente 11,11% do total de documentos obtidos.

Em posse dos dados, a partir das questões que originaram a terceira visita técnica na unidade, verificou-se os reinvestimentos inovativos e a importância do incentivo fiscal na unidade.

A Tabela 21 apresenta as áreas onde os reinvestimentos inovativos estão acontecendo, bem como a quantidade de documentos oriundos deste levantamento, que por sua vez contribuíram para se atingir os objetivos propostos pelo estudo.

Tabela 21 – Reinvestimentos inovativos por área, quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013

ÁREAS	Quantidade documentos	Percentual
Área Agrícola	10	58,82
Área Industrial	5	29,41
Área Administrativa	2	11,76
TOTAL	17	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Do total de 17 documentos levantados, dez referem-se a reinvestimentos na área agrícola, 5 (cinco) referem-se a reinvestimentos na área industrial e dois referem-se a reinvestimentos na área administrativa. Os documentos que referem-se a reinvestimentos na área agrícola representam 58,82% do total de documentos levantados, enquanto os documentos que referem-se a reinvestimentos na área industrial representam 29,41%. Por fim, têm-se os documentos que referem-se a reinvestimentos na área administrativa, que representam 11,76% do total de documentos levantados.

A Tabela 22 por sua vez apresenta os tipos de inovações que estão se valendo ao longo do tempo dos incentivos fiscais na unidade, bem como a quantidade de documentos oriundos deste levantamento.

Do total de 23 documentos levantados, 12 referem-se a incentivos fiscais às inovações econômicas, sete referem-se a incentivos fiscais às inovações sociais e quatro referem-se a incentivos fiscais às inovações ambientais. Os documentos que referem-se a incentivos fiscais às inovações econômicas representam 52,17% do total de documentos levantados, enquanto os documentos que referem-se a incentivos fiscais às inovações sociais representam 30,43%. Por fim, têm-se os documentos que referem-se a incentivos fiscais às inovações ambientais, que representam 17,39% do total de documentos levantados.

Tabela 22 – Inovações assistidas por incentivo fiscal, quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013

Tipos de Inovações	Quantidade de documentos	Percentual
Inovações Econômicas	12	52,17
Inovações Sociais	7	30,43
Inovações Ambientais	4	17,39
TOTAL	23	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Esse estudo também contemplou, ainda que brevemente, testes visuais, mais especificamente o uso de fotos, como um modo a mais de alcançar os objetivos pretendidos. Para Gil (1999, p. 154) “os testes visuais se valem de imagens como situações para provocar projeções”. As imagens empregadas no estudo foram fotografadas pela autora durante as visitas técnicas realizadas na unidade.

Os dados secundários foram resgatados dos procedimentos de pesquisa que se fundamentam nos moldes de uma pesquisa bibliográfica, valendo-se da historiografia para obter as informações necessárias. Adotou-se, assim, inicialmente, consultas à bibliografia disponível. A pesquisa bibliográfica e documental incluiu a consulta a livros e publicações periódicas, arquivos de órgãos públicos e privados, relatórios, tabelas estatísticas, entre outros, no intuito de estabelecer um aparato teórico-conceitual.

Em suma, o estudo de caso em questão empregou seis fontes de evidências distintas (Tabela 23) sobre o conjunto de questões investigadas na referida pesquisa, quais sejam: Observações diretas (**O_D**); Observações de artefatos físicos (**O_{AF}**); Entrevistas informais (**E_i**); Documentação (**D**); Questionário (**Q**) e Testes visuais (**T_V**).

Tabela 23 – Fontes de Evidências empregadas no estudo/Total (visitas 1, 2 e 3), quantidade de documentos levantados na unidade Paranacity – PR, 2013

Item	Fontes de evidencias	Quantidade de documentos	Percentual
1	Observações Diretas (agrícola, industrial e administrativa)	3	4,76
2	Observações de artefatos físicos	18	28,57
3	Entrevistas informais (individual e coletiva)	9	14,28
4	Documentação	17	26,98
5	Questionário	1	1,59
6	Testes visuais (fotos)	15	23,81
TOTAL		63	100,00

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Do total de 63 documentos levantados, por meio das fontes de evidências, 17 decorrem da fonte de evidência documentação, 18 decorrem das observações de artefatos físicos, 15 decorrem dos testes visuais, nove decorrem das entrevistas informais (individual e coletiva), três decorrem das observações diretas das áreas agrícola, industrial e administrativa e um decorre de aplicação de questionário. Os documentos oriundos da fonte de evidência documentação, representam 26,98% do total de documentos levantados. Já os oriundos das observações de artefatos físicos e testes visuais, representam 28,57% e 23,81% respectivamente. Quanto aos oriundos das entrevistas informais (individual e coletiva), os mesmos representam 14,28% do total de documentos levantados. Por fim, os documentos oriundos das observações diretas das áreas agrícola, industrial e administrativa e o documento oriundo da aplicação de questionário representam 4,76% e 1,59% respectivamente.

Nessa direção, a partir dos dados levantados pelas fontes de evidências apontadas, elaborou-se a base de dados para a identificação dos impactos resultantes da geração e adoção de inovações, nos âmbitos econômico, social e ambiental na unidade de Paranacity-PR do Grupo Santa Terezinha, objetivo geral deste estudo.

4 INOVAÇÕES NA UNIDADE PARANACITY – PR DO GRUPO SANTA TEREZINHA

Nesse capítulo, dividido em três partes, apresentam-se uma caracterização do grupo Santa Terezinha; os fatores econômicos, sociais e ambientais; os impactos econômicos, sociais e ambientais; os processos inovativos/ inovações em uso nos âmbitos econômico, social e ambiental; os reinvestimentos inovativos e os incentivos fiscais concernentes às inovações geradas e adotadas pela unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha; bem como uma breve discussão acerca dos resultados encontrados. Na primeira parte, apresenta-se a caracterização do grupo Santa Terezinha. Na segunda parte, por sua vez, apresentam-se impactos potencializados e limitantes das inovações. Por fim, na terceira parte apresenta-se uma breve discussão acerca dos resultados encontrados no estudo bem como as recomendações para estudos futuros.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO SANTA TEREZINHA

Constituído no início dos anos 1960, sob a direção dos irmãos Meneguetti e por Alberto Seghese, o grupo Santa Teresinha iniciou suas atividades transformando um pequeno engenho de aguardente em fábrica de açúcar, no Distrito de Iguatemi – PR, onde atualmente se localiza uma das unidades do grupo (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

Durante os anos de 1979 a 1981 o grupo iniciou sua fase de expansão por meio de financiamentos do Programa Nacional de Álcool (PROÁLCOOL), sendo este um marco para sua consolidação. A unidade Paranacity – PR (Figura 9), foi adquirida no ano de 1987 e as fábricas de açúcar que compõem o grupo foram implantadas entre 1994 e 1996. Ao longo do tempo, outras unidades foram adquiridas, totalizando atualmente oito unidades (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

Devido às crescentes exigências do mercado aliado ao processo de globalização da economia, o grupo construiu em Maringá-PR um terminal logístico, com armazéns graneleiros para açúcar e demais grãos, um terminal de calcário, misturadora de adubos e tanques para estocagem de líquidos inflamáveis, entre outros. Outro grande feito do empreendedorismo do grupo Santa Terezinha, foi à

construção em Paranaguá - PR, de um terminal rodoferroviário de fertilizantes (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

Figura 9 – Vista panorâmica da Unidade de Paracity-PR, USACUCAR



Fonte: USINA SANTA TEREZINHA (2013)

Todo esse crescimento, segundo os diretores da empresa provém de um histórico de gestão que valoriza princípios éticos. Tal crescimento, consolidou a usina Santa Terezinha como o maior grupo sucroenergético da região sul do país (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

Integrada com renomadas instituições de pesquisa e desenvolvimento do setor, entre elas Centro de Tecnologia Canaveieira (CTC), Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (RIDESA) e Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (CANAVIALIS) investe massivamente no desenvolvimento de novas variedades de cana que melhor se adaptam ao clima e ao solo da região (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

Ainda no enfoque investimento, a Usina Santa Terezinha realiza consideráveis esforços para plantio e colheita mecanizadas e se vale de equipamentos que propiciam qualidade e quantidade de matéria-prima, que por sua vez garantem a produtividade e redução de custos. Na área industrial, o grande foco da empresa em termos de investimento está na sua constante busca por capacitação, cujo objetivo é adequar-se rapidamente as mudanças no *mix* de produção, provocados pelo mercado (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

Na crescente busca por melhores práticas agrícolas, o grupo realiza diversas ações, tais como: controle biológico de pragas; reflorestamento; controle de erosão; rotação de cultura; curvas de nível; fertirrigação, entre outros. Para que essas ações se solidifiquem, a empresa conta com avançados sistemas e

equipamentos que auxiliam no gerenciamento de toda a área cultivada (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

Preocupada com as questões ambientais, mantém em suas unidades comitês que alavancam ações de conscientização e responsabilidade ambiental nas quais colaboradores e sociedade são envolvidos. A empresa acredita que a prática da responsabilidade social contribui para valorizar seu patrimônio. Neste íterim, a empresa constrói unidades habitacionais; creches e destina parte de seu faturamento a programas sociais (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

Em suma, procurando integrar colaboradores, parceiros e sociedade, por meio do compromisso com a qualidade de vida e com o meio ambiente e também com a satisfação de seus clientes, a usina Santa Terezinha têm mantido seu lugar entre os maiores produtores de cana-de-açúcar do Estado (USINA SANTA TEREZINHA, 2013).

4.2 OS IMPACTOS POTENCIALIZADORES E LIMITANTES DA INOVAÇÃO

Os impactos potencializadores e limitantes da inovação na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha foram identificados por meio de seis fontes de evidências, sendo elas: Observações Diretas; Observações de artefatos físicos; Entrevistas informais; Documentação; Questionário e Testes visuais (fotos). O levantamento envolveu o plantio, o corte, a moenda, o tratamento de caldo de cana, o aquecimento, a fábrica de açúcar, a secagem, a geração de energia, o tratamento de álcool, a destilaria, o administrativo e o laboratório, onde são feitos o controle de todas as etapas. Após o levantamento de dados obtidos ao longo da pesquisa, foram extraídas as informações que possibilitaram atingir os objetivos almejados por este estudo. Agrupou-se tais dados em cinco categorias (vide quadro 3), quais sejam: Fatores Econômicos, Sociais e Ambientais; Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais; Processos Inovativos/Inovações em uso; Reinvestimentos e Incentivo fiscal.

Com o intuito de ampliar ainda mais as discussões e alcançar maior solidez nas constatações, extraiu-se dos dados levantados e empregou-se nos resultados e discussões citações de relatos dos participantes diretos e indiretos do estudo.

Quadro 3 – Quadro de definições das categorias: Fatores e Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais; Processos Inovativos/Inovações em uso; Reinvestimentos e Incentivo fiscal

CATEGORIAS				
FATORES ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS	IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS	INOVAÇÕES EM USO	REINVESTIMENTOS	INCENTIVO FISCAL
<p>✓ Aquele que faz ou executa algo. Aquilo que contribui para um resultado.</p>	<p>✓ Impressão causada em alguém ou algo, por fato, ação, etc.</p>	<p>✓ Introdução de novos produtos ou serviços, ou de novas técnicas para sua produção, ou funcionamento. Pode consistir na aplicação prática de uma invenção, devidamente desenvolvida (como o transistor). Também são inovações as novas formas de <i>marketing</i>, vendas, publicidade, distribuição etc. que resultem em custos menores e/ou faturamentos maiores. Além do grande impacto que podem produzir na própria vida social, as inovações têm um importante papel de estímulo à atividade econômica, na medida em que implicam novos investimentos.</p>	<p>✓ Tornar à aplicação de recursos (dinheiro ou títulos) em empreendimentos que renderão juros ou lucros, em geral a longo prazo. Num sentido amplo, o termo aplica-se tanto à compra de máquinas, equipamentos e imóveis para a instalação de unidades produtivas como à compra de títulos financeiros (letras de câmbio, ações etc.)</p>	<p>✓ Subsídio concedido pelo governo, na forma de renúncia de parte de sua receita com impostos, em troca do investimento em operações ou atividades por ele estimuladas. Os incentivos podem ser diretos ou indiretos. Quando concedidos na forma de isenção do pagamento de um imposto direto, como o imposto sobre a renda, beneficiam o contribuinte; no caso de um imposto indireto, tendem a diminuir o preço da mercadoria produzida pela empresa que recebe a isenção, beneficiando também o consumidor.</p>

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Ferreira (2008, p. 387-693) e Sandroni (2009, p. 303-308)

Como em cada fonte de evidência encontrou-se uma forma peculiar de identificação dos participantes, nos resultados encontrados no estudo em questão, os relatos extraídos das observações diretas, observações de artefatos físicos, entrevistas informais, documentação, questionário e testes visuais foram mantidos na sua forma original e apresentados da seguinte maneira: Observações diretas (**O_D**); Observações de artefatos físicos (**O_{AF}**); Entrevistas informais (**E_I**); Documentação (**D**); Questionário (**Q**) e Testes visuais (**T_V**).

4.2.1 Categoria Fatores Econômicos, Sociais E Ambientais

Os resultados e discussões dessa categoria considerou em termos econômicos, sociais e ambientais os dados apresentados no quadro 4. Sinteticamente, tais dados evidenciam quais foram/são os fatores de ordem econômica, social e ambiental, que levaram e que levam a unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha a gerar e adotar inovações.

