

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

ELIANA CUNICO

**COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DE
ECOINOVAÇÃO NAS INDÚSTRIAS PARANAENSES PROCESSADORAS DE
MANDIOCA**

SÃO PAULO - SP
2013

ELIANA CUNICO

**COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DE
ECOINOVAÇÃO NAS AGROINDÚSTRIAS PARANAENSES PROCESSADORAS DE
MANDIOCA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Administração.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Claudia Brito Silva Cirani

SÃO PAULO - SP
2013

Cunico, Eliana

COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DE ECOINOVAÇÃO
NAS AGROINDÚSTRIAS PROCESSADORAS DE MANDIOCA / Eliana Cunico.
2013.

São Paulo: Uninove, 19 Dezembro de 2013

115 fl.

Dissertação (Mestrado) – Uninove, 2013

Orientador: Dra. Claudia Brito Silva Cirani

1. Administração. 2. Inovação

**COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DE
ECOINOVAÇÃO NAS AGROINDÚSTRIAS PARANAENSES PROCESSADORAS DE
MANDIOCA**

Por

Eliana Cunico

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho, para a obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas, sendo a Banca examinadora formada por:

Presidente: Prof. Dra. Claudia Brito Silva Cirani – Orientador, UNINOVE

Membro: Prof. Dra. Claudia Teixeira Echevengúá, UNINOVE

Membro: Prof. Dr. Charbel José Chiapetta Jabbour, UNESP

São Paulo, 19/12/2013.

AGRADECIMENTOS

O mestrado para mim? um processo solitário e ao mesmo tempo encorajador. Aproveito a oportunidade para eternizar minha gratidão:

... a Deus pela inestimável presença e proteção em tantos momentos de extrema dificuldade;

... à Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES) pela credibilidade e apoio ao Projeto Pró-Estratégia.

... ao meu amor, Jorge Eduardo K. Watanabe, pelos inúmeros estímulos e exemplos de força, coragem e amor verdadeiro;

... a minha família que recebi de presente de Deus (mãe, irmãs, sobrinha e ao meu pai que teve que partir durante a minha caminhada) esse momento traduz as ausências desses dois anos;

... a minha orientadora, Prof. Dra. Cláudia Brito Silva Cirani, pela paciência e pelo compartilhamento do saber;

... aos demais professores do corpo docente da Uninove, especialmente aos professores Dr. Evandro Lopes, Dra. Claudia E. Teixeira por moldarem a cada aula a construção de uma nova mente; Ao professor Waldir Rechziegel e a Dra. Jalusa responsáveis por me encorajar a encarar esse desafio;

... à Jurema Lorenzoni pela hospitalidade, carinho e amizade em um dos momentos mais difíceis da minha caminhada;

... à Kharolyn e Eduardo (Planotec Biodigestores) pela amizade e confiança durante nosso projeto;

... à todos os meus amigos, colegas de trabalho, alunos e colegas professores da FASUL e demais incentivadores, meus sinceros agradecimentos. Um obrigada especial aos meus colegas de turma Wesley R. Freitas e Gislene Martins pelos incentivos compartilhados durante o mestrado.

O sofrimento é passageiro. Desistir é para sempre. (Lance Armstrong)

RESUMO

O Brasil tem como uma das bases da sua economia o agronegócio, representado por agroindústrias, segmento responsável por 22% do PIB gerado no país em 2012. A geração de riqueza, sustentada por atividades produtivas de agroindústrias, gera resíduos e consome recursos naturais, interferindo sobremaneira no pilar ambiental da sustentabilidade. O objetivo central deste trabalho é investigar se as empresas processadoras de mandioca geramecoinovações por meio da cooperação tecnológica, e o grau de participação de cada um dos agentes universidade, empresa e governo nessas interações. O método utilizado é de natureza qualitativa-quantitativa. O recorte qualitativo valeu-se de entrevistas e análise de conteúdo por meio da ferramenta *Atlas.ti*. Para a análise quantitativa, foram utilizados questionários como ferramenta para levantamento de dados. Para as análises estatísticas, utilizou-se o *software SmartPLS*. Os principais resultados obtidos na pesquisa referem-se à elaboração de um modelo, por meio da modelagem de equações estruturais, para a análise da relação entre cooperação tecnológica e geração de ecoinovação, comprovando a relação direta de 33% da ecoinovação incremental promovida por meio de aspectos de cooperação. Além disso, um panorama de resultados sobre a atual situação tecnológica e ambiental do segmento analisado e, algumas sugestões para entraves e dificuldades encontrados em projetos de cooperação tecnológica, como o que embasou a pesquisa em questão.

Palavras chave: inovação; cooperação tecnológica; ecoinovação; agroindústrias.

ABSTRACT

Brazil has one of the bases of its economy agribusiness, represented by agribusiness segment accounted for 22 % of GDP generated in the country in 2012. The generation of wealth, underpinned by productive activities of agro-industries, generates waste and consumes natural resources, greatly interfering in the environmental pillar of sustainability. The central objective of this study is to investigate whether the processing plants cassava generate eco-innovations through technological cooperation, and degree of participation of each university officials, business and government in these interactions. The method used is qualitative - quantitative. The qualitative fragment drew on interviews and content analysis through Atlas.ti tool. For quantitative analysis, questionnaires as a tool for data collection were used. For statistical analysis, we used the software SmartPLS. The main results obtained in this research refers to the development of a model , by means of structural equation modeling to analyze the relationship between technological cooperation and generation of eco-innovation , proving the direct relationship of 33 % of incremental eco-innovation promoted through aspects of cooperation. In addition, an overview of results on the current technological and environmental situation of the segment analyzed and some suggestions for obstacles and difficulties encountered in technological cooperation projects, such as that based the research in question.

Keywords: innovation. technological cooperation. eco-innovation. agribusinesses.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Modelo longitudinal do desenvolvimento da pesquisa	20
FIGURA 2 – Destino das exportações de fécula de mandioca brasileira Janeiro de 2012	21
FIGURA 3 - Imagens das lagoas de eutrofização de uma fecularia	24
FIGURA 4 – Conteúdo do Referencial Teórico da Pesquisa	25
FIGURA 5 – Representação simplificada do processo de inovação	29
FIGURA 6 – Fluxo da Cooperação Tecnológica	37
FIGURA 7 - Temas abordados e conceituação das variáveis investigadas	54
FIGURA 8 - Principais entraves em um projeto de cooperação	59
FIGURA 9 - Modelo de delimitação da pesquisa quantitativa	62
FIGURA 10 – Modelo Estrutural com significância	78
FIGURA 11 - Modelo Estrutural com Significância II	80
FIGURA 12 – Modelo Estrutural de <i>Bootstrapping</i>	83
FIGURA 13 – Modelo estrutural de Bootstrapping com duas variáveis	85
GRÁFICO 1 – Classificação da estrutura das indústrias	72
GRÁFICO 2 - Classificação do porte das indústrias	73

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Elementos Teóricos da Inovação	27
QUADRO 2 - Diferenças entre empresas e universidades sobre aspectos da propriedade intelectual	39
QUADRO 3 - Considerações do autor sobre os elementos da Referencial Teórico	45
QUADRO 4 - Relação Indústrias Amidos / Fécula associadas à ABAM e/ou SIMP	50
QUADRO 5 - Modelos para análise das variáveis de Cooperação x Inovação	58
QUADRO 6 - Objetos de Cooperação utilizados nas três unidades de análise	67
QUADRO 7 - Multicolinearidade e normalidade das variáveis independentes do estudo	74
QUADRO 8 - Frequência das respostas sobre Ecoinovação	75
QUADRO 9 - Frequência das respostas sobre Cooperação Tecnológica	77
QUADRO 10 - Análise de raiz quadrada do beta	79
QUADRO 11 – Indicadores gerais discriminantes	79
QUADRO 12 - Análise de raiz quadrada de beta	80
QUADRO 13 – Indicadores gerais discriminantes distintos	81

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Variáveis do construtoecoinovação	75
TABELA 2 - Variáveis do construto cooperação tecnológica	76
TABELA 3 – Carga de relações entre os construtos	82
TABELA 4 - Análise <i>bootstrapping</i> dos caminhos	83
TABELA 5 – Teste confirmatório das hipóteses	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SNI - Sistemas Nacionais de Inovação

EMATER - Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural

ABAM - Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca

BM&F BOVESPA - Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development

IE's - Instituições de Ensino Superior

IA - Inovação Ambiental

U-E - Universidade x Empresa

UE - União Europeia

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior.

UNINOVE - Universidade Nove de Julho

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

UF - Unidade Federativa

PTI - Parque Tecnológico de Itaipu

SIMP - Sindicato das Indústrias Produtoras de Mandioca do Paraná

AVE - Análise de Variância Extraída

MEE - Modelo de Equações Estruturais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA	16
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo geral.....	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.3 JUSTIFICATIVA	177
1.4 Estrutura da Pesquisa	20
2 AS AGROINDÚSTRIAS E OS BIODIGESTORES	21
3 REFERENCIAL TEÓRICO	25
3.1 PREMISSAS DA INOVAÇÃO.....	266
3.2 TEORIA INSTITUCIONAL E COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA	31
3.3 DEFINIÇÕES E MODELO DE COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA.....	33
3.4 SNI BRASILEIRO X COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA.....	388
3.5 ECOINOVAÇÃO E AS AGROINDÚSTRIAS	43
3.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO 3	455
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
4.1 Hipóteses da Pesquisa.....	477
4.2 TIPO DE PESQUISA	488
4.3 Âmbitos da pesquisa	499
4.4 Procedimentos de coleta de dados	522
4.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	54
4.6 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS QUALITATIVA.....	527
4.7 MODELO TEÓRICO DA PESQUISA	599
4.8 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS QUANTITATIVA	633
4.8.1 Análise de modelagem de equações estruturais.....	63
4.8.2 O método PLS.....	64
4.8.3 Distribuição Teste T de Student.....	64
4.8.4 Multicolinearidade e Normalidade.....	64
4.8.5 O Teste de <i>Bootstrap</i>	65

4.8.6 Teste de Significância de caminhos.....	66
5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA	666
5.1 ANÁLISE QUALITATIVA	666
5.1.1 Universidade.....	68
5.1.2 Empresa.....	69
5.2 ANÁLISE QUANTITATIVA.....	71
5.2.1 Perfil da amostra.....	71
5.2.2 Verificação da multicolinearidade e normalidade.....	73
5.2.3 Análise descritiva das frequências das respostas.....	74
5.3 MODELAGEM DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS (MEE)	787
5.3.1 Análise de Variância Extraída - AVE.....	78
5.4 MODELO ESTRUTURAL DE SIGNIFICÂNCIA DOS CAMINHOS.....	82
5.5 BOOTSTRAPPING	83
6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	87
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
APÊNDICE	
APÊNDICE I - FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO EM PARTICIPAÇÃO NO PROJETO DE PESQUISA PRÓ-ESTRATÉGIA	108
APÊNDICE II - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA.....	110
APÊNDICE III - QUESTIONÁRIO PESQUISA SOBRE ECOINOVAÇÃO EM FÉCULARIAS, FARINHEIRAS E AMIDONARIAS.....	111

1 INTRODUÇÃO

A diminuição do ciclo de vida dos produtos aumentou a variedade e a velocidade de mudanças em relação ao portfólio de bens e serviços oferecidos ao consumidor. Com isso, processos produtivos também sofreram alterações em seus padrões convencionais. A inovação é fator influente na condução e no ritmo dessas mudanças. A OCDE - Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico por meio da publicação do Manual de Oslo, entende que a exigência mínima para mudança nos produtos ou processos de uma empresa seja considerada como inovação, consiste no reconhecimento da novidade, ou pelo menos, de uma mudança significativamente que a torne melhorada para o mercado (OCDE, 2005).

O fenômeno da cooperação tecnológica aqui considerado, apresenta um recorte de dados extraídos da Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC (2008), com o objetivo de entender as relações de cooperação conjunta de universidades, empresas e governo para geração de inovação na indústria brasileira. A cooperação entre empresas, e demais agentes como por exemplo fornecedores e clientes, ou até mesmo concorrentes, ou ainda universidades e centros de pesquisa, amplia a dinâmica e as possibilidades de inovação (BENEDETTI e TORKOMIAN, 2010). Assim o fenômeno da cooperação se organiza por meio dos Sistemas Nacionais de Inovação – SNI's, de forma que cada agente assume seu papel com o objetivo em comum voltado para o desenvolvimento econômico a partir de inovações (BAERZ ET AL., 2011).

As estratégias adotadas pelas empresas na busca por inovações vêm sendo transformadas significativamente nos últimos anos Bueno e Balestrin (2012), gerando novas perspectivas à modelos de gestão mais conservadores. Em complemento às alterações de produção e consumo, cresce, a cada dia a preocupação com a sustentabilidade. O modelo de gestão sustentável tem como base os âmbitos ambiental, social e econômico (ELKINGTON, 2001). Com foco na dimensão ambiental, incide a busca por evitar ou amenizar impactos negativos, sem prejudicar o desenvolvimento econômico, pelo uso de novas tecnologias, provenientes de ecoinovações. O termo “ecoinovação” aparece na literatura brasileira de diferentes formas. Nesta pesquisa optou-se por adotar como padrão a forma ecoinovação.

Eco-inovação, segundo Barbosa (2011), é proveniente de um conceito neoschumpeteriano de progresso técnico, de caráter econômico ecológico e envolve a tecnologia na construção do desenvolvimento sustentável. Com vistas ao desenvolvimento sustentável, um dos instrumentos para unificar propósitos é encontrado na cooperação tecnológica, organizada através de Sistemas Nacionais de Inovação - SNI. O termo Universidade-Empresa (U-E) é utilizado para representação do fenômeno de cooperação tecnológica nesta pesquisa. A cooperação é um fenômeno pelo qual agentes como as empresas, as universidades e o governo unem esforços para ampliar o potencial inovador de um país (BENEDETTI e TORKOMIAN, 2009).

O Brasil tem como uma das bases da sua economia o agronegócio, representado por agroindústrias, segmento responsável por 22% do PIB - Produto Interno Bruto (PORTAL BRASIL, 2013). Esta pesquisa volta-se para o segmento agroindustrial, mais precisamente agroindústrias paranaenses processadoras de mandioca, denominadas fecularias, farinheiras e amidonarias. Tais indústrias são responsáveis pela transformação da mandioca em amido e outros derivados, gerando resíduos decorrentes de seus processos produtivos.

É preciso que haja tratamento adequado para resíduos, com utilização da tecnologia de biodigestão anaeróbia, realizada por meio de biodigestores (LEI DE CRIMES AMBIENTAIS, 1998). Uma das tecnologias capazes de contribuir com o devido tratamento dos resíduos produtivos gerados, são os biodigestores. Tais equipamentos são capazes de reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa, poluição do ar e otimização de energia.

Nesse contexto, a pesquisa busca contribuir com a discussão a respeito da eco-inovação, sendo uma consequência pró ativa ou reativa em relação à prevenção ou tratamento de impactos ambientais gerados por fecularias, farinheiras e amidonarias por meio de biodigestores (DEUBLEIN; STEINHAUSER, 2008; KOCAR 2008; PALHARES, 2008; ANGELIDAKI et al., 2009; SUNADA, 2011). Em relação ao termo cooperação, Cassiolato e Rapini (2004) alegam haver carência de pesquisas acadêmicas sobre cooperação e inovação, cuja consequência é a falta de indicadores quantitativos para demonstrar suas vantagens. Dessa forma, os biodigestores foram escolhidos como a tecnologia capaz de relacionar processos de eco-inovação em um projeto U-E.

Paralelo ao desenvolvido deste estudo, vem sendo conduzido um projeto de extensão, Edital Pró-Estratégia, que recebe incentivos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, para realização de uma pesquisa em agroindústrias processadoras de mandioca de mandioca no estado do Paraná, em parceria à uma empresa de consultoria em projetos ambientais desse segmento, a Planotec. O projeto é conduzido por um grupo de pesquisadores, caracterizando-se como interdisciplinar, no qual serão observados e acompanhados empiricamente fatores relevantes ao tema cooperação U-E, capazes de promover aecoinovação. Importante é ressaltar que a abrangência dos objetivos do projeto em questão é mais ampla dos que os objetivos deste estudo.

De forma qualitativa, esta pesquisa espera contribuir com a revisão da literatura e a construção de um modelo explicativo do fluxo da cooperação envolvendo os agentes do SNI, conduzido de forma exploratória e descritiva, a partir da análise de conteúdo, tendo por base entrevistas realizadas em três indústrias paranaenses. De forma quantitativa, espera-se responder ao problema de pesquisa, que será formulado adiante. A contribuição prática terá como objetivo fomentar a preservação dos recursos naturais de forma a não os comprometer, para que não prejudiquem futuras gerações.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Este trabalho propõe a seguinte questão de pesquisa: “Qual a influência da cooperação tecnológica sobre a geração de ecoinovação em agroindústrias processadoras de mandioca?”.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é investigar se as indústrias processadoras de mandioca geram ecoinovações por meio da cooperação tecnológica, verificando também o grau de participação de cada um dos agentes, universidade, empresa e governo nessas interações.

1.2.2 Objetivos específicos

Outros aspectos desta pesquisa caracterizam-se como os objetivos secundários e complementam o objetivo geral acima proposto:

- a) Analisar os objetos de cooperação tecnológica utilizados no segmento de agroindústrias processadoras de mandioca, como forma de promoverecoinovação.
- b) Descrever a forma como ocorrem as interações entre os agentes: empresa, universidade e governo no segmento das agroindústrias processadoras de mandioca.
- c) Identificar a relação entre a geração de ecoinovações e a cooperação tecnológica no setor.
- d) Identificar se as interações entre universidade e empresa resultaram em alguma ecoinovação no setor analisado;

1.3 JUSTIFICATIVA

Este estudo visa contribuir para ampliação do conhecimento de processos e ferramentas da cooperação tecnológica no contexto das agroindústrias processadoras de mandioca. Apresenta também contribuições de ordem prática, retrata formas de fomentar a ecoinovação na indústria, aliada a práticas e políticas de cooperação tecnológica entre universidades e empresas, com apoio governamental. Tais parcerias têm a possibilidade de gerar ecoinovação por meio do desenvolvimento do processo conjunto compartilhando experiências e conhecimento.

A continuidade dos estudos sobre o tema de cooperação entre universidade e empresa é entendida pelos pesquisadores como necessária para compreender a inovação aberta e investigar melhor as características de tal fenômeno empírico (BENEDETTI E TORKOMIAN, 2009; NOVELLI e SEGATTO, 2012). Partindo do ponto da inovação como um processo evolutivo, o IPEA (2005) reconhece em sua publicação a evolução e a explosão de redes e parcerias estratégicas voltadas à pesquisa, desenvolvimento (P&D) e produção. O resultado de um estudo bibliométrico conclui um crescimento da abordagem do tema Inovação Aberta, uma estabilização do tema Redes de Inovação e, o declínio do tema Inovação em Redes nos estudos sobre cooperação em trabalhos do Encontro Nacional da ANPAD - EnANPAD, RAC (Revista de Administração Contemporânea) e a BAR (*Brazilian Administration Review*) de 2005 a 2009 (RASERA e BALBINOT, 2010). Sendo assim, os

conceitos de inovação aberta e os modelos serão utilizados para descrever tal fenômeno nesta pesquisa.

Após a definição do tema inovação aberta, em relação à gestão ambiental, optou-se por pesquisar soluções para geração de resíduos da agroindústria. Com base em pesquisas em diferentes áreas do conhecimento, foi possível detectar esforços acadêmicos voltados para compreensão e disseminação de tecnologias voltadas para biodigestão em diferentes aspectos. Diversos resíduos orgânicos de plantas, animais e até mesmo lixo são estudados em tais pesquisas.

Pecorá (2006), Sunada (2008), Queiroz (2011) corroboram em seus estudos o aspecto positivo da utilização de biodigestão anaeróbia, mesmo tendo tratado de compostos orgânicos diferentes. Percebe-se como objetivo central que permeia a maioria dos estudos sobre biodigestores a busca pela diminuição no uso de combustíveis fósseis, a busca pela sustentabilidade do processo produtivo e também pela contribuição com a geração de energia. Wosiacki e Cereda (2002) concluíram sobre a necessidade de mais estudos sobre os impactos tecnológicos da manipueira, resíduo que consiste na água de prensagem da mandioca ralada e na água de lavagem do amido, considerado ser efluente industrial com potencial energético e tóxico, causador de impactos nocivos ao ambiente.

Outra fonte importante para justificar o interesse pelo setor de indústrias produtoras de amidos evidencia tendências desse segmento. As exportações do setor estão em expansão, conforme dados do site da ABAM (2012). O Brasil tem, como oportunidade de mercado, a demanda nacional, além dos mercados americano e europeu. Apesar da crise e vulnerabilidade de preço do setor, as demandas europeias e dos Estados Unidos são crescentes. Fatores tais como a diminuição dos subsídios à batata nos EUA e o aumento dos preços do milho na Europa, incentivam a busca por outras fontes alternativas de amidos, uma delas, a mandioca (CEPEA, 2013).

A seleção de tecnologias é um ponto importante nesta pesquisa. As opções para geração de energia, indubitavelmente, são dispostas aos pares. Contudo, análises mais criteriosas, voltadas a aspectos e impactos ambientais demonstram que pouquíssimas alternativas podem ser consideradas realmente sustentáveis (ELKINGTON, 2001). A geração de energia para a caldeira das indústrias a partir dos biodigestores compreende a preocupação

com o aprendizado e evolução do conhecimento quanto à utilização de recursos finitos e indispensáveis, dentre os mais importantes, a água, a lenha e a camada de ozônio.

Em suma, esta pesquisa se justifica, principalmente, por investigar o fenômeno da cooperação tecnológica, processo que reúne esforços para desenvolver e fomentar a inovação como forma de evitar ou reduzir impactos ambientais negativos. A oportunidade de interagir em um processo de cooperação tecnológica empírico, torna possível o entendimento da revisão de literatura como um fenômeno realmente praticável e com possibilidades de obtenção de sucesso para todos os agentes envolvidos.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

Apresentada a introdução, o trabalho conduz ao capítulo 2, em que são apresentadas características e uma breve contextualização sobre as agroindústrias e os biodigestores e, considerações importantes sobre a representatividade do segmento estudado no contexto do agronegócio nacional. O capítulo 3, traz definições e conceitos a respeito de inovação, Sistema Nacional de Inovação – SNI e as definições e modelos de cooperação tecnológica. Apresenta-se também a teoria institucional, base de sustentação teórica para esta pesquisa. Ainda no capítulo 3 são apontadas as considerações da autora para finalizar o referencial utilizado no decorrer da pesquisa.

Em seguida, no capítulo 4, são agrupadas as hipóteses norteadoras deste estudo e os procedimentos metodológicos utilizados para análise qualitativa e quantitativa dos resultados coletados. No capítulo 5 são apresentados e no capítulo 6 são discutidos os principais resultados à luz da teoria. As considerações finais, no capítulo 7, vêm acompanhadas das principais limitações e as sugestões para futuras pesquisas. A Figura 1 demonstra o fluxo longitudinal seguido durante a pesquisa.

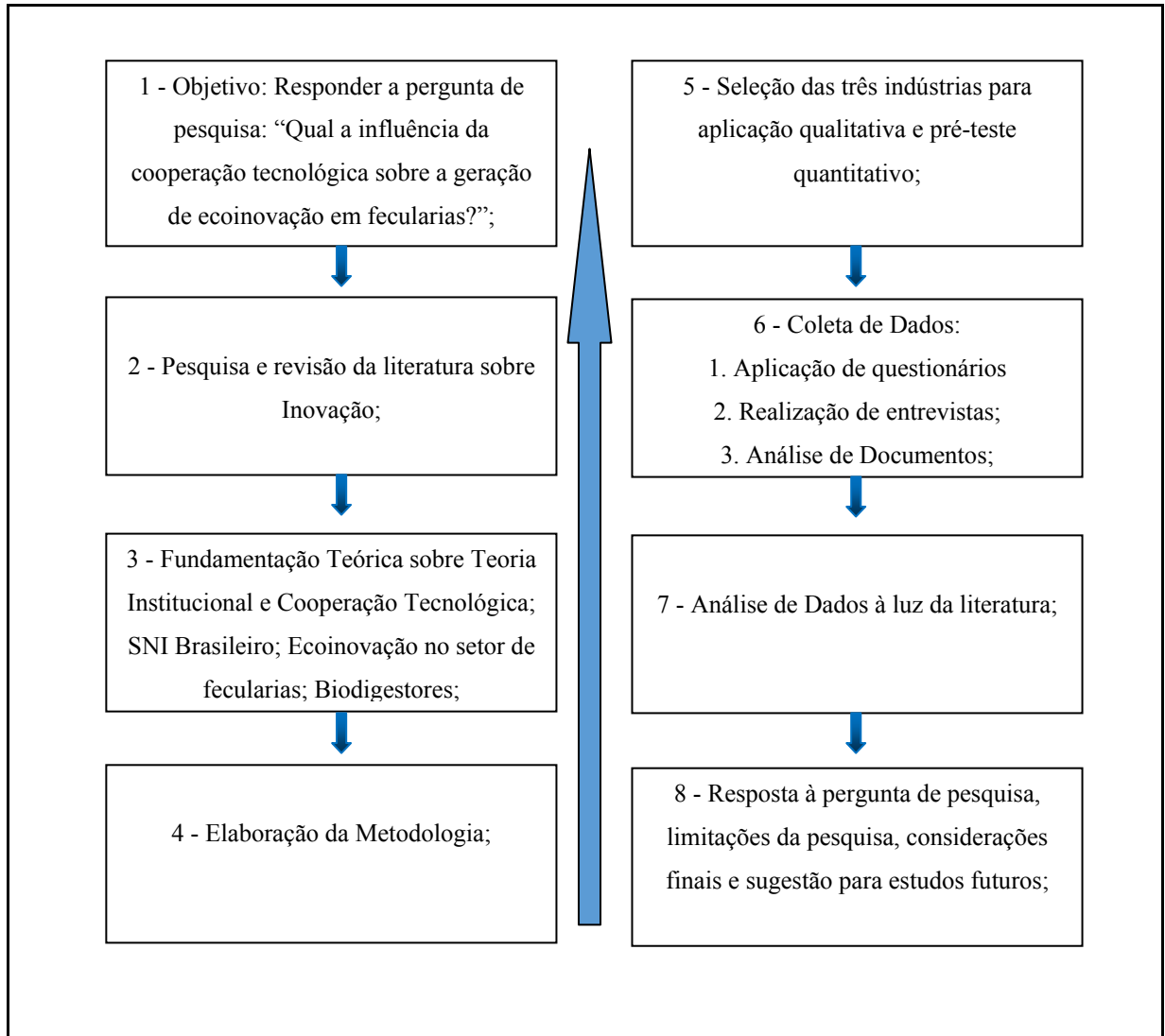


Figura 1 – Modelo longitudinal do desenvolvimento da pesquisa

Fonte: Desenvolvido pela autora (2013).

Dessa forma, o modelo longitudinal expressa de acordo com a sequência em ordem crescente como a evolução da construção desta pesquisa foi sendo desenvolvida. Inevitavelmente, a cada etapa nova, foi necessário que sempre houvesse uma análise retroativa sobre a melhor forma de adequar, principalmente, revisão de literatura em relação aos fenômenos empíricos, cientificamente analisados.