Quadro 4 – Categoria Fatores Econômicos, Sociais e Ambientais na unidade Paranacity – PR, 2013

FATORES		
ECONÔMICOS	SOCIAIS	AMBIENTAIS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Necessidade de Avanço na cultura; ✓ Redução de custos nos processos de plantio, corte e moagem da cana-de-açúcar, bem como nas etapas de industrialização do açúcar, álcool e energia; ✓ Eliminação de falhas/lacunas nos processos; ✓ Busca por um melhor aproveitamento de insumos; ✓ Intensificação do volume produtivo tanto na área agrícola quanto na área industrial; ✓ Eficiência produtiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Manutenção e avanço na qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na saúde dos colaboradores; ✓ Escassez de mão de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Redução do impacto ambiental provocado pela atividade; ✓ Avanço com as questões ambientais.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Assim sendo, identificou-se e discutiu-se inicialmente os fatores de ordem econômica. As discussões sobre esses fatores considerou dados sugestivos de que os fatores de cunho econômico impulsionaram e impulsionam a geração e adoção de inovação numa fração superior aos fatores de ordem social e ambiental. Sobre o ponto em questão, nas observações diretas (**O_D**) verificou-se que as exigências para atender a crescente demanda de mercado por açúcar e etanol, fez com que a unidade em estudo, na década de 90 se reestruturasse. Tal reestruturação almejava eficiência produtiva. Para tanto, segundo as entrevistas informais (**E_I**), a unidade Paranacity - PR, valeu-se da inovação para a ampliação e sofisticação de suas instalações/áreas agroindustriais e, até mesmo, em alguns setores/áreas desenvolveu novas plantas/estruturas. Não obstante, os dados extraídos do questionário (**Q**) relatam que “os fatores de cunho econômico que levou e que levam a unidade a gerar e adotar inovações tem um único objetivo: o de tornar a unidade uma unidade mais eficiente, pois trabalha-se incansavelmente pela eficiência na produção”.

Nessa direção, cumpre dizer que conforme apontou Rissardi Júnior (2005, p. 88), “atuando num mercado mais competitivo, algumas usinas/destilarias buscaram novos caminhos para garantir a sobrevivência e expansão de seus negócios”. Diante disso, sabe-se que para alcançar o aumento da produtividade na área agrícola e na área industrial empregaram-se estratégias de especialização, estratégias estas que implicaram em expressivos investimentos na produção de cana-de-açúcar e na automação industrial.

Notou-se por meio das observações diretas (**O_D**) e entrevistas informais (**E_I**) que ao comparar os fatores de ordem econômica, com os fatores de ordem social e ambiental, que levaram e que levam a geração e adoção de inovações na unidade, que existe uma persuasiva preferência pelos fatores de ordem econômica, ao passo que a continuidade e o crescimento do negócio são os alvos da empresa, o que por sua vez tem justificado investimentos e riscos inovativos respectivamente neste âmbito. Conforme apontou Freeman e Soete (2008), os processos e produtos estão sendo escolhidos fundamentalmente com base na lucratividade e não também com base em outros critérios, quais sejam: social e ambiental, que são essenciais para se atingir a condição de empresa sustentável.

Nesse sentido, ficou evidente tanto pelas observações diretas (**O_D**) quanto pelas observações de artefatos físicos (**O_{AF}**), entrevistas informais (**E_I**), documentação (**D**), questionário (**Q**), e testes visuais (**T_V**), que os fatores de cunho econômico foram os grandes impulsionadores da inovação na unidade Paranacity – PR, haja vista que o principal foco da unidade em estudo em termos inovativos é atender na íntegra a crescente demanda de mercado. É perceptível e totalmente condizente que os investimentos contínuos no desenvolvimento de novas variedades, na correção dos solos, na colheita e no plantio mecanizado, na automação industrial, nas novas tecnologias de produção (fermentação e aproveitamento de subprodutos), na modernização de equipamentos industriais (caldeira e acionamentos), na informatização, na gestão e controle e no investimento em assessorias técnicas, entre outros, são originados em sua grande maioria por fatores de ordem econômica.

Observou-se o pátio de descarga (observações de artefatos físicos - **O_{AF}**) da unidade Paranacity – PR, do grupo Santa Terezinha, onde a cultura é depositada até o momento da moagem. A figura 10 (testes visuais - **T_V**) evidencia claramente as referidas estratégias de especialização; tendo em vista que a unidade durante a safra funciona 24 horas, o tempo de depósito é muito curto. Assim, de acordo com as premissas de eficiência da empresa, trabalha-se para que em hipótese alguma falte cana-de-açúcar no pátio de descarga, haja vista que esta é a única condição, que se não satisfeita, implicará em prejuízos consideráveis. Nesse ínterim, a unidade em estudo tem-se valido da inovação, principalmente no quesito desenvolvimento de novas variedades, para que assim efeitos sazonais, como por exemplo, chuva ou seca em excesso, por eles considerados grandes entraves da produtividade e da qualidade da cana, possam ser reduzidos/sanados.

Em outras palavras, os esforços inovativos estão concentrados na busca pela qualidade e por conseguinte da produtividade, que segundo dados extraídos do questionário (**Q**), podem ser mensurados por meio de “moagem efetiva diária; açúcar redutor total; eficiência industrial relativa; aproveitamento de tempo industrial; organização, limpeza e segurança; controle dos acidentes de trabalho e geração de caixa”.

Figura 10 – Pátio de descarga, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Nesse contexto, verificou-se a importância do papel do empresário que Schumpeter (1997, p.9) denominou de empresário inovador, o qual conceituou como o agente econômico que “traz novos produtos para o mercado por meio de combinações mais eficientes dos fatores de produção, ou pela aplicação prática de alguma invenção ou inovação tecnológica”.

Na figura 11 (testes visuais - T_V), visualiza-se a mesa alimentadora, o primeiro destino da cana-de-açúcar que aguarda no pátio de descarga.

Sequencialmente, identificou-se e discutiu-se os fatores de ordem social, sendo tais fatores a necessidade constante de manutenção e avanço na qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na saúde dos colaboradores, além de escassez de mão de obra. Nessa vertente, diante das observações diretas (O_D) verificou-se que na tentativa de diminuir uma considerável rotatividade em diversas áreas do setor, a empresa em estudo voltou sua atenção para técnicas inovativas que beneficiassem seus trabalhadores, de modo que a evasão provocada por tais questões (qualidade de vida e saúde), pudessem ser diluídas ao longo das inserções inovativas.

Quanto à escassez de mão de obra, segundo relatos extraídos do questionário **(Q)**, “a unidade em estudo está localizada no interior do estado do Paraná, onde contratar trabalhadores para as mais diversas áreas na cidade e região é um problema”. Assim, no quesito fatores sociais – escassez de mão de obra a unidade em estudo procurou por meio dos processos inovativos preencher lacunas que se fazem sentir expressivamente no processo produtivo. Logo, com base em tais apontamentos é possível notar, como apontou as observações diretas **(O_D)**, entrevistas informais **(E_i)** e documentação **(D)** a influência que os fatores de ordem social exercem sobre o âmbito econômico, o que por sua vez justifica a relevância que a unidade em estudo tem dado a tais questões. Ainda nesse enfoque dados extraídos do questionário **(Q)** relatam que “tais avanços contribuem efetivamente para a continuidade e o crescimento do negócio”.

Figura 11 – Mesa alimentadora, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Por outro lado, em termos ambientais a unidade em estudo apontou a necessidade de redução do impacto ambiental provocado pela atividade e a necessidade de avanço com as questões ambientais. Tendo em vista, que para que as empresas atualmente deste e de outros segmentos estejam aptas a operar no

mercado, tais questões precisem ser trabalhadas, a apresentação de tais fatores não se revelou uma grande surpresa. Assim, de acordo com as observações diretas (**O_D**), os esforços inovativos se concentraram nessa vertente, com o intuito de propiciar/manter licenças de operação, embora em relatos extraídos do questionário (**Q**) a empresa tenha manifestado interesse em “atingir um padrão de desenvolvimento sustentável”, que por sua vez vai de encontro com o fator necessidade de avanço com as questões ambientais. Quanto a influência dos fatores de ordem ambiental sobre o âmbito econômico, por meio das entrevistas informais (**E_I**) e documentação (**D**), verificou-se a preocupação da unidade com os efeitos que tais questões podem gerar sobre a atividade. Assim sendo, notou-se que os esforços inovativos em sua grande maioria nessa vertente são impulsionados, principalmente por tais efeitos.

Assim sendo, ficou evidente que a ênfase dada aos fatores de ordem econômica, social e ambiental que levaram e que levam a unidade em estudo a gerar e adotar inovações tem um único objetivo: alcançar as estratégias de especialização na produção de açúcar e álcool e assim aumentar a qualidade e a produtividade das áreas agrícola e industrial.

Contudo, observa-se por meio da figura 12 (testes visuais - **T_V**), desta vez sobre um outro ângulo, o início do processo de moagem da cana-de-açúcar, com todas as suas peculiaridades e exigência técnicas.

Figura 12 – Mesa alimentadora, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

É por meio do resultado desse processo (moagem da cana-de-açúcar), que se inicia no plantio da cultura, que é mensurado o emprego das inovações. Em outras palavras, no final deste ciclo que envolve plantio e industrialização será analisado os resultados propiciados pelas inovações, resultados estes que ampliarão ou não a eficiência e conseqüentemente a competitividade da unidade no mercado.

4.2.2 Categoria Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais

Os resultados e discussões dessa categoria considerou em termos econômicos, sociais e ambientais os dados apresentados no quadro 5. Em síntese, tais dados evidenciam os impactos de ordem econômica, social e ambiental, no desempenho da unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha, resultantes da geração e adoção de inovações.

Quadro 5 – Categoria Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais; Unidade Paranacity – PR, 2013

IMPACTOS		
ECONÔMICOS	SOCIAIS	AMBIENTAIS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Avanço na cultura (variedades mais resistentes a intempéries climáticas e ao ataque de pragas e doenças, e variedades com mais qualidade); ✓ Redução de custos no processo; ✓ Eliminação de falhas/lacunas no processo (foco); ✓ Melhor aproveitamento dos insumos (mercado/resultados); ✓ Eficiência produtiva (estratégia de negócio). ✓ Vantagem competitiva. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Melhorias na qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na saúde dos colaboradores; ✓ Suprimento de diversos postos de trabalho nas mais diversas áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Avanço com as questões ambientais; ✓ Redução dos impactos ambientais provocados pela atividade.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Identificou-se e discutiu-se inicialmente os impactos de ordem econômica, sendo eles: avanço na cultura, redução de custos, eliminação de falhas/lacunas, melhor aproveitamento dos insumos, eficiência produtiva e vantagem competitiva. Nessa direção, diante das observações diretas (**O_D**) verificou-se que a tão almejada vantagem competitiva, foi alcançada. Logo, dados extraídos do questionário (**Q**) apontam que as inovações propiciaram “um canavial mais sadio, produtivo e rico em açúcar, características fundamentais para obtenção de matéria-prima de qualidade, o que proporciona um considerável rendimento industrial”. Nesse cenário, a relação faturamento versus custos das inovações, é vista sobre um novo prisma, ou seja, dados extraídos do questionário (**Q**) apontam que “os resultados obtidos (vantagens competitivas) por meio das inovações na unidade, mostraram-se sólidos, mesmo levando em consideração os custos e o tempo de maturação das inovações”. Desta forma, não indentificou-se por meio das fontes de evidências empregadas no estudo, no âmbito econômico, impactos limitantes das inovações.

Posteriormente, identificou-se e discutiu-se os impactos de ordem social, sendo eles: melhorias na qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na

saúde dos colaboradores e suprimento de diversos postos de trabalho nas mais diversas áreas. Nesse contexto, diante das observações diretas (**O_D**), observações de artefatos físicos (**O_{AF}**), entrevistas informais (**E_I**) e documentação (**D**) verificou-se que os programas/projetos implementados, entre eles o Jovem Agricultor Aprendiz (JAA) promoveram cidadania, inclusão social, melhorias na qualidade de vida e redução da desigualdade social. Quanto ao suprimento de diversos postos de trabalho nas mais diversas áreas, os relatos extraídos do questionário (**Q**) apontaram que haja vista que as inovações “supriram diversos postos de trabalho e não absorveram diversos postos de trabalho, tal processo/ impacto se mostrou de grande relevância”.

Destaca-se ainda relatos extraído do questionário (**Q**) que apontam nesse viés “programas de formação e treinamentos de profissionais”, ao passo que ao longo das inserções inovativas, para suprimento de diversos postos de trabalho, trabalhadores foram desalojados de suas funções. Assim, não indentificou-se por meio das fontes de evidências empregadas no estudo, no âmbito social, impactos limitantes das inovações.

Por fim, indentificou-se e discutiu-se os impactos de ordem ambiental, sendo eles: avanço com as questões ambientais e redução dos impactos ambientais provocados pela atividade. Nessa direção, verificou-se por meio de relatos extraídos do questionário (**Q**) e documentação (**D**) que os grandes avanços foram “a produção de energia renovável; a preservação de ilhas de biodiversidade e corredores ecológicos; a recuperação de áreas de preservação permanente; o uso, manejo e conservação do solo; o gerenciamento de resíduos sólidos e o reuso de águas no processo produtivo”. Nesse ínterim, não indentificou-se por meio das fontes de evidências empregadas no estudo, no âmbito ambiental, impactos limitantes das inovações. Contudo, destaca-se que a saturação ecossistêmica, principalmente na forma de poluição atmosférica, hídrica ou de resíduos sólidos, causada pela unidade, de acordo com relatos extraídos da documentação (**D**) “tem sido revertida com projetos inovativos que permitem a construção de sistemas sinérgicos de alta integração”.

Isto posto, destaca-se a inter-relação em sua maioria dos impactos econômicos, sociais e ambientais, que por sua vez propiciaram um resultado inovativo robusto e consistente à unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha. Em outras palavras, os impactos inovativos de cunho econômico,

atingiram os âmbitos econômico, social e ambiental e os impactos inovativos de cunho social e ambiental, atingiram os âmbitos econômico, social e ambiental. Por exemplo, o impacto econômico avanço na cultura, ao passo que gerou variedades mais resistentes a intempéries climáticas e ao ataque de pragas e doenças, gerou também melhores condições de trabalho e internalização de danos ambientais respectivamente, impactando assim positivamente as esferas social e ambiental. Destaca-se contudo, que a redução de custos no processo; a eliminação de falhas/lacunas; o melhor aproveitamento dos insumos; o alcance da eficiência produtiva; as melhorias na qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na saúde dos colaboradores; o suprimento de diversos postos de trabalho nas mais diversas áreas; os avanços com as questões ambientais e a redução dos impactos ambientais provocados pela atividade, resultantes da inovação, propiciaram em sua maioria positivos resultados nas esferas econômica, social e ambiental.

Por conseguinte, segundo relatos extraídos do questionário **(Q)** e documentação **(D)**, a inter-relação desses impactos propiciou a empresa/unidade em estudo “os selos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 2012/13 (ODM) e Empresa Compromissada 2012/13, bem como o Registro de Produtoras de Biocombustível Avançado concedido pela *Environmental Protection Agency* norte-americana (EPA) e o cadastro no *California Air Resources Board*’ (CARB). O selo (ODM) – 2012/ 2013, contemplou o Projeto Semeando o Verde. O projeto desenvolve atividades educativas, em comemoração ao Dia da Árvore e envolve crianças do ensino fundamental de escolas da rede municipal de educação, conscientizando-as à preservação das matas ciliares e arborização do entorno das unidades. O segundo selo - Empresa Compromissada, por sua vez, identifica as empresas de cana-de-açúcar comprometidas às práticas empresariais estabelecidas no compromisso nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar, ou seja, valoriza as melhores práticas trabalhistas na lavoura da cana e promove a inclusão dos trabalhadores desempregados pelo avanço da mecanização no plantio e na colheita. O registro de Produtoras de Biocombustível Avançado concedido pela *Environmental Protection Agency* (EPA) norte-americana comprova que as usinas que compõem o grupo cumprem com a legislação ambiental vigente, além de atender diversos critérios de sustentabilidade exigidos pelo *Renewable Fuel Standard* (RFS2). O cadastro no *California Air Resources Board* (CARB) comprova a

adequação da empresa em estudo as metas rígidas de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa.

Na figura 13 (testes visuais - T_v), visualiza-se uma das inovações que condicionaram a aquisição do selo Empresa Compromissada. O Robô de Chapisco, foi empregado com o objetivo de resguardar o trabalhador, sua saúde e segurança no trabalho.

Na figura 14 (testes visuais - T_v), por sua vez, têm-se uma das inovações que condicionaram o cadastro no CARB (*California Air Resources Board*). O lavador de gás foi empregado com o objetivo de contribuir com a redução da poluição e combate ao aquecimento global.

No que se refere à hipótese adotada para o estudo, que afirma que nas agroindústrias canavieiras paranaenses, inovações são geradas e adotadas com o intuito de propiciar um padrão de produção que intensifique benefícios econômicos e sociais e internalize externalidades ambientais, observou-se por meio de relatos extraídos das entrevistas informais (E_i) que “as inovações na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, em sua grande maioria são geradas e adotadas com o intuito de propiciar um padrão de produção que intensifique benefícios econômicos, mas que nem sempre intensifique benefícios sociais e internalize externalidades ambientais”.

Figura 13 – Robô de Chapisco, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Figura 14 – Lavador de Gás, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Em outras palavras, ao revés do que foi suposto, o intuito de intensificar benefícios sociais e internalizar externalidades ambientais, por meio das inovações, embora existam, são secundários e estão acontecendo por meio de inovações que almejam num primeiro momento resultados econômicos. Desta forma, a hipótese em estudo foi validada apenas parcialmente.

Contudo, no que se refere aos impactos limitantes da inovação, que por sua vez não foi apontado em nenhuma das esferas de impacto discutidas, constatou-se por meio de relatos extraídos do questionário **(Q)** e documentação **(D)** que “embora exista na unidade em estudo a consciência e a mensuração dos riscos inovativos”, os mesmos não os fazem recuar. Como discutido anteriormente, após a inserção de inovações nos três âmbitos, os resultados tem se mostrado sólidos, propiciando assim vantagens competitivas à unidade. De acordo com Rosenberg (2006) as incertezas ou riscos fazem parte dos processos inovativos, ao passo que precisamente é impossível prever novos produtos ou serviços que atenderão satisfatoriamente às necessidades dos consumidores, bem como a forma como o mercado reagirá às inovações. No entanto, tais riscos não podem se constituir em fatores que limitem o investimento em inovações.

4.2.3 Categoria Processos Inovativos em vigor/Inovações em uso

Os resultados e discussões dessa categoria considerou os dados apresentados no quadro 6. Em síntese, tais dados evidenciam os processos inovativos em vigor/inovações em uso, classificados pela unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha como inovações de ordem econômica, social e ambiental.

Nesse contexto, identificou-se e discutiu-se inicialmente as inovações classificadas pela unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha como inovação econômicas, sendo elas: o uso agrícola de resíduos gerados pelas usinas de beneficiamento de cana-de-açúcar para produção de açúcar, etanol e energia (térmica e elétrica), o plantio mecanizado, agricultura de precisão e colheita mecanizada, peneira molecular, controle biológico da broca da cana-de-açúcar - praga que prejudica os canaviais, por meio da utilização das vespas *cotesia flavipes*, novas adutoras para ampliação do sistema de fertirrigação e centro de operações integradas.

Quadro 6 – Categoria Processos Inovativos em vigor/Inovações em uso; Unidade Paranacity – PR, 2013

PROCESSOS INOVATIVOS EM VIGOR/INOVAÇÕES EM USO		
ECONÔMICOS	SOCIAIS	AMBIENTAIS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ O uso agrícola de resíduos gerados pelas usinas de beneficiamento de cana-de-açúcar para produção de açúcar, etanol e energia (térmica e elétrica); 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programas/Projetos sócio-responsáveis: promoção da cidadania, inclusão social, melhoria na qualidade de vida e combate a desigualdade social; ✓ Programas de formação e treinamentos de profissionais. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoramento das emissões por fontes fixas (caldeiras movidas a bagaço de cana) e instalação do sistema de tratamento de água dos lavadores de gases das caldeiras para a retirada das cinzas/ fuligens;
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plantio mecanizado; Agricultura de precisão e Colheita mecanizada; 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gerenciamento de resíduos sólidos: (PGRS);
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peneira Molecular; 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Queima controlada como método para a despalha da cana-de-açúcar;
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controle biológico da broca da cana-de-açúcar - praga que prejudica os canaviais, por meio da utilização das vespas <i>Cotesia flavipes</i>; 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impermeabilização dos reservatórios (lagoas) da vinhaça com geomembrana de Polietileno de Alta Densidade – PEAD;
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Novas adutoras para ampliação do sistema de fertirrigação; 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema de limpeza de gases;
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Centro de operações integradas. 		

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Sobre as inovações em questão, por meio das observações de artefatos físicos (**O_{AF}**), documentação (**D**) e questionário (**Q**), verificou-se que seus principais objetivos são aperfeiçoar o processo agrícola, industrial e administrativo e com isso melhorar a qualidade de todas as fases que o envolvem. Nessa direção, discuti-se, ainda que brevemente a primeira inovação econômica apontada, denominada bioenergia²⁰ da cana. A bioenergia da cana, segundo relatos extraídos

²⁰ “A idéia do aproveitamento da cana-de-açúcar como planta energética ao invés de apenas como fonte de sacarose iniciou-se ao final da década de 70 do século passado, nos EUA, em razão da crise do petróleo e do prenúncio de mais problemas a frente. Demonstrou-se àquela época, que, além da utilização para a produção de etanol combustível, como estava fazendo o Brasil, devia se olhar a cana-de-açúcar como grande planta produtora de biomassa, pois até então apenas o colmo era o alvo e, deste, apenas a sacarose. Uma vez que a fibra passasse a ser o composto carbônico mais importante, haveria possibilidade de se incrementar a produtividade em maior grau do que com a cana tradicional, ainda que à custa de diminuição no teor de sacarose. Esse novo tipo de

da documentação **(D)** levantada, tem propiciado a unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha “maior competitividade, bem como benefícios sociais e ambientais, tendo em vista seu valor estratégico”. Assim, sinteticamente, por meio desta inovação têm-se: produção de energia renovável, o que contribui para mitigar o efeito estufa; alta conversão do carbono atmosférico em orgânico (produção de biomassa) e alta densidade de energia, dentre outros.

Na figura 15 (testes visuais - **T_V**), visualiza-se a esteira de bagaço da unidade. Na fase industrial, após a extração do caldo, têm-se o bagaço.

Figura 15 – Esteira de bagaço, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Esse bagaço é utilizado como fonte de energia (vapor) e também para a geração de eletricidade necessária no processo de produção, além da utilização para a produção de excedente de eletricidade que será adicionado na rede pública (cogeração).

Nesse ínterim, destaca-se que relatos extraídos das observações de artefatos físicos **(O_{AF})** e entrevistas informais **(E_I)**, sobre as inovações plantio

cana foi cunhado como cana-energia (*energy cane*) na Louisiana e em Porto Rico, onde ocorreram os primeiros trabalhos de melhoramentos dirigidos para esse fim” (SANTOS; BORÉN; CALDAS, 2010, p. 481).

mecanizado; agricultura de precisão e colheita mecanizada, apontam que tais inovações “promovem um melhor aproveitamento da área utilizada”. Quanto a inovação peneira molecular, de acordo com a documentação **(D)** levantada, o foco está na “concentração de álcool e na eliminação dos agentes químicos desidratantes”. Faz-se relevante destacar que esse sistema além de promover consideráveis retorno econômicos, reduz a poluição.

Sobre a inovação que combate a principal praga do setor sucroenergético – a broca da cana-de-açúcar, verificou-se nos relatos extraídos das entrevistas informais **(E_i)**, que a grande preocupação da unidade Paranacity – PR, do grupo Santa Terezinha, ao optar por essa inovação era “combater o principal inimigo biológico da broca da cana e evitar efeitos ainda maiores em outros pontos, como por exemplo, no solo ou no ar”. Em outras palavras, ao buscar um processo inovativo que os auxiliasse nesse quesito a unidade considerou os efeitos adversos que um outro mecanismo de defesa poderia causar ao meio ambiente. Logo, tendo em vista a necessidade constante de controle desta praga, optar por uma inovação que não provoque efeitos danosos ao meio ambiente, é sem dúvida um grande avanço.

Nas figuras 16 e 17 (testes visuais - **T_v**), visualiza-se a caixa de resfriamento e a torre de resfriamento da unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, apontadas como as inovações que representam uma das novas adutoras²¹ à intensificação e à ampliação do sistema de fertirrigação, bem como da intensificação do uso da água na área agroindustrial.

Esta água, com baixo potencial poluidor e alta temperatura (~50° C), após tratamento recirculam, ou seja, são lançadas novamente no processo agroindustrial, até que se dissipe.

²¹ Bombas, Torres de Resfriamento, Casa de controle de máquinas, Caixas de resfriamento, entre outros.

Figura 16 – Caixa de resfriamento, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Figura 17 – Torre de resfriamento, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

No que se refere a figura 18 (testes visuais - T_V), piscina de *spray* da unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, visualiza-se águas de resfriamento de dornas e de condensadores de álcool. Águas de alta temperatura ($\sim 50^\circ \text{C}$), que após tratamento em torres de resfriamento ou tanques aspersores, retornam ao processo agroindustrial.

Figura 18 – Piscina de Spray, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Vale ressaltar que as águas decorrentes da lavagem da cana, possuem um potencial poluidor médio e alta concentração de resíduos sólidos. Seu tratamento consiste em decantação e lagoas de estabilização para o caso de lançamento em corpos d'água. Já para reutilização, o tratamento consiste em decantação e correção de pH. Destaca-se ainda que a unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha tem se valido das inovações para reutilizar água, até que ela se dissipe.

Contudo, segundo relatos extraídos das entrevistas informais (**E_i**), a “incorporação e disseminação de inovações no segmento em estudo, tem tornado a economia cada vez mais dinâmica”. Os lucros decorrentes por sua vez aquecem a

competição atraindo agentes dispostos a investir no que foi criado pelo inovador. Tais agentes foram nominados por Schumpeter (1997) de imitadores.