2 AS AGROINDÚSTRIAS E OS BIODIGESTORES

As exportações do setor e os biodigestores estão em expansão, podendo ser considerados relevantes para a economia. Conforme dados do site da ABAM (2012), diversas modificações químicas do amido de mandioca geraram variados tipos de amidos de grande utilidade para a indústria de transformação. O setor atraiu gigantescas multinacionais para o Brasil, que passaram a exportar o amido de mandioca brasileiro para todos os continentes do globo.

O produto base dessas indústrias, o amido, é utilizado na produção de medicamentos, alimentos, cosméticos, celulose e, até mesmo, na produção têxtil. A Figura 2 demonstra os principais destinos de exportação da mandioca brasileira em Janeiro de 2012, divulgados pelo CEPEA-ESALQ (2013), representando 3,11 mil toneladas do produto.

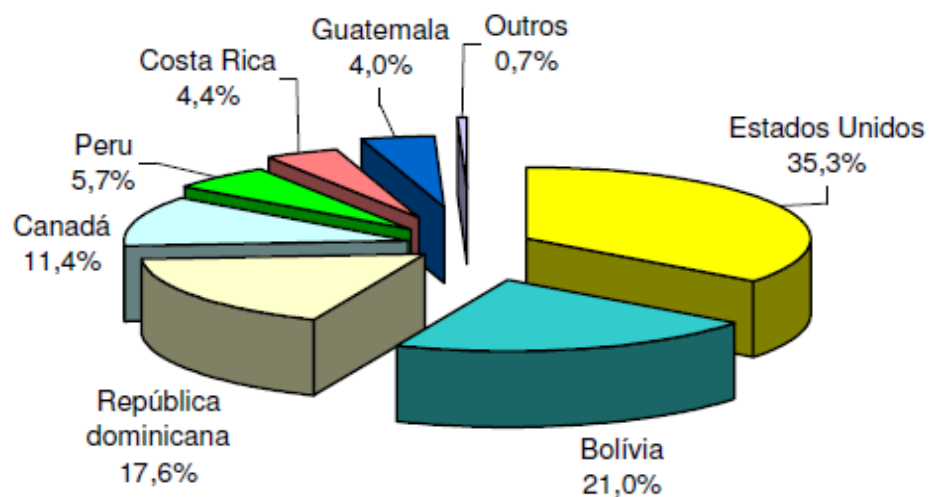


Figura 2 - Destino das exportações de fécula de mandioca brasileira janeiro de 2012

Fonte: SECEX (2012) – Imagem publicada por CEPEA/ESALQ (2012).

Nesse cenário em que o agronegócio representa 22% do PIB brasileiro, a maior soma de riqueza gerada por atividade, a mandioca, o feijão e a laranja estão entre as mais importantes *comodities*, próxima dos líderes, tais como a carne, o complexo soja – grão, farelo e óleo, os produtos florestais, o café e o conjunto sucroalcooleiro (PORTAL BRASIL, 2013).

Outro aspecto importante da contextualização, se refere ao fato de que muitas dessas indústrias estão associadas em cooperativas, envolvendo também a produção e comercialização de outras *commodities* agrícolas. A maior parte do setor formado por pequenas e médias empresas, possui como um de seus limitadores de crescimento a falta de orçamento disponível para investir em tecnologia, ampliando assim seu potencial produtivo.

As agroindústrias em seu processo produtivo emitem resíduos de produção que precisam ser tratados corretamente. A tecnologia dos biodigestores passa a ser uma importante fonte tecnológica capaz de mitigar impactos ambientais resultantes dessa atividade. Em relação aos biodigestores, os países pioneiros em utilização e pesquisa foram China e Índia. Sua difusão iniciou após a descoberta do gás metano e, em 1939, na cidade de Kampur – Índia, têm-se relatos da primeira usina de gás de esterco, cujo o principal objetivo é o de tratar resíduos orgânicos (DEUBLEIN e STEINHAUSER, 2008).

E foi também a crise energética que registrou a chegada dos biodigestores no Brasil. O Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER instalou em novembro de 1979, o primeiro biodigestor, um modelo chinês, na Granja do Torto em Brasília (PALHARES, 2008). A partir de então, a tecnologia de biodigestores vem se desenvolvendo gradativamente, sendo utilizada em diferentes atividades produtivas e agrícolas.

A respeito da iniciação do uso da tecnologia de biodigestores no Brasil:

Com a crise do petróleo na década de 70 foi trazida para o Brasil a tecnologia da digestão anaeróbia. Na região nordeste foram implantados vários programas de difusão dos biodigestores e a expectativa era grande, porém os benefícios obtidos a partir do biogás e do biofertilizante não foram suficientes para dar continuidade aos programas e os resultados não foram muito satisfatórios. Boletim Enfoque (1999 *apud* Pecorá 2006).

Assim, comprovadamente, a tecnologia dos biodigestores vem sendo utilizada para a obtenção da eficiência energética gerada a partir de resíduos em diversos setores e atividades produtivas. Na Ásia, os biodigestores também são utilizados na gestão de resíduos para geração de energia, sendo conhecida como biometanização a técnica de geração de energia a

partir de biodigestores, os quais capturam o gás metano, evitando sua liberação direta para a atmosfera (FORSYTH, 2006).

Mrayann (2004) analisou os impactos das emissões de gás metano descontroladas, especificamente na Jordânia e o seu respectivo uso para geração de energia elétrica, incluindo a unidade de biogás. Mrayyan (2004) conclui, sobre a necessidade de avançar no intercâmbio tecnológico e em programas de treinamento para gestão adequada de resíduos sólidos tratados por meio da tecnologia de biodigestores. A tecnologia de geração de energia a partir do biogás é uma alternativa viável para atender a demanda de energia que vem crescendo cerca de 6% ao ano (ISMAIL, 2007).

Angelidaki e Sanders (2004) argumentam que, com a aplicação cada vez maior desta tecnologia, surge uma necessidade urgente de métodos que permitam estimar a biodegradabilidade e o potencial do gás metano, a partir do tratamento de resíduos utilizados em biodigestores com a finalidade de gerar energia e reduzir emissões. Tais resíduos, também chamados de efluentes, podem ser processados por intermédio da fermentação anaeróbica, realizada por um biodigestor, processo esse que permite despoluir. Possui também grande potencial de geração de energia a partir do tratamento do gás metano (CH_4) produzido pelas lagoas de eutrofização e que permitem a geração do biogás. O biogás tem em sua composição um volume que varia de 60 a 70% de metano (CH_4), 30 a 40% de dióxido de carbono (CO_2), 0-3% nitrogênio (N_2), 0-1% de hidrogênio (H_2), 0-1% de oxigênio (O_2) e 0-1% de gás sulfídrico (H_2S) (SILVA, 1998).

Há duas maneiras de aproveitamento do biogás. A primeira consiste na queima direta – no caso das indústrias a utilização em caldeiras - e a segunda, diz respeito à conversão de biogás em eletricidade, possibilitando a geração de elétrica e térmica. Esse processo pode ser considerado sustentável, pois é capaz de gerar benefícios econômicos, sociais e ambientais. Neste estudo avalia-se exclusivamente o potencial do biogás para geração de energia na caldeira das indústrias.

Levando em conta o conceito do *Triple Botton Line*, desenvolvido por John Elkington, destaca-se a gestão voltada para obtenção de resultados econômicos, sociais e ambientais positivos, denominados pilares da sustentabilidade. Tais pilares representam a produção tanto de bens como de serviços para satisfazer as necessidades humanas com preços competitivos,

mas com redução de impactos ambientais respeitando a capacidade de recursos da Terra (ELKINGTON, 2001, p.82).



Figura 3 - Imagens das lagoas de eutrofização de uma das indústrias.

Fonte: Fotos da pesquisa de Campo em visita a uma das fecularias paranaenses – 2013.

É possível mensurar a quantidade de emissões de metano evitadas pelas indústrias, ao utilizarem a transformação do metano (CH_4) em biogás UNFCCC/CCNUC (2012). A Figura 3 exibe imagens do processo de tratamento de águas residuárias de uma das fecularias visitadas durante a elaboração deste trabalho. Na imagem à esquerda a combustão de gás metano (CH_4), sem utilização de biodigestor, em que todo o potencial poluente deste gás era liberado para a atmosfera. Na imagem à direita, a mesma lagoa depois da instalação do biodigestor, para capturar o gás metano para produção de biogás e, conseqüentemente, aproveitamento da caldeira.

É importante destacar que dentre uma variedade de aspectos dentro do conceito deecoinovação, os biodigestores foram aqui abordados com destaque, devido a sua predominância nas indústrias contatadas, como a principal e, na maioria delas, única ecoinovação desenvolvida nos últimos anos.

No desenvolvimento do projeto de cooperação U-E, base para o desenvolvimento dessa dissertação, houve uma importante participação da empresa Planotec Biodigestores, principalmente nos aspecto de contato inicial com as empresas pesquisadas. Essa empresa, uma consultoria ambiental, foi responsável pela instalação da maior parte dos biodigestores

nas unidades industriais pesquisadas. Tal aproximação permitiu maior integração da pesquisadora com as empresas durante o processo de coleta de dados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Os elementos do referencial teórico são sistematizados para explorar o tema e embasar os instrumentos de coleta de dados, além de sustentar a análise e discussão dos resultados. A seguir, destacam-se os conceitos e definições a respeito do tema inovação, cooperação tecnológica eecoinovação, que permitem organizar elementos do arcabouço teórico desta pesquisa. A Figura 4 demonstra de forma gradativa como foram levantados e organizados os capítulos do referencial teórico da pesquisa, que se inicia pela inovação, concluindo com a ecoinovação no segmento de agroindústrias processadoras de mandioca.

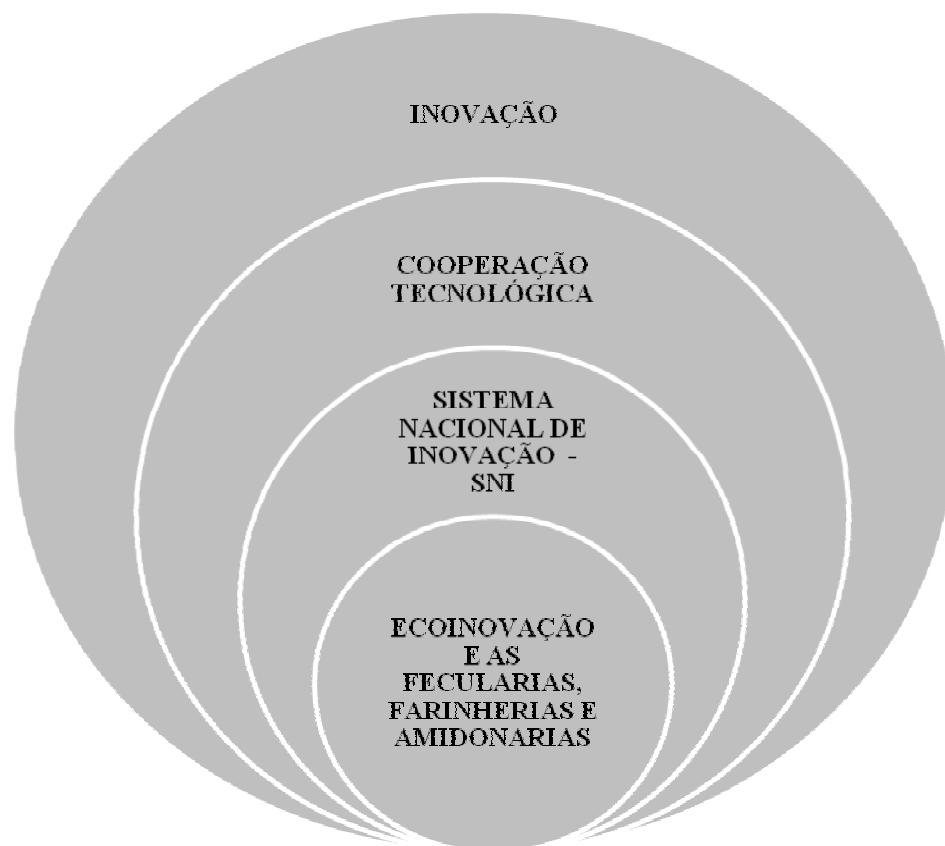


Figura 4 - Conteúdo do Referencial Teórico da Pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora – 2013.

É importante ressaltar que há, basicamente, duas correntes que abordam o processo de cooperação. Uma delas, formada por autores que consideram a separação entre universidade e empresa, devido ao conflito de objetivos que as diferenciam. Essa primeira corrente se refere

ao modelo do Triângulo de Sábato, (PLONSKI, 1995). Jorge Sábato e Natalio Botana, em setembro de 1968, formularam os três agentes com base em um triângulo, destacando o governo no vértice superior e a universidade e a empresa como elementos base da cooperação. Em contra partida, Etzkowitz (1998) e Sbragia e Stal (2004) defendem o modelo da Hélice Tripla, em que diferentemente do modelo de Sábato, há convergência de objetivos e relacionamento ativo entre universidade e empresa.

Deve-se ressaltar a importância da revisão da literatura, essencial para a base de qualquer projeto acadêmico, pois gera possibilidade de ampliação do conhecimento e torna possível identificar áreas em que a pesquisa é necessária.

3.1 PREMISSAS DA INOVAÇÃO

Conhecimento é o condutor que torna possível perceber a evolução e o crescimento econômico. Entretanto, a relação entre conhecimento e aumento do nível de inovação ainda não pode ser completamente explicada (OCDE, 2005). Dosi (1988) caracteriza a inovação como um processo de busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e novas técnicas organizacionais. De uma forma mais positivista, para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a inovação é uma vantagem empresarial capaz de mobilizar conhecimentos, avanços tecnológicos e novidades na oferta de produtos e serviços. Com base na premissa do conhecimento como forma de promover a inovação, surge o tema da cooperação tecnológica, aliando ações conjuntas entre três agentes da economia: governo, empresa e universidade.

Diante de um cenário global cada vez mais competitivo entre empresas em vários mercados e ramos de negócio, a sobrevivência é um dos desafios perante a necessidade de captação de novos recursos para investimentos, a exigência de processos mais sustentáveis nos negócios, o cumprimento de normas legais e a concorrência do cenário internacional. A sociedade dispõe de uma vasta gama de produtos e serviços oferecidos ininterruptamente, estimulando o consumo. Assim, firmas são estimuladas a desenvolver novas tecnologias buscando competitividade.

O objetivo desta pesquisa foi organizar elementos teóricos e evidências acerca das principais teorias a respeito do tema em questão. Sob a ótica da Teoria Evolucionária Neoschumpeteriana, a mudança, o paradigma e a trajetória tecnológicos serão abordados no Quadro 1, que contém um resumo dos principais conceitos de inovação, iniciando-se com a visão schumpeteriana, destacando diversos autores que propuseram visões alternativas, denominados neo-schumpeterianos.

Quadro 1 – Elementos Teóricos da Inovação

Autores	Elementos Teóricos	Evidências
Schumpeter (1997)	Inovação pelo conceito de destruição criativa	O desenvolvimento contínuo da inovação conceitua a “destruição criativa”. Nesse processo há uma constante busca pelo novo, destruindo regras antigas e fortalecendo a inovação. Considera-se que após um longo período de estabilidade, há uma melhoria, incremental ou radical, relacionando à possibilidade de obter lucratividade.
Rosenberg (1969 e 1982)	Processo Dinâmico do desenvolvimento tecnológico	Destaca o processo de mudança tecnológica e a influência do nível de aprendizado sobre o rumo da mudança tecnológica, alavancando o desenvolvimento.
Nelson e Winter (1982)	Estratégia tecnológica utilizada por cada firma	Uso das analogias biológicas evolucionistas para destacar um ambiente de seleção natural entre as firmas, por meio de suas estratégias.
Dosi (1988)	Inovação e mudança técnica, o paradigma tecnológico	Conhecimento, tanto o teórico como o prático é o caminho para a inovação. A existência de forças de mercado atuando sobre a inovação, gera a indução para demanda ou impulso para tecnologia. A tecnologia se relaciona com a percepção de desenvolvimento.
Etzkowitz e Leydesdorff (2000)	As relações da tripla hélice: governo, universidade e empresa	Considera a relação entre universidade e empresa não apenas como forma de aproveitar recursos humanos qualificados, mas sim para utilizar a pesquisa objetivando agregar conhecimento e tecnologia à processos produtivos.
Chesbrough (2003)	Modelo fechado e modelo aberto <i>open innovation</i>	A inovação fechada ocorre por meio de investimentos em P&D interno à organização. A inovação aberta envolve de forma cooperativa agentes externos à empresa, gerando ideias e inovação, por meio de colaboração.
Freeman e Soete (2008)	Características básicas das estratégias tecnológicas que as empresas adotam	A decisão não deve ser apenas possuir uma equipe interna de P&D para desenvolvimento interno. É necessário mesmo na assimilação de um tecnologia adquirida externamente que haja capacitação para transferência do conhecimento.
Tidd, Bessant, Pavitt (2008)	Gestão da inovação	Entendem a inovação como um processo baseado em conhecimento, podendo ser medida pela capacidade de estabelecer relações, encontrar as oportunidades e conseguir obter benefícios delas.
Srholec (2009)	Cooperação e Inovação	A inovação exige uma nova combinação de meios produtivos, envolvendo tanto os internos à organização como os que devem ser obtidos em meios externos.
Quandt (2012)	Benefícios das inovações	As inovações geram reduções de custos, ganhos na produtividade e qualidade, e o potencial de lucros extraordinários aos empreendedores. Em contrapartida,

		também é uma atividade que apresenta elevado grau de risco, pois apresenta desafios independentes.
--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão teórica – 2013.

Assim, têm-se alguns dos principais elementos capazes de respaldar a discussão sobre o processo dinâmico de desenvolvimento, da mudança tecnológica e da inovação, de acordo com a análise schumpeteriana e neo-schumpeteriana, visando compreender a evolução do pensamento e das teorias base da inovação, a fim de possibilitar a expansão do tema proposto, cooperação tecnológica *versus* ecoinovação.

Szmrecsányi (2006) faz a releitura da visão economista de Schumpeter, que definiu, em 1932, o processo de inovar, em três fases distintas. A primeira era a descoberta ou invenção; a segunda a inovação propriamente dita; e, a terceira, o avanço da inovação para o mercado, gerando o desenvolvimento econômico. Nelson (2006), complementando Szmrecsányi (2006), avalia pontos fortes e fracos do modelo schumpeteriano, criticando o fato de haver muitas possibilidades sobre investimento. Porém, Nelson (2006) não compartilha com Schumpeter (1997) a visão de que a ciência viesse a tornar a inovação rotineira.

E de fato, percebe-se, em alguns setores da economia, a inovação como um processo rotineiro em contínua evolução. De uma maneira geral, é possível caracterizar inovações em dois tipos, inovação incremental e inovação radical. De acordo com a teoria schumpeteriana, enquanto as inovações radicais provocam grandes mudanças no mundo, as inovações incrementais gradativamente acompanham o processo de mudança (MANUAL DE OSLO, 2005).

O processo de inovação também foi conceituado por Van de Ven (1986) como sendo o desenvolvimento e implementação de novas ideias, pessoas trabalhando interagindo com outras dentro do contexto organizacional, tendo como resultado a criação de novas tecnologias, produtos, processos e modelos de gestão. Dosi (1988) corrobora a ideia da inovação como um processo interativo, afirmando que a inovação envolve a busca, experimentação, descoberta, imitação, desenvolvimento e adoção de novos produtos, novos processos e novas configurações organizacionais. De fato, uma invenção só se torna inovação no momento em que ela chegar ao mercado, confirmando seu potencial econômico (QUANDT, 2012).

Para entender os resultados obtidos com as inovações, busca-se conhecer previamente outros fenômenos. Dosi (1982) parte da teoria desenvolvida por Thomas Kuhn (1962), a qual se refere a padrões e modelos de resolução de problemas específicos. Assim, surge a definição de paradigma tecnológico, que se refere a um modelo e padrão para as soluções de problemas tecnológicos, baseados na seleção de tecnologias e materiais, dando origem ao processo de aprendizado e evolução, denominado progresso técnico. E por consequência, o paradigma tecnológico cria as mudanças definindo assim, trajetórias tecnológicas. Perez (2009) corrobora com Dosi (1982) em relação à dinâmica do conceito quando afirma ser o paradigma um compartilhamento coletivo, que converge aspectos referentes a custos, aceitação no mercado, coerência funcional e outros.

Diante dessa caracterização do fenômeno, a OCDE (2005) afirma que o conceito deecoinovação, refere-se a um dos tipos de inovações surgidas a partir de demandas por um novo contexto de desafios socioambientais, explorado por acadêmicos e empresários. Contudo, no Brasil, as políticas públicas de apoio à inovação tecnológica nem sempre convergiram para política científica e, somente com a abertura de mercado, a partir de 1990, a iniciativa privada passou a investir em Pesquisa e Desenvolvimento - P&D, persistindo, atualmente, notória falta de cooperação para inovação (STAL et al., 2006).

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) definem o processo de inovação nas organizações por meio do modelo a seguir representado na Figura 5.

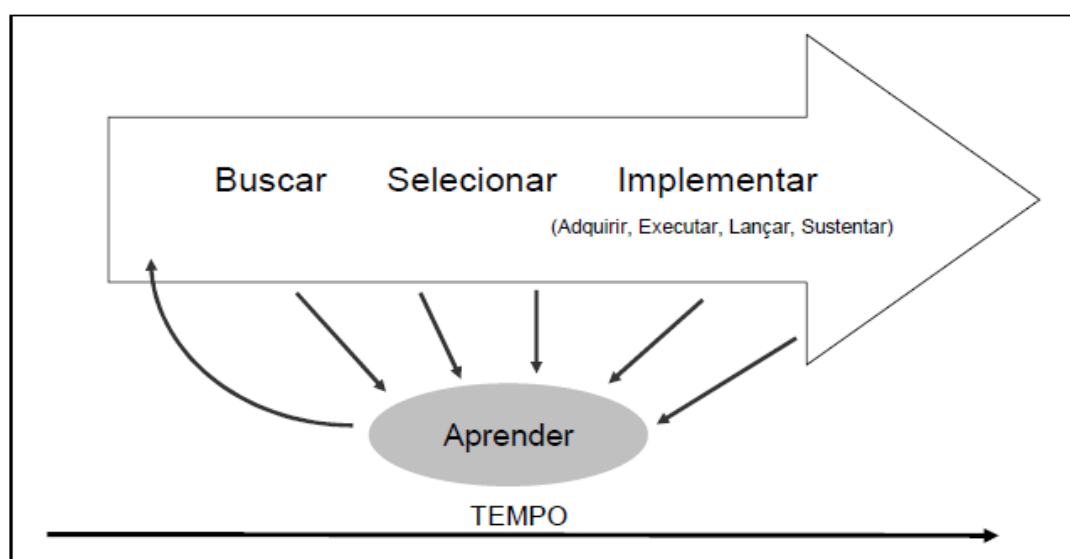


Figura 5 - Representação simplificada do processo de inovação

Fonte: Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 88).

A fase buscar analisa os cenários, interno e externo, avaliando ameaças e oportunidades para a mudança. A legislação nesse aspecto é citada tanto como ameaça, como também oportunidade. As organizações vislumbram a inovação e a entendem como um ambiente composto de diferentes conhecimentos. Já na fase de seleção ocorre a análise do ambiente, em que é possível identificar no meio externo, opções para que a visão estratégica identifique mercados em potencial. A implementação transforma a ideia lançando-a no mercado. A fase da implementação compreende desde a aquisição de conhecimentos para possibilitar o lançamento da ideia, passando pela elaboração e execução de projetos, lançamento no mercado às vezes antes mesmo de o consumidor conhecer seus desejos, até chegar à sustentabilidade da inovação e, finalmente à etapa da aprendizagem.

Nessa última, as empresas têm oportunidade de aprender de diferentes modos para consolidar-se no processo de gestão da inovação. Esta pesquisa analisa mais especificamente o processo empírico da fase do buscar, ou seja, a maneira como as empresas buscam o conhecimento necessário para inovar na área ambiental, especialmente a interação com IEs como fonte de conhecimento externo e complementar ao conhecimento desenvolvido nas limitações internas.

Stal et al., (2006) separam as abordagens sobre obtenção de tecnologia em duas. A primeira, defendida pelos economistas clássicos, demonstra relação substitutiva, devendo haver ou o desenvolvimento interno ou a compra externa. A segunda abordagem defende a relação de complementariedade, podendo haver tanto o desenvolvimento próprio como a aquisição.

Nesse ponto, são abordados questionamentos tais como: Qual a tecnologia mais viável para solucionar cada problema ambiental gerado pelo desenvolvimento? Existem tecnologias capazes de evitar impactos negativos por completo? É possível encontrar viabilidade econômica, gerando benefícios ambientais? Essas e outras perguntas são desafios para processos de cooperação tecnológica, em que universidade e empresa, mesmo tendo alguns objetivos distintos, devem unir esforços, experiências e recursos para proposição de soluções. Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a inovação é uma vantagem empresarial capaz de mobilizar conhecimentos, avanços tecnológicos e novidades na oferta de produtos e serviços.

Com base nessa visão, entende-se que a geração, aprimoramento e a propagação das tecnologias visando à “produção limpa são capazes inclusive de gerar divisas por meio de patentes ou exportação de equipamentos e *know-how*. Stal et al. (2006) entendem que um bom resultado de pesquisa não é suficiente para produzir um produto ou serviço pronto para a comercialização, isto é, antes de caracterizá-lo como inovação, é necessário comprovar sua viabilidade de mercado. Portanto, a aproximação entre universidade e empresa tem sido intensificada nos últimos trinta anos com o intuito de gerar vantagens para ambas as partes.

3.2 TEORIA INSTITUCIONAL E COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA

Organizações são sistemas sociais complexos forçados a absorver informações externas, interpretando com antecedência eventos, concorrências, tendências, tecnologias a fim de optar por inovar ou não, ainda que possuam obrigação de sobreviver. DiMaggio e Powel (2005) afirmam que a mudança estrutural acontece, não por eficiência ou contra a concorrência, mas, principalmente, por razões que tornam as organizações mais semelhantes.

Com vistas à teoria institucional, a adaptação e adesão de modelos que definem normas e forma de estruturação ocorrem nas instituições de três formas distintas por meio do isomorfismo: a coercitiva, a mimética e a normativa (CALDAS e CUNHA, 2005). É por meio desses mecanismos que ocorre a mudança de valores e práticas da cultura organizacional. Esse processo é conhecido como “isomorfismo estrutural”, representando a busca pela similaridade entre as organizações (DI MAGGIO e POWEL, 2005). Para as empresas obterem o reconhecimento, precisam atender as regras do ambiente em que estão inseridas Meyer e Rowan (1992). As imposições do ambiente externo levam as empresas a criarem formas de adaptação que, de acordo com Rosseto e Rosseto (2005) compõem o processo de adaptação estratégica organizacional sobre as pressões recebidas do ambiente.

O isomorfismo, elemento utilizado pela teoria institucional para explicar a similaridade e aproximação das organizações, também é destacado por Meyer e Rowan (1992), que consideram a organização interessada em assumir elementos exteriores a fim de incorporar tais elementos legitimados por outras empresas, muito mais do que pela eficiência que tais elementos proporcionam, com o intuito de promover a sobrevivência. DiMaggio e

Powell (2005) acrescentam que a coerção organizacional é o processo de institucionalização realizado por autoridade legítima ou pela força, impondo formas estruturais, adotando critérios que regulam as atividades.

O modelo atual de organizações cada vez mais preocupadas e fomentadoras da sustentabilidade é resultado da coerção exercida por órgãos governamentais, sociedade, mídia e pelo mimetismo entre empresas. Assim, empresas podem ser agrupadas por características comuns e, portanto, novas instituições buscam constantemente assimilar-se com o grupo já atuante em determinado segmento. Esse agrupamento dá origem a uma nova forma de cooperação entre redes, formadas por diferentes agentes, cada qual com suas contribuições e responsabilidades. Há três possíveis formas de cooperação tecnológica capazes de contribuir com pequenas e médias empresas a fim de que se tornem mais inovadoras: (i) a cooperação entre as empresas, (ii) a cooperação com o governo e (iii) a cooperação com instituições de pesquisa (NAJIB E KIMINAMI, 2011).

Dessa forma, ocorre em consonância com a adaptação, o processo de aprendizado organizacional que permeia este estudo, buscando compreender de que forma a similaridade de interesses organizacionais promove a cooperação tecnológica entre universidade e empresa. Cruz e Segatto (2009) afirmam ser fundamental haver trocas de informações precisas entre empresa e academia. Portanto, entende-se que a teoria institucional é fonte importante para embasar os conceitos de cooperação e sistemas nacionais de inovação como formas de aproximar e igualar atividades de empresas cujo objetivo comum seja a atuação em um mesmo segmento industrial, como o das indústrias processadoras de mandioca.

A troca de informações foi considerada por alguns gestores arriscada, por tartar-se de um processo inteiramente novo, havendo dificuldades na melhor forma de organizar um número tão grande de ideias que se torna disponível. Contudo, ressaltam que a inovação aberta é uma alternativa que não se adequa à todas as empresas. O ponto chave que precisa ser observado é como as portas da empresa serão abertas, para quem elas devem ser abertas e como gerenciar novos problemas que poderão surgir com essa nova forma de pesquisa (LAKHANY E KING, 2013).

A seguir, apresenta-se uma avaliação teórica dos elementos analisados no processo organizacional, referenciando o tema central desta pesquisa, isto é, a participação da

cooperação tecnológica U-E no processo de aprendizagem, visando aos benefícios em processos deecoinovação.

3.3 DEFINIÇÕES E MODELO DE COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA

O relatório do IPEA organizado por IPEA (2005, p. 512-513) faz um resumo histórico, relatando a evolução das práticas de inovação a partir dos anos 1960, em que ela deixa de ser vista apenas com denotação de descoberta e passa a ser entendida como um processo de aprendizado não mais tratado de forma linear, surgindo o início do termo “rede”, usado nos anos seguintes. A inovação aberta é definida Arnold e Barth (2012) como um processo que combina competências externas e internas dentro do processo de inovação, utilizando-se de diferentes ferramentas, que partem da ideia inicial até o fim do introdução da inovação e difusão no mercado.

Os primeiros conceitos de aprendizado da firma, cujos ambientes propiciaram alianças estratégicas, surgem na década de 1980 e 1990, a partir da difusão dos “sistemas de inovação”. No trecho a seguir, pode-se constatar a necessidade de alianças cooperativas:

A procura por tecnologias em fontes externas indica que a empresa percebe não possuir todo o conhecimento necessário para suas atividades de P&D. São formadas redes entre parceiros com competências complementares que juntos contribuem para o desenvolvimento de inovações (BENEDETTI, 2010, p. 12).

A necessidade de soluções voltadas para aspectos ambientais pode surgir por iniciativa da empresa, que nem sempre dispõe de recursos humanos ou financeiros capazes de suprir todas as demandas com P&D interno. As parcerias firmadas complementam tais necessidades. Nesse âmbito investiga-se a cooperação tecnológica voltada para aspectos da inovação ambiental.

Diante dessa mudança de contexto, em que a empresa não olha apenas para seu ambiente interno, buscando potencialidades para inovar, Chesbrough (2003) classifica o modelo fechado de inovação como controle vertical. O modelo aberto, definido por ele como *open innovation*, surgiu em decorrência de quatro fatores responsáveis por desestimular o modelo fechado: (1) a ampliação do número de acadêmicos e graduados capacitados, formando uma força de trabalho qualificada; (2) o crescente número de pessoas qualificadas

com mobilidade de emprego; (3) a proliferação de empresas especializadas em desenvolver novos negócios, transferir tecnologia e comercializar pesquisas; (4) a redução da vida útil das tecnologias e o acirramento da competição de empresas de diversas partes do mundo com a globalização.

Benedetti e Torkomian (2009) atribuem e reforçam o modelo de inovação aberta - *open innovation* - de Chesbrough (2003) como meio, por exemplo, pelo qual as empresas se organizam para buscar no ambiente externo fontes para inovar, a partir de parcerias com universidades e institutos de pesquisa. As IE's, possuem dentre outras, a finalidade de avançar na fronteira do conhecimento por meio de pesquisas, compartilhando tal conhecimento com as necessidades de pesquisa básica oriundas das empresas.

Entretanto, ainda se percebe pouco empenho, tanto por parte das empresas como das universidades, em firmar relações consistentes e organizadas baseadas na cooperação com objetivo maior de gerar inovações. O conceito de “aprendizado interativo” define a capacidade de a organização transmitir e receber conhecimentos, traduzindo-se em capacitações (IPEA, 2005), devendo o setor de P&D gerir a inovação com vistas para fontes de conhecimento internas e externas à organização (RASERA e BALBINOT, 2010).

Em sua trajetória, as empresas organizam recursos e competências de forma a construir sua base tecnológica (PENROSE, 2006). Complementa Dosi (1988) que as firmas, primeiramente, definem onde vão atuar, depois buscam desenvolver tecnologias voltadas para suas necessidades. É possível constatar que, muitas vezes, desenvolvem tecnologias e soluções a partir de suas necessidades específicas. Por outro lado, nem todo o conhecimento é detido internamente, havendo necessidade de cooperação com agentes externos. Noveli e Mendes (2006) complementam o conceito de Cooperação U-E, entre universidades e empresas, como uma das formas de gerar inovação tecnológica alinhando pesquisa básica e pesquisa aplicada.

Benedetti e Torkomian (2009) afirmam que, na amplitude do conceito de cooperação, um dos elementos primordiais é a união entre indústrias e universidades. O incentivo por meio de políticas governamentais formuladas para aproximação desses dois agentes leva à reformulação das atividades de P&D, gerando maior aplicabilidade do conhecimento

produzido na academia no mercado. Essa proximidade e interação pode se traduzir em vantagens para ambas as partes.

Rattner (1984) afirma que os principais benefícios obtidos com alianças de cooperação para as universidades seriam a atualização contínua dos docentes, a experimentação e a aplicabilidade prática dos conhecimentos gerados, introduzindo diretamente seus alunos no setor produtivo. Por outro lado, as empresas teriam acesso ao conhecimento tecnológico, suporte em seus projetos de inovação e o desenvolvimento profissional do seu pessoal. Feng et al. (2012) corroboram a ideia dos benefícios gerados pelo processo de cooperação, de forma que, ao se utilizar de alianças cooperativas, é possível que as empresas consigam mais facilmente obter conhecimentos, habilidades e recursos umas das outras

A universidade seria responsável por buscar o conhecimento por meio de pesquisa básica e exploratória. A cooperação com a indústria gera a possibilidade de o conhecimento ser direcionado para a aplicação prática, desenvolvendo soluções para as carências do mercado. Porém, nessa relação com objetivos correlatos, nem sempre iguais, surgem dificuldades relatadas em estudos nacionais e internacionais. Wit, Dankbaar e Vissers (2007), por exemplo, publicaram o resultado da pesquisa realizada entre os anos de 2004 a 2006, constatando ser pequeno e pouco estruturado o fluxo de compartilhamento do conhecimento entre universidades, institutos de pesquisa sem fins lucrativos e empresas, normalmente dependendo de contratos ocasionais. Por outro lado, Etzkowitz (1998, p. 825) destaca “a emergência da universidade como um participante, liderando o desenvolvimento econômico de sua região”.

A inovação aberta gera uma diversidade de opções e, por conta disso, Minshall, Seldon e Probert (2007) consideram que as fontes externas para a inovação podem ser variadas, tais como, fornecedores, clientes, parceiros estratégicos, universidades, institutos de pesquisa e empresas *start-ups*. O foco deste estudo é a parceria com universidades, não deixando de lado outras fontes que levem à inovação por meio de cooperação. Atualmente, até mesmo as grandes empresas estão sentindo dificuldades em dominarem todos os conhecimentos científicos e tecnológicos exigidos para expandir sua busca para acordos colaborativos objetivando o desenvolvimento de novos produtos, processos e tecnologias (IPEA, 2005).

O foco na criação e disseminação de conhecimento de universidades e institutos de pesquisa é considerado relevante por possuírem projetos de pesquisas, instrumentos, pesquisadores e, por consequência, destacam-se em acumulação de conhecimento tecnológico, gerando maior percepção na pesquisa de novas tecnologias o que resulta em avanço da inovação. Contudo, é sabido que universidades e institutos de pesquisa não conhecem as potenciais necessidades do mercado e dos clientes, necessitando assim, de alianças com as empresas para alcançar ambição industrial (FENG et al., 2012).

Diversos elementos podem ser considerados entraves para o sucesso da cooperação. Tais desafios motivam um maior número de pesquisas em diferentes setores para obtenção de compartilhamento de conhecimento, que conduza a resultados para satisfazer expectativas e objetivos de ambos os agentes. O desafio está na convergência das ações, voltadas à busca de um resultado comum, mesmo com fluxos de processos distintos.

O nível de interação define o grau de colaboração com agentes internos das empresas e agentes externos, os quais tem a possibilidade de influenciar diretamente no desenvolvimento de um novo bem ou serviço. Além disso, a inovação aberta é distinguida por esses autores em duas partes: uma parte passiva - processos de co- criação - e uma parte ativa – em que as empresas conduzem processos de inovação aberta (ARNOLD e BARTH, 2012).

Brisolla et al. (1997) afirmam que acadêmicos que trabalharam conjuntamente com empresas focando a cooperação, definiram duas como sendo as principais dificuldades de interação: obstáculos que dificultam firmar parcerias em épocas de crise e dificuldades em relação à comunicação causada pela ausência de locutores. Além disso, Cassiolato e Rapini (2004) ao analisar a realidade brasileira, relatam que, nas interações de empresas com universidades e outros institutos de pesquisa, tanto no setor de serviços como no de agricultura, há um maior número de parcerias visando à inovação comparativamente ao setor industrial brasileiro.

Comprovadamente, o elo entre universidade e empresa por meio da estrutura de um SNI enfrenta diferentes barreiras, por diferentes interesses, regionais ou mesmo estruturais (SEGATTO e MENDES, 2006; FRITSCH e GRAF, 2011; MANZINI, 2012). O fato é que, sendo possível transpor algumas dificuldades, os resultados podem ser vantajosos. É importante que se promovam ações para que as universidades em seus processos de inovação

sejam capazes de atender aos propósitos organizacionais de investimento. A proximidade geográfica foi considerada por Noveli e Segato (2012) como o facilitador mais importante na relação de cooperação analisada na perspectiva e realidade de um parque tecnológico. Tal proximidade pode explicar a forte necessidade de regionalização dos objetivos, em que tanto universidade como empresa tenham os mesmos propósitos para alavancagem de suas pesquisas.

Outra fonte importante verificada é que a iniciativa por parte das empresas representa um percentual muito baixo. E, quando a iniciativa acontece, muitas vezes não é recebida e atendida pela universidade. Caron (2003) estudou o processo de inovação no estado do Paraná, concluindo que 20% das 94 empresas pesquisadas, na busca pela inovação, buscaram e receberam apoio das universidades; e aproximadamente, 6% afirmaram conseguir promover tecnologias em conjunto com universidades.

Com base na pesquisa da OCDE, publicada no relatório do IPEA por Negri e Salerno, (2005) pelo grupo de estudos *Focus Group on Innovative Networks*, observa-se forte evidência empírica na relação de inovação e colaboração, constatando que as empresas que inovam, geralmente entre 40% e 80% das pesquisadas, têm inclinações a colaborar com seus agentes parceiros. Em ambientes de rápido progresso técnico, é possível desenvolver e difundir inovações por meio de um processo **interativo**, em um trânsito contínuo de informações entre os agentes de inovações, existindo assim uma relação de aprendizado conservando e gerando capacidade tecnológica (LUNDVALL,1988).

Assim, a interação proposta por diferentes autores relata que a cooperação entre empresas, universidades e outros parceiros estratégicos, possibilitam a criação de uma situação evolutiva quanto à produção de inovação. Dessa forma Bueno e Balestrin (2012) entendem tal transição, de um modelo mais fechado, em que o foco recai demasiadamente no desenvolvimento a partir de recursos internos, para um modelo mais aberto e externo, como um novo rumo para a interação no desenvolvimento de inovações.

Com base na revisão da literatura deste capítulo, foi possível desenvolver um modelo teórico, apresentado na Figura 6, demonstrando o entendimento da cooperação como um fluxo sistêmico e dinâmico, em que os elos são processos cadenciados e evolutivos. Cada fase

é composta tanto por facilitadores, quanto, por obstáculos. Contudo, as fases do processo envolvem a gestão de recursos e interesses dos agentes.



Figura 6 - Fluxo da cooperação tecnológica

Fonte: Desenvolvido pela autora com base na revisão teórica – 2013.

Partindo de uma visão macro de aspectos do termo cooperação, o próximo subitem aborda a realidade da organização, a partir do conceito de SNI, como a forma de alavancar a cooperação tecnológica como ferramenta propulsora da inovação.

3.4 SNI BRASILEIRO X COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA

Em relação ao conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) é possível entendê-lo como uma forma de organizar forças para possibilitar a cooperação. Lundvall (1988), Freeman (1997) e Nelson (1993) conceituam os SNI's como sistemas caracterizados por padrões diferentes de cooperação. Em uma revisão sobre as origens dos SNI's, os autores Fagerberg, Mowery e Verspagen (2009) e Fagerberg e Sappasert (2011) atribuem um novo ramo da literatura em inovação, chamado de "sistemas nacionais de inovação" (NIS), em português (SNI), conceito desenvolvido principalmente por: Christopher Freeman (1987), Bengt-Åke Lundvall (1988) e Richard Nelson (1993), reconhecidos como precursores do conceito.

Os sistemas nacionais de inovação são arranjos que envolvem diferentes parceiros. Entre os participantes estão as firmas e suas redes de cooperação e interação, as universidades e institutos de pesquisa, as instituições de ensino, o sistema financeiro, os sistemas legais, os mecanismos mercantis e não-mercantis de seleção, as esferas governamentais, os mecanismos e instituições de coordenação (ALBUQUERQUE, 2004).

Fagerberg e Sapprasert (2011), após a conclusão de um estudo bibliométrico, realizado na base de dados *Web of Science*, afirmam que a atenção por parte dos estudiosos nesse novo foco para estudos de inovação é recente, de maneira que o interesse acadêmico em estudar SNI's vem aumentando gradualmente. Até 1990 o foco principal na literatura era inovação ao nível da empresa e/ou indústria. Embora as empresas e indústrias continuem sendo importantes, para Fagerberg e Sapprasert (2011), foi no início de 1990 que surgiu na temática da inovação a ênfase nas interdependências entre os agentes, organizações e instituições que influenciam a inovação, bem como a interação com as políticas públicas.

O Quadro 2 apresenta diferenças entre empresas e universidades sobre aspectos da propriedade intelectual, que pode afetar a cooperação, pois o conhecimento é um ativo de valor inestimável. Os direcionamentos mais discrepantes entre os dois agentes foram organizados de forma a evidenciar os principais desafios de organizar um SNI. Dessa forma, surge um importante agente: o governo. O papel do governo deve ser pautado em ações de investimento e incentivo às parcerias, facilitação da interação U-E, destacando as necessidades e carências de pesquisa do mercado.

Quadro 2: Diferenças entre empresas e universidades sobre aspectos da propriedade intelectual:

Universidade	Empresa
Formação de RH (pesquisa é meio)	Geração de Produto
Pesquisa básica (principalmente)	Pesquisa Aplicada / Desenvolvimento
Longo Prazo	Curto Prazo
Liberdade para escolha do tema	Mercado aponta os rumos
Motivação intelectual	Estudos de viabilidade, riscos e potencialidades
Divulgação de resultados	Sigilo/patentes
Processo decisório lento, colegiado	Decisões rápidas
Estrutura complexa	Estrutura mais hierarquizada
Equipes departamentalizadas	Equipes multidisciplinares

Fonte: Stal et al. (2006).

Dentre as divergências de objetivos citados no Quadro 2, o direcionamento das pesquisas básica x aplicada, é o aspecto mais relevante para este trabalho. Isso porque a cooperação envolve a pesquisa básica da universidade, transformada em pesquisa aplicada devido a sua relevância para as agroindústrias. Contudo, em alguns aspectos, universidade e empresa seguem objetivos próprios e distintos, podendo haver desconfianças entre eles dificultando a relação (MARCOVITCH, 1999).

Para Fagerberg, Mowery e Verspagen (2009), o SNI não abrange apenas empresas inovadoras, mas sim toda a aprendizagem e capacidade de inovação de um país, considerando além das organizações também as universidades e os institutos de pesquisa, na busca e aplicação do conhecimento. Os Sistemas Nacionais de Inovação, definidos e conceituados por Lundvall (1988), Freeman (1997) e Nelson (1993), apontam padrões diferentes de cooperação, pois os países apresentam divergências quanto à extensão, motivo e natureza das parcerias, influenciando fortemente na construção de um sistema eficiente.

A cooperação surge por meio de alguns fatores essenciais, capazes de transferir conhecimento e tecnologia. Arvanitis, Sydow e Woerter (2008), atribuem a cooperação como troca de informações técnicas e científicas, formação de profissionais qualificados em P&D, cursos de doutorado para funcionários das empresas, cursos específicos, consultorias, uso de infraestrutura técnica e cooperação em pesquisas.

Feng et al. (2012) atribuem ao surgimento e desenvolvimento da economia do conhecimento a necessidade de maior agilidade no lançamento de produtos e tecnologias, em que universidades e institutos de pesquisa tenham um papel importante para auxiliar no desenvolvimento e competitividade do SNI gerador de desenvolvimento econômico de um país. O papel do governo como coordenador do processo de interação universidade e empresa é decisivo para Baerz et al. (2011), uma vez que universidade e indústria geram atividades intensivas para o desenvolvimento sustentável do país, as quais devem ser geridas e organizadas de forma a produzir a interação.

Os países apresentam diferenças quanto à extensão, motivo e natureza das colaborações influenciando fortemente na construção de um sistema eficiente. Bas e Kunc (2009) afirmam que tanto as instituições públicas como as empresas privadas são

fundamentais na busca por informações e na criação de conhecimento para gerar vantagens competitivas em relação à capacidade de inovar.

A falta de consolidação do SNI brasileiro constitui-se um obstáculo à cooperação para inovação (NELSON, 2006; SBICCA; PELAEZ, 2006; QUEIROZ, 2011). Nesse sentido, a atuação do Estado vem desempenhando papel importante na orientação das políticas industriais e tecnológicas e, cada vez mais, tem se baseado na cooperação entre os agentes visando à inovação (SBICCA; PELAEZ, 2006; KIM, 2001). Tais agentes constituem a tríade empresa, universidade e governo, cada qual com o seu papel bem definido no SNI.

A amplitude do SNI não se resume apenas à geração de inovação tecnológica propriamente dita. Wang (2009) afirma que um sistema regionalizado de inovação deve incluir também valores sociais e culturais, espírito empreendedor, políticas públicas de educação, distribuição de renda, segurança social, política de emprego e política industrial. Mesmo não sendo objetivos diretos, Wang (2009) afirma também que eles exercem impacto sobre as atividades de inovação, tendo o governo papel fundamental em aperfeiçoar políticas e regulamentos para prevenir colapsos no SNI.

Na China, Japão e Coréia do Sul, ocorre intensificação em cooperação regionalizada por parte de iniciativa governamental, inicialmente devido a riscos ambientais de poluentes do ar emitidos pela China com potencial de afetar os países vizinhos (YOSHIMATSU, 2010). Contudo, Yoshimatsu (2010) ressalta que além do risco ambiental, os governos têm intensificado gradualmente a harmonização do processo regulatório da cooperação, em colaboração com agentes “não-estatais”, ou seja, a participação de universidades e empresas.

Baerz et al. (2011) analisam o cenário iraniano e confirmam, por meio da opinião de economistas que, no cenário atual do Irã, um país em desenvolvimento, a universidade, com sua produção de conhecimento tácito e explícito, é uma fonte importante para o potencial inovador das indústrias. Assim sendo, a aplicabilidade desses recursos no processo relacional entre universidade e indústria, desempenha papel fundamental no desenvolvimento econômico.

Wang (2009, p.18) destaca que: “Toda a economia da inovação está enraizada no solo da cultura de inovação”. As diferenças de desempenho entre nações, quanto a resultados

apresentados por seus SNI's, surgem a partir da grande diversidade existente entre suas economias e políticas públicas, qualidade da educação, apropriação de recursos e capacidade de absorver conhecimento Nelson (1993 *apud* BAS e KUNC 2009). Segundo a PINTEC (2008), o porte tem relação com a realização e o perfil da inovação nas indústrias, em que indústrias com pessoal ocupado em P&D apresentam resultados melhores em suas taxas de inovação, intensidade de realizar inovações de produto para o mercado nacional e de processo.

Queiroz (2011) destaca que o aprendizado desempenha papel fundamental nos processos de inovação, ressaltando que ela não depende exclusivamente do aprendizado. Como forma de promoção de tal aprendizado, Britto (2002) e Balestro et al. (2004) exploraram os arranjos inter organizacionais, tais como, as redes, capazes de coordenar atividades econômicas, visando à obtenção de vantagem competitiva. Chesbrough (2003) corrobora, ao apresentar aspectos da transição do modelo de inovação fechada para inovação aberta, reafirmando a importância da cooperação.

Como embasamento para análise dos dados levantados, nesta pesquisa foram utilizados dados mais recentes da Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE – PINTEC 2008, a qual disponibiliza em seu *website* indicadores das atividades de inovação, tais como, gastos com as atividades inovativas, fontes de financiamento desses gastos, fontes de informação e relações de cooperação, papel das políticas governamentais e obstáculos encontrados às atividades de inovação, tanto na indústria como nos serviços de alta intensidade tecnológica.

Diante de tantos resultados positivos verificados na literatura, a cooperação tecnológica passa a ser um dos meios capazes de promover a inovação. A partir da busca em fontes externas, a empresa pode aliar-se a outros parceiros para solucionar problemas ou mesmo melhorar produtos ou processos. Desse modo, a primeira hipótese a ser respondida está dividida em três, H1.a, H1.b H1.c de forma a entender individualmente cada indicador. De acordo com as principais teorias a respeito de cooperação (SÁBATO e BONTANA, 1968; ETZKOWITZ E LEYDESDORFF 2000;) as quais envolvem os agentes empresa, universidade e governo, foram formuladas as hipóteses H1.a, H1, b e H1.c.

H1.a – Existe relação positiva entre incentivos e políticas governamentais e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.

H1.b – Existe relação positiva entre a empresa e/ou empresas parceiras e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.

H1.c – Existe relação positiva entre universidades e institutos de pesquisa promovendo e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.

Outros autores que ampliaram os estudos a respeito do tema cooperação, (MINSHALL, SELDON E PROBERT, 2007; ARVANITIS, SYDOW E WOERTER, 2008; SROHLEC, 2009) consideram também outros parceiros estratégicos responsáveis pelo processo e pelos resultados obtidos com a cooperação tecnológica. Dessa forma, optou-se por incluir no modelo de análise da cooperação e sua influência na ecoinovação também outros agentes citados na literatura, gerando as seguintes hipóteses adicionais:

H1.d – Existe relação positiva entre clientes e consumidores e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.

H1.e – Existe relação positiva entre fornecedores e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.

H1.f – Existe relação positiva entre concorrentes e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.

H1.g – Existe relação positiva entre empresas de consultoria ambiental e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.

3.5 ECOINOVAÇÃO E AS AGROINDÚSTRIAS

Levando-se em conta a perspectiva da inovação ambiental e uso de tecnologias, este estudo considera a tecnologia de biodigestores como uma alternativa para o tratamento de resíduos e promoção da inovação ambiental. Correa et al. (2010) pesquisaram os impactos no meio ambiente provocados por inovações implementadas por empresas brasileiras, utilizando como parâmetro para avaliar impactos ambientais negativos: consumo de matéria prima, energia elétrica e água. Como um dos principais resultados, os autores concluíram haver uma relação positiva entre inovação e redução nos impactos ambientais, fato que sugere as inovações tecnológicas como potenciais ações para minimizar ou mesmo evitar impactos ambientais.

Jaffe e Palmer (1997) afirmam que ambientalistas e demais simpatizantes do rigor das normas ambientais continuamente incentivam o desenvolvimento de métodos de produção inovadores, capazes de reduzir emissões e conseqüentemente baixar custos. Um desses defensores, Michael Porter (1999) entende que, aumentando o rigor das leis, um país pode transformar-se em um exportador de tecnologias ambientais, melhorando, assim, também seu desempenho econômico. Conhecida como "Porter Hipótese", Porter (1999) afirma que: "A competitividade de um país depende da capacidade da sua indústria de inovar e melhorar". Uma dessas possibilidades pode ser a inovação ambiental, aqui tratada como ecoinovação.

A ecoinovação possibilita a otimização de recursos naturais. Kemp e Foxon (2007, p. 3) definem "*a produção, assimilação ou exploração de uma novidade em produtos, processos, serviços ou métodos de gestão, a qual visa ao longo do seu ciclo de vida, evitar ou diminuir consideravelmente o risco ambiental, a poluição e outros impactos negativos (...)*". As inovações, portanto, são capazes de modificar impactos negativos, em escala local e mundial, contribuindo para o bem estar das futuras gerações.

Conforme Reid e Miedzinski (2008) o conceito de ecoinovação diz respeito à criação de novos produtos, processos, sistemas e serviços, todos com preços competitivos e destinados a satisfazer as necessidades humanas proporcionando uma melhor qualidade de vida para todos com o mínimo comprometimento de recursos na produção, de forma a liberar a mínima quantidade de substâncias tóxicas. Dessa forma, o tratamento de efluentes das agroindústrias, considerando o conceito de ecoinovação, deve permear o objetivo da não emissão, seguida da redução e por último do tratamento de impactos. Uma das vantagens da geração de energia a partir de resíduos de agroindústria é o fato de ela ser constante, considerando que sempre que houver produção industrial os resíduos serão gerados, tendo, então, produção de biogás e, conseqüentemente, energia para a caldeira (MACHAN, 2001).