Enfim, discute-se a inovação centro de operações integradas (Figura 19). Por meio da referida inovação, toda área industrial é comandada em tempo real. Em outras palavras, a inovação em questão permite que todos os passos industriais sejam acompanhados e modificados se preciso, em tempo real, diminuindo assim perdas, otimizando custos e intensificando lucros.

Figura 19 – Centro de operações integradas, Usaçucar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

O referido acompanhamento ocorre até que o açúcar esteja pronto para estocagem e comercialização, ou seja, que esteja na esteira de açúcar a caminho do barracão de estocagem (Figura 20).

Posteriormente, identificou-se e discutiu-se as inovações classificadas pela unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha como inovações sociais, sendo elas: Programas/Projetos sócio-responsáveis (promoção da cidadania, inclusão social, melhoria na qualidade de vida e combate a desigualdade social); Programas de formação e treinamentos de profissionais.

Figura 20 – Esteira de açúcar, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Nesse contexto, verificou-se por meio de relatos extraídos do questionário **(Q)** e documentação **(D)** que “comprometida com as premissas da responsabilidade social empresarial e, ainda, sua missão e valores, a empresa se relaciona de forma ética e transparente com a comunidade local”. Desta forma, estimula a participação dos colaboradores em programas socialmente responsáveis, com o objetivo de disseminar o valor da participação e voluntariado, promovendo o relacionamento dos colaboradores com as realidades sociais das comunidades. Além disso, por meio dos programas de formação e treinamentos de profissionais em todas as localidades onde as unidades estão instaladas, contribuem com evoluções econômicas nas cidades e distritos, qualificando colaboradores, gerando renda e empregos.

Por fim, identificou-se e discutiu-se as inovações classificadas pela unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha como inovações ambientais, sendo elas: monitoramento das emissões por fontes fixas (caldeiras movidas a bagaço de cana) e instalação do sistema de tratamento de água dos lavadores de gases das caldeiras para a retirada das cinzas/ fuligens; gerenciamento de resíduos sólidos - (PGRS); queima controlada como método para a despalha da cana-de-

açúcar; Impermeabilização dos reservatórios (lagoas) da vinhaça com geomembrana de Polietileno de Alta Densidade – PEAD e sistema de limpeza de gases.

Nesse cenário, verificou-se por meio dos relatos extraídos da documentação **(D)** e questionário **(Q)**, que tais inovações, embora busquem a “tão almejada sustentabilidade ambiental, são inovações que foram instituídas com um viés muito mais econômico do que ambiental”. Em outras palavras, embora classificadas como inovações ambientais, tais inovações se tornaram inovações ambientais ao passo que o objetivo econômico de sua instituição foi atingido. Assim, atender à legislação ambiental e ser reconhecida como uma empresa socialmente responsável, em termos inovativos, são planos secundários na unidade.

Isto posto, destaca-se a inter-relação em sua maioria das inovações classificadas como inovações econômicas, sociais e ambientais, que por sua vez propiciaram retornos inovativos consistente à unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha. Em outras palavras, as inovações classificadas como inovações econômicas, atingiram os âmbitos econômico, social e ambiental e as inovações classificadas como inovações sociais e ambientais, atingiram os âmbitos econômico, social e ambiental.

4.2.4 Categoria Reinvestimentos

Os resultados e discussões dessa categoria considerou os dados apresentados no quadro 7. Em síntese, tais dados evidenciam as preferências de reinvestimentos, em termos inovativos, feitos pela unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha, nas áreas agrícola, industrial e administrativa.

Quadro 7 – Categoria Reinvestimentos na Unidade Paranacity – PR, 2013

REINVESTIMENTOS		
ÁREA AGRÍCOLA	ÁREA INDUSTRIAL	ÁREA ADMINISTRATIVA
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reinveste-se nos canaviais; ✓ Origem do processo produtivo; ✓ Eficiência produtiva; ✓ Processos que mais geram emprego e acompanhamento tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Os reinvestimentos na área industrial, embora sejam expressivos, ocupam um papel secundário, nas ondas de reinvestimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Os reinvestimentos na área administrativa, são menos expressivos que os reinvestimentos nas áreas agrícola e industrial.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Verificou-se por meio de relatos extraídos da documentação **(D)** levantada e questionário **(Q)** que os resultados inovativos na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, “têm estimulado expressivamente novos investimentos”. Nesse ínterim, a empresa aponta na área agrícola, reinvestimentos nos canaviais, ao passo que é neste momento que se origina o processo produtivo. Logo, o foco está na busca pela eficiência produtiva, que será totalmente comprometida, se o que se almeja da cultura não for atingido. Em outras palavras, a qualidade da cultura, vai determinar todo o desenrolar do processo. Portanto, é na referida área que os esforços inovativos em sua grande maioria estão concentrados, gerando assim uma maior demanda por trabalhadores e por acompanhamento tecnológico. Não obstante, os reinvestimentos na área industrial e administrativa, também são relevantes. No entanto, refletem a perspicácia da unidade em se manter atualizada nos processos inovativos. Isso quer dizer que se comparados (reinvestimentos na área agrícola, industrial e administrativa), será visivelmente notória a maior inserção dos reinvestimentos na área agrícola, pelos motivos já elencados.

Observe-se mais uma vez, o viés econômico, na categoria reinvestimentos, ao passo que a tentativa de se tornar cada vez mais eficaz, na produção da cultura, faz com que os ganhos do processo como um todo sejam intensificados. Em outras palavras, um canavial sadio, é segundo a unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, o único caminho que pode proporcionar ganhos realmente relevantes no processo, tanto para a produção de açúcar quanto para a produção de álcool, tendo em vista que é a qualidade da cana-de-açúcar que irá desenrolar todo o comportamento e resultado da produção. Assim, justifica-se

todos os esforços inovativos num primeiro momento concentrados na área agrícola, que por sua vez, também ainda é a área que mais demanda recursos, dada as deficiências que enfrenta, ou seja, é a área que mais necessita de investimentos em função das falhas/lacunas que persistem na etapa introdutória.

A figura 21 (testes visuais - T_V), ilustra um dos reinvestimentos da unidade Paranacity – PR, do grupo Santa Terezinha, na área agrícola. O reinvestimento inovativo faz referência a uma caixa de sedimentação de fuligem da caldeira, que após o término do processo físico-químico, juntamente com a torta de filtro e vinhaça retornará via tubulação para os canaviais, fertirrigando toda a área plantada.

Figura 21 – Caixa de Sedimentação / fuligem da caldeira, Usaçúcar, (2012)



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

De acordo com Santos et al. (2010, p. 479-480) a torta de filtro pode ser definida como o “resíduo que se elimina no processo de decantação do caldo de cana, durante a etapa de tratamento, para a fabricação de açúcar e, ou etanol”. Sua constituição depende de fatores como: variedade da cana, tipo de solo, grau de extração do caldo, dosagem de cal e outros produtos usados na clarificação, tipo de colheita (manual ou mecanizada), métodos de filtração empregados, dentre outros.

Em grande parte das usinas, a torta de filtro é empregada nos campos de cultivo da cana-de-açúcar como fertilizante. Esta é a utilização mais empregada deste subproduto, devido, à grande quantidade de nitrogênio, fósforo, cálcio, e matéria orgânica que ele fornece ao solo.

A vinhaça por sua vez, é o “resíduo final da destilação do vinho de fermentação para a obtenção de etanol”. A composição da vinhaça depende, dentre outros fatores, do tipo de solo; procedimento de colheita; processo industrial praticado; variedades de cana plantadas e matéria-prima para a fermentação (melaço, caldo ou mistura destes). A vinhaça representa um perigo potencial ao meio ambiente se não é corretamente tratada, pois contém alta demanda química de oxigênio, baixo pH e elevado conteúdo de sais minerais. Fertirrigação na lavoura *in natura*; concentração térmica e aplicação na lavoura e biodigestão são tecnologias comumente usadas para tratamento de vinhaça (SANTOS; BORÉN; CALDAS, 2010, p. 481).

Atualmente, os resíduos na agroindústria canavieira são utilizados em quantidade expressiva e devem aumentar consideravelmente nos próximos anos, haja vista que trata-se de um material que gera lucros e evita desperdícios. Freeman e Soete (2008), afirmam que políticas que visam padrões de desempenho econômico e segurança social e ambiental, tem ajudado muito a melhorar nos setores produtivos a competitividade, ao passo que essas novas tecnologias reduzem, reutilizam e reciclam durante todo o processo, incorrendo assim por conseguinte em redução de custos.

4.2.5 Categoria Incentivo Fiscal

Os resultados e discussões dessa categoria considerou os dados apresentados no quadro 8. Em síntese, tais dados evidenciam a relevância e os resultados dos incentivos fiscais em termos inovativos, na unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha.

Quadro 8 – Categoria Incentivo Fiscal; Unidade Paranacity – PR, 2013

INCENTIVO FISCAL		
SIM/NÃO	RELEVÂNCIA DOS INCENTIVOS	RESULTADOS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sim, o governo tem propiciado incentivo fiscal para empresas deste setor; ✓ Sim, empresa/unidade já se beneficiaram de vários incentivos fiscais. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investimentos em inovações são altíssimos; ✓ Tempo de maturação/retorno; ✓ Estagnação de tecnologia. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evolução gradual conforme necessidades específicas; ✓ Possibilidade de acompanhamento tecnológico; ✓ Possibilidade de acesso a novas tecnologias apresentadas pelo mercado.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2013)

Nesse contexto, destaca-se que verificou-se por meio de relatos extraídos da documentação **(D)** e questionário **(Q)**, que os incentivos fiscais em termos inovativos na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha “estão sendo propiciados de modo expressivo e que tem beneficiado a empresa em diversos períodos, inclusive naqueles que foram apontados como períodos de crise ou recessão”. Nessa vertente, visualiza-se a relevância dos incentivos que por sua vez abrandam investimentos altíssimos, investimentos esses que gerarão frutos apenas no longo prazo, dado o tempo de maturação/retorno das inovações. Ademais, têm-se a estagnação tecnológica. Logo, muitas vezes, sem tais incentivos os empresários inovadores, tendem a se manter no estágio inovativo em que se encontram.

Os incentivos fiscais, não só representam a possibilidade do novo, como também resultam na evolução gradual inovativa das firmas, conforme necessidades específicas. Em outras palavras, possibilitam o acompanhamento tecnológico e a possibilidade de gerar e adotar inovações em tempo real, de acordo com as demandas requeridas pelo mercado.

As figuras 22 - acoplamento de ternos; 23 - caixas de evaporação e 24 - decantador de caldo (testes visuais, T_v) ilustram inovações que foram incorporadas ao processo agroindustrial da unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, por meio de incentivo fiscal.

Figura 22 – Acoplamento dos ternos, Usaçúcar



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Figura 23 – Caixas de evaporação, Usaçúcar



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Figura 24 – Decantador de caldo, Usaçúcar



Fonte: Fotografado pela autora em visita técnica realizada em 04/10/2012

Nessa direção, ao tratar do quesito incentivo fiscal, foi notória a importância da participação e/ou incentivo do governo na disseminação das inovações na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, principalmente pelo fato das inserções inovativas, em grande parte, contribuir ou não com a permanência de uma empresa no mercado, ainda mais quando se trata de um segmento, como o estudado, ou seja, que cresce expressivamente a cada nova safra. Por fim, ressalta-se a relevância desses incentivos em momentos cruciais. Incentivos esses que por sua vez, movimentaram e movimentam expressivamente a economia da região/país.

4.3 DISCUSSÕES

Ao identificar e discutir fatores, impactos, processos inovativos em vigor/inovações em uso, reinvestimentos inovativos e incentivo fiscal, percebeu-se que a inter-relação entre economia, sociedade e meio ambiente, resultantes da geração e adoção de inovações, possibilitou ao grupo Santa Terezinha, mais especificamente a unidade Paranacity – PR que três relevantes critérios fossem alcançados: eficiência econômica; equidade social e prudência ecológica. Nesse

contexto, foi atingido na unidade a conciliação entre crescimento econômico, responsabilidade social e boas práticas ambientais, o que por sua vez garantiu a empresa o slogan de empresa sustentável.

O pacto global para sustentabilidade assumido pela empresa, os selos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e Empresa Compromissada 2012/13, bem como as certificações *Environmental Protection Agency* (EPA) e *Environmental Protection Agency* (CARB), caracterizam tal conquista.

De acordo com Neves (2011), para que uma empresa possa ser considerada uma empresa sustentável, a mesma deve atingir, sinteticamente os pontos elencados no quadro 9. Ao atingir tais pontos, deve integrar ações econômicas, sociais e ambientais, que lhe permita atingir o renomado tripé - eficiência econômica; equidade social e prudência ecológica.

Observe-se que os pontos elencados por Neves (2011), tanto no âmbito econômico, quanto no âmbito social e ambiental, apresentam um grau de semelhança muito expressivo com os impactos econômicos, sociais e ambientais resultantes da geração e adoção de inovações pela unidade Paracity – PR, identificados neste estudo (vide quadro 5). Nesse sentido, a evidência empírica confirma os apontamentos de Gioco (2010), que afirma que embora conciliar desenvolvimento econômico, responsabilidade social e boas práticas ambientais não seja uma tarefa simples, é possível e que a inovação tem contribuído e muito para isso.