O rigor adotado no descarte de águas residuárias, ou seja, água já utilizada em processos produtivos e que retornam ao ambiente, tem motivado a realização de pesquisas, cujo objetivo vem sendo o de reduzir o impacto ambiental de efluentes. A água, recurso com escassez prevista, é afetada duplamente nas agroindústrias processadoras de mandioca. Em um primeiro momento, em sua utilização abundante na lavagem da raiz e, posteriormente, no

despejo de efluentes sem o devido tratamento em rios ou no solo, provocando poluição e outros impactos decorrentes.

As tecnologias de digestão anaeróbias estão sendo aplicadas no mundo todo por seu caráter econômico e seus ganhos com benefícios ambientais. Portanto, surge a necessidade de estudos investigativos de como melhor absorver o potencial do biogás gerado a partir de resíduos orgânicos (ANGELIDAKI et al. 2009). Na Turquia, o sistema de biodigestores foi testado em propriedades rurais a partir de resíduos orgânicos, gerando biogás para a produção de energia necessária à propriedade (KOCAR, 2008). Este importante sistema de “eco-agricultura” tem papel relevante na melhoria do saneamento residencial e no desenvolvimento econômico em áreas rurais em diversos países.

O projeto paralelo ao desenvolvimento deste trabalho tem como uma das atividades, a mensuração do nível de eficiência energética do Biogás capturado pela tecnologia dos biodigestores, cuja contribuição prática é a geração deecoinovação com benefícios ambientais. Considerando a importância da perspectiva ambiental dentro de um conceito de sustentabilidade, busca-se responder a segunda hipótese de pesquisa.

H2 – Existe relação positiva entre o grau de cooperação tecnológica e os resultados na geração deecoinovação.

3.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO 3

A partir do referencial teórico, arcabouço das análises, o Quadro 3 sugere um resumo dos principais temas, autores e conclusões formadas após a revisão de literatura.

Quadro 3 - Considerações do autor sobre os elementos da Referencial Teórico

Tema	Principais Autores da Pesquisa	Considerações do autor
Inovação	Schumpeter (1997); Rosenberg (1962, 1982); Nelson e Winter (1982); Dosi (1982, 1988); Leydesdorff e Etzkowitz (2000); Chesbrough (2003); Freeman e Soete (2008); Tidd, Bessant, Pavitt (2008); Srholec (2009); Manual de Oslo (2005);	A inovação, um processo da economia capitalista que predomina dentre os modelos econômicos das nações, é um fenômeno evolutivo e monitorado pelos pesquisadores, os quais buscam descrever e analisar fenômenos contribuindo com o entendimento das alterações, sejam elas incrementais ou radicais que modificam produtos, processos e serviços.
Cooperação Tecnológica	Lundvall (1988); Chesbrough (2003); Benedetti (2010); Raser e Balbinot; Kim (2001); Wit, Dankbaar e Vissers (2013); Etzkowitz (1998); Arnold e Barth	Trata-se de um fenômeno capaz de organizar recursos de apoio entre universidades e institutos de pesquisa, governo e as empresas, de forma a produzir soluções e desenvolver pesquisa

	(2011); Bueno e Balestrin (2012); Segatto e Mendes (2006); Fritsch e Graf (2011); Manzini (2012);	básica e aplicada, com objetivo de gerar avanços e, naturalmente, em alguns dos casos a inovação propriamente dita.
Sistemas Nacionais de Inovação	Lundvall (1988); Freeman (1997) Nelson (2006); Fagerberg, Mowery e Verspagen (2009); Fagerberg e Sapprasert (2011); Arvanitis, Sydow e Woerter (2008); Bas e Kunc (2009); Queiroz (2011); Yoshimatsu (2010); Wang (2009); Feng et al. (2012)	É a forma com que uma nação organiza seus recursos para fomentar alianças estratégicas em políticas públicas sociais, tecnológicas, ambientais, industriais e etc. O objetivo é de forma eficiente estruturar e compartilhar conhecimento e experiências por meio de um modelo aberto de inovação.
EcoInovação e geração de energia sustentável	Correa et al. (2010); Reid e Miedzinski (2008); Machan (2001); Kemp e Foxon (2007); Deublein e Steinhäuser (2008); Elkington (2001); Angelidaki e Sanders (2004); Angelidaki et al. (2009); Ismail (2007); Mrayyan (2004); Forsyth (2006); Palhares (2008);	A inovação sustentável relacionada ao aspecto ambiental, recebe o termo ecoinovação para definição. Em meio a esse universo, a geração de energia através de alternativas menos agressivas corresponde a busca por encontrar novas formas de gerar desenvolvimento, evitando o consumo de fontes não renováveis.

Fonte: Elaborado pela autora (2013).

Percebem-se os esforços dos pesquisadores em demonstrar a importância, viabilidade e eficácia da cooperação tecnológica em aprimorar o desenvolvimento da pesquisa básica aliada à pesquisa aplicada, visando gerar soluções que contribuam para o desenvolvimento da sociedade. A busca por ecoinovações possui, ainda, um fator motivacional além dos demais (desenvolvimento, aprendizado, lucro, etc.), uma vez que pode contribuir para melhorar a qualidade de vida e, conseqüentemente, sua preservação para as futuras gerações.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo define e esquematiza o método de pesquisa utilizado, a organização e escolha de universo e amostra, o procedimento de coleta de dados, os instrumentos de coleta e a análise dos resultados. Tais aspectos devem ser claros e objetivamente descritos, de forma a cumprir seu relevante papel na pesquisa, a possibilidade de sua replicação por todos os pesquisadores. A construção do trabalho pauta-se na busca por respostas ao problema de pesquisa central, enriquecida a pesquisa com a complementação das respostas aos questionamentos traduzidos como objetivos secundários ou específicos.

4.1 HIPÓTESES DA PESQUISA

Retomando o referencial abordado foram esquematizadas as hipóteses de pesquisa. As hipóteses de H1 foram divididas inicialmente em a, b e c, visando confirmar a revisão de literatura do item 3.4. Utilizar-se-á H1 para verificar a existência de interferência de pelo menos um dos três agentes externos citados na literatura dos modelos clássicos Tripla-Hélice e Triângulo de Sábato: incentivos governamentais, empresa e universidades.

- H1.a – Existe relação positiva entre incentivos e políticas governamentais e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.
- H1.b – Existe relação positiva entre a empresa e/ou empresas parceiras e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias
- H1.c – Existe relação positiva entre universidades e institutos de pesquisa e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.

As hipóteses complementares, referem-se também ao processo de cooperação tecnológica, buscando verificar se há interferência de outros agentes citados na literatura mais contemporânea e o grau de participação de cada um deles no fluxo sistêmico da cooperação.

- H1.d – Existe relação positiva entre clientes e consumidores e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.
- H1.e – Existe relação positiva entre fornecedores e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.
- H1.f – Existe relação positiva entre concorrentes e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.
- H1.g – Existe relação positiva entre empresas de consultoria ambiental e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.

A hipótese H2 está embasada nos itens 2.5 e 2.6 da revisão de literatura e busca conhecer se há ou não relação entre geração de inovação a partir da existência de cooperação tecnológica no segmento de agroindústrias processadoras de mandioca.

- H2 – Existe relação positiva entre o grau de cooperação tecnológica e os resultados na geração deecoinovação.

Além de H2, sugere-se de acordo com a classificação do termo inovação, inicialmente proposta por Schumpeter (1997) em radical e incremental, também dividir o termo ecoinovação em incremental e radical, possibilitando assim maior detalhamento do modelo proposto a seguir. Complementando a classificação, divide-se em bens (produtos e serviços) e

em processos OCDE (2005), tanto inovações incrementais como radicais. Assim sendo, H3.a, H3.b, H3.c e H3.d completam a definição de hipóteses da pesquisa em questão.

- H3.a – Há geração deecoinovação incremental em bens (produtos e serviços);
- H3.b – Há geração deecoinovação incremental em processos;
- H3.c - Há geração deecoinovação radical em bens (produtos e serviços);
- H3.d – Há geração deecoinovação radical em processos;

4.2 TIPO DE PESQUISA

Segundo Richardson (1985), a pesquisa pode ter como objetivos a resolução de problemas específicos e a geração ou teste de teorias, inexistindo, portanto, pesquisa sem teoria. Os métodos de pesquisa para realização deste estudo são de caráter qualitativo e quantitativo. O estudo qualitativo busca compreender um fenômeno empírico, integrando diferentes perspectivas relatadas com base no olhar do pesquisador, que coleta e analisa dados para explicar a dinâmica do fato (GODOY, 1995). Por outro lado, o estudo quantitativo permite a quantificação ao longo da coleta e tratamento dos dados, garantindo assim maior precisão nos resultados evitando distorções de interpretação (RICHARDSON et al.,2008). O tipo de pesquisa utilizado neste trabalho é exploratório descritivo e causal. Assim, a partir deste método em questão, é possível explorar fenômenos empíricos, descobrindo por meio do conhecimento as necessidades mais intrínsecas para extrapolar pesquisas.

De acordo com a classificação apresentada por Selltiz (1974), são três as possíveis naturezas das pesquisas: exploratórias, descritivas e causais. Os estudos exploratórios são indicados quando não há preocupação com generalizações, mas com a ampliação da compreensão do fenômeno. Os estudos descritivos têm por finalidade caracterizar uma situação, grupo ou indivíduo, identificando a frequência em que ocorre o fenômeno ou a verificação de sua relação com outro. Os estudos causais procuram verificar uma hipótese de relação causal entre variáveis, ou seja, emitir quantitativamente relações de dependência entre variáveis (SELLTIZ, 1974).

Assim, a partir deste método quantitativo, é possível explorar fenômenos empíricos, descobrindo por meio do conhecimento as necessidades mais intrínsecas para extrapolar pesquisas. Ou seja, busca compreender o fenômeno em sua forma empírica e as características

das agroindústrias entrevistadas, em arranjos cooperativos, com vistas a inovar quanto ao aspecto ambiental. O propósito básico é a busca de informações sobre o comportamento de casos específicos da pesquisa. Nesse sentido, faz-se necessário escolher um método que forneça sinais de como a cooperação tecnológica U-E envolve atualmente os recursos da indústria, universidade e governo. A pesquisa, no âmbito de um projeto multidisciplinar, envolve a inovação e os aspectos decorrentes da união de esforços com vistas à inovação. Investigar-se-á característica desconhecida do segmento industrial escolhido, com o objetivo de obtenção não apenas de métricas para o desempenho do biogás e seus reais benefícios ambientais, mas também a frequência com que a cooperação para inovação ocorre nas indústrias processadoras de mandioca.

4.3 ÂMBITOS DA PESQUISA

O universo da pesquisa compreende todas as indústrias processadoras de mandioca associadas à ABAM e ao Sindicato das Indústrias Produtoras de Mandioca do Paraná SIMP. A ABAM é uma entidade, sem fins lucrativos, criada no Estado do Paraná em 1991, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento e economia regionais, promovendo a cooperação das indústrias brasileiras desse segmento. Ao longo de sua história, a ABAM trabalhou para promover estudos e parcerias tecnológicas, visando estimular o desenvolvimento do setor. As empresas associadas estão situadas nos estados do Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo, conforme dados do site da associação (ABAM, 2013).

Com o intuito de atingir um número maior de indústrias, também foram selecionadas indústrias não participantes da ABAM, desde que filiadas ao SIMP. Após identificar as indústrias processadoras de mandioca, sendo no total 50 indústrias, incluindo amidoarias, farinheiras e feculárias, como uma importante atividade econômica, o setor foi definido como o universo desta pesquisa. Justifica-se a delimitação da amostra, considerando o estado do Paraná, devido a sua representatividade em relação à produção nacional.

Para análise quantitativa, foram selecionadas todas as indústrias paranaenses que estivessem associadas à ABAM e ao SIMP até o dia 10 de setembro de 2013. Dessa forma, as que estavam duplamente cadastradas nas duas entidades, foram selecionadas apenas uma única vez, utilizando os critérios de CNPJ e Razão Social, evitando duplicidade. Foram selecionadas 50 indústrias, o que representa de certa forma a população disponível, se

considerado o estado do Paraná. O Quadro 4, demonstra uma lista do universo pesquisado sendo que conforme o compromisso firmado com as empresas, não serão divulgados dados que as identifiquem.

Quadro 4 - Relação Indústrias Amidos / Fécula associadas à ABAM e/ou SIMP

Indústrias Associadas a ABAM – Associação Brasileira do Produtores de Amidos de Mandioca			
	Razão Social e/ou Nome Fantasia	UF	Município
1	Amafil Indústria e Comércio de Alimentos Ltda	PR	São Lourenço
2	Amidos Pasquini – J.A. Pasquini e Cia Ltda	PR	Nova Esperança
3	Amidos Bankhardt	PR	Paranavaí
4	Amidos Yamakawa – Agroindustrial e Comercial Indy Ltda.	PR	Amaporã
5	Amifec Alimentos Ltda	PR	Nova Londrina
6	Amitec Indústria e Comércio de Amidos Ltda.	PR	Goioerê
7	C.Vale – Cooperativa Agroindustrial	PR	Palotina
8	CM3 Cooperativa Agroindustrial	PR	Paranavaí
9	Copagra – Coop. Agroindustrial do Noroeste Paranaense	PR	Nova Londrina
10	DSI – Dutch Starches International do Brasil Amidos Ltda	PR	Guaíra
11	Farinha Nossa – Schuelter & Meurer Ltda	PR	Planaltina
12	Farinheira São José – J.C. Oliveira e Filhos Ltda.	PR	Cianorte
13	Fecularia Lopes	PR	Nova Londrina
14	Horizonte Amidos – Agrícola Horizonte Ltda.	PR	Mal. C. Rondon
15	Incol – Indústria e Comércio de Fécula Olinda Ltda	PR	Nova Londrina
16	Inpal S.A. Indústrias Químicas	PR	São Tomé
17	Indemil Indústria e Comércio Ltda	PR	Paranavaí
18	LAR – Cooperativa Agroindustrial LAR	PR	Missal
19	Pilão Amidos Ltda	PR	Guaíra
20	Pinduca Indústria Alimentícia Ltda	PR	Araruna
21	Podium Alimentos – Comercial Agrícola Anhumai Ltda.	PR	Paranavaí
22	Yoki Alimentos	PR	Paranavaí
23	Zadimel Ind. E Com. De Alimentos Ltda – Zadimel	PR	Toledo
Indústrias Associadas ao SIMP – Sindicato das Indústrias de Mandioca do Paraná			
24	Agroçales – Agroindústria e Com. de Alimentos JV Ltda	PR	Tapejara
25	Agro Pecuaría Entre Rios Ltda	PR	Cidade Gaúcha
26	Amidornorte Indústria de Alimentos Ltda	PR	Cianorte
27	Agroindustrial Paranense de Polvilho Ltda	PR	Paranavaí
28	Barra Velha Indústria de Derivados de Mandioca	PR	Rondon
29	Indústria Agrocomercial Cassava S/A	PR	Paranavaí
30	Devechi Indústria e Comércio de Alimentos Ltda	PR	Tapira

31	Farinheira Farinha Branca	PR	Planaltina do Paraná
32	Farinheira Farinha do Norte	PR	Douradina
33	Farinheira Jurema	PR	Amaporã
34	Farinheira Pioneira	PR	Paranavaí
35	Farinheira Uniflor	PR	Uniflor
36	Farinheira Centenário	PR	Paranavaí
37	Farinheira Estrela do Norte	PR	Amaporã
38	Farinheira Dois Irmãos	PR	Paranavaí
39	Farinheira Mandelícia	PR	Paranavaí
40	Farinheira Ortiz	PR	Alto Paraná
41	Farinheira S.A Viana & Cia Ltda	PR	Paranavaí
42	Fecularia Loanda	PR	Loanda
43	Helce Indústria de Produtos Alimentícios Ltda	PR	Araruna
44	Jopllan – Indústria e Comércio de Alimentos Ltda	PR	Santa Mônica
45	LS Agroindustrial	PR	Pato Bragado
46	Indústria e Comércio de Farinha de Mandioca Catarina	PR	Terra Rica
47	MCR Alimentos Ltda	PR	Mercedes
48	Nerial Indústria e Comércio de Alimentos Ltda	PR	Cianorte
49	Prontas Produtos Alimentícios Ltda	PR	Paranavaí
50	Pirão Agroindústria da Mandioca Ltda	PR	Paranavaí

Fonte: *website* da ABAM e *website* do SIMP (2013).

Contudo, para constituir a amostra, foi necessária uma restrição, quanto ao número de indústrias. Há dois tipos básicos de amostragem, probabilística e não probabilística. A amostragem probabilística é aquela em que cada elemento do universo possui uma probabilidade de ser selecionado para a amostra, enquanto a não probabilística é aquela em que isto não ocorre, não sendo possível especificar as chances que cada elemento possui de ser escolhido para a amostra.

As amostras não-probabilísticas podem ser classificadas de três formas, acidentais, por quotas e intencionais. As amostras acidentais têm seus elementos escolhidos por conveniência do pesquisador. As amostras por quotas (ou proporcionais) são aquelas em que o pesquisador seleciona características (idade, profissão, região, etc.) criando células de interesse. As amostras intencionais (ou por julgamento) ocorrem quando o pesquisador, por um bom julgamento e estratégia adequada, escolhe os casos que acredita necessários para a amostra atender às suas necessidades da pesquisa, usualmente os definidos como típicos da população (SELLTIZ et al., 1974).

A amostra para realização desta pesquisa qualitativa foi não-probabilística e por quotas (proporcionais), sendo definidas pela pesquisadora por células de interesse. De acordo com o relatório divulgado pelo CEPEA-ESALQ (2013) sobre dados comparativos de 2010 e 2011: “O Paraná continuou sendo o principal produtor de fécula de mandioca em 2011 no Brasil, gerando 70,5% do total, participação bem próxima da de 2010”. Dessa forma, a amostra para esta pesquisa qualitativa está definida nos seguintes critérios (i) a indústria deve possuir biodigestor anaeróbio em funcionamento; (ii) estar localizada no estado do Paraná, devido a sua representatividade no setor e na economia desse estado; (iii) concordar em participar do projeto como um parceiro no processo de cooperação tecnológica, concordando e disponibilizando suas instalações para a realização da pesquisa.

A seleção da amostra qualitativa ocorreu por meio de uma parceria firmada com a empresa Planotec Assessoria Agronômica e Planejamento, responsável por manter contato com todos os seus clientes que possuem implantada a tecnologia de biodigestores, convidando-os a participar de um processo de cooperação tecnológica UE. A partir do contato pessoal, foram apresentados os benefícios que o projeto poderia gerar quanto a indicadores de desempenho ambiental, eficiência energética e redução de impactos ambientais. Esclareceu-se que não haveria nenhum custo para as indústrias, por se tratar de um projeto financiado pelo governo federal, ou seja, pela CAPES. Diante do exposto, três indústrias aceitaram participar do projeto, configurando a amostra para a análise qualitativa.

4.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

No início de 2012, buscou-se no site da CAPES editais disponíveis que possuísem recursos financeiros e de incentivo à realização de um projeto para estender e ampliar a pesquisa a campo. O projeto, então, foi inscrito no Edital do Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Assuntos Estratégicos de Interesse Nacional (Pró-Estratégia) no endereço: <<http://www.capes.gov.br/component/content/article/48-programas-especiais/5157-programa-de-apoio-ao-ensino-e-a-pesquisa-cientifica-e-tecnologica-em-assuntos-estrategicos-de-interesse-nacional-pro-estrategia>>.

Em julho de 2012, o projeto foi aprovado pela CAPES, passando a ser conduzido em consonância com o tema central da pesquisa de campo deste projeto de dissertação. Formou-

se, então, uma equipe, passando a ser conduzido em consonância com o tema central desta pesquisa. Os recursos para início do projeto foram liberados em Janeiro de 2013, sendo utilizados em missões de pesquisa para custear despesas de locação de equipamentos e compra de material de uso e consumo para as análises de campo e análises laboratoriais da pesquisa.

A coleta dos dados iniciou-se pela *internet* e, a partir de uma pesquisa exploratório no *website* da ABAM, especificamente na opção lista de associados. No endereço eletrônico citado, há uma divisão de indústrias de máquinas e equipamentos e de indústrias de amido, farinha e fécula. Optou-se, pelas indústrias de amido, farinha e fécula, considerando o caráter daecoinovação, especialmente ao que se refere a avaliação dos resultados de biodigestores anaeróbios. A partir desse levantamento, foi possível organizar e classificar por Unidade Federativa (UF), todas as indústrias do segmento associadas à ABAM, conforme já demonstrado no Quadro 4. Buscando ampliar a abrangência da pesquisa, também foram selecionadas as indústrias associadas ao SIMP.

As três fecularias em que foram aplicadas as entrevistas, também serviram como base para a aplicação dos pré-testes dos questionários enviados para as demais indústrias. Como não houve necessidade de alteração da estrutura dos questionários do pré-teste para os demais, as três respostas foram consideradas nas análises de dados juntamente com os outros 30 respondentes. Foram enviados questionários contendo 12 perguntas, através da ferramenta do *google docs*, para as 50 indústrias referenciadas no Quadro 4, sendo que 28 delas foram selecionadas a partir do *website* da ABAM e, as outras 26 indústrias a partir de listagem disponibilizada através de contato com o SIMP. Após o envio dos questionários, procedeu-se com quatro rodadas de contato telefônico, visando obter o maior número possível de respostas. Do total de 50 indústrias pesquisadas, 33 contribuíram com respostas via ferramenta do *google docs*, por telefone e através de questionário preenchido manualmente em visita pessoal da pesquisadora nas indústrias

A medida que o projeto se desenvolvia, aconteceram também visitas para acompanhamento *in loco*, para observação da autora, juntamente com o grupo de pesquisa. Com base na revisão de literatura, passou-se à elaboração dos instrumentos de coleta de dados, de março de 2012 a novembro de 2013, detalhados no próximo tópico.

4.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Convém destacar que a coleta de dados qualitativa, realizada por meio de entrevista semi-estruturada, é cada vez mais utilizada em pesquisas da administração (MATTOS, 2005). O embasamento para construção das questões direcionadas foi obtido da PINTEC 2008. O IBGE, ao divulgar os resultados da pesquisa de inovação tecnológica, possibilita a construção de indicadores com potencial de compatibilidade internacional, capazes de levar o entendimento do processo de inovação tecnológica nas empresas brasileiras, tendo como embasamento o Manual de Oslo (PINTEC, 2008).

A PINTEC (2008) considera como “produto tecnologicamente novo” aquele cujas características fundamentais (especificações técnicas, usos pretendidos, software ou outro componente imaterial incorporado) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. Já a “inovação tecnológica de processo” refere-se a processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, que representa a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados. A partir das empresas que implementaram inovações de produto e de processo, é possível identificar o grau de novidade associado.

Tal pesquisa, define a classificação dos temas abordados e conceituação das variáveis investigadas em suas diferentes dimensões, conforme mostrado na Figura 7. Tais dimensões seriam vinculadas à características econômicas das empresas, que definem a escolha das estratégias e resultado inovativo.

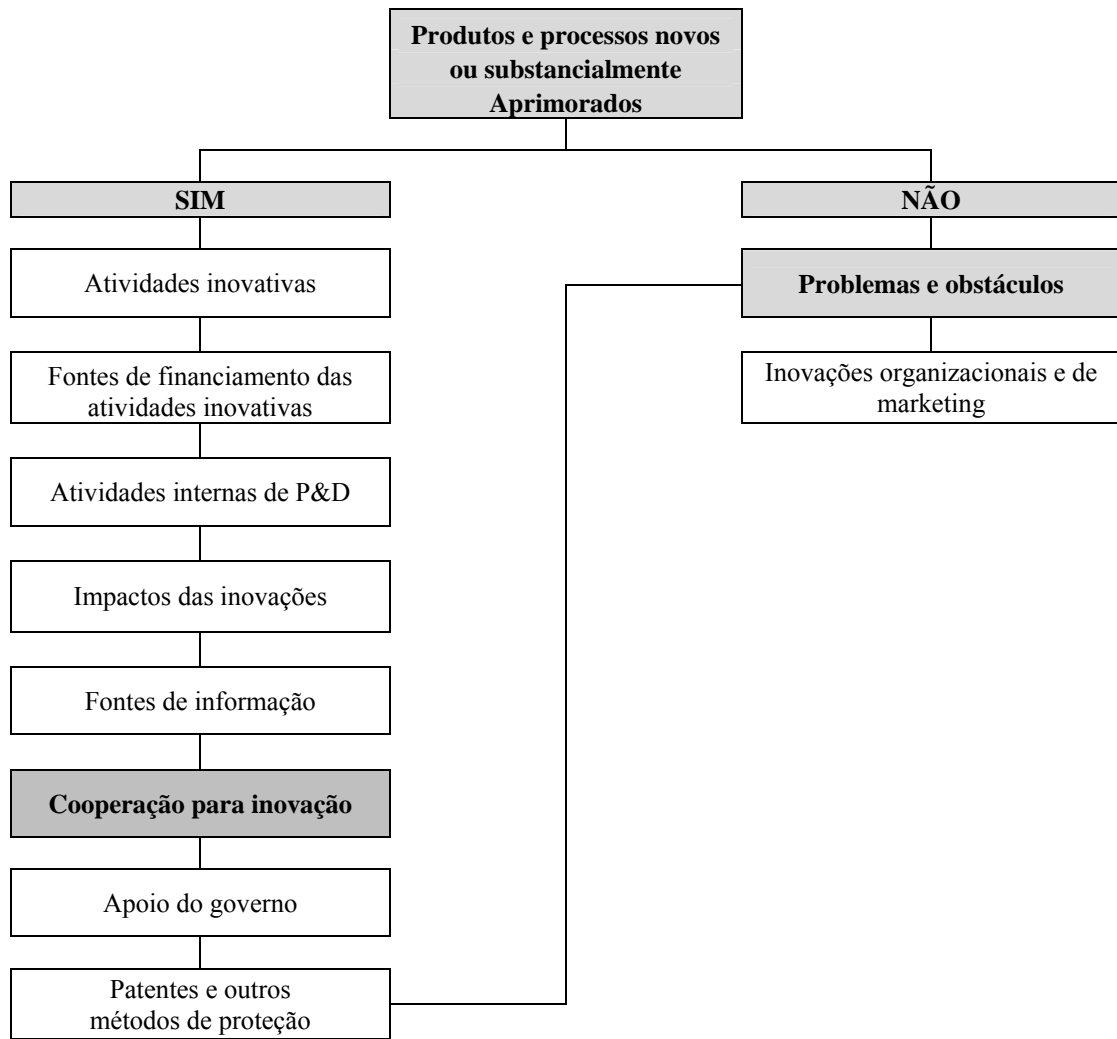


Figura 7 - Temas abordados e conceituação das variáveis investigadas

Fonte: extraído da PINTEC (2008, p.18).

Há de se ressaltar que para a elaboração do roteiro de entrevista semi-estruturada, diretriz da coleta de dados qualitativa desta pesquisa, utilizaram-se apenas perguntas que fizessem referências ao aspecto destacado na Figura 7, a cooperação tecnológica. A entrevista semi-estruturada possui um roteiro com perguntas guias, complementadas por outras questões inerentes ao momento da entrevista (MANZINI, 1991). Dessa forma, a entrevista é um meio pelo qual dados são colhidos sem o rigor do questionário. Laville e Dione (1999 *apud* Mattos, 2005) contribui para a conceituação de entrevista não estruturada, ao afirmar que é aquela em que é deixada ao entrevistado a opção de decidir-se pela forma de construir a resposta.