Quadro 9 – Sustentabilidade econômica, social e ambiental

SUSTENTABILIDADE		
ECONÔMICA	SOCIAL	AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vantagem competitiva; ✓ Qualidade e Custo; ✓ Foco; ✓ Mercado; ✓ Resultado; ✓ Estratégias de Negócios. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Responsabilidade Social; ✓ Suporte no crescimento da comunidade; ✓ Compromisso com o desenvolvimento dos recursos humanos; ✓ Promoção e participação em projetos de cunho social; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tecnologias Limpas; ✓ Reciclagem; ✓ Utilização Sustentável de recursos naturais; ✓ Atendimento a legislação; ✓ Tratamento de efluentes e resíduos; ✓ Produtos Ecologicamente corretos; ✓ Impactos Ambientais (controle).

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Neves (2011)

Em outras palavras, em busca da sustentabilidade empresarial, as unidades produtivas, tem contado com o auxílio das inovações para a realização de diversas ações. Tais ações procuram manter as empresas economicamente viáveis no mercado, promover programas sociais e reduzir impactos ambientais. Nessa direção, estas ações tem definido os principais indicadores da sustentabilidade (ver quadro 10).

A conclusão praticamente unânime entre todos os estudiosos econômico-ecológicos é de que políticas que visem desempenho econômico, social e ambiental de qualquer natureza devem sempre ser uma meta a ser alcançada por qualquer instituição, pública ou privada. Espera-se que projetos com essa estrutura, possam evitar que, no futuro, o crescimento econômico seja contido, bem como que a finitude dos recursos produtivos sejam controladas.

Quadro 10 – Principais indicadores da Sustentabilidade

SUSTENTABILIDADE		
DIMENSÃO ECONÔMICA	DIMENSÃO SOCIAL	DIMENSÃO AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento ou estabilidade do faturamento; ✓ Tributos pagos ao governo; ✓ Folha de pagamento; ✓ Maior lucratividade; ✓ Receita organizacional; ✓ Investimentos ; ✓ Aumento das exportações (relacionamento com o mercado externo). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolvimento da comunidade/sociedade; ✓ Segurança do trabalho e saúde ocupacional; ✓ Responsabilidade social; ✓ Treinamento; ✓ Cumprimento das práticas trabalhistas; ✓ Seguridade dos direitos humanos; ✓ Diversidade cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Redução das Emissões de gases nocivos, de efluentes líquidos e de resíduos sólidos; ✓ Consumo consciente dos recursos água e energia; ✓ Conformidade com as normas ambientais; ✓ Exigência de um posicionamento sócio-ambiental dos fornecedores; ✓ Uso racional dos materiais utilizados na produção; ✓ Investimentos na biodiversidade; ✓ Programa de reciclagem e Preservação do meio ambiente.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Neves (2011)

Contudo, destaca-se que embora as evidências empíricas apontadas neste estudo não tenham sido certificadas com todos os envolvidos diretamente e indiretamente no processo, quais sejam: empresa, colaboradores, fornecedores, clientes e sociedade, constituindo-se assim numa limitação do estudo, o pacto global para sustentabilidade assumido pela empresa, os selos Objetivos de

Desenvolvimento do Milênio (ODM) e Empresa Compromissada 2012/13, bem como as certificações *Environmental Protection Agency* (EPA) e *Environmental Protection Agency* (CARB), garantem a fidedignidade da base de dados fornecida exclusivamente pela empresa.

Espera-se que as evidências empíricas encontradas no referido estudo possam servir de estímulo para estudos futuros que confrontem dados fornecidos pela empresa com a visão dos colaboradores, fornecedores, clientes e sociedade, para que assim um mapeamento mais amplo e detalhado sobre os impactos inovativos no desempenho da empresa nos âmbitos econômico, social e ambiental possa ser constituído.

CONCLUSÃO

Este estudo procurou identificar os impactos resultantes da adoção e geração de inovações no desempenho da unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, nos âmbitos econômico, social e ambiental. Para tanto, trabalhou os referencias teóricos da Economia da Inovação, bem como verificou a evolução econômico-social-ambiental do setor sucroenergético no Brasil, Paraná e em Paranacity-PR.

No âmbito econômico, constatou-se no desempenho da empresa os seguintes impactos inovativos: a) avanço na cultura; b) redução de custos; c) eliminação de falhas/lacunas; d) melhor aproveitamento dos insumos; e) eficiência produtiva; e f) vantagem competitiva.

No âmbito social, por sua vez os impactos inovativos resultaram em: a) melhorias na qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na saúde dos colaboradores; e b) suprimento de diversos postos de trabalho nas mais diversas áreas.

Quanto ao âmbito ambiental, os impactos inovativos identificados foram: a) avanço com as questões ambientais; e b) redução dos impactos ambientais provocados pela atividade. Todos os impactos identificados foram apontados pela unidade como impactos que potencializaram o segmento. Em outras palavras, a unidade não apontou em termos econômicos, sociais e ambientais, impactos que tenham limitado ou que limitassem o processo.

A inter-relação em sua maioria dos impactos inovativos de ordem econômica, social e ambiental, propiciou à unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha um robusto e consistente processo de produção e industrialização de açúcar, etanol e energia. Por conseguinte, a inter-relação desses impactos propiciou a empresa/unidade em estudo os selos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 2012/13 e Empresa Compromissada 2012/13, bem como o Registro de produtoras de biocombustível avançado concedido pela *Environmental Protection Agency* norte-americana (EPA) e o cadastro no *California Air Resources Board* (CARB).

Desta forma, a geração e adoção de inovações ao longo da cadeia agroindustrial da unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, tem se

mostrado fundamental, ao passo que tem conseguido suprir os fatores que as tem estimulado, gerando assim, retornos expressivos à unidade.

A parceria da empresa/unidade com a cidade/região tem se mostrado não só uma parceria econômica, mas também uma parceria social e ambiental, o que lhe garantiu o slogan de empresa sustentável. Em outras palavras, em busca da sustentabilidade empresarial, a empresa/unidade, tem contado com o auxílio das inovações para a realização de diversas ações. Tais ações procuram manter a empresa/unidade economicamente viável no mercado, promover programas sociais e reduzir impactos ambientais.

Contudo, destaca-se que não houve triangulação de dados, ou seja, as evidências empíricas apontadas neste estudo não foram certificadas com todos os envolvidos diretamente e indiretamente no processo, quais sejam: empresa, colaboradores, fornecedores, clientes e sociedade, constituindo-se assim numa limitação do estudo.

Em última instância, pelos resultados apresentados na categoria fatores econômicos, sociais e ambientais a conclusão do estudo confirma apenas parcialmente a hipótese de que nas agroindústrias canavieiras paranaenses, inovações são geradas e adotadas com o intuito de propiciar um padrão de produção que intensifique benefícios econômicos e sociais e internalize externalidades ambientais.

A validação parcial é decorrente do fato de que embora na unidade em estudo alguns fatores de ordem social e ambiental tenham realmente estimulado a adoção e geração de inovações para intensificar benefícios sociais e internalizar externalidades ambientais, essa não é uma prática comum, ou seja, inovações são geradas e adotadas na unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, em sua grande maioria, com o intuito de intensificar benefícios econômicos. Destaca-se ainda que fatores de ordem social e ambiental, que possam estimular a adoção e geração de inovação, são tratados em sua maioria, em primeira instância, por meio de ações que na maioria das vezes não são inovativas.

Observe-se que grande parte das inovações que foram geradas e adotadas com o intuito de intensificar benefícios econômicos, acabou por sua vez intensificando benefícios sociais e internalizando externalidades ambientais. Em outras palavras, inovações econômicas, acabaram se tornando inovações sociais e ambientais e vice-versa.

Nessa direção, tais resultados evidenciam que as políticas públicas que visem a intensificação das inovações no país, no estado e mais especificamente para esta atividade, precisam ser desenvolvidas e intensificadas de maneira a assistir o maior número de setores, bem como, que assistam os setores que mais contribuem com os danos ambientais. Espera-se que projetos com essa estrutura, possam evitar que, no futuro, o crescimento econômico seja contido, bem como que a finitude dos recursos produtivos sejam controladas. Registrem-se também que espera-se que as políticas em questão, possam diminuir os efeitos adversos advindos das inovações, haja vista que os mesmos ainda são tema de intenso debate.

Vale ressaltar que este resultado não pode ser generalizado para as agroindústrias canavieiras, pois o estudo foi realizado apenas com a base de dados da unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha e sua autenticidade consiste no compromisso que a direção assumiu ao aceitar fazer parte deste estudo.

Como sugestão para futuras pesquisas correlacionadas a esta, com vistas à mensuração dos impactos inovativos nos âmbitos econômico, social e ambiental, no desempenho das empresas, recomenda-se que dados fornecidos pelas empresas sejam confrontados com a visão dos colaboradores, fornecedores, clientes e sociedade, para que assim um mapeamento mais amplo e detalhado em termos de resultados sobre os impactos inovativos possa ser constituído.

Finalmente, espera-se que a inter-relação dos impactos potencializadores da inovação indiquem aos formuladores de políticas públicas e aos empresários, inclusive de outros segmentos, que os impactos limitantes da inovação podem ser evitados e/ou diminuídos e que impactos potencializadores podem ser acentuados, por meio de políticas de incentivo, via ações direcionadas àqueles setores com maior poder de encadeamento na estrutura produtiva paranaense. Ressalta-se ainda que espera-se, dada a inter-relação de tais impactos, que as políticas/empresas se voltem com maior intensidade para investimentos em ações inovativas de cunho social e ambiental, haja vista que tais ações, representam grandes chances de ganhos econômicos.

REFERÊNCIAS

- ALCOPAR. **Histórico da produção no Paraná**. 2013. Disponível em: <http://www.alcopar.org.br/histprod_pr/index.htm>. Acesso em: 14 abr. 2013.
- ANDRADE, T. de. Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 89-106, jan./jun. 2004.
- ANDRADE, M.C. **Modernização e pobreza**: a expansão da agroindústria canvieira e seu impacto ecológico e social. São Paulo: Unesp, 1994. 250 p.
- ANHESINI, J. A. R. **Influência econômica da agroindústria canvieira sobre os municípios produtores paranaenses**. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.
- ARAÚJO, J. D. **Padrões tecnológicos e transformação no setor leiteiro**: uma abordagem Schumpeteriana. 1989. 278 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 278 p.
- CAMARA, M. R. G. da. **Indústria farmacêutica**: grupos estratégicos, tecnologia e regulamentação; a experiência brasileira em debate. 1993. 262 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 1993.
- CARDOSO, C.E.L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil**. Piracicaba, 2003. 207 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- CARVALHEIRO, E. M. **A agroindústria canvieira do Paraná**: evolução histórica e impactos sobre o desenvolvimento local. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2005.
- CARVALHO, L. C. C. Etanol: perspectivas do mercado. In: MORAES, M. A. F. D. de; SHIKIDA, P. F. A. (Org.) **Agroindústria canvieira no Brasil**: evolução, desenvolvimento e desafios. São Paulo: Atlas, 2002.
- CECHIN, A.; VEIGA, J. E. da. O fundamento central da economia ecológica. In: MAY, P. H. (Org.) **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2010.
- CHAHAD, J. P. Z. Tendências recentes no mercado de trabalho: pesquisa de emprego e desemprego. **São Paulo em Perspectiva**. v. 17, p. 205-217, 2003.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.
- CORAZZA, G. O “Estado Estacionário” e a economia clássica. **Revista análise econômica**, Ano 9, n.15, mar. 1991.

CORAZZA, R. I.; FRACALANZA, P. S. Caminhos do pensamento neo-schumpeteriano: para além das analogias biológicas. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v.14, n. 2, p.127-155, maio/ago. 2004.

CORAZZA, R. I. **Políticas públicas para tecnologias mais limpas**: uma análise das contribuições da economia do meio ambiente. Campinas, 2001. 243 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

DANTAS, A.; KERTSNETZKY, J.; PROCHNIK, V. Empresa, indústria e mercados. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.) **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

DIAS, G. L. da S. et. al. Modelo de intervenção mínima para o setor canavieiro. In: MORAES, M. A. F. D. de; SHIKIDA, P. F. A. (Org.) **Agroindústria canavieira no Brasil**: evolução, desenvolvimento e desafios. São Paulo: Atlas, 2002.

DINIZ, C.C. **Globalização, escalas territoriais e política tecnológica regionalizada no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2001. 34 p. (Texto para discussão, n. 168).

DOSI, G. Institutions and markets in a dynamic world. **The Manchester School**, v. 56, n. 2, p. 119-146, 1988.

DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial**: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores. Campinas: Unicamp, 2006. 460 p.

DOSI, G. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, n. 3, p. 1120-1171, Sept., 1988.

DOSI, G.; FREEMAN, C.; FABIANI, S. The process of economic development: introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions. **Industrial and Corporate Change**, v. 3, n. 1, 1994.

FERREIRA, A. B. de H. **Miniaurélio**: o minidicionário da língua portuguesa. Curitiba: Positivo, 2008. 895 p.

FREEMAN, C. The greening of technology and models of innovation. **Technological forecasting and social change**, v. 53, n. 01, Sept. 1996.

FREEMAN, C. Innovation and growth. In: ROTHWELL, R; DODGSON, M. (Ed.) **The handbook of industrial innovation**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 1994.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. São Paulo: Unicamp, 2008. 813 p.

FONSECA, D. P. da; TOYOSHIMA, S. H. Inovações tecnológicas e o nível de emprego no curto e longo prazos: um estudo das microrregiões brasileiras entre 1996 e 2005. **Pesquisa & Debate**, São Paulo. v. 21, n. 1 (37), p. 23-50, 2010.