A cooperação tecnológica foi associada ao fator ecoinovação, representando os temas explorados e descritos nesta pesquisa. A entrevista foi aplicada a três indústrias, nas quais o estudo de campo foi intensivo. Com isso, espera-se obter maiores detalhes sobre o processo

de inovação e cooperação tecnológica, a fim de verificar se a teoria é confirmada no setor de indústria de amidos de mandioca.

De forma a complementar a pesquisa qualitativa, um questionário com 12 questões foi enviado para as 50 indústrias, entre os meses de setembro a novembro de 2013. Foram obtidas 33 respostas válidas, considerando juntamente 3 pré-testes. Os participantes foram, basicamente, sócios-gestores, proprietários e gerentes ambientais, que dispunham de um conhecimento abrangente da organização, considerando práticas de cooperação, inovação e desempenho dos negócios.

O questionário foi construído com base na revisão de literatura e no problema de pesquisa. As perguntas, de 1 a 7, foram formuladas para entender melhor o segmento, na busca do perfil dos respondentes. Assim, verificou-se a predominância da estrutura familiar, se eles faziam parte de grupos ou eram independentes, se exportavam sua produção e o total de mandioca moída em 2012. A questão 8, dividida em alternativas a, b, c e d, buscou conhecer se as agroindústrias desse segmento consideram que lançaram no mercado inovações radicais ou incrementais e, se foram pioneiros ou seguidores no lançamento de produtos, serviços e em seus processos internos ligados ao conceito de ecoinovação. As questões 9, 10, 11 e 12 buscam conhecer o grau de relação de cooperação tecnológica, individualmente com cada um dos parceiros estratégicos conhecidos na bibliografia e, finalmente, entender se há grau de relação entre as ecoinovações geradas, surgidas a partir de iniciativas de cooperação.

As escalas para construção do questionário foram estabelecidas de 0 a 10, devido a não ter sido encontrado na literatura um modelo que possibilitasse a mensuração de grau de cooperação e sua influência em práticas de ecoinovação. Ressalta-se que dentro da escala estabelecida, 0 representa nenhum resultado e 10 o maior resultado. Outras escalas semelhantes foram analisadas, contudo optou-se por criar uma escala, uma vez que foram incluídas novas variáveis independentes extras, além das tratadas no modelo de (NAJIB E KIMINAMI, 2011).

4.6 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS QUALITATIVA

As entrevistas foram realizadas com os gerentes das indústrias entre os dias 16 e 17 de setembro de 2013, na sede de cada empresa, com duração média de 30 minutos, seguida de uma visita técnica, quando foram conhecidos os processos ambientais adotados por cada uma delas. As entrevistas foram gravadas e, posteriormente, transcritas na íntegra. Para a análise de conteúdo utilizou-se a ferramenta de análise qualitativa *Atlas.ti* para codificar e associar fenômenos da cooperação tornando possível identificar relações semelhantes nas três indústrias analisadas. Um breve histórico foi apresentado com detalhes de cada unidade de análise para o entendimento dos resultados obtidos na seção 4.

Unidade de análise 1 - Fecularia Pequeno Porte: A fecularia está localizada na região norte do Paraná, porte de pequena empresa (até 99 funcionários) e de estrutura familiar, cujo principal produto é o amido derivado da mandioca. A empresa considerou como uma inovação radical a implantação do Biodigestor, gerando biogás para a caldeira na indústria, desenvolvida a partir de cooperação com um fornecedor do ramo de consultoria ambiental. Os benefícios ambientais e financeiros podem ser percebidos, de forma que o retorno sobre o investimento já foi considerado obtido em menos de um ano da instalação da tecnologia.

Unidade de análise 2 - Farinheira Pequeno Porte: A farinheira localizada na região norte do Paraná, porte de pequena empresa (até 99 funcionários) e de estrutura familiar. Dentre os principais produtos estão a farinha de mandioca, o polvilho e a fécula não industrializada. Considerou como inovação radical a implantação do biodigestor possibilitando que a água residuária do processo produtivo, após a remoção dos gases pelo biodigestor, pudesse ser utilizada na irrigação da pastagem de criação de bovinos – uma segunda atividade da família – sendo tal tecnologia desenvolvida a partir da cooperação com um fornecedor do ramo de consultoria ambiental.

Unidade de análise 3 - Fecularia Médio Porte: A fecularia está localizada na região oeste do Paraná, porte de média empresa (100 a 499 funcionários), estrutura cooperativa, cujos principais produtos são o amido e a fécula de mandioca. Considerou como inovação radical a implantação da planta produtiva, pioneira no setor a projetar o reaproveitamento de água.

Diante das três unidades de análise selecionadas, foram criados no *Atlas.ti* os códigos a partir dos conceitos observados na revisão de literatura. Foram selecionados no total 8

códigos, apresentados na Figura 8, designados para expressões e termos que representaram os aspectos citados como entraves em uma ou mais entrevistas. Posteriormente foram agrupados em 2 famílias, universidade e empresa. A partir das famílias, criaram-se também os relacionamentos com o intuito de encontrar ligações entre os principais entraves citados pelas três unidades de análise, bem como a visão dos autores desta pesquisa. Convém reforçar que a visão da universidade apresentada a seguir, foi embasada na opinião da autora como membro do agente universidade.

Dentre os aspectos mais relevantes na visão da universidade, um primeiro entrave que ocorre, já no momento inicial dos processos de pesquisa, é a existência de uma barreira por parte das empresas em aceitar participar do projeto. O segundo ponto, obtenção de dados concretos, momento em que informações são disponibilizadas de forma imprecisa ou são omitidas. O terceiro entrave foi percebido quando questionadas as três indústrias sobre seus parceiros, ou seja, a quem recorriam quando da necessidade de pesquisas. Constatou-se que em todos os casos a universidade não foi citada, sendo a última opção, dentre outras como, fornecedores e até mesmo concorrentes. Por fim, o quarto e último entrave verificado foi a constatação de que a iniciativa deve partir da universidade, ou seja, ela que deve tomar a iniciativa, não havendo equidade nessa inter relação.

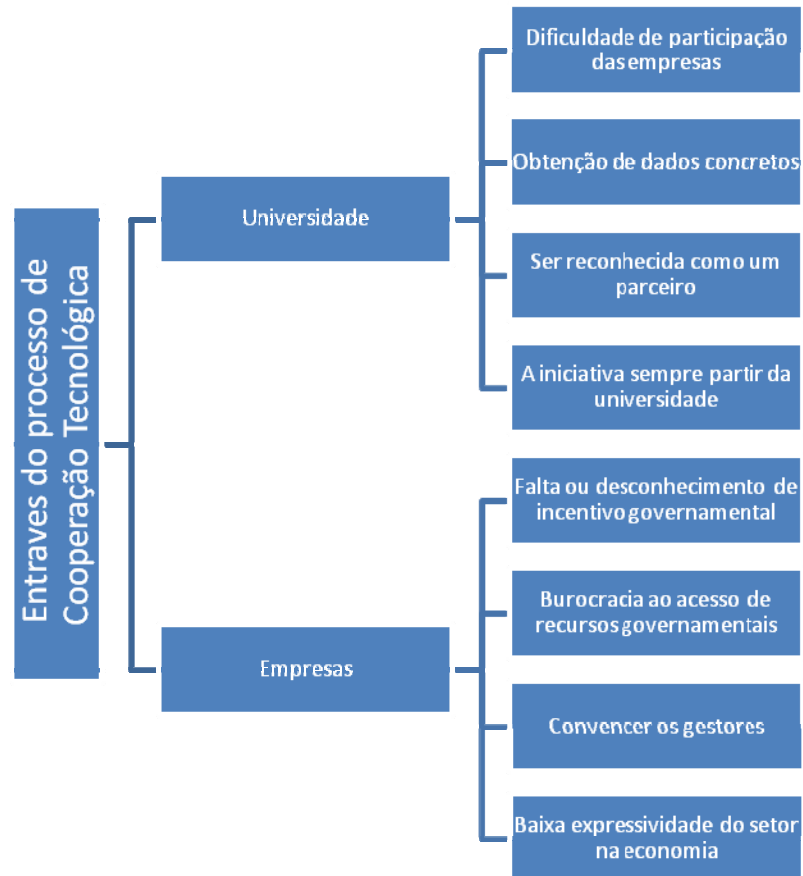


Figura 8 - Principais entraves em um projeto de cooperação.

Fonte: Elaboração própria a partir do *software* Atlas.ti (2013).

Em relação aos entraves citados pelos gestores durante as entrevistas, inicialmente aparece a falta ou desconhecimento de apoio governamental para com as empresas. Em um segundo momento, foi citado que quando há conhecimento sobre benefícios em forma de fomento financeiro, eles afirmam ser extremamente burocráticos e demorados. O terceiro entrave na visão das empresas foi o fato de que, quando se tem se a intenção de participar ou buscar apoio da universidade, ainda é necessário convencer os gestores ou aqueles cargos superiores no que tange a tomada de decisão. E, por fim, intrinsecamente ligado ao setor pesquisado, inferiu-se que, dentro da totalidade do montante do agronegócio nacional, o segmento de agroindústrias processadoras de mandioca seria menos expressivo e, por isso atrairia menos interesse da universidade em empreender pesquisas.

4.7 MODELO TEÓRICO DA PESQUISA

As variáveis dependentes e independentes foram obtidas pela revisão de outros modelos com análises quantitativas entre cooperação e geração de inovação, optando-se neste

trabalho, pelo recorte de cooperação x ecoinovação. Tais pesquisas testaram quantitativamente a relevância da cooperação inter organizacional ou organizações para os resultados em inovação das empresas. Com base em análise dos resultados e modelos utilizados, construiu-se o Quadro 5 com características importantes para a seleção da análise quantitativa do estudo em questão.

Srholec (2009) resume alguns dos principais trabalhos que disponibilizam evidências diretas sobre a cooperação na inovação por meio de pesquisas como a CIS (2008), desenvolvidos por diferentes autores em pesquisas na União Europeia (ARORA E GAMBARDELLA, 1994; COLOMBO, 1995; BECKER E DIETZ, 2004; BUENO, 2008; SRHOLEC, 2009, NAJIB E KIMINAMI, 2011). Para a construção do Quadro 5, foram citadas e analisadas as mais recentes publicações. Destaca-se do Quadro 5, as variáveis propostas no construto de Najibi e Kiminami (2001), os quais propuseram as três esferas, governo, empresa e a universidade como agentes responsáveis pela estruturação do processo de cooperação.

Quadro 5 – Modelos para análise das variáveis de Cooperação x Inovação

Autor/Ano	Objetivo	Modelo	Principais Variáveis	Principais resultados e conclusões
Becker e Dietz (2004)	Avaliar o impacto da cooperação em P&D na geração de inovação em produtos pelas firmas.	Por meio de um modelo <u>probit</u> , os autores utilizam dados de 2048 empresas alemãs, 1990 a 1992, para avaliar relação de arranjos cooperativos e geração de inovação; A variável de cooperação indica se durante o período de análise a firma esteve envolvida em algum projeto de P&D cooperativo.	1. Entrada e saída de inovação; 2. P & D de cooperação; 3. Cooperação em arranjos inter-organizacionais; 4. O efeito rede;	Os resultados foram positivos e significativos para a cooperação tecnológica. O trabalho conclui que a incorporação de conhecimentos externos por meio de cooperação, influenciam na probabilidade das firmas inovarem em seus produtos.
Bueno (2008)	Avaliar fatores determinantes da inovação e observar o efeito da cooperação na probabilidade de inovar das empresa	O modelo probit utilizada variáveis de controle de estimação mais adequado a ser utilizado, considerando que a variável dependente é binária. Os resultados dos coeficientes assim como suas significâncias. Probit: $P_i = Pr(y_i = 1 / \Omega_i) = E(y_i / \Omega_i) = F(X_i \beta)$	1. Tamanho da empresa, medido por pessoal ocupado; 2. Concentração industrial (IHH); 3. Empresas multinacionais; 4. Empresas exportadoras; 5. Intensidade de P&D.	Os principais resultados relevam que a cooperação foi uma estratégia significativa para o sucesso em inovação das empresas. Encontrou-se significância positiva para resultados de inovação na indústria brasileira. As amostras separadas por grupos confirmaram efeito da cooperação, mas não conseguiram captar efeito da capacidade de absorção de aprendizagem em relação ao grau de inovação. Conclui-se que a cooperação é fundamental

				para o desenvolvimento tecnológico da indústria brasileira, que os investimentos em P&D, de forma conjunta aumentam o efeito dessa variável.
Srholec (2009)	O principal objetivo é conhecer de forma econométrica se as empresas estrangeiras são mais ou menos propensas a se envolver em processos de cooperação com empresas de capital nacional. Os dados utilizados são da CIS.	O autor desenvolveu um modelo empírico que prediz o comportamento cooperativo das empresas inovadoras. A seguir a estrutura do modelo: $\text{INNOV} = a_m + b_m \text{SIZE} + c_m \text{FO} + d_m \text{EXPORT} + e_m \text{NEW} + f_m \text{COUNTRYdummies} + g_m \text{INDUSTRY dummies} + e_n \text{INNOV COOP} = a_n + b_n \text{SIZE} + c_n \text{FO} + d_n \text{EXPORT} + e_n \text{ZCOOP} + f_n \text{COUNTRYdummies} + g_n \text{INDUSTRY dummies} + \lambda_{\text{INNOV}} + e_{\text{COOP}}$	1. Cooperação nacional; 2. Cooperação internacional; 3. Contínuo estímulo à atividades de P & D; 4. Apoio financeiro para financiar cooperação local ou da União Europeia.	Os principais resultados indicam que a propriedade estrangeira facilita a cooperação com parceiros não filiados, especialmente com aqueles localizados no exterior. As filiais de empresas multinacionais tem uma maior propensão a participar de programas de cooperação facilitando o fluxo de conhecimento além das fronteiras nacionais.
Najib e Kimina-mi (2011)	Analisar a relação entre inovação e desempenho no contexto dos <i>clusters</i> de PME em um país em desenvolvimento, no caso a Indonésia.	O modelo buscou analisar relação de significância a partir de testes de correlação entre as variáveis; Essas relações causais foram capturadas utilizando modelos trajeto estimado usando modelagem de estrutura de covariância.	1. Inovação; 2. cooperação entre empresas, 3. cooperação com o governo; 4. cooperação com instituições de pesquisa;	Os principais resultados indicaram presença de correlação entre as variáveis 2 e 3. Contudo, a variável 4 não demonstrou correlação mesmo havendo incentivos financeiros por parte do governo.

Fonte: Elaborado pela autora com base na revisão de literatura – 2013.

Diante das opções do Quadro 5, considerou-se que o modelo de Najib e Kiminami (2011) seria o mais adequado para replicação, considerando alguns ajustes para a realidade desta pesquisa, dentre elas, o setor de aplicação, a adequação das variáveis propostas na Figura 9, a escala e o número da amostra. No estudo que abordou ligações entre a cooperação e seus reflexos na inovação, bem como a relação entre inovação e desempenho dos negócios Najib e Kiminami (2011) analisaram *clusters* da indústria de processamento de alimentos na Indonésia e, testaram empiricamente um modelo de análise de dados quantitativos. Nessa pesquisa os autores verificaram que a variável cooperação com instituições de pesquisa

consiste em cooperação com universidades, organizações de pesquisa e prestadores de serviços de desenvolvimento de negócios.

Além disso, para testar a hipótese de relação entre as variáveis, foi avaliada a magnitude da relação causal entre as variáveis de estudo, realizando regressões separadas dentro de um único modelo, gerando um coeficiente de regressão capaz de demonstrar o efeito direto da variável dependente sobre a variável independente (NAJIB E KIMINAMI, 2011). Dessa forma, sugere-se a análise da relação entre as variáveis, buscando conhecer se existem correlações de significância entre as três formas de cooperação demonstradas na Figura 8 e a geração de inovação por meio dessas relações.

De acordo com Kerlinger (1980) os modelos são determinados pelo projeto que se teve em mente ao fazê-lo e, dependem do arcabouço teórico no qual o modelo se insere. Assim, a Figura 9 delimita o modelo da pesquisa quantitativa, estabelecendo as variáveis latentes, representadas por um retângulo e as variáveis manifestas, representadas por uma elipse e, as relações produzidas entre elas.

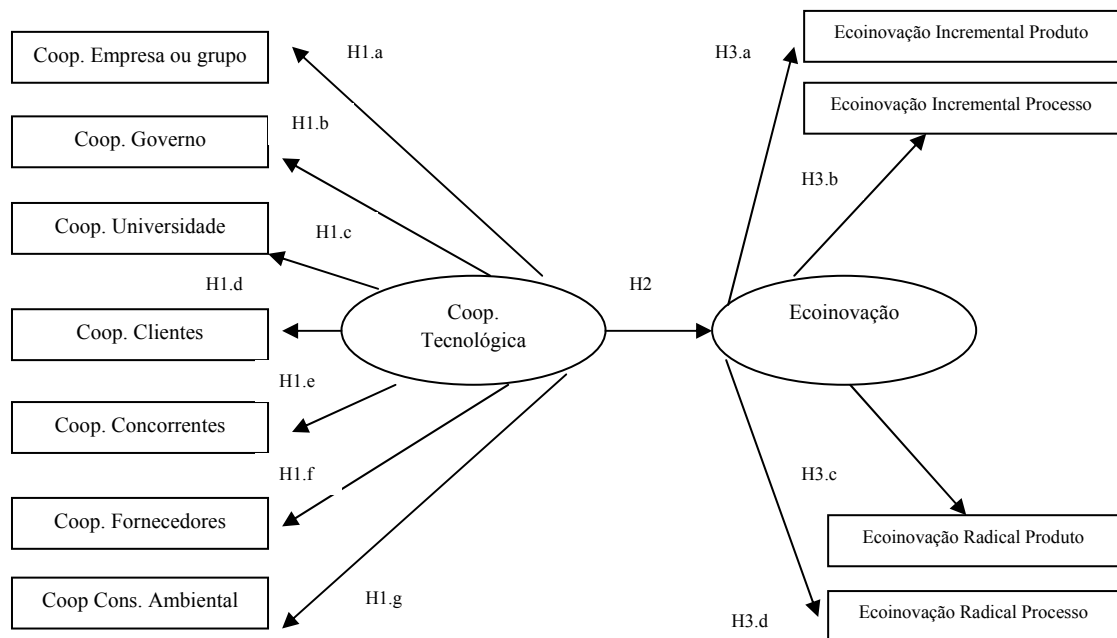


Figura 9 – Modelo de Delimitação da Pesquisa Quantitativa

Fonte: Desenvolvido pela autora (2013).

Nesta pesquisa, assim como no modelo de Najib e Kiminami (20011), as variáveis independentes de incentivos governamentais, empresas parceiras, além de universidades e

institutos de pesquisa exercem certo grau de impacto sobre o processo de cooperação tecnológica dentro do segmento abordado, gerando assim as Hipóteses H1.a, H1.b, H1.c, H1.d, H1.e, H1.f e H1.g. A partir do processo de cooperação tecnológica, tem-se a segunda hipótese H2, buscando verificar se há geração deecoinovação em agroindústrias processadoras de mandioca em determinado grau, seguido de alianças estratégicas em processos de cooperação.

4.8 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS QUANTITATIVOS

A partir da obtenção dos dados dos questionários, eles foram organizados e tabulados em planilha eletrônica, gerada automaticamente a partir da ferramenta *google docs*. Os dados foram estatisticamente testados com o auxílio do *software SmartPLS* e, diante da pluralidade de variáveis dependentes e independentes, optou-se pela técnica de análise de modelagem de equações estruturais, com a exclusão de um *outlier*, verificação de normalidade, tratamento de colinearidade e teste de significância dos caminhos.

4.8.1 Análise de modelagem de equações estruturais

A técnica mais indicada para verificar a relação de influência entre os indicadores que compõem o construto cooperação tecnológica e sua influência sobre a geração deecoinovação, foi a análise de modelagem de equações estruturais (MEE). Tal método consiste em um método multivariado de segunda geração, que é dividido em dois procedimentos, os quais podem explicar como variáveis ou indicadores se relacionam, ou seja, resulta na possibilidade de avaliar as relações causais entre os construtos BYRNE (1998 *apud* GODOY et al., 2009). Dessa forma o conjunto de variáveis manifestas, também chamado de indicadores, são unidos de forma a gerar uma variável latente, ou seja, o construto.

Na construção da técnica de modelagem de equação estrutural, para se comprovar a normalidade de análise dos caminhos, há possibilidade de utilizarem-se dois métodos de análise: correlações estruturais lineares (LISREL) e mínimos de quadrados parciais (PLS). Neste estudo optou-se por utilizar o método PLS, devido ao tamanho da amostra não atingir o mínimo exigido pelo método LISREL.

4.8.2 O método PLS

O método PLS (*Partial Least Squares*) fornece indicadores formativos em modelos de equações estruturais, podendo ser substituído pelo LISREL. Além disso, tem aumentado o uso de PLS-PM nas pesquisas em administração de empresas, mesmo que historicamente, o método LISREL tenha sido mais utilizado (BIDO et al., 2010).

Outra importante informação de Henseler, Ringle e Sinkovics (2009 *apud* Bido et al., 2010), refere-se ao fato de que havendo resultados superiores a 1, já existem indicativos de que há presença de multicolinearidade. Entretanto, os autores concluem que nenhuma pesquisa empírica ou por simulação foi realizada até o momento, no sentido de testar quais os efeitos da multicolinearidade nos parâmetros estimados por PLS e até que ponto ela seria aceitável. Dessa forma, entende-se que níveis baixos de multicolinearidade não interferem significativamente nos resultados deste estudo.

4.8.3 Distribuição Teste T-Student

O teste T-Student pode ser utilizado para dados intervalares, sendo estes aderentes a distribuição normal. É indicado para amostras pequenas, em torno de 30 casos. O objetivo da utilização do teste é rejeitar ou não uma hipótese nula. Assim, quando a distribuição estatística segue uma distribuição normal, mas a variância da população é desconhecida, utiliza-se então a variância amostral (HAYDUK, 1987).

4.8.4 Multicolinearidade e Normalidade

A medida de colinearidade é utilizada para demonstrar o grau de correlação entre duas ou mais variáveis (COOPER e SCHINDLER, 2007). Uma das medidas de análise da colinearidade é o fator de inflação da variância, denominado VIF. De acordo com Cooper e Schindler (2007), a existência de diminuição dos valores encontrados para “VIF”, indica a baixa correlação entre as variáveis independentes.

Para a verificação da normalidade o teste Kolmogorov-Smirnov (KS) tem o intuito de observar se a distribuição dos dados. Para serem considerados normais, é necessário que $(p > 0,05)$, haja um padrão na distribuição de média e variância. Dessa forma, o método consiste

no cálculo das diferenças entre as probabilidades da variável normal e as probabilidades acumuladas dos dados empíricos (COSTA NETO, 1997).

4.8.5 O teste de Bootstrap

O teste de Bootstrap calcula os valores-p bootstrap para cada variável da pesquisa baseada na cauda direita ou esquerda da distribuição por amostragem empírica e real da variável, ou seja, o valor-p bootstrap corresponde à credibilidade da hipótese nula (COSTA et al., 2007). Além disso, Manly (1998 *apud* Biase e Ferreira 2006) afirmam que esse método consiste em reamostrar os dados da amostra baseada na premissa de que na ausência de qualquer outro conhecimento da população, os valores encontrados em uma amostra aleatória são os melhores guias da distribuição da população. Complementarmente, esse método pode ser aplicado a diversos problemas estatísticos, como a estimação de erro-padrão e viés, a construção de intervalos de confiança e a realização de testes de hipóteses (QUEIROZ, 2011).

4.8.6 Teste de significância de caminhos

A relação entre os caminhos representados de forma gráfica é utilizada não apenas para a identificação de relações de causa e efeito entre os construtos (relacionamentos entre variáveis dependentes e independentes), mas, também, para relacionamentos derivados (correlações) entre construtos e até mesmo indicadores (BREI e NETO, 2006).

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo tem por finalidade apresentar os resultados da pesquisa de forma qualitativa e quantitativa, considerando os métodos descritos no capítulo 3. Em relação à análise qualitativa, apresentam-se os códigos e suas inter-relações de acordo com a análise de conteúdo, buscando evidenciar a partir da revisão de literatura, a explicação para a discussão de resultados. Para a análise quantitativa, são apresentados os dados em forma de estatística descritiva, seguidos das técnicas de modelagem de equação estruturais e da verificação de significância dos caminhos.

5.1 ANÁLISE QUALITATIVA

Ao tratar do tema cooperação, percebe-se que a dificuldade está basicamente em conciliar diferenças nos interesses das universidades e das empresas, observando a necessidade de alinhamento de algumas ações capazes de minimizar divergências. Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000), um dos pontos mais críticos da hélice tripla é o consenso sobre o tempo, em que o autor considera que as universidades têm o tempo da ciência, as indústrias têm o tempo do mercado e o governo tem o tempo da busca pela aprovação da opinião pública.

Portanto, identifica-se a necessidade da presença de um agente que regule os objetos de cooperação e alinhe as atividades entre os agentes. Tal agente assumiria a tarefa de conciliar interesses de pesquisa, bem como regular interesses para que universidade e empresa consigam chegar a um consenso sobre o tempo necessário para equalizar o resultado de seus esforços contínuos.

Percebeu-se, analisando as formas de cooperação tecnológica utilizadas nas três indústrias abordadas na pesquisa qualitativa que o segmento de fecularias no estado do Paraná realiza pesquisa e desenvolvimento e, como resultado obtém melhorias que geramecoinovações por meio de alguns objetos bem específicos. O Quadro 6 demonstra os objetos de cooperação citados nas três unidades de análise durante as entrevistas realizadas com seus gestores. Com auxílio do software Atlas.ti, todos os objetos de cooperação, como por exemplo fornecedores, clientes, parceiros estratégicos, universidades, institutos de pesquisa e empresas

start-ups, citados por Minshall, Seldon e Probert (2007), foram codificados para serem agrupados.

Quadro 6 – Objetos de Cooperação utilizados nas três unidades de análise

Objeto de Cooperação	Número de citações	Objetos de Cooperação	Detalhamento
PTI Parque Tecnológico de Itaipu	1	Instituto de Pesquisa	O PTI visita periodicamente a indústria e monitora a qualidade do biogás gerado na caldeira e, fornece a partir de um termo de cooperação os resultados para a unidade de análise III.
TECPAR	1	Instituto de Pesquisa	O TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná, desenvolve pesquisas por meio de seus alunos utilizando planta industrial e laboratórios da unidade de análise I.
Estágios Supervisionados	3	Universidades	A empresa abre as portas para receber formandos que tenham interesse em estagiar em suas respectivas áreas de atuação.
Planotec	3	<i>Start-ups</i>	As três empresas citaram como importante parceiro a Planotec Biodigestores, empresa de estrutura <i>start-up</i> que implantou os biodigestores nas plantas industriais.
ABAM	3	Parceiros estratégicos	A ABAM é uma entidade, na qual são filiadas as três unidades de análise e, a partir dessa parceria está sendo desenvolvido um protótipo para uma colhedeira de mandioca mecanizada. Se esse novo produto chegar ao mercado, poderá ser considerada uma inovação radical, pois atualmente a colheita da mandioca é realizada de forma totalmente manual, sem nenhuma alternativa mecanizada.
Empresas de Consultoria Ambiental	3	Fornecedores	Como fornecedores foram citadas as empresas de consultoria ambiental que auxiliam a empresa em relação a padrões de resultado para efluentes tratados, sendo responsáveis por participar dos processos de certificação ambiental exigidos por órgãos fiscalizadores.

Fonte: Elaborado pela autora com base nas fontes externas de Minshall, Seldon e Probert (2007).

Dessa forma, percebe-se que há uma gama interessante de parceiros que trabalham em conjunto pelo desenvolvimento do segmento produtor de amido de mandioca no Paraná. Contudo, percebeu-se nas entrevistas que há uma inclinação maior de cooperação com fornecedores, parceiros estratégicos e *start-ups* (9), que supera a cooperação com universidades e institutos de pesquisa (2). Tal resultado pode ser atribuído às dificuldades do processo de cooperação U-E, com base em estudos, tais como, Wit, Dankbaar e Vissers (2007), Mendes-Segato (2006), Fritsch e Graf (2011) e Manzini (2012).

Retomando a Figura 8, em que se apresentam os principais entraves dificultadores do processo de cooperação no projeto desenvolvido nas três unidades de análise, representando a empresa e a autora (representante da universidade), são, então, analisados e discutidos à luz da literatura.

5.1.1 Universidade

a) Dificuldade de participação das empresas

A universidade, no desenvolver projetos, tem como um dos primeiros desafios conseguir levar empresas a participarem de projetos que necessitem de esforços de cooperação. Muitas vezes, tais projetos, com objetivos específicos definidos, não são aceitos. Inicialmente, por não ser possível provar que, ao final, podem gerar benefícios econômicos ou financeiros diretamente. Stal et al. (2006) entendem que um bom resultado de pesquisa não é suficiente para gerar um produto ou serviço pronto para a comercialização. Consequentemente, a universidade tem dificuldades de comprovar a viabilidade de mercado de ações de pesquisa. Como possível solução para esse entrave, entende-se que órgãos de fomento como o Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, dentre outros, pudessem ser incumbidos de divulgar abertamente para as empresas, quais as alternativas de pesquisas básicas em andamento, ou mesmo, seus resultados, quando finalizadas, encarregando-se também de divulgar a relação de universidades que dedicam esforços à pesquisa.

b) Obtenção de dados concretos

Em estudos que necessitam da aplicação de questionários ou realização de entrevistas com dados específicos sobre produção, valores financeiros e informação que as empresas buscam ocultar de seus concorrentes, há também dificuldade para levantamento de dados por parte dos pesquisadores. Isso ocorre mesmo quando a análise de dados é realizada de forma generalizada e publicada apenas estatisticamente. Etzkowitz e Leydesdorff (2000) consideram que das alianças de cooperação, surge conhecimento para melhorar os processos produtivos. Contudo, para geração de soluções em parceria é primordial o acesso de pesquisadores a dados estratégicos das empresas. Neste caso, a sugestão de solução para Arvanitis, Sydow e Woerter (2008) é promover a qualificação de funcionários, especialmente com cursos de doutorado, envolvendo-os em pesquisas acadêmicas.

c) Ser reconhecida como um parceiro

Nas unidades de análise utilizadas neste estudo, percebeu-se que em nenhuma delas a universidade é vista como principal parceiro, as empresas preferem fornecedores ou mesmo concorrentes para realizar cooperação. Arvanitis, Sydow e Woerter (2008) definem a cooperação como troca de informações técnicas e científicas, formação de profissionais qualificados em P&D, cursos de doutorado para funcionários das empresas, consultorias, uso de infraestrutura técnica e cooperação em pesquisas. Assim sendo, a universidade deve ser apresentada às empresas como um parceiro que possui potencial para contribuir como fornecedores e empresas concorrentes aliadas em redes – especificamente no segmento do agronegócio por entidades de classe. Uma das soluções para buscar minimizar esse entrave seria a disponibilização de seus laboratórios, bibliotecas e demais formas de infraestrutura para que as empresas com parcerias firmadas em projetos de cooperação possam ter acesso para utilização.

d) A iniciativa partir sempre da universidade

Em nenhuma das três unidades de análise declarou-se ter havido iniciativa em buscar parceria com a universidade. Quando isso ocorreu, a iniciativa partiu dos acadêmicos. Wang (2009) considera que a economia da inovação tem origem na cultura da inovação, sendo necessário promover nos empresários a cultura de aproximação com universidades e institutos de pesquisa. Para isso propõe-se como solução um envolvimento maior do governo e suas autarquias, com o intuito de incentivar e criar a cultura da inovação baseada na cooperação tecnológica U-E.

5.1.2 Empresa

a) Falta de incentivos governamentais

De forma unânime, as três unidades de análise citaram a falta de incentivos governamentais, ou mesmo a falta de conhecimento sobre a disponibilidade quando necessitam desenvolver pesquisas. Baerz et al. (2011) citam o papel do governo como coordenador do processo de interação universidade e empresa como decisivo, provendo assim, por meio da liberação de recursos e organização de órgãos de fomento incentivos para práticas de cooperação. Identifica-se que, mesmo com recursos disponíveis, as empresas não dispõem de pessoas ou cargos para buscar essas formas de fomento, ou preparadas para organizar documentação e

prestação de contas necessárias, para atender a burocracia exigida quando se trata de recursos públicos. Novamente, a cultura do empresariado brasileiro não se volta para as relações de cooperação, remetendo apenas as instituições bancárias, as quais cobram por realizar tais serviços. Como solução, sugere-se disponibilizar uma estrutura governamental voltada para o empresário, visando a despertar-se interesse em desenvolver pesquisa para geração de inovação.

b) Burocracia ao acesso de recursos governamentais

Complementarmente à afirmação anterior, duas das três unidades de análise em questão alegaram que, nas vezes em que o conhecimento sobre incentivos governamentais chegou até elas, a possibilidade de obtê-los foi extremamente burocrática, sendo que não possuíam conhecimento ou pessoal disponível para elaborar a documentação necessária. Como solução, repete-se a citada no ponto anterior, que consiste em disponibilizar uma estrutura governamental de forma menos burocrática da atual, com informações apenas disponibilizadas em portais específicos.

c) Convencer os gestores

Em relação à busca de parcerias com universidades visando inovação, na visão dos respondentes, ela é dificultada mediante árdua tarefa de convencer os gestores a conhecerem os reais benefícios. Contudo, bons resultados já obtidos em projetos podem ser a forma de conseguir promover novos projetos no futuro, ou seja, resultados comprovados garantem uma maior abertura à universidade. Feng et al. (2012) reconhecem que universidades e institutos de pesquisa, não conhecem as potenciais necessidades do mercado e dos clientes. Assim sendo, a solução para esse entrave deve iniciar-se na geração de uma cultura voltada à inovação em que os responsáveis pela gestão estratégica das empresas entendam e apoiem iniciativas de parcerias U-E.

d) Baixa expressividade do setor na economia

Uma das unidades de análise citou que a falta de projetos de cooperação poderia ser justificada pelo fato de a participação dessas indústrias não ser tão relevante no montante do PIB em relação à outras *commodities* do agronegócio brasileiro. O agronegócio representa 22% do PIB, a mandioca, o feijão e a laranja estão entre as mais importantes *comodities*; contudo, os líderes de mercado continuam sendo a carne, o complexo soja – grão, farelo e óleo, os produtos florestais, o café e o conjunto sucroalcooleiro (PORTAL BRASIL, 2013).

Dessa forma, percebe-se que os incentivos e também o interesse em pesquisas acadêmicas não estão distribuídos corretamente na atual estrutura do SNI brasileiro. Há por exemplo, oportunidade para que a universidade incentive pesquisas para a cultura de mandioca, como, por exemplo, afirmou um dos entrevistados “(...) ainda não temos disponível no mercado uma colhedeira de mandioca, estamos unindo forças para desenvolver um protótipo próprio”. É importante destacar o papel do governo como o principal facilitador (Baerz et al., 2011), já que, dentre suas atribuições, a principal característica está em promover o elo entre os outros dois agentes do SNI, gerando condições para que universidade e empresa desenvolvam ações de parceria no desenvolvimento de pesquisas tendo em vista a inovação. Dessa forma, a solução proposta consiste no incentivo do governo à pesquisas básicas em áreas de maior carência ou com maior interesse voluntário por parte dos pesquisadores.

Após a apresentação dos resultados da análise qualitativa, propõe-se no tópico 4.2, a análise quantitativa, considerando como amostra 33 indústrias paranaenses, visando a responder, com auxílio de técnicas estatísticas de tratamento de dados à questão de pesquisa inicialmente proposta.

5.2 ANÁLISE QUANTITATIVA

5.2.1 Perfil da amostra

A análise quantitativa buscou, inicialmente, conhecer algumas características, traçando o perfil da amostra pesquisada. A primeira delas se refere à classificação de porte das indústrias. A amostra total foi de 33 respondentes, sendo que 24 (73%) indústrias afirmaram ser independentes em suas atividades e apenas 8 (27%), afirmaram fazer parte de um grupo. Nesse sentido, percebe-se que as empresas com maior capacidade de produção fazem parte de um grupo, seja ele uma cooperativa, ou mesmo, uma junção de diferentes atividades dentro de uma mesma empresa.

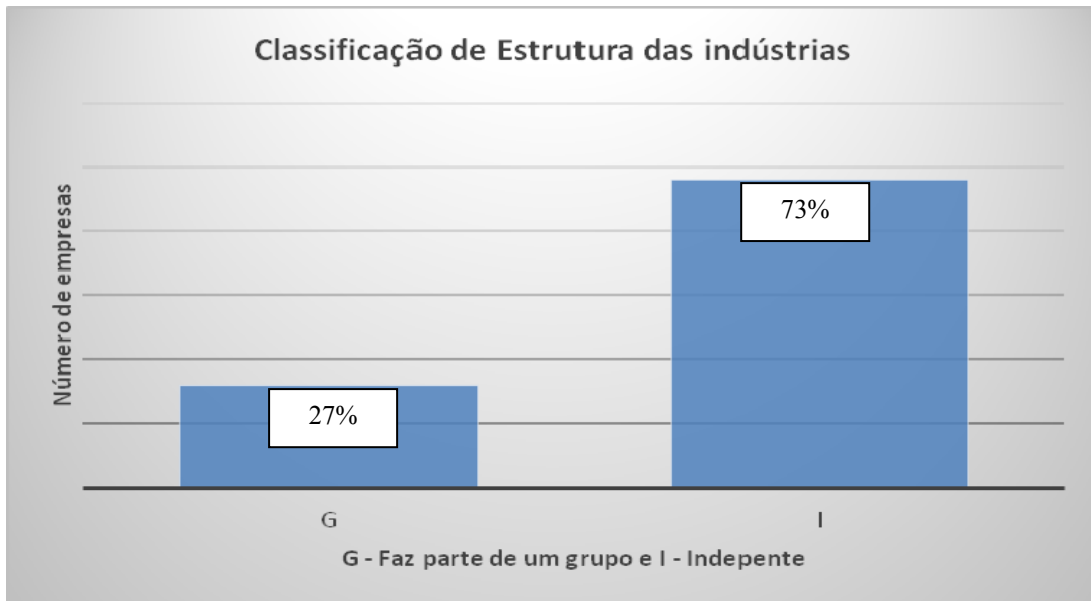


Gráfico 1 – Classificação da estrutura das indústrias

Fonte: Dados da pesquisa.

Os questionários foram respondidos por sócios-proprietários, gerência comercial, gerência de produção, supervisores das indústrias e supervisores ambientais. Dessa forma, entende-se que os respondentes possuem conhecimento a respeito das parcerias estratégicas das indústrias e das ações voltadas a inovação ambiental que a empresa tomou ou vem tomando para buscar melhoria contínua.

Em relação à estrutura administrativa das indústrias, 25 (76%) dos respondentes afirmaram que a empresa tem a base de sua administração pautada em uma administração familiar e, apenas 7 empresas (23%) possuem na gestão dos negócios, uma estrutura não familiar. Tal característica de gestão familiar pode ter relação com o porte (tamanho) dessas indústrias. Percebe-se uma predominância de empresas de pequeno porte nesse segmento (58%), seguida de microempresas (18%), havendo o mesmo número de médias e grandes empresas na amostra considerada (12%) em cada uma das classificações, respectivamente, conforme mostrado no Gráfico 2.

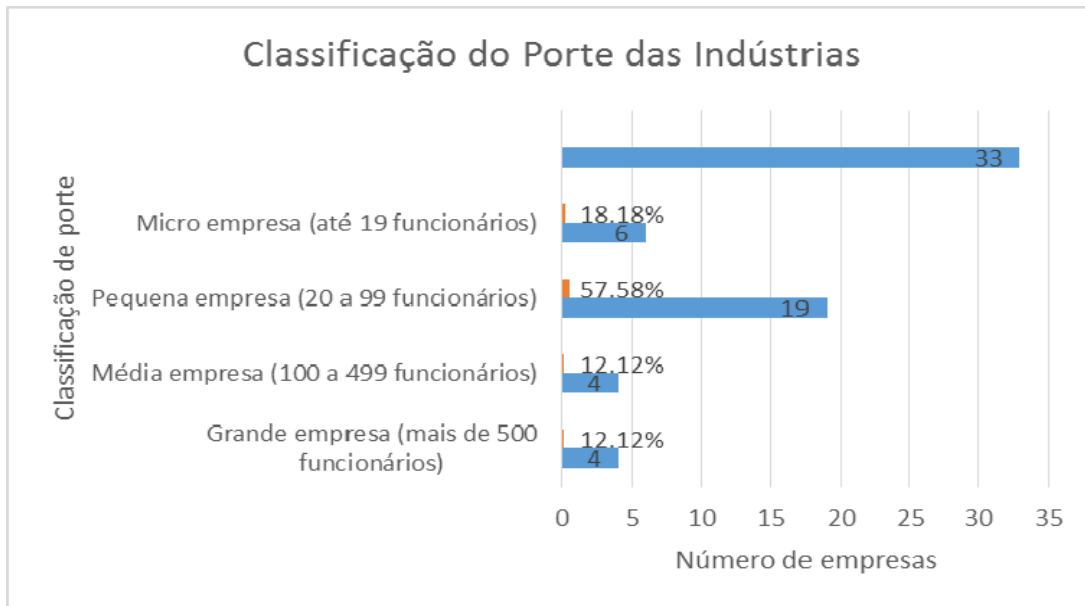


Gráfico 2 - Classificação do porte das indústrias

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Outra característica importante do setor confirmou que o total de mandioca moída em 2012, divulgado por 31 das 33 empresas respondentes, ultrapassou 1.000 toneladas. Além disso, apenas afirmou exportar a produção 29% das empresas, sendo que 71% afirmaram ainda comercializar externamente sua produção, fato que denota a capacidade de ampliação de mercado que o segmento apresenta atualmente.

5.2.2 Verificação da multicolinearidade e normalidade

Inicialmente, faz-se necessário verificar a multicolinearidade da amostra, conforme Cooper e Schindler (2007), o que demonstra o grau de relação entre as variáveis independentes. Optou-se por delimitar o VIF (índice de inflação da variância) com uma tolerância de $VIF < 10$, haja vista que, quanto menor for essa relação, as variáveis comprovam baixo grau de multicolinearidade, provando a independência individual, com um menor grau de interferência nas demais. Verificou-se, no Quadro 7 – Multicolinearidade das variáveis independentes do estudo, que todas as variáveis apresentaram resultado de $VIF < 4$, destacando-se o menor e o maior resultado.

Quadro 7 – Multicolinearidade e normalidade das variáveis independentes do estudo

Indicadores das Variáveis Independentes	n = amostras	Média	Desvio padrão	Test KS de Kolmogorov-Smirnov	VIF
Ecoinovação Incremental Produto	33	6.00	3.588	1.127	2.556
Ecoinovação Incremental Processo	33	6.97	3.046	1.160	2.500
Ecoinovação Radical Produto	33	2.15	3.554	2.090	3.130
Ecoinovação Radical Processo	33	2.85	3.751	1.848	3.388
Cooperação empresa ou grupo	33	8.42	2.851	1.814	1.998
Cooperação Governo	33	3.97	3.423	1.208	3.771
Cooperação Universidades	33	4.00	3.391	.883	2.929
Cooperação Clientes	33	3.88	3.160	.874	3.412
Cooperação Fornecedores	33	6.15	3.318	1.127	3.469
Cooperação Concorrentes	33	2.85	2.863	1.345	1.818
Cooperação Consultoria Ambiental	33	6.79	3.314	1.429	3.304

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Com os resultados de multicolinearidade, obtidos por meio do *Smart.PLS*, percebe-se que os indicadores que explicam as variáveis independentes praticamente não se anulam, ou seja, não dentre as alternativas que foram disponibilizadas aos respondentes opções que possam estar representando a mesma fonte de informação, estando todas bem definidas.

Em relação à normalidade, testada pelo teste Kolmogorov-Smirnov, indicado por Costa Neto (1997), percebe-se que todas as variáveis podem ser consideradas dentro da normalidade, representada por ($p > 0,05$), não havendo nenhuma amostra que pudesse ser considerada como não normal ($p < 0,05$).

5.2.3 Análise descritiva das frequências das respostas

A descrição das respostas obtidas através de indicadores que contemplam as variáveis a respeito do termo ecoinovação faz parte da formação dos construtos, as quais serão descritas considerando: inovação incremental em produto e serviço, inovação incremental em processo, inovação radical em produto e serviço e inovação radical em processo. Da mesma forma, o construto cooperação tecnológica será composto pela análise das respostas sobre os indicadores: esforço corporativo (a própria empresa ou empresa do grupo), governo, universidades, clientes, fornecedores, concorrentes e empresas de consultoria ambiental.

A ecoinovação foi classificada em quatro indicadores. Inicialmente dividiu-se em ecoinovação radical e incremental. A partir dessa primeira divisão, uma segunda classificação entre produtos/serviços e processos gerou a Tabela 1, contendo as variáveis do construto ecoinovação.

Tabela 1 - Variáveis do construto ecoinovação

Variável	Descrição da questão
Ecoinoação incremental produto	A empresa introduziu algum PRODUTO (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE JÁ EXISTIA no mercado nacional?
Ecoinoação incremental processo	A empresa introduziu algum PROCESSO novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE JÁ EXISTIA no mercado nacional?
Ecoinoação Radical produto	A empresa introduziu algum PRODUTO (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE AINDA NÃO EXISTIA no mercado nacional?
Ecoinoação Radical processo	A empresa introduziu algum PROCESSO novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE AINDA NÃO EXISTIA no mercado nacional?

Fonte: Questionário da pesquisa.

Na descrição de cada indicador da variável, obtidas por meio do questionário, é possível verificar que foram utilizados os conceitos de inovação radical e incremental (Schumpeter, 1997; OCDE, 2005) estendendo-os para a ecoinovação.

Quadro 8 – Frequência das respostas sobre Ecoinovação

Variáveis	Ecoinoação Incrementa Produto		Ecoinoação Incrementl Processo		Ecoinoação Radical Produto		Ecoinoação Radical Processo	
	n	%	n	%	N	%	n	%
0	3	9.1	2	6.1	21	63.6	18	54.5
1	3	9.1	1	3.0	2	6.1	1	3.0
2	2	6.1	5	15.2	1	3.0	1	3.0
3	1	3.0	0	0.0	1	3.0	3	9.1
4	2	6.1	3	9.1	0	0.0	0	0.0
5	4	12.1	0	0.0	1	3.0	0	0.0
6	1	3.0	0	0.0	2	6.1	1	3.0
7	1	3.0	4	12.1	0	0.0	1	3.0
8	5	15.2	3	9.1	1	3.0	5	15.2
9	3	9.1	6	18.2	1	3.0	1	3.0
10	8	24.2	9	27.3	3	9.1	2	6.1
Total:	33	100	33	100	33	100	33	100

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

No Quadro 8, as variáveis (Ecoinov_Inc_Prsv) ecoinovação incremental em produto (bens ou serviços) tiveram predominância no conceito de grau 10, sendo 24% das respostas, considerando que o restante na maioria das respostas também obteve grau superior a 5. Da

mesma forma, a variável (Ecoinov_Inc_Proc) ecoinovação em processo teve maior incidência no conceito de grau 10 (27%) das respostas e, da mesma forma que a variável anterior, a maior parte das respostas se concentrou acima de 7. Tais números indicam forte tendência à geração de inovação incremental.

A Tabela 2 apresenta as variáveis do construto cooperação tecnológica, que também foram obtidas a partir das afirmativas do questionário, as quais direcionaram o respondente a indicar sua resposta. Além das três variáveis mais comumente citadas na literatura clássica (empresa, universidade e governo), também foram incluídas, de acordo com os indicadores do modelo de delimitação desta pesquisa (clientes, fornecedores, concorrentes e consultorias ambientais).

Tabela 2 - Variáveis do construto cooperação tecnológica

Variável	Descrição da questão
Cooperação empresa ou grupo	A própria empresa ou uma empresa do grupo - Projetos desenvolvidos internamente na empresa ou mesmo com outras empresas do grupo.
Cooperação Governo	O setor público por meio de incentivos governamentais - Houve geração de inovação devido a recursos e incentivos governamentais.
Cooperação Universidades	Parcerias com universidades ou institutos de pesquisa - Houve geração de inovação por meio de projetos de parceria com faculdades, universidades e/ ou institutos de pesquisa.
Cooperação Cliente	Sugestões e parcerias com clientes ou consumidores - Inovações surgiram por meio de sugestões de clientes ou mesmo parceria com clientes e/ou associados.
Cooperação Fornecedores	Parcerias com fornecedores - Houve geração de inovação por meio de parceria com fornecedores.
Cooperação Concorrentes	Parcerias com concorrentes - Houve geração de inovação em alianças com concorrentes.
Cooperação Consultoria Ambiental	Empresas de consultoria ambiental - Houve inovações geradas em parcerias com consultorias do segmento ambiental.

Fonte: Questionário da pesquisa.

O Quadro 9 apresenta inicialmente mais de (60%) das agroindústrias, que afirmaram ser o esforço maior da própria empresa ou de empresas do grupo. Em relação ao apoio governamental, houve uma inversão de resultados. Assim, a maior concentração de respostas (33%) na afirmação de que nunca haviam recebido apoio ou incentivos governamentais que incentivassem práticas de cooperação visando à ecoinovação. Em relação a parcerias com universidades, as respostas foram bem variadas, tendo maior incidência nos graus 0 (27%) e no grau 5 (18%). Da mesma forma, essa tendência se repetiu para parcerias com clientes e consumidores de seus produtos, com a predominância das respostas também se concentrando no grau 0 (24%) e no grau 5 (15%).

Quadro 9 – Frequência das respostas sobre cooperação tecnológica

Variáveis	Cooperação empresa ou grupo		Cooperação Governo		Cooperação Universidade		Cooperação Cliente	
	N	%	N	%	N	%	n	%
0	2	6.1%	11	33.3%	9	27.3%	8	24.2%
1	0	0.0%	1	3.0%	2	6.1%	3	9.1%
2	1	3.0%	1	3.0%	2	6.1%	1	3.0%
3	0	0.0%	2	6.1%	1	3.0%	3	9.1%
4	0	0.0%	0	0.0%	3	9.1%	3	9.1%
5	1	3.0%	6	18.2%	6	18.2%	5	15.2%
6	2	6.1%	3	9.1%	2	6.1%	2	6.1%
7	1	3.0%	2	6.1%	2	6.1%	3	9.1%
8	2	6.1%	3	9.1%	2	6.1%	2	6.1%
9	4	12.1%	4	12.1%	1	3.0%	2	6.1%
10	20	60.6%	0	0.0%	3	9.1%	1	3.0%
Total:	33	100%	33	100%	33	100%	33	100.0%
Variáveis	Cooperação Fornecedores		Cooperação Concorrentes		Cooperação Consultoria Ambiental			
	N	%	N	%	N	%		
0	4	12.1%	13	39.4%	4	12.1%		
1	1	3.0%	0	0.0%	1	3.0%		
2	1	3.0%	4	12.1%	0	0.0%		
3	2	6.1%	3	9.1%	1	3.0%		
4	0	0.0%	2	6.1%	0	0.0%		
5	4	12.1%	5	15.2%	4	12.1%		
6	3	9.1%	2	6.1%	0	0.0%		
7	2	6.1%	1	3.0%	3	9.1%		
8	7	21.2%	2	6.1%	7	21.2%		
9	4	12.1%	1	3.0%	7	21.2%		
10	5	15.2%	0	0.0%	6	18.2%		
Total:	33	100%	33	100%	33	100%		

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Em relação ao indicador de cooperação com fornecedores, os números se mostraram mais positivos, com a maioria das respostas superior ao grau 5 e, a maior incidência no grau 8 (21%). Em relação à cooperação com os concorrentes, a predominância de respostas esteve entre os graus 0 e 5, em que 0 recebeu (39%) das respostas e 5 (15%) na escolha dos respondentes. O indicador de consultoria ambiental possui forte influência de cooperação tecnológica, visando à geração deecoinovação, número representado por aproximadamente (42%) das respostas concentradas entre o grau 8 (21%) e o grau 9 (21%).

5.3 MODELAGEM DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS (MEE)

O método de tratamento de dados utilizados nesta pesquisa, inicialmente, buscou conhecer a análise de variância extraída – AVE, propondo alguns indicadores gerais e de validade discriminante, tais como a confiabilidade composta, coeficiente de determinação (R²), Alfa de Cronbach, Comunalidade e Redundância.

5.3.1 Análise dos construtos

Visando confirmar a confiabilidade do modelo teórico proposto por indicadores relacionados a uma variável manifesta buscou-se encontrar o resultado de beta acima de 0,5%, que, de acordo com Maroco e Garcia-Marques (2006), é, mínimo, necessário para que os resultados possam ser considerados suficientes.

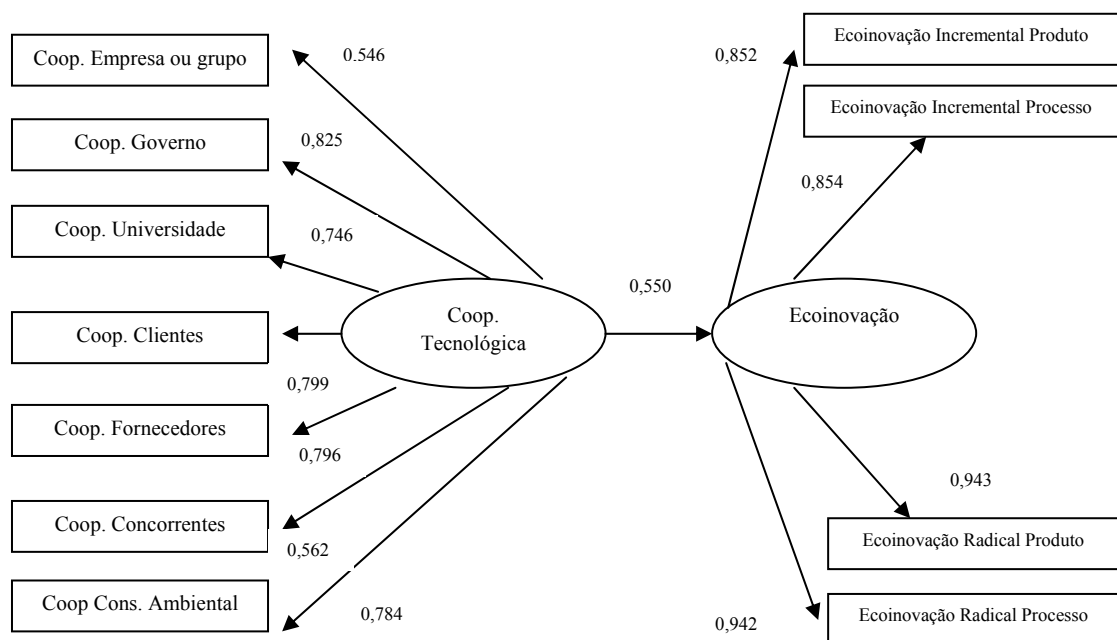


Figura 10 – Modelo estrutural com significância

Fonte: Elaboração própria a partir do *software SmartPLS* (2013).