- GIECO, L. A sustentabilidade socioambiental da cana. In: NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. (Org.). **Estratégias para a cana no Brasil**: um negócio classe mundial. São Paulo: Atlas, 2010. 288 p.
- GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999. 206 p.
- GOES, T. et al. Novas fronteiras tecnológicas da cana-de-açúcar no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, n. 1, jan./fev./mar., 2009.
- HUGON, P. **História das doutrinas econômicas**. São Paulo: Atlas, 2009, 431 p.
- JONES, C. I. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- KAEFER, G. T. ; SHIKIDA, P. F. A. . A gênese da cana-de-açúcar no Paraná e seu desenvolvimento recente. **Tempo da ciência (UNIOESTE)**, Cascavel, v. 7, n. 13, p. 93-104, 2000.
- KATO, J. M.; PONCHIROLLI, O. O desemprego no Brasil e seus Desafios éticos. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 87-97, set./dez. 2002.
- KUPFER, D. Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.17, n. 1, p. 355-372, 1996.
- LUSTOSA, M. C. J. Industrialização, meio ambiente, inovação e competitividade. In: MAY, P. H. (Org.) **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2004. 305 p.
- MARTINS, J. P. SHIKIDA, P. F.A. Capacidades tecnológicas e competitividade: um estudo de caso da Fiasul indústria de fios Toledo-PR. **Estudo & Debate**, Lageado, v. 12, n. 1, p. 51-72, 2005.
- MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, métodos e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1993.
- MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, métodos e técnicas. Rio de Janeiro: Vozes, 1994.
- MORAES, M. A. F. D. de; SHIKIDA, P. F. A. (Org.) **Agroindústria canavieira no Brasil**: evolução, desenvolvimento e desafios. São Paulo: Atlas, 2002. 367 p.
- MOREIRA, M. M. **Progresso técnico e estrutura de mercado**: o caso da indústria de teleequipamentos. Rio de Janeiro: BNDES, 1989, 151p.

NEGRI, J. A. de; SALERNO, M. S. (Org.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005.

NELSON, R. R. The co-evolution of technology, industrial structure and supporting institutions. In: DOSI, G.; TEECE, D.; CHYTRY, J. **Technology, organization, and competitiveness**. Oxford: Oxford University, 1998.

NELSON, R. R. The agenda for growth theory: a different point of view. **Cambridge Journal of Economic**, v. 22, p. 497-520, 1998.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Campinas: Unicamp, 2005. 585 p.

NEVES, L. S. **Sustentabilidade**: anais de textos selecionados do V Seminário sobre Sustentabilidade. [S.I.]:Juruá. 2011.

NORTH, D. C. **Institutions, institutional change and economic performance**. New York: Cambridge University Press, 1990.

OLIVEIRA, R. de; GENNARI, A.M. **História do pensamento econômico**. São Paulo: Saraiva, 2009. 415 p.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Rio de Janeiro, 1997, 136 p. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf> Acesso em: 13 abr. 2013.

PADIS, P. C. **Formação de uma economia periférica**: o caso do Paraná. [S.I.]: Hucitec, 1981. 235 p.

PETIT, P., SOETE, L., Technical change and employment growth in services: analytical and policy challenges. **International Labour Review**, v. 143, p. 2-39, 1996.

PIANTA, M. Innovation and Employment. In: FAGERBERG, J.D., MOWERY, D., NELSON, R. (Eds.) **Handbook of Innovation**. Londres: Oxford University Press, 2003. 1-33.

POSSAS, M. L. Concorrência schumpeteriana. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.) **Economia Industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002. Cap. 17, p. 415-429.

RAMÃO, F. P.; SCHNEIDER, I. E.; SHIKIDA, P. F. A. Padrão tecnológico no corte de cana-de-açúcar: um estudo de caso no Estado do Paraná. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo. v. 54, n. 1, p.21-32, jan./jun., 2007.

RAPOSO, D. A., MACHADO, A. F. **Abertura comercial e mercado de trabalho**: uma resenha bibliográfica. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2002. 24 p. (Texto para Discussão, n. 177).

RISSARDI JÚNIOR, D. J.; SHIKIDA, P. F. A.; DAHMER, V. de S. Inovação, tecnologia e concorrência: uma revisita ao pensamento neoschumpeteriano. **Economia & Tecnologia**, Curitiba, Ano 5, v. 16, p. 117-130, 2009.

RISSARDI JÚNIOR, D. J. **A agroindústria canavieira do Paraná pós-desregulamentação: uma abordagem neoschumpeteriana**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – UNIOESTE, Toledo, 2005.

ROBSON C. **Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers**. Oxford: Blackwell, 1993

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Campinas: Unicamp, 2006. 430 p.

RUTTAN, V. Induced innovation and path-dependence: a reassessment with respect to agricultural development and the environment. **Technological forecasting and social change**, v. 53, n. 01, Sept. 1996.

SANDRONI, P. **Novíssimo dicionário de economia**. São Paulo: Best Seller, 1999. 650 p.

SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. **Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e álcool: tecnologia e perspectivas**. Viçosa: [s.n.], 2010. 577 p.

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

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1984.

SHIKIDA, P. F. A. A agroindústria canavieira no Paraná: perdendo posição relativa. **Boletim do Conselho Regional de Economia do Paraná**, abr. 2012.

SHIKIDA, P. F. A. et al. Impactos das transformações institucionais e do progresso técnico nos fornecedores de cana do Paraná. In: _____; STADUTO, J. A. R. (Orgs.) **Agroindústria canavieira no Paraná: análises, discussões e tendências**. Cascavel: Coluna do Saber, 2005. 168 p.

SHIKIDA, P. F. A. et al. Concentração na agroindústria canavieira paranaense pós-desregulamentação setorial. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 9, set. 2008.

SHIKIDA, P. F. A. ; BACHA, C. J. C. . Notas Sobre O Modelo Schumpeteriano e suas Principais Correntes do Pensamento. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 5, n. 10, p. 107-126, 1998.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121 p.

SILVA, S. S. da. **Avaliação do ciclo de vida do etanol combustível**: uma análise econômica, social e ambiental. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

SZMRECSÁNYI, T. Efeitos e desafios das novas tecnologias na agroindústria canavieira. MORAES, M. A. F. D. de; SHIKIDA, P. F. A. (Org.) **Agroindústria canavieira no Brasil**: evolução, desenvolvimento e desafios. São Paulo: Atlas, 2002b, 367 p.

SZMRECSÁNYI, T. Idéias Fundadoras. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 2, p. 241-271, jul./dez. 2006.

TIGRE, P.B. Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p.187-223, 2005.

TRINTIN, J. G. **A Nova economia paranaense**: 1970 – 2000. Maringá: Eduem, 2006.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. 2013. **Dados**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/>>. Acesso em 14 abril. 2013.

USINA SANTA TEREZINHA. 2013. **Dados**. Disponível em: <<http://www.usacucar.com.br/>>. Acesso em 24 jan. 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001, 205 p.

ZUIN, L. F. S; QUEIROZ, T. R. **Agronegócio**: gestão e inovação. São Paulo: Saraiva, 2006. 436 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A
Carta Explicativa



Senhor Supervisor,

Estou cursando o Programa de Pós-Graduação em Economia Regional (PPE), Mestrado, da Universidade Estadual de Londrina, em Londrina – PR. Tendo terminado os créditos referentes às disciplinas obrigatórias e optativas, estou atualmente desenvolvendo a parte escrita da dissertação.

Meu trabalho de dissertação tem como tema “INOVAÇÃO NA UNIDADE PARANACITY – PR DO GRUPO SUCROENERGÉTICO SANTA TEREZINHA: IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS”. O estudo em questão está sendo orientado pela Prof. Dra. Irene Domenes Zapparoli.

Assim sendo, solicito se possível, a colaboração de vossa senhoria para a conclusão deste trabalho. Para isso, basta que responda o questionário em anexo e envie-me por e-mail o mais breve possível. O referido questionário procurou traduzir os objetivos desta dissertação em 5 (cinco) questões predominantemente abertas.

Gostaria de poder contar com a sua valiosa colaboração para responder este questionário. Sua opinião se faz muito importante para a conclusão do estudo em questão. Desta forma, peço que o responda com o maior grau possível de fidedignidade, para uma maior confiabilidade dos resultados que serão verificados posteriormente.

Volto a enfatizar que este questionário é parte de um trabalho empírico que visa levantar dados para utilização na pesquisa “INOVAÇÃO NA UNIDADE PARANACITY – PR DO GRUPO SUCROENERGÉTICO SANTA TEREZINHA: IMPACTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS”, desenvolvida para o Programa de Pós-Graduação em Economia Regional (PPE), Mestrado, da Universidade Estadual de Londrina.

Estou ciente de que vossa senhoria possui muitas atribuições, o que pode impossibilitá-lo de responder este questionário. Neste caso, peço que o entregue a algum membro da sua gerência.

Desde já agradeço sua compreensão e ressalto a importância de suas respostas para conclusão desta pesquisa. Informações sobre a Prof. Dra. Irene Domenes Zapparoli e sobre o referido trabalho poderão ser obtidas junto à coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional (PPE), Mestrado, a Prof. Dra. Márcia Regina Gabardo da Câmara, na Universidade Estadual de Londrina.

Atenciosamente

Daniela Carla Monteiro

E-mail: danielamonteiro31@yahoo.com.br

Telefone: (44) 3026-234 ou (44) 9952-4839

APÊNDICE B

Questionário



1. Quais foram os fatores econômicos, sociais e ambientais, que levaram e que levam a Unidade Paranacity-PR do grupo Santa Terezinha a gerar/adotar inovações?
2. Quais são os impactos resultantes da geração e adoção de inovações no desempenho da unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha, nos âmbitos econômico, social e ambiental?
3. Quais são as inovações em uso geradas/adotadas pela Unidade Paranacity-PR do Grupo Santa Terezinha?
4. Os impactos resultantes das inovações têm gerado reinvestimentos em processos inovativos? Se sim, em quais áreas/setores?
5. Tem o Governo incentivado investimentos em inovações para este setor? Se sim, de que forma? A unidade Paranacity – PR do grupo Santa Terezinha já se beneficiou de algum incentivo? Se sim, qual/quais?

APÊNDICE C

Roteiro para Análise de Documentos

VISITA TÉCNICA Nº _____ DATA: ____/____/____ DURAÇÃO DA VISITA: _____ HRS

1 FONTE DE EVIDÊNCIA (OBSERVAÇÕES)

- Área (s) _____
- Observações Diretas – Quantidade de documentos levantados: _____.
- Observações de Artefatos – Quantidade de documentos levantados: _____.

1.1 OBTENÇÃO/LOCALIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS:

- Empresa/Documento impresso
- Empresa/relatos
- Observações (visita técnica)
- Entrevistas informais (visita técnica; *e-mail*)
- Questionário
- Outros _____

1.2 AUTORIA DOS DOCUMENTOS:

- Empresa
- Colaboradores
- Fornecedores
- Clientes
- Sociedade
- Pesquisador/autor da pesquisa
- Outros _____

1.3 ASSUNTO:

- Fatores inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Impactos inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Reinvestimentos inovativos
- Processos inovativos em vigor/ inovações em uso
- Incentivo fiscal
- Outros _____

1.4 PONTOS PRINCIPAIS IDENTIFICADOS:

1.5 OPINIÕES/PONTO DE VISTA (Parecer favorável, contra):

2 FONTE DE EVIDÊNCIA (ENTREVISTAS INFORMAIS)

- Área (s) _____
- Entrevista Individual – Quantidade de documentos levantados: _____.
- Entrevista coletiva (supervisores) – Quantidade de documentos levantados: _____.
- Entrevista coletiva (assessoria de imprensa) – Quantidade de documentos levantados: _____.

2.1 OBTENÇÃO/LOCALIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS:

- Empresa/Documento impresso
- Empresa/relatos
- Observações (visita técnica)
- Entrevistas informais (visita técnica; *e-mail*)
- Questionário
- Outros _____

2.2 AUTORIA DOS DOCUMENTOS:

- Empresa
- Colaboradores
- Fornecedores
- Clientes
- Sociedade
- Pesquisador/autor da pesquisa
- Outros _____

2.3 ASSUNTO:

- Fatores inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Impactos inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Reinvestimentos inovativos
- Processos inovativos em vigor/ inovações em uso
- Incentivo fiscal
- Outros _____

2.4 PONTOS PRINCIPAIS IDENTIFICADOS:**2.5 OPINIÕES/PONTO DE VISTA** (Parecer favorável, contra):**3 FONTE DE EVIDÊNCIA (DOCUMENTAÇÃO)**

- Área (s) _____
- Informativos Corporativos – Quantidade de documentos levantados: _____.
- Revistas Santa Terezinha – Quantidade de documentos levantados: _____.
- Relatório de Sustentabilidade – Quantidade de documentos levantados: _____.
- Manual de Governança Corporativa – Quantidade de documentos levantados: _____.

3.1 OBTENÇÃO/LOCALIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS:

- Empresa/Documento impresso
- Empresa/relatos
- Observações (visita técnica)
- Entrevistas informais (visita técnica; *e-mail*)
- Questionário
- Outros _____

3.2 AUTORIA DOS DOCUMENTOS:

- Empresa
- Colaboradores
- Fornecedores
- Clientes
- Sociedade
- Pesquisador/autor da pesquisa
- Outros _____

3.3 ASSUNTO:

- Fatores inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Impactos inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Reinvestimentos inovativos
- Processos inovativos em vigor/ inovações em uso
- Incentivo fiscal
- Outros _____

3.4 PONTOS PRINCIPAIS IDENTIFICADOS:**3.5 OPINIÕES/PONTO DE VISTA** (Parecer favorável, contra):

4 FONTE DE EVIDÊNCIA (QUESTIONÁRIOS)

- Área (s) _____
- Quantidade de questionários aplicados _____.
- Quantidade de questionário/respostas obtidas _____.

4.1 OBTENÇÃO/LOCALIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS:

- Empresa/Documento impresso
- Empresa/relatos
- Observações (visita técnica)
- Entrevistas informais (visita técnica; *e-mail*)
- Questionário
- Outros _____

4.2 AUTORIA DOS DOCUMENTOS:

- Empresa
- Colaboradores
- Fornecedores
- Clientes
- Sociedade
- Pesquisador/autor da pesquisa
- Outros _____

4.3 ASSUNTO:

- Fatores inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Impactos inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Reinvestimentos inovativos
- Processos inovativos em vigor/ inovações em uso
- Incentivo fiscal
- Outros _____

4.4 PONTOS PRINCIPAIS IDENTIFICADOS:

4.5 OPINIÕES/PONTO DE VISTA (Parecer favorável, contra):

5 FONTE DE EVIDÊNCIA (TESTES VISUAIS)

- Área (s) _____
- Observações Diretas – Quantidade de documentos levantados: _____.
- Observações de Artefatos – Quantidade de documentos levantados: _____.

5.1 OBTENÇÃO/LOCALIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS:

- Empresa/Documento impresso
- Empresa/relatos
- Observações (visita técnica)
- Entrevistas informais (visita técnica; *e-mail*)
- Questionário
- Outros _____

5.2 AUTORIA DOS DOCUMENTOS:

- Empresa
- Colaboradores

- Fornecedores
- Clientes
- Sociedade
- Pesquisador/autor da pesquisa
- Outros _____

5.3 ASSUNTO:

- Fatores inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Impactos inovativos de ordem econômica, social e ambiental
- Reinvestimentos inovativos
- Processos inovativos em vigor/ inovações em uso
- Incentivo fiscal
- Outros _____

5.4 PONTOS PRINCIPAIS IDENTIFICADOS:
_____**5.5 OPINIÕES/PONTO DE VISTA** (Parecer favorável, contra):
_____**6 RESULTADOS OBTIDOS:**

_____**7 OBSERVAÇÕES GERAIS:**

APÊNDICE D

Relação de Documentos

DOCUMENTO	DESCRIÇÃO
1	Informativo Corporativo - 1º edição – Julho e Agosto/2010 – O que acontece por lá, você fica sabendo por aqui!
2	Informativo Corporativo - 2º edição – Setembro e Outubro/2010 – O que acontece por lá, você fica sabendo por aqui!
3	Informativo Corporativo - 3º edição – Novembro e Dezembro/2010 – O que acontece por lá, você fica sabendo por aqui!
4	Informativo Corporativo - 4º edição – Janeiro e Fevereiro/2011 – O que acontece por lá, você fica sabendo por aqui!
5	Informativo Corporativo – 5º edição – Março e Abril/ 2011 – O que acontece por lá, você fica sabendo por aqui!
6	Informativo Corporativo – 6º edição – Maio e Junho/2011 – O que acontece por lá, você fica sabendo por aqui!
7	Informativo Corporativo – 7º edição – Julho e Agosto/2011 – O que acontece por lá, você fica sabendo por aqui!
8	Informativo Corporativo – 8º edição – Setembro e Outubro/2011 – O que acontece por lá, você fica sabendo por aqui!
9	Informativo Corporativo – 9º edição – Novembro e Dezembro/2011 – O que acontece por lá, você fica sabendo por aqui!
10	Revista Santa Terezinha – edição 10 – Janeiro/Fevereiro 2012 – Incentivo ao Esporte.
11	Revista Santa Terezinha – edição 11 – Março/Abril 2012 – Combate à Dengue.
12	Revista Santa Terezinha – edição 12 – Maio/Junho 2012 – Usina Santa Terezinha 51 anos.
13	Relatório de Sustentabilidade 2011 (11/06/2012).
14	Manual de Governança Corporativa 2013 (02/04/2013).
15	Revista Santa Terezinha – edição 13 – Julho/Agosto 2012 – Tecnologia e Sustentabilidade.
16	Revista Santa Terezinha – edição 14 – Setembro/Outubro 2012 – Semeando o Verde.
17	Revista Santa Terezinha – edição 15 – Novembro e Dezembro de 2012 – Rally Fluvial.

APÊNDICE E

Questionário Respondido

Questão 1

Os fatores econômicos que nos levaram e que nos levam a gerar e adotar inovações são: necessidade de avanço na cultura; necessidade de redução de custos nos processos de plantio, corte e moagem da cana-de-açúcar, bem como nas etapas de industrialização do açúcar, álcool e energia; necessidade de eliminação de falhas/lacunas nos processos; a busca por um melhor aproveitamento de insumos; e a intensificação do volume produtivo tanto na área agrícola quanto na área industrial. Desta forma, os fatores de cunho econômico que nos levou e que nos leva a gerar e adotar inovações tem um único objetivo: o de tornar nossa unidade uma unidade mais eficiente, pois trabalhamos incansavelmente pela eficiência na produção. Diante disso, ressalta-se que a inovação tem nos ajudado a atingir nossos objetivos, é ela que tem solucionado, mesmo que parcialmente nossos maiores problemas, digo parcialmente porque efeitos sazonais, como o clima, ainda provocam fortes interferências, que afetam diretamente e adversamente a moagem da cana. Em outras palavras, buscamos produtividade e qualidade por meio de moagem efetiva diária; açúcar redutor total; eficiência industrial relativa; aproveitamento de tempo industrial; organização, limpeza e segurança; controle dos acidentes de trabalho e geração de caixa. Fatores sociais: necessidade constante de manutenção e avanço na qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na saúde dos nossos colaboradores, pois tais avanços contribuem efetivamente para a continuidade e o crescimento dos negócios; e escassez de mão de obra, vez que nossa unidade está localizada no interior do Estado do Paraná, onde contratar trabalhadores para as mais diversas áreas na cidade e região é um problema. Nesse cenário, ressalta-se que nossa unidade além de exercer uma função social por meio de projetos que visem a qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na saúde dos nossos colaboradores, gera muitos empregos, nas mais diversas áreas, que foram em boa parte supridos pela inovação, dada a escassez de mão de obra. Fatores Ambientais: a constante necessidade de redução do impacto ambiental provocado pelas nossas atividades; e a necessidade de avanço com as questões ambientais. Ou seja, a necessidade de integração efetiva no cumprimento da legislação ambiental. Nesse contexto, nossa empresa alinhada com as inovações e demandas relevantes na área de sustentabilidade, busca sempre se atualizar para atender as exigências do mercado e da legislação relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

Questão 2

Em termos econômicos, nossa unidade vivenciou e vivencia os seguintes impactos potencializadores resultantes da inovação: avanço na cultura (variedades mais resistentes a intempéries climáticas e ao ataque de pragas e doenças, e variedades com mais qualidade); redução de custos no processo; eliminação de falhas/lacunas no processo (foco); melhor aproveitamento dos insumos (mercado/resultados); e eficiência produtiva (estratégia de negócio). Alcançamos assim, a tão almejada vantagem competitiva. O resultado é um canaviais mais sadio, produtivo e rico em açúcar, características fundamentais para obtenção de matéria-prima de ótima qualidade, o que nos proporciona um bom rendimento industrial. Assim, ao analisar a relação de faturamento versus custos das inovações, as vantagens competitivas da unidade e os resultados obtidos mostraram-se sólidos, mesmo levando em consideração o tempo de maturação das inovações. Desta forma, para nós não houve em termos econômicos impactos limitantes. Em termos sociais, nossa unidade vivenciou e vivencia os seguintes impactos potencializadores da inovação: melhorias na qualidade de vida em sociedade, no trabalho e na saúde de nossos colaboradores; e suprimento de diversos postos de trabalho nas mais diversas áreas que encontravam-se em processo de contratação há muito tempo, dada a deficiência de se contratar mão de obra na cidade e região. Não houve em termos sociais impactos limitantes; haja vista que as inovações 'supriram' diversos postos de trabalho e não 'absorveram' diversos postos de trabalho, assim o que era para ser limitante, neste caso, tornou-se potencializador. Destaca-se ainda que os trabalhadores que foram desalojados de suas funções pelas inovações, foram e estão sendo treinados/capacitados a novas atividades, de forma digna, lenta e gradual, de modo que essa nova realidade passe a fazer parte do processo sem maiores problemas. Em termos ambientais, nossa unidade vivenciou e vivencia os seguintes impactos potencializadores da inovação: avanço com as questões ambientais e redução dos impactos

ambientais provocados pelas nossas atividades. Dentre eles (avanços/reduções) podem ser destacadas a produção de energia renovável; a preservação de ilhas de biodiversidade e corredores ecológicos; a recuperação de áreas de preservação permanente; o uso, manejo e conservação do solo; o gerenciamento de resíduos sólidos e o reúso de águas no processo produtivo. Não houve em termos ambientais impactos limitantes. A inter-relação desses impactos potencializadores nos rendeu os selos ODM (Objetivos de Desenvolvimento do Milênio) – 2012/2013 e Empresa Compromissada. O primeiro selo (ODM – 2012/ 2013), contemplou o Projeto Semeando o Verde Usina Santa Terezinha, aplicado em todas as unidades. O projeto desenvolve atividades educativas, em comemoração ao Dia da Árvore - 21 de setembro, e envolve crianças do Ensino Fundamental de escolas da rede municipal de educação, conscientizando-as à preservação das matas ciliares e arborização do entorno das unidades. Já o segundo selo (Empresa Compromissada), identifica as empresas de cana-de-açúcar comprometidas às práticas empresariais estabelecidas no compromisso nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar. Ou seja, valoriza as melhores práticas trabalhistas na lavoura da cana e promove a inclusão dos trabalhadores desempregados pelo avanço da mecanização do plantio e colheita. O selo aponta que a empresa está alinhada com a valorização do trabalhador e com o respeito, a saúde e a segurança no trabalho. Outra conquista importante propiciada pelas inovações foi o registro de Produtoras de Biocombustível Avançado concedido pela EPA (*Environmental Protection Agency*) norte-americana. Para a obtenção do registro é necessário a comprovação de que as usinas cumprem com a legislação ambiental vigente, além de atender diversos critérios de sustentabilidade exigidos pelo RFS2 (*Renewable Fuel Standard*). Além de contribuir com a redução da poluição e combate ao aquecimento global, o registro também representa a garantia de acesso do etanol produzido pela Usina Santa Terezinha ao maior mercado de combustíveis do mundo. Em 2012, as unidades da usina foram cadastradas no CARB (*California Air Resources Board*). O estado norte americano da Califórnia possui as metas mais rígidas para a redução de emissões de gases causadores do efeito estufa nos Estados Unidos da América.

Questão 3

1) Plantio mecanizado juntamente com a agricultura de precisão e colheita mecanizada: o objetivo destas inovações é aperfeiçoar o processo e melhorar a qualidade do plantio e colheita na lavoura canavieira. Com o plantio mecanizado é possível realizar cinco cortes na cana-de-açúcar e reduzir a perda de umidade do solo. Após a abertura do sulco, a muda é distribuída e o sulco fechado, isto proporciona uma melhor condição de brotação para a cana, resultando em um canavial com melhor produtividade. É possível também obter um melhor aproveitamento da área utilizando os mesmos insumos, vez que na agricultura de precisão as linhas de plantio são planejadas no escritório e transferidas para o piloto automático, com a ajuda dos equipamentos. Uma inovação atual em termos de plantio mecanizado é o equipamento Penta, que está em fase de teste, previsto para funcionamento em nossa unidade em maio de 2013. O penta é uma inovação tanta na área econômica, quanto na social e ambiental. Esse novo sistema de plantio favorece a infiltração de água no solo, e reduz gastos com fertilização e óleo diesel para fazer o preparo. O penta reduz custos de produção e velocidade de plantio. E ainda, o solo retém água, não permitindo o escoamento, contribuindo assim com o ganho de condição física, biológica e química do solo. Quanto a colheita mecanizada, uma colheitadeira de cana substitui os braços de 80 a 100 trabalhadores, dependendo da produtividade do cortador, apoio importante, quando se precisa ganhar em termos de eficiência e quando se tem dificuldade para contratar trabalhadores para a atividade. 2) Comprometida com as premissas da responsabilidade social empresarial e, ainda, sua missão e valores, a empresa se relaciona de forma ética e transparente com a comunidade local. Estimula a participação dos colaboradores em programas socialmente responsáveis, com o objetivo de disseminar o valor da participação e voluntariado, promovendo o relacionamento dos colaboradores com as realidades sociais das comunidades. Os programas, projetos e ações sociais são ferramentas de grande impacto social, que contribuem diretamente para a promoção da cidadania, inclusão social, melhoria na qualidade de vida e combate a desigualdade social. Além disso, são empregados programas de formação e treinamentos de profissionais em todas as localidades onde as unidades estão instaladas, contribuindo com evoluções econômicas nas cidades e distrito, qualificando colaboradores, e gerando renda e empregos. A título de exemplo temos o Programa JAA (Jovem agricultor aprendiz). Neste programa os aprendizes tem registro em carteira de trabalho, plano de saúde, uniforme, refeição e remuneração salarial, mais o PPR (Programa de Participação nos Resultados). O programa contribui com a redução do êxodo rural, pois os jovens deixam de ser atraídos pelos grandes municípios ao perceberem oportunidades de qualificação e mercado de trabalho nas suas cidades. O programa existe desde 2005, e já formou 21.389 jovens paranaenses. O JAA contribui com a diminuição de

juvêns desocupados nas ruas e menor número de envolvimento com drogas. E consequentemente, favorece a reduçãõ da gravidez na adolescência, prostituição, alcoolismo e abandono do lar. Por fim, preocupada com o bem-estar e melhoria da qualidade de vida, oferece aos colaboradores e dependentes os seguintes benefícios: prevençãõ do tabagismo; prevençãõ do alcoolismo; controle e combate à hipertensãõ; combate às drogas ilícitas; controle e prevençãõ de diabetes; controle de obesidade; prevençãõ da gripe; prevençãõ e controle de tétano e febre amarela; prevençãõ de DST (Doençãs Sexualmente Transmissíveis) e AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida); saúde bucal; prevençãõ e controle de risco de incêndio; prevençãõ e controle de risco de choque elétrico; realizaçãõ de todos os exames ocupacionais relacionados ao trabalho de todos os colaboradores; assistênciã médica/ ambulatório; plano de saúde; assistênciã odontolôgica; seguro de vida em grupo; auxílio funeral; assistênciã farmacêutica; associaçãõ recreativa; alimentaçãõ; transporte; moradia e incentivo à educaçãõ.