Além disso, o Quadro 10 demonstra a raiz quadrada de beta que segundo Maroco e Garcia-Marques (2006) deve ser maior do que o resultado de correlação entre eles. Os resultados apresentam que essa exigência também foi atendida pelo modelo, de forma que a correlação correspondeu a 0,55 e, a raiz quadrada do construto cooperação tecnológica atingiu 0,713, sendo ainda superada pelo resultado do construto ecoinovação, o qual resultou em 0,772.

Quadro 10 – Análise de raiz quadrada de beta

Construtos	Cooperação Tecnológica	Ecoinovação
Raiz Quadrada	0.731	0.772
Beta	0.550	
Raiz quadrada da AVE do Construto		

Fonte: Elaboração própria a partir do *software SmartPLS*(2013).

O Quadro 11 complementa a análise de ligação convergente entre duas medidas que buscam expressar um mesmo conceito. Ambos os resultados da AVE para os construtos obtiveram resultado superior a 0,5. Segundo Maroco e Garcia-Marques (2006), os resultados ideais para o Alfa de Cronbach ser aceitável é entre 0 e 1 e, a confiabilidade proposta deve ser superior a 0,6. O modelo proposto atingiu o solicitado, registrando Alfa de Cronbach de 0,792 para ecoinovação e 0,853 para cooperação tecnológica. O mesmo ocorre com a confiabilidade composta, índice que registrou resultado de 0,997 para cooperação tecnológica e 0,854 para ecoinovação.

Quadro 11 – Indicadores gerais discriminantes

Construtos	AVE	Confiabilidade composta	R2	Alfa de Cronbach	Comunidade	Redundância
Cooperação Tecnológica	0.534	0.887		0.853	0.534	
Ecoinovação	0.596	0.854	0.303	0.792	0.596	0.164

Fonte: Elaboração própria a partir do *software SmartPLS* (2013).

O R2 que explica a ligação entre o construto cooperação tecnológica e sua influência na geração de ecoinovação atingiu uma resposta superior a 30%, o que demonstra um índice suficiente, uma vez que o modelo de Najib e Kiminami (2011) atingiu um R2 de 15%. Outro índice importante, a Redundância, a qual deve atingir o menor grau possível, apresentou um resultado satisfatório de 0,16. Não foi encontrado na literatura um número limite para a redundância. Ravallion (1994, p. 76 *apud* IPEA, 2008) induz a discussão sobre o problema da arbitrariedade envolvida na decisão de compor o indicador, pois fenômenos relacionados podem gerar redundância de informações.

Contudo, verificou-se também durante a análise dos resultados, a possibilidade de dividir a variável dependente EcoInovação em duas: EcoInovação Incremental e EcoInovação Radical. Dessa forma, o modelo sofreria uma alteração quanto a análise que indica suficiência da variável cooperação tecnológica na explicação da geração de ecoInovação incremental mas, não indica suficiência na geração de ecoInovação radical.

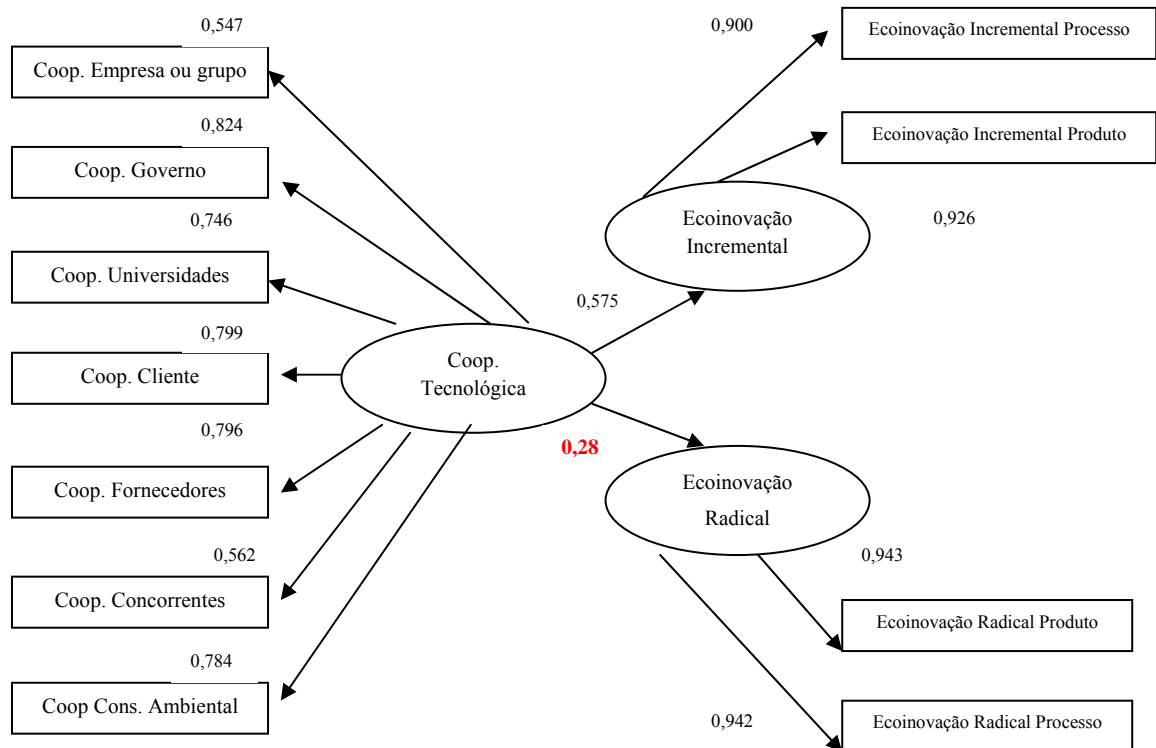


Figura 11 – Modelo estrutural com significância II

Fonte: Elaboração própria a partir do *software SmartPLS* (2013).

O Quadro 12, demonstra a raiz quadrada de beta, que segundo Maroco e Garcia-Marques (2006) deve ser maior do que o resultado de correlação entre eles. Os resultados demonstram um beta inferior a 0,5 para o indicador EcoInovação Radical, que obteve apenas 0,28. Isso é evidenciado pelo baixo grau atribuído a esse fenômeno nos resultados da pesquisa quantitativa. Contudo, a variável independente EcoInovação Incremental continuou acima de 0,5, sendo verificado 0,575. A Raiz quadrada de beta para EcoInovação Incremental, aumentou de 0,30 para 0,33 a explicação da ecoInovação a partir da cooperação tecnológica. Contudo, a variável EcoInovação Radical, não teve significância suficiente.

Quadro 12 – Análise de raiz quadrada de beta

Construtos	Ecoinovação Incremental	Ecoinovação Radical
Raiz Quadrada	0,330	0,078
Beta	0.575	0,28
Raiz quadrada da AVE do Construto		

Fonte: Elaboração própria a partir do *software SmartPLS*(2013).

O Quadro 13 complementa a análise de ligação convergente entre duas medidas que buscam expressar um mesmo conceito. Ambos os resultados da AVE para os construtos obtiveram resultado superior a 0,5. Segundo Maroco e Garcia-Marques (2006), os resultados ideais para o Alfa de Cronbach ser aceitável é entre 0 e 1 e, a confiabilidade proposta deve ser superior a 0,6, estando o modelo proposto dentro dos limites necessário. Para o indicador Alfa de Cronbach de 0,873 para Ecoinovação Incremental e 0,802 para Ecoinovação Radical. O mesmo ocorre com a confiabilidade composta, índice que registrou resultado de 0,940 para Ecoinovação Incremental e 0,909 para Ecoinovação Radical.

Quadro 13 – Indicadores gerais de discriminantes distintos

Construtos	AVE	Confiabilidade Composta	R2	Alfa de Cronbach	Redundância
Cooperação Tecnológica	0.534	0.887		0.853	
Ecoinovação Incremental	0.888	0.940	0.078	0.873	0.069
Ecoinovação Radical	0.834	0.909	0.331	0.802	0.274

Fonte: Elaboração própria a partir do *software SmartPLS* (2013).

O R2 que explica a ligação entre o construto cooperação tecnológica e sua influência na geração de ecoinovação atingiu uma resposta de 33% o que demonstra um índice suficiente, uma vez que o modelo de Najib e Kiminami (2011) atingiu um R2 de 15%. Outro índice importante, a Redundância, apresentou 0,069 e 0,274 para Ecoinovação Incremental e Ecoinovação Radical, respectivamente. A redundância reforça uma maior aproximação do modelo para explicação da Ecoinovação Incremental, tendo um número para redundância bem elevado para Ecoinovação Radical.

Percebe-se a partir da análise que separa o construto ecoinovação em dois distintos, uma maior aproximação do modelo com a realidade do segmento pesquisado. A inovação radical é um fenômeno mais restrito do que as melhorias incrementais em produtos e processos realizadas com maior frequência.

5.4 MODELO ESTRUTURAL DE SIGNIFICÂNCIA DOS CAMINHOS

Neste ponto da análise, é descrito o modelo estrutural de significância dos caminhos, iniciando-se pela análise de cargas do construto. Henseler et al. (2009) determina que primeiramente deve ser encontrada a magnitude dos coeficientes de determinação, conseqüentemente, sua significância, seguida da magnitude e sinal dos coeficientes de caminho para aceitação das hipóteses, incluindo os efeitos de intermediação e, finalmente, concluindo com o poder preditivo. A Tabela 3 demonstra a relação entre os construtos analisados, bem como o resultado das cargas existentes nessas relações.

Tabela 3 - Carga de relações entre os construtos

Construto	Construto	Carga original
Cooperação Empresa ou Grupo	Cooperação Tecnológica	0.5459
Cooperação Governo	Cooperação Tecnológica	0.8245
Cooperação Cliente	Cooperação Tecnológica	0.7995
Cooperação Universidades	Cooperação Tecnológica	0.7463
Cooperação Fornecedores	Cooperação Tecnológica	0.7964
Cooperação Concorrentes	Cooperação Tecnológica	0.5623
Cooperação Consultoria Ambiental	Cooperação Tecnológica	0.7833
Ecoinoação Incremental Produto	Ecoinoação	0.8519
Ecoinoação Incremental Processo	Ecoinoação	0.8535
Ecoinoação Radical Produto	Ecoinoação	0.6748
Ecoinoação Radical Processo	Ecoinoação	0.6901
Cooperação Tecnológica	Ecoinoação	0.5500

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

5.5 BOOTSTRAPPING

De acordo com Queiroz (2011), a finalidade do teste de *bootstrapp* é, a partir de repetições, considerando desvio e erro padrão, calcular suposições estatísticas dos dados encontrados em pesquisas empíricas. Na pesquisa em questão, foram utilizadas 33 amostras com 200 repetições. Além dos cálculos do desvio e erro padrão, o Teste T (*Student*), soluciona a problemática da significância estatística. Assim, corroborando com as análises anteriores, os valores dos testes t de *Student* dos coeficientes de regressão, se mostraram superiores a 2.98 ($p < 0,05$), comprovando a validade preditiva do modelo (Hayduk (1987 *apud* Ventura et al., 2010), rejeitando, assim, a hipótese nula.

Tabela 4 – Análise *bootstrapping* dos caminhos

Caminhos	Cargas originais	Cargas médias com 200 repetições	Desvio padrão	Erro padrão	Teste T	Significância
Cooperação empresa → Cooperação Tecnológica	0.55	0.52	0.18	0.18	2.98	p< 0,1%
Cooperação Governo → Cooperação Tecnológica	0.82	0.78	0.12	0.12	6.63	p< 0,1%
Cooperação Cliente → Cooperação Tecnológica	0.80	0.78	0.11	0.11	7.48	p< 0,1%
Cooperação Universidade → Cooperação Tecnológica	0.75	0.73	0.15	0.15	5.11	p< 0,1%
Cooperação Fornecedores → Cooperação Tecnológica	0.80	0.78	0.13	0.13	6.08	p< 0,1%
Cooperação Concorrentes → Cooperação Tecnológica	0.56	0.54	0.15	0.15	3.79	p< 0,1%
Cooperação Consultoria Ambiental → Cooperação Tecnológica	0.78	0.78	0.10	0.10	7.98	p< 0,1%
Ecoinovação Incremental Produto	0.85	0.83	0.12	0.12	7.17	p< 0,1%
Ecoinovação Incremental Processo	0.85	0.84	0.12	0.12	7.13	p< 0,1%
Ecoinovação Radical Produto	0.67	0.63	0.19	0.19	3.51	p< 0,1%
Ecoinovação Radical Processo	0.69	0.65	0.19	0.19	3.63	p< 0,1%
Cooperação Tecnológica -> Ecoinovação	0.55	0.61	0.09	0.09	5.96	p< 0,1%

Valores críticos para T (32 gl) = p<10% = 1,30; p<5% = 1,68; p<1% = 2,43; p<0,1% = 2,75;

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

A Figura 12 demonstra os caminhos propostos no referencial teórico desta pesquisa, de forma que todas as possibilidades de caminhos demonstradas com seu grau de significância têm como finalidade contribuir com a resolução do problema de

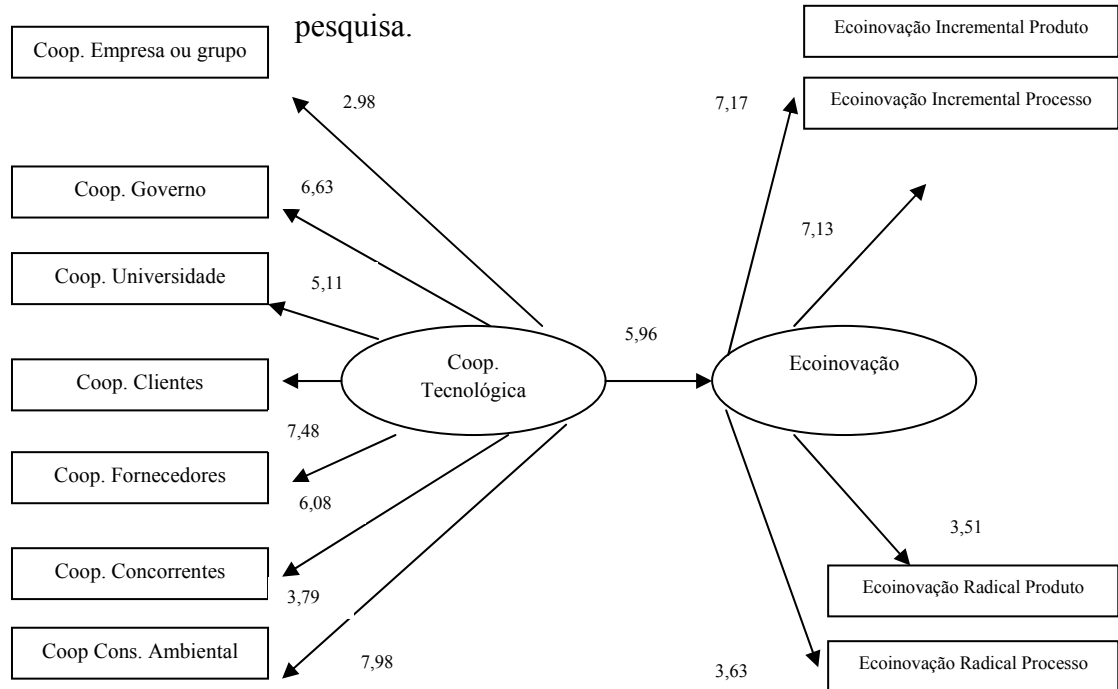


Figura 12 - Modelo estrutural de *Bootstrapping*

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Percebe-se, a partir da Figura 11, que todas as relações propostas foram significantes. Destaca-se a ligação entre o construto cooperação tecnológica e ecoinovação, que apresentou o resultado de beta 5,96. Considera-se que há explicação do fenômeno ecoinovação, a partir da cooperação tecnológica no segmento analisado. Dessa forma, a Tabela 5 elucida os resultados dos testes estatísticos com base no modelo de equações estruturais proposto, relatando o resultado confirmatório das hipóteses. Todas as hipóteses inicialmente propostas foram confirmadas no modelo sugerido. Da mesma forma, realizando a análise de caminhos para o modelo separando a variável ecoinovação em radical e incremental, tem-se o seguinte resultado:

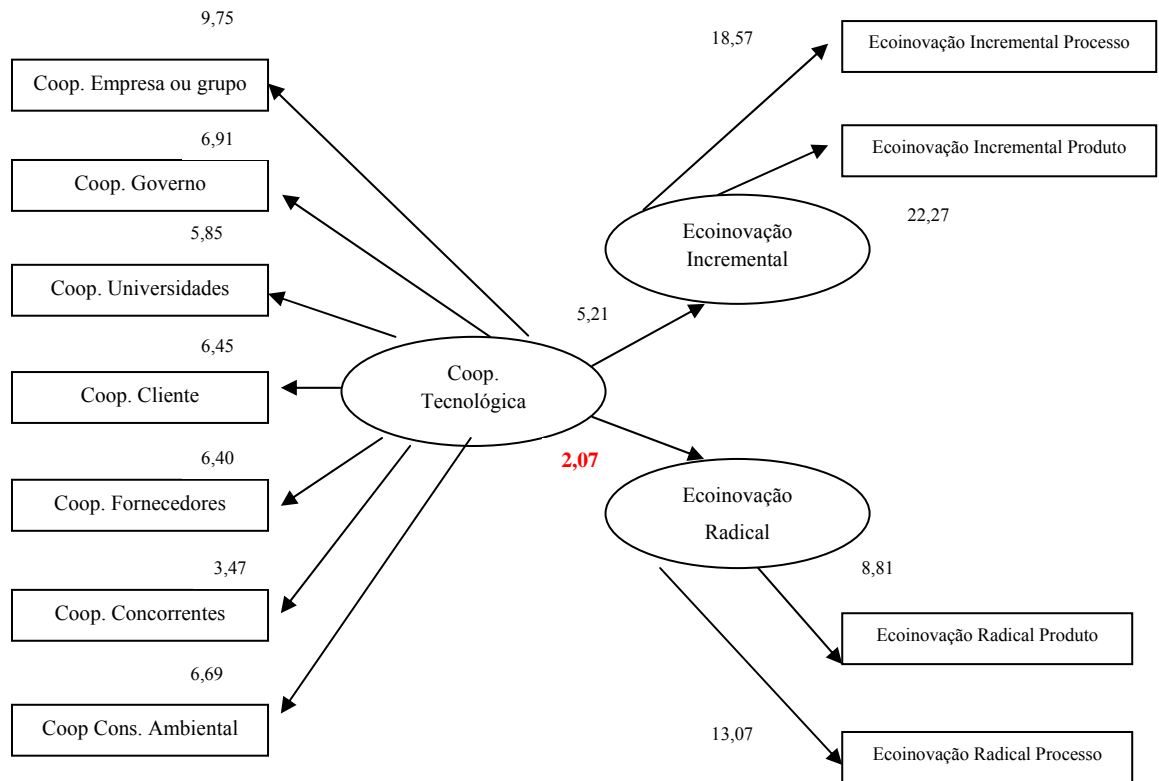


Figura 13 - Modelo estrutural de Bootstrapping com duas variáveis

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

Tabela 5 – Teste Confirmatório das Hipóteses

✓ Hipóteses Confirmadas	Caminhos	Cargas originais	Cargas médias com 200 repetições	Desvio padrão	Er pad
✓ H1.a – Existe relação positiva entre incentivos e políticas governamentais e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias	Coop_Gov → Cooperação Tecnológica	0.82	0.78	0.12	0.
✓ H1.b – Existe relação positiva entre a empresa e/ou empresas parceiras e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias	Coop_Esf_Corp → Cooperação Tecnológica	0.55	0.52	0.18	0.
✓ H1.c – Existe relação positiva entre universidades e institutos de pesquisa e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.	Coop_Acad → Cooperação Tecnológica	0.75	0.73	0.15	0.
✓ H1.d – Existe relação positiva entre clientes e consumidores e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.	Coop_Cliente → Cooperação Tecnológica	0.80	0.78	0.11	0.
✓ H1.e – Existe relação positiva entre fornecedores e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.	Coop_Fornec → Cooperação Tecnológica	0.80	0.78	0.13	0.
✓ H1.f – Existe relação positiva entre concorrentes e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.	Coop_Concor → Cooperação Tecnológica	0.56	0.54	0.15	0.
✓ H1.g – Existe relação positiva entre empresas de consultoria ambiental e o aumento da cooperação tecnológica nas agroindústrias.	Coop_Consult → Cooperação Tecnológica	0.78	0.78	0.10	0.
✓ H2 – Existe relação positiva entre o grau de cooperação tecnológica e os resultados na geração de ecoinovação.	Cooperação Tecnológica → Ecoinovação	0.55	0.61	0.09	0.
✓ H3.a – Há geração de ecoinovação incremental em bens (produtos e serviços);	Ecoinov_Inc_Prsv	0.85	0.83	0.12	0.
✓ H3.b – Há geração de ecoinovação incremental em processos;	Ecoinov_Inc_Proc	0.85	0.84	0.12	0.
✓ H3.c - Há geração de ecoinovação radical em bens (produtos e serviços);	Ecoinov_Rad_Prvs	0.67	0.63	0.19	0.
✓ H3.d – Há geração de ecoinovação radical em processos;	Ecoinov_Rad_Proc	0.69	0.65	0.19	0.

Fonte: Dados da pesquisa (2013).

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Considera-se que os resultados obtidos neste estudo foram inerentes às hipóteses e aos objetivos iniciais propostos, embasados fortemente na revisão de literatura. A construção de um modelo, responsável por demonstrar a influência da cooperação tecnológica na geração deecoinovação, representa um resultado significativo para o segmento analisado. Primeiramente, convém atribuir a estudos anteriores, como por exemplo, Minshall, Seldon e Probert (2007), Arvanitis, Sydow e Woerter, (2008) e Srohlec, (2009), que sugeriram novos parceiros estratégicos que fazem parte do SNI. O destaque é também para a importância da abordagem de novos construtos para enriquecimento de teorias já consolidadas, para Sabato e Bontana, (1968) e Etzkowitz (1998), que ressaltam universidade, empresa e governo como agentes responsáveis por consolidar o SNI.

Os mais recentes construtos como concorrentes, clientes, fornecedores e outros, representam uma potencialidade para que estudos exploratórios descritivos e, posteriormente, quantitativos, sejam capazes de complementar e ampliar a teoria existente e consolidada a respeito do tema sistema nacional de inovação, iniciada na década de 80 por Christopher Freeman (1987), Bengt-Åke Lundvall (1988) e Richard Nelson (1993). Paralelamente aos conceitos de cooperação tecnológica e inovação, um tema contemporâneo e ascendente, a ecoinovação, remete ao pilar ambiental da sustentabilidade, mais especificamente a soluções ambientais para processos produtivos, visando obter a redução de emissões de gases para a atmosfera, para gerar energia limpa, reduzindo o consumo de água, dentre outros (Pecorá (2006), Sunada (2008), Queiroz (2011)).

Dessa forma, obtidos os construtos chaves, as relações entre eles foi representada pelo método de modelagem de equações estruturais (MEE), traçando caminhos que, estatisticamente, foram capazes de responder ao problema de pesquisa e comprovação das hipóteses propostas. De um lado, a cooperação tecnológica e seus indicadores confirmam o grau de envolvimento de diferentes parceiros estratégicos, apresentando graus de participação específicos. De outro, a ecoinovação, elaborada a partir de conceitos já firmados em pesquisas sobre inovação. Tais conceitos, como inovação radical e incremental, Schumpeter (1997) e, classificação de diferentes tipos de inovação OCDE (2005), produziu-se um modelo, capaz de explicar 30% de tendências entre as variáveis latentes.

Considerando a descrição qualitativa, destacam-se resultados extremamente detalhados de três unidades de análise, pesquisadas a partir de um projeto de cooperação U-E, com relatos dos principais entraves ou dificuldades, frequentemente, citados na literatura por Wit, Dankbaar e Vissers (2007), Mendes-Segato (2006), Fritsch e Graf (2011) e Manzini (2012). A partir dessa percepção, por meio da coleta e análise de conteúdo das entrevistas, foi possível obter informações relevantes. Os mais expressivos foram classificados na Figura 8 - Principais entraves em um projeto de cooperação.

De posse dos principais entraves e dificuldades ocorridos em projetos de cooperação, possíveis soluções, relatadas à luz da teoria, foram utilizadas para que cada uma das dificuldades citadas pelos empresários, pudessem receber sugestões de soluções. Certamente a discussão de sugestões propostas na literatura, como também a continuidade de estudos com relatos de diferentes realidades dentro de um mesmo contexto, o SNI brasileiro, pode fortalecer e tornar mais atuante a estrutura de um sistema capaz de promover o crescimento do desenvolvimento econômico.

De acordo com o arcabouço teórico, a respeito da inovação aberta Chesbrough (2003), o compartilhamento de ideias com parceiros externos gera possibilidade de ampliação das atividades de P&D. Quanto a isso, durante a coleta de dados na unidade de análise 1, percebe-se como seria importante que a indústria considerasse a possibilidade de buscar apoio da universidade, por exemplo, para aprimoramento do protótipo da colhedeira de mandioca que foi iniciado em parceria com seus concorrentes, por meio da entidade de classe ABAM.

Em relação aos resultados da pesquisa quantitativa, ao verificar que a maioria das empresas do segmento é de pequeno porte, de estrutura familiar e, em sua maioria, ainda não exporta a produção, considera-se grande a oportunidade de expansão e modernização do segmento, que tanto pode evoluir nos próximos anos. Tal evolução pode ser fortemente impulsionada pelo volume de inovações, incrementais ou radicais, lançadas no segmento de mercado em questão, propulsionando a mudança técnica e o desenvolvimento econômico. Conforme a caracterização de Dosi (1988), esse desenvolvimento econômico é obtido por meio do processo de busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e novas técnicas organizacionais. Quanto ao conceito de destruição criativa, Schumpeter (1997) elucida que o segmento analisado no estado do Paraná

teria grandes benefícios ao migrar do modelo fechado, ainda predominante, para o modelo aberto.