3) Gerenciamento de resíduos sólidos: o grupo usaçúcar através dos comitês de gestãõ ambiental das unidades agroindustriais está desenvolvendo ações que visam reduzir, reaproveitar e reciclar os resíduos sólidos gerados nas suas dependências (política dos 3R). Neste sentido, nas unidades existem coletores padronizados para a coleta seletiva de resíduos recicláveis, tais como: papel/papelão, plásticos, metal, etc., estes denominados resíduos classe II (nãõ perigosos). Existem também coletores e locais para armazenamento dos resíduos classe I (perigosos), tais como: óleo lubrificante usado, baterias veiculares automotivas, mangueiras hidráulicas contaminadas, elemento filtrante de filtros de óleo lubrificante usado, etc. Existem ainda os resíduos ou subprodutos do processo produtivo, tais como: bagaço, torta de filtro, cinzas/particulados das caldeiras e vinhaça, classificados como resíduos classe II (nãõ perigosos). Todos os resíduos sãõ segregados, acondicionados e armazenados de acordo com as diretrizes estabelecidas nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) e a destinaçãõ final é realizada através da comercializaçãõ com empresas licenciadas ambientalmente, reaproveitamento interno (resíduos do processo produtivo) e existem ainda os resíduos cuja destinaçãõ final é feita em aterro industrial licenciado em Curitiba/PR, no qual a empresa precisa pagar pela coleta, transporte e disposiçãõ final no aterro. A Unidade Paranacity – PR; conta com uma central de Armazenamento de Resíduos Sólidos com 436.36 m². A central tem como prioridade o respeito ao meio ambiente e atendimento às normas e legislaçãõ vigente, assim como, visa atender às necessidades da empresa em relaçãõ a segregaçãõ e acondicionamento dos resíduos industriais gerados. A Cars (Central de Armazenamento de Resíduos Sólidos) está subdividida em baias para armazenamento intermediário. Com o total de sete baias para armazenamento dos resíduos classe I (perigosos) e classe II (nãõ perigosos). O local é coberto, fechado e apresenta porta de acesso na regiãõ frontal para os carregamentos de armazenamento e retirada dos resíduos. Além disso, possui canaletas para coleta de possíveis derramamentos de líquidos e bacia de contençãõ para o recolhimento do líquido derramado. A central serve para o armazenamento temporário de resíduos, como papéis, plásticos, lixo eletrônico, lonas freios, EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) diversos e contaminados, sólidos contaminados, pilhas e baterias, e ainda, sucatas de baterias automotivas e lâmpadas. Esses resíduos sãõ enviados posteriormente para reciclagem externa e aterros sanitários licenciados. Sãõ estabelecidas rotas e períodos do dia para a coleta em cada setor, e para cada resíduo de acordo com sua geraçãõ e necessidade. A central conta com uma equipe com seis colaboradores nos serviços de coleta e separaçãõ e um técnico ambiental. A Usina Santa Terezinha, ciente de que a perenidade dos negócios se dá, também, pela seriedade de sua postura frente aos recursos naturais, tem se antecipado às exigências legais com medidas inovadoras e arrojadas de proteçãõ à natureza.

4) O uso agrícola de resíduos gerados pelas usinas de beneficiamento de cana-de-açúcar para produçãõ de açúcar, etanol e energia elétrica: torta de filtro, resíduos sólidos do processo de lavagem da cana-de-açúcar e cinzas/fuligem provenientes da queima de biomassa nas caldeiras. A aplicaçãõ destes resíduos somente é permitida nas áreas de cultura de cana-de-açúcar da usina geradora dos resíduos. Desta forma, foi reconhecida a sustentabilidade ambiental da aplicaçãõ dos resíduos sólidos do processo produtivo da indústria sucroenergética através do manejo adequado dos mesmos, favorecendo a incorporaçãõ destes resíduos no solo, através da adubaçãõ orgânica renovável, propiciando a reciclagem de macronutrientes e micronutrientes, com destaque para o fósforo contido na torta de filtro. Além disso, através da adubaçãõ orgânica diminui-se a aplicaçãõ de fertilizantes químicos, os quais sãõ originários de fontes nãõ renováveis, desta forma, poupando-se recursos naturais finitos do planeta.

5) Utilizaçãõ da biomassa de cana-de-açúcar nas caldeiras das indústrias sucroenergéticas: utilizaçãõ para combustãõ de um combustível de origem renovável, que pelo processo de cogeraçãõ, produz energia térmica (vapor) e energia elétrica, propiciando para as indústrias autossuficiência em termos de energia. Além disso, várias usinas comercializam seus excedentes de energia elétrica, reforçando localmente o Sistema Interligado Nacional - SIN e fornecendo energia no período seco, com isso, permite-se a otimizaçãõ do uso das águas dos

reservatórios das usinas hidroelétricas. A filial de Paranacity, entrega para o SIN seus excedentes de energia elétrica. A sustentabilidade ambiental do uso de biomassa de cana-de-açúcar em caldeiras foi reconhecida pelo Protocolo de Kyoto, no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, no qual, pela venda de excedentes de energia elétrica, pode-se requerer créditos de carbono pelas emissões evitadas de gases de efeito estufa, quando comparadas com caldeiras movidas a combustíveis não-renováveis derivados do petróleo. Estes créditos de carbono podem ser negociados com empresas de países desenvolvidos que aderiram ao protocolo para compensação de suas emissões provenientes da utilização de combustíveis não-renováveis. 6) Queima controlada como método para a despalha da cana-de-açúcar: é importante destacar que foram considerados na adesão desta inovação aspectos econômicos, sociais e ambientais, ou seja, buscou-se ser viável economicamente, através da sistematização gradativa da cultura da cana-de-açúcar e da aquisição gradativa de colhedoras para colheita mecanizada; ser justo socialmente, considerando a mão de obra empregada na colheita manual da cana-de-açúcar que precisará ser treinada para aproveitamento na colheita mecanizada e/ou inserida em outras atividades agrícolas; e ser responsável ambientalmente, através do emprego de técnicas adequadas de conservação do solo e redução gradativa da emissão de gases de efeito estufa. 7) Sistema de limpeza de gases: a unidade Paranacity-PR, possui 3 caldeiras, as caldeiras possuem um sistema de limpeza de gases, os gases são lavados como se fosse uma aspersão de água, de cima para baixo. Assim, o sistema de tratamento de fuligem aproveita e recupera a água da lavagem de gases das caldeiras para reuso no processo. O sistema separa os particulares da água que são usados pelas caldeiras. A água é utilizada em circuito fechado, pois é usada, decantada, sedimentada e volta para o processo, diminuindo assim o impacto no meio ambiente. 8) Peneira Molecular: esse sistema é mais limpo e reduz a poluição. O sistema peneira o álcool no estado de vapor. Então, consegue-se concentrar mais álcool e eliminar os agentes químicos desidratantes. 9) Novas adutoras para ampliação do sistema de fertirrigação com vinhaça e sistemas auxiliares, tais como: bombas, torres de resfriamento, casa de controle de máquinas, entre outros: na unidade de Paranacity – PR, a linha adutora com 7 km de 20 polegadas de diâmetro toda em resina com fibra de vidro foi implantada com capacidade de bombeamento do processo de resíduos líquidos da unidade para a fertirrigação das propriedades. Dessa forma, nossa unidade cumpriu com o compromisso de não destinar nenhum dos rejeitos industriais nos rios da região. 10) Impermeabilização dos reservatórios (lagoas) da vinhaça com geomembrana de Polietileno de Alta Densidade – PEAD: a segurança dos reservatórios são importantes para o sistema de fertirrigação, mitigando desta forma os riscos ambientais e contribuindo nas ações de sustentabilidade desenvolvidas pela empresa. 11) Monitoramento das emissões por fontes fixas (caldeiras movidas a bagaço de cana) e instalação do sistema de tratamento de água dos lavadores de gases das caldeiras para a retirada das cinzas/ fuligens. 12) Controle biológico da broca da cana-de-açúcar - praga que prejudica os canaviais: por meio da utilização das vespas – que são os seus inimigos naturais, é uma prática utilizada em nossa unidade, nos laboratórios entomológicos. Essa técnica tem como maior atrativo a não utilização de defensivos agroquímicos para o controle da broca e traz benefícios para o meio ambiente por utilizar o manejo sustentável no controle da praga, que infesta as lavouras de cana. A técnica é o controle natural de organismos vivos utilizando-se de outros organismos vivos. Todas as pragas têm um complexo de inimigos naturais que mantêm em equilíbrio o seu nível populacional. Quando as pragas são favorecidas e seus inimigos naturais são desfavorecidos, ocorre um desequilíbrio biológico, geralmente acarretando em aumento populacional das pragas. O uso de inseticidas, de forma descontrolada, contribui para esse desequilíbrio, fazendo a seleção natural dos organismos resistentes ao inseticida. O ideal é que as pragas que ocorrem na cana-de-açúcar possam ser controladas de forma biológica. O controle biológico aplicado consiste na liberação de parasitóides ou predadores após a sua criação e multiplicação em massa, nos laboratórios, visando rapidamente reduzir a população da praga propiciando o seu equilíbrio. A broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) é a principal praga do setor sucroenergético. Na sua fase larval causa danos diretos e indiretos a cana. Os danos diretos decorrem da alimentação e caracteriza-se por perda de peso (pela abertura de furos e canais no entrenó), morte da gema apical da planta ('coração morto') e encurtamento do entrenó. Os danos indiretos são causados por microorganismos que invadem o entrenó por meio do orifício aberto pela lagarta. Esses microorganismos são preferencialmente os fungos, que causam a podridão vermelha do colmo, o que ocasiona a inversão da sacarose, provocando perdas bastante significativas na produção. As vespas (*Cotesia flavipes*) são originárias de *Trinidad* (a mais populosa ilha do país caribenho *Trinidad e Tobago*), localizada no Oceano Atlântico Norte, com um clima semelhante ao do estado de São Paulo e que tem como principal inimigo biológico a broca da cana. Na fase de reprodução, a vespa se utiliza da larva da broca

(lagarta), para depositar os ovos. Quando os ovos eclodem, as larvas recém-nascidas se aproveitam da lagarta para se alimentar, conseqüentemente, eliminando a broca.

Questão 4

Sim, tem gerado investimentos. A principal área a receber investimentos é a área agrícola, onde ocorre a origem do processo produtivo, ou seja, reinveste-se nos canaviais. O desenvolvimento da área agrícola precisa ser melhorado constantemente, para que assim se possa obter uma melhor qualidade da cultura ao longo do tempo, o que por sua vez, nos torna mais eficazes. A título de exemplo, tem-se reinvestido no desenvolvimento de novas variedades de cana-de-açúcar, no plantio mecanizado, na colheita mecanizada, na fertirrigação (via tubulação), sendo usado como adubo/fertilizante a vinhaça, que é resultante do processo produtivo. Esses processos, são os processos que mais geram emprego e acompanhamento tecnológico.

Questão 5

Sim, o governo tem propiciado incentivo fiscal para empresas deste setor, inclusive nossa empresa e mais especificamente nossa unidade já se beneficiou de vários deles. Tais incentivos se fazem relevantes porque os investimentos em inovações são altíssimos e o seu retorno não é imediato, é necessário aguardar um tempo para a maturação das inovações, para que os retornos possam se concretizar. Acreditamos que o incentivo é necessário para que assim não haja uma estagnação de tecnologia, é preciso evoluir gradualmente conforme necessidades específicas, acompanhar novas tecnologias apresentadas pelo mercado e aprimorar as tecnologias utilizadas na empresa.