Outro aspecto que merece a atenção foi o resultado em relação ao aspecto iniciativa para projetos de cooperação buscando soluções ambientais dentro da perspectiva U-E. Dentre as 33 indústrias pesquisadas, 21% afirmaram fazer parte de um projeto de cooperação apenas se a iniciativa de organização e convite partisse da universidade. Outros 24% afirmaram nunca terem buscado auxílio da universidade para esse aspecto. Outra parcela, 21% das agroindústrias pesquisadas, responderam que, raramente, buscaram práticas deecoinovação em parceria com universidades e outras IE's. Apenas 9% afirmaram ter buscado ajuda da universidade, somente depois de procurar solução interna (P&D) e com fornecedores. E, apenas 6 indústrias (18% da amostra pesquisa) declararam sempre considerar o apoio da universidade como forma de resolver problemas ambientais, melhorar os processos internos ou produzir ecoinovação.

Contudo, a partir dos resultados quantitativos, também se observou que, aproximadamente 30% da ecoinovação gerada no setor, já é proveniente de cooperação, a partir da inovação aberta. O modelo proposto atribui, aos indicadores selecionados na literatura, uma parcela significativa da geração de ecoinovação no setor. Além de universidade e governo, amplamente citados na literatura Etzkowitz (1998), Sbragia e Stal (2004), Benedetti e Torkomian (2009), Wang (2009), Yoshimatsu (2010), Baerz et al. (2011) e NAJIB E KIMINAMI (2011), a Figura 10 demonstra, pelo AVE dos construtos, forte inclinação a cooperação com empresas de consultoria ambiental e com seus clientes e consumidores.

Os principais resultados positivos quanto à ecoinovação verificados no setor, a partir de uma inovação lançada nos últimos anos, constituem-se como a redução da emissão de gases causadores do efeito estufa, redução na queima de combustíveis fósseis, redução de odores, redução e melhor qualidade de águas residuárias, irrigação de solo com potencial fertilizante, dentre outros. Dessa forma, assim como na pesquisa de Correa et al. (2010), alguns impactos ambientais negativos, como por exemplo, consumo de matéria prima, energia elétrica e água, houve relação positiva entre a geração de ecoinovação e a redução nos impactos ambientais. Ressalta-se que a geração de energia para a caldeira das indústrias a

partir dos biodigestores, obteve confirmação de benefícios, considerando, principalmente, a água, a lenha e a camada de ozônio.

Diante do modelo de Najib e Kiminami (2011), o qual embasou a condução metodológica deste estudo, os principais resultados dos autores indicaram, em 2011, a presença de correlação na variável (2) cooperação entre empresas e, na variável (3), cooperação com o governo. Entretanto, Nabji e Kiminami (2011) correlação significativa para a variável (4), cooperação com universidades, mesmo havendo incentivos governamentais. Considerando que o estudo foi realizado na Indonésia e com outro segmento de mercado, portanto, um outro contexto, o segmento de agroindústrias processadoras de mandioca do Paraná demonstrou correlação significativa em todas as variáveis utilizadas como indicadores para medir os construtos.

Todas as hipóteses destinadas a comprovar o modelo foram confirmadas. As hipóteses H3.a, H3.b, H3.c e H3.d demonstraram uma tendência maior para geração de inovação incremental à radical. De acordo com a classificação sugerida pela PINTEC (2008), um “produto tecnologicamente novo” é aquele cujas características fundamentais (especificações técnicas, usos pretendidos, software ou outro componente imaterial incorporado) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. Assim, poucas foram as inovações radicais encontradas no levantamento de dados, com destaque para as empresas pioneiras na utilização de biodigestores, irrigação a partir do efluente das indústrias e, talvez a mais significativa, o desenvolvimento de um equipamento ainda inexistente no mercado. Trata-se de uma colhedeira de mandioca para substituição do processo atual, totalmente dependente da mão de obra.

A PINTEC (2008) também classifica a “inovação tecnológica de processo” como processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, que representa a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados. Nesse aspecto, os resultados da Figura 10 demonstram uma significância muito maior para produtos, serviços e processos incrementais desenvolvidos no setor. Esse resultado demonstra congruência com a realidade industrial brasileira, que, de acordo com o IPEA (2005), relata a evolução das práticas de inovação a partir dos anos 1960, deixando de lado a denotação de descoberta, passando a ser entendida como um processo de aprendizado contínuo.

Considera-se, portanto, que o modelo apresentado tem consistência e contribui com a ciência para descrever, explicar e mensurar o fenômeno proposto, ainda que mediante limitações do segmento analisado. A consistência pauta-se no grau de explicação das relações entre os construtos e na abrangência da amostra pesquisada, diante do universo proposto. Na sequência, apresenta-se o capítulo de conclusão desta pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão, apresentada neste capítulo, responde a pergunta de pesquisa e aos objetivos propostos, ressaltando a contribuição acadêmica, as limitações encontradas e as sugestões para contribuições das pesquisas futuras.

Este trabalho teve como objetivo geral investigar se as indústrias processadoras de mandioca geram ecoinovações por meio da cooperação tecnológica, verificando também o grau de participação de cada um dos agentes, universidade, empresa e governo em suas interações.

Com o referencial teórico, na abordagem dos conceitos relativos à inovação, cooperação tecnológica, sistema nacional de inovação e ecoinovação, foi possível verificar, na construção do modelo proposto, além dos agentes inicialmente sugeridos, empresa, universidade e governo, também outros parceiros estratégicos de igual importância.

A partir da análise dos resultados à luz da teoria abordada, foi possível, então, alcançar os objetivos específicos propostos, que são elencados a seguir.

a) Analisar os objetos de cooperação tecnológica utilizados no segmento de agroindústrias processadoras de mandioca, como forma de promover ecoinovação. Os instrumentos de coleta de dados da pesquisa, entrevista semi-estruturada e questionário possibilitaram, qualitativa e quantitativamente, verificar e também analisar os objetos de cooperação que constituíram o segmento analisado, com vistas à geração de ecoinovação. Dentre eles, como destaque, os indicadores (variáveis manifestas) constantes no modelo teórico proposto. Outro ponto importante são alguns desses objetos, como, por exemplo, o apoio governamental, parcerias com empresas de consultoria ambiental e parcerias com fornecedores de máquinas e equipamentos, objetos utilizados na prática, considerando o projeto Pró-Estratégia, possibilitaram descrever qualitativamente a forma como o arranjo de um SNI pode gerar resultados positivos. Portanto, o primeiro objetivo específico pode ser considerado atendido.

b) Descrever a forma como ocorrem as interações entre os agentes: empresa, universidade e governo no segmento das agroindústrias processadoras de mandioca.

Inicialmente, de forma qualitativa, esse objetivo foi estruturado de forma a conhecer o relacionamento entre os três principais agentes do SNI, com destaque aos principais entraves e as principais dificuldades que impedem seu avanço, gerando maior desenvolvimento econômico por meio de inovações. E, de forma generalizada, cada uma das empresas respondentes da pesquisa, pelos questionários, expôs o grau de importância e de utilização de cada um dos recursos, quando se trata de unir esforços para gerarecoinovações. Conclui-se que o segundo objetivo específico também foi alcançado.

c) Identificar a relação entre a geração deecoinovações e a cooperação tecnológica no setor. Pelo método de modelagem de equação estrutural, houve a possibilidade de confirmar que é positivo o grau de participação dos objetos de cooperação tecnológica na geração deecoinovação. A análise da significância dos caminhos comprova essa importante relação e demonstra o grau de influência que as variáveis independentes, juntas, exercem sobre a variável dependente. Nesse aspecto, conclui-se que os 30% de correlação obtidos com a construção do modelo estatístico proposto, sendo desenvolvidos podem ser capazes de promover o desenvolvimento de inovações para contribuir positivamente com a melhoria contínua dos processos produtivos. Assim sendo, o terceiro objetivo específico pode ser considerado atendido.

d) Identificar se as interações entre universidade e empresa resultaram em algumaecoinovação no setor analisado. A análise de *bootstrapping* de caminhos permitiu que o grau de interação entre universidade e empresa fosse conhecido. Além disso, a pesquisa qualitativa trouxe, como resultado de três entrevistas, a opinião dos gestores, envolvidos com o projeto de cooperação Pró-Estratégia, afirmando que reconhecem os benefícios desse tipo de parceria. Afirmaram também que, havendo novas oportunidades, participarão novamente. Comoecoinovação resultante do processo de cooperação, considerando todos os agentes propostos, foram descritos alguns dos principais benefícios obtidos: redução de consumo de matéria-prima, redução na queima de combustíveis fósseis, melhor tratamento de efluentes da produção, com destaque para um benefício ambiental gerado a partir de um trabalho de conclusão de curso de graduação, a geração de irrigação da lavoura, a partir de efluentes de produção tratados adequadamente.

A seguir serão apresentadas a confirmação das hipóteses e a resposta ao problema de pesquisa: “Qual a influência da cooperação tecnológica sobre a geração deecoinovação em agroindústrias processadoras de mandioca?”

A fundamentação teórica e o tratamento estatístico dos dados possibilitaram o desenvolvimento de um modelo eficaz na verificação da influência da cooperação tecnológica sobre a geração deecoinovação. A definição do universo e a obtenção da amostra pesquisada possibilitaram atender à proposição que delimitou as agroindústrias processadoras de mandioca no estado do Paraná, restringindo-as a fecularias, amidonarias e farinheiras. A hipótese *H2* permitiu concluir a significativa influência entre os dois fenômenos.

O modelo desenvolvido para responder ao problema de pesquisa também demonstrou que, apesar de a literatura e a visão dos empresários entrevistados considerarem a existência de entraves e dificuldades, o processo de cooperação ainda desenvolve muitas soluções que, por si só, um departamento interno de P&D, talvez não seria capaz de produzir ou mesmo não haveria recursos para custear pesquisas isoladas.

Assim como o assunto abordado pode ser considerado um tema de grande interesse nos estudos acadêmicos da Administração como ciência, assim a realização desta pesquisa pode ser considerada um avanço na formação do conhecimento científico. Sob este enfoque, são descritas, a seguir, algumas contribuições, vislumbradas ao término desta dissertação:

- a) Construção de quadros resumo, que sintetizam uma gama considerável de referências importantes sobre o tema proposto;
- b) Os procedimentos metodológicos apresentam uma série de conceitos, que poderão inspirar futuramente a condução de novas pesquisas em diferentes segmentos ou situações empíricas;
- c) Os cálculos estatísticos poderão servir de base para pesquisas futuras, num desafio para ampliação da explicação do relacionamento entre os agentes e seus resultados, por exemplo;
- d) Os resultados apresentados e discutidos poderão servir de métrica para comparação com outros estudos, ampliando, assim, o conhecimento acadêmico da administração, mais especificamente quanto à inovação, inovação aberta e sistemas nacionais de inovação.

Para auxiliar na construção da descrição de aspectos limitadores do estudo, Selltiz, Wrightsman e Cook (1987) recomendam duas ações para os pesquisadores. Uma delas é apresentar características da metodologia que possam ter influenciado nos resultados e, a outra, a discussão sobre características implícitas na amostra em relação ao universo, que podem impedir a generalização.

Muito embora os indicadores para construção dos questionários tenham sido adaptados da literatura específica, sendo a relação das variáveis construídas com base em outros modelos já validados, a escala de 11 pontos (0 a 10) para medir o grau de cada indicador que compôs as variáveis manifestas pode ter dificultado aos respondentes, por ser tratar de uma análise que exige maior critério no grau de resposta apontado. Uma sugestão seria testar um modelo semelhante trabalhando com variáveis binárias (concordo ou discordo) para avaliar tal construto.

Sobre a amostra atingida, 33, do universo composto por 50 indústrias, mesmo sendo compatível com o exigido para gerar consistência ao modelo, faz-se necessária sua validação em populações maiores, uma vez que para o ajuste do modelo de equações estruturais, um número de maior de respondentes é considerado positivo. O próprio teste LISREL não pode ser aplicado devido a tal limitação. Outra limitação que se refere à amostra, é a abrangência geográfica da realizada no estado do Paraná, a qual não pode ser generalizada para uma realidade nacional, considerando-se, por exemplo, diferenças regionais.

Outra limitação foi o fato de que alguns respondentes encontraram dificuldade em utilizar a ferramenta eletrônica, *google docs*, solicitando que o questionário fosse enviado em outro formato ou aplicado de forma impressa.

Diante das limitações aqui propostas, propõem-se, portanto, sugestões para estudos futuros. Acreditando no potencial de replicação, nas contribuições práticas e nos desafios que o tema proposto remete aos pesquisadores, citam-se algumas sugestões para futuras pesquisas. Uma delas a replicação em outros segmentos com realidades distintas das agroindústrias processadoras de mandioca. Também sugere-se a replicação em outras regiões do país, haja vista o aspecto regionalização quanto aos sistemas nacionais de inovação. Além disso, a

inclusão de novos indicadores para fortalecer o construto cooperação tecnológica é considerada relevante para futuros estudos.

Considera-se importante a criação de novas hipóteses visando a investigar a motivação que levam as empresas a buscaremecoinovações, verificando se são relacionadas ao isomorfismo mimético, coercitivo ou normativo. Outro ponto sugerido é que se pesquise acadêmicos e empresas que já tiveram participação em projetos de cooperação U-E, buscando de forma exploratória e descritiva ampliar o horizonte dos entraves e das possíveis soluções encontradas por eles em cada situação.

Outra consideração relevante ao final da pesquisa, evidencia que as variáveis dependentes como governo, fornecedores e empresas de consultoria ambiental, exercem forte influencia sobre o construto cooperação tecnológica e, por consequência, sobre o aumento da geração deecoinovação no setor. Assim, a importância de incentivos governamentais, da busca por fornecedores parceiros com interesses em promover o desenvolvimento dessas indústrias e, ainda, empresas de consultoria ambiental dispostas a incentivar a melhoria em processos que contribuam com a busca por zero emissões imprescindível.

Foi possível verificar na prática de um projeto de cooperação U-E, que ambos os parceiros possuem fragilidades e dificuldades. Contudo, quando há, integração de esforços conjuntos, bons resultados podem ser obtidos. De fato, quando se fala principalmente de pequenas e micro empresas, o apoio governamental se destaca como o principal incentivador para dar início à uma pesquisa básica.

A dificuldade em gerar conhecimento, pode ser suprida com incentivo à pesquisa básica em universidades. Contudo, o compartilhamento do conhecimento, fazendo com que resultados positivos sejam obtidos nas agroindústrias brasileiras, dependem muito de uma forma eficaz de organização e distribuição de informações. Certamente, muitas informações geradas são sigilosas, inviabilizando assim o processo de cooperação, por esbarrar em questões de propriedade intelectual. Mas, mesmo com todos os entraves discutidos nesta pesquisa, entende-se que mesmo por exemplos de países que possuem números muito mais elevados do que o Brasil, é possível agregar maior eficiência em nosso SNI.

No segmento analisado, o protótipo de colhedeira de mandioca é um exemplo de que tanto a iniciativa privada como a universidade e demais instituições de ensino e pesquisas, poderia unir esforços para contribuir de forma sustentável para essa que seria uma possível inovação radical. No design do desenvolvimento da máquina, em sua produtividade, na relação investimento x retorno, entre outras, estudos acadêmicos poderiam contribuir com que essa invenção chegasse ao mercado mais rapidamente, podendo assim ser considerada uma inovação.

Espera-se que ao final da leitura desta pesquisa, novos pesquisadores se inspirem para continuar avançando em relação à um maior desenvolvimento do SNI brasileiro orientando-se pelos conceitos da inovação aberta, ampliando assim contribuições gerenciais e acadêmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, E. **Handbook of quantitative science and technology research: the use of publication and patent statistics in studies of S&T systems.** Science and technology systems in Less Developed countries: identifying a threshold level and focusing in the cases of India and Brazil. In: MOED, H.; GLÄNZEL, W.; SCHMOCH, U. (Ed.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004.
- ANGELIDAKI, I. ALVES, M. BOLZONELLA, D. BORZACCONI, L. CAMPOS, J. L. GUWY, A. J. KALYUZHNYI S. JENICEK, P. LIER van J. B. **Defining the biomethane potential (BMP) of solid organic wastes and energy crops: a proposed protocol for batch assays.** Water Science & Technology –WST. 59.5 / 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9716/1/Angelidaki_WST059050927%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2013.
- ANGELIDAKI, Irini. Sanders, WENDY. **Assessment of the anaerobic biodegradability of macropollutants.** Reviews in Environmental Science and Bio/Technology 3: 117–129, 2004. BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo. Índice de sustentabilidade empresarial. Disponível em: <<http://www.bovespa.com.br>> Acesso em: 22 mai. 2012.
- ARORA, A., GAMBARDELLA, A. Evaluating technological information and utilizing it, **Journal of Economic Behaviour and Organization** 24, 91-114, 1994.
- ARVANITIS, S; SYDOW, N, WOERTER, M. Is there any Impact of University-Industry Knowledge Transfer on Innovation and Productivity? An Empirical Analysis Based on Swiss Firm Data. **Review of Industrial Organization.** V.32, n.2, p.77-94. Boston: Mar. 2008.
- ARNOLD, M. BARTH, V. Open innovation in urban energy systems. **Energy Efficiency.** DOI 10.1007/s12053-011-9142-6. Pg. 351-364, 2012.
- ABAM. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E AMIDO DE MANDIOCA. Endereço eletrônico: <http://www.abam.com.br>. Acessos: Março de 2012 à Novembro de 2013.
- BALESTRO, M.V.; ANTUNES JR., J. A. V.; LOPES, M.C.; PELLEGRIN, I. A experiência da Rede Petros-RS: uma estratégia para o desenvolvimento das capacidades dinâmicas. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, Edição Especial, 2004.
- BAS, T. G; KUNC, M. H. National Systems of Innovations and Natural Resources Clusters: Evidence from Copper Mining Industry Patents. **European Planning Studies**, Vol. 17, No. 12, December 2009, DOI: 10.1080/09654310903322363.
- BAERZ, A. M. ABBASNEJAD, T. ROSTAMY, A. A. A. AZAR, A. The Role of Governmental Policies in Improving National Innovation System: A Case Study of Iran. **Middle-East Journal of Scientific Research** 7 (4): 625-633, 2011 ISSN 1990-9233 IDOSI Publications, 2011.

BARBOSA, R. K. **Eco-inovação na Universidade: uma análise das Patentes da Universidade Estadual de Campinas.** Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000784977&fd=y>>. Acesso em: Maio. 2013. Dissertação (Mestrado em Economia). UNICAMP – Campinas, SP, 2011.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/leiambiental/home.htm#crimesamb>>. Acesso em: Jan. 2013.

BECKER, W.; DIETZ, J. R&D cooperation and innovation activities of firms-evidence for the German manufacturing industry, **Research Policy**, Vol 33, Issue 2, 2004.

BENEDETTI, M. H. Inovação tecnológica na transferência de tecnologia em um modelo de inovação aberta. **Anais... XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENGEP.** São Carlos, SP 2010.

BENEDETTI, M.H; TORKOMIAN, A. L. V. Cooperação Universidade-Empresa: uma relação direcionada à Inovação Aberta. **Anais... XXXIII Encontro da ANPAD – ENANPAD.** São Paulo, 2009.

BIASE, N. G. FERREIRA, D. F. Comparações múltiplas para proporções binominais utilizando o Bootstrap. **Rev. Mat. Estat.**, São Paulo, v.24, n.1, p.95-112, 2006.

BIDO, D. S. SILVA, D. SOUZA, C. A. GODOY, A. S. Mensuração com indicadores formativos nas pesquisas em administração de empresas: como lidar com a multicolinearidade entre eles? **Administração: Ensino e Pesquisa.** Rio de Janeiro, v. 11, n. 2 p. 245-269 • Abr/Mai/Jun 2010.

BREI, V. A. NETO, G. L. O uso da técnica de modelagem em equações estruturais na área de marketing: um estudo comparativo entre publicações no Brasil e no exterior. **Revista de Administração Contemporânea – RAC**, vol 10. n.4. Curitiba Out/Dez 2006.

BRISOLLA, Sandra; CORDER, Solange; GOMES, Erasmo; MELLO, Débora. As relações universidade-empresa-governo: Um estudo sobre a Universidade Estadual de Campinas. (UNICAMP). **Educação & Sociedade.** V.18 n.61. Campinas: Dec, 1997.

BRITTO, J. **Cooperação interindustrial e redes de empresas.** In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (organizadores) *Economia Industrial.* Rio de Janeiro: Campus, 2002.

BUENO, S. S; **Impacto da cooperação e da capacidade de absorção nos resultados de inovação das firmas da indústria brasileira.** Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

BUENO, B. BALESTRIN, A. Inovação Colaborativa: uma abordagem aberta no desenvolvimento de novos produtos. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 52, n.5 set/out 2012.

CALDAS, M. P; CUNHA, M. P. Ecologistas e economistas organizacionais: o paradigma funcionalista em expansão no final do século XX. **Revista de Administração de Empresas**, V. 45, n.3, Jul/Set.2005.

CARON, Antoninho. **Inovações Tecnológicas nas Pequenas e Médias Empresas Industriais em Tempos de Globalização: O Caso do Paraná**. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2003.

CASSIOLATO, J. E., RAPINI, M. **University-industry interactions in developing countries: an investigation based on Brazilian data**. Texto apresentado na 2ª. Conferência Globelics, Pequim, China, out. 2004.

CEPEA. CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – ESALQ/USP –. **Fécua de mandioca: Produção na Tailândia versus Brasil**. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pdf/Agroanalysis_marco_2013.pdf>. Acesso em: Abril. 2013.

CHESBROUGH, H. W. The Era of Open Innovation. **MIT Sloan Management Review**, vol. 44 (3), pp. 35-41, Spring 2003.

CHESBROUGH, H. W. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

COLOMBO, M. Firm Size and cooperation: The determinants of cooperative agreements in information technology industries, **International Journal of the Economics of Business** 2, 3-29, 1995.

CORREA, C. R; DANIEL, L. P; TOYOSHIMA, S. H; REZENDE, A. A. **Inovação tecnológica e meio ambiente no Brasil**. 48º SOBER – Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2010. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/15/671.pdf>. Acesso em: Maio. 2013.

COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. 15. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. 468 p.

COSTA, G. C. O; SOUZA, R. C. GOUVEA, V. H. C. Um procedimento inferencial para análise fatorial utilizando as técnicas Bootstrap e Jackknife: construção de intervalos de confiança e testes de hipótese. **Rev. Univ. Rural. Sér. Ci. Exatas e da Terra**, Seropédica, RJ, EDUR, vol. 26, n. 1-2, jan-dez, p. 33-44, 2007.

CRUZ, E. M. K. SEGATTO, A. P. Processos de Comunicação em Cooperações Tecnológicas Universidade-Empresa: Estudos de Caso em Universidades Federais do Paraná. **RAC – Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 13, n. 3, art. 5, p. 430-449, Jul./Ago. 2009.

DEUBLEIN, D; STEINHAUSER, A. **Biogas from waste and renewable resources: an introduction**. Weinhein-Germany: Verlag GmbH & Co. KgaA, 2008.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. A gaiola de ferro revisitada: isomorfismo institucional e racionalidade coletiva nos campos organizacionais. **Revista de Administração de Empresas**, v.45, n.2, 2005.

DOSI, G. Technological Paradigms and Technological Trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**. V.11, n.3, p. 147 – 162, junho 1982.

DOSI, G. Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. **Journal of Economic Literature**, vol. XXVI, n. 3, p. 1120-1171, Sep: 1988.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2001.

EUROSTAT. **CIS - Community Innovation Survey**, 2008. Disponível em: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>>. Acesso em: Março. 2013.

ETZKOWITZ, Henry. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. **Research Policy**, n. 27, p. 823-833, 1998.

ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, n. 29, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H. LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**. Volume 29, Issue 2, February 2000, Pages 109–123.

FAGERBERG, J; MOWERY, D.C; E VERSPAGEN, B. The evolution of Norway’s national innovation system. **Science and Public Policy**, 36(6), July 2009, pages 431–444. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/beechn/spp>>. Acesso em: Março. 2013.

FAGERBERG, J. SAPPASERT, K. National innovation systems: the emergence of a new approach. **Science and Public Policy**, 38(9), November 2011, pages 669–679 DOI: 10.3152/030234211X13070021633369; Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/beechn/spp>>. Acesso em: Abril. 2013.

FENG, F. MA, L. ZHANG, L. DU, Y. Research on Industry-University-Institute Cooperation Innovation in China from Perspective of Ambidexterity Theory. **Asian Social Science**, Vol. 8, No. 2; February 2012. Published: February 1, 2012 doi:10.5539/ass.v8n2p42 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5539/ass.v8n2p42>>. Acesso em: Jan. 2013.

FORSYTH, T. Cooperative environmental governance and waste-to-energy technologies in Asia. **International Journal of Technology Management and Sustainable Development**. Vol. 5 Number 3. 2006 Intellect Ltd Article. English language. Doi:10.1386/ijtm5.3.209/1.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial**. Campinas: Editora UNICAMP, 2008.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. London: Penguin, Cap. 11, 1997.

FRITSCH, M. GRAF, H. How sub-national conditions affect regional innovation systems: The case of the two Germanys. **Papers in Regional Science**. Volume 90 Number 2 June 2011. Received: 18 July 2010 / Accepted: 9 March 2011. 2011 RSAI. Published by Blackwell Publishing, 9600 Garsington Road, Oxford OX4 2DQ, UK and 350 Main Street, Malden MA 02148, USA.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas – RAE**. v. 35, n. 3, p. 20-29. São Paulo, 1995.

GODOY, A. S. ANTONELLO, C. S. BIDO, D. S. SILVA, D. O desenvolvimento das competências de alunos formandos do curso de Administração: um estudo de modelagem de equações estruturais. **RAUSP – Revista de Administração**. São Paulo, v.44, n.3, p.265-278, jul /ago/set. 2009.

HAYDUK, L.A. **Structural equation modeling with Lisrel**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1987.

HENSELER, J. RINGLE, C. M. e SINKOVICS, R. R.) The use of partial least squares path modeling in international marketing. In: Sinkovics, R. R. e Ghauri, P. N. (Org.), **New Challenges to International Marketing**, 277-319 (Advances in International Marketing, 20) 2009. Disponível em: <[http://www.emeraldinsight.com/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](http://www.emeraldinsight.com/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)>. Acesso em: Novembro. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2008**. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. João Alberto De Negri, Mario Sergio Salerno, organizadores. — Brasília: IPEA, 2005.

_____. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Teoria e método no estudo da pobreza: as duas instâncias de construção do objeto de pesquisa social**. Ana Luiza Machado de Codes, organizadora. — Brasília, IPEA, 2008. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1345.pdf>. Acesso em: novembro, 2013.

ISMAIL, Z.K. **Employment of Anaerobic Digestion Process of Municipal Solid Waste for Energy**. Energy Sources, Part A, 29:657–668, 2007. Copyright © Taylor & Francis Group, LLCISSN: 1556-7036 print/1556-7230 online DOI:10.1080/00908310500276965.

JAFFE, A. B; PALMER, K. Environmental Regulation and innovation: a panel data study. **The Review of economics and statistics**, 1997. Disponível em: <<http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/003465397557196?journalCode=rest>>. Acesso em: Maio. 2012.

KEMP, R.; FOXON, T. J. Typology of Eco-Innovation. In: MEI project: measuring **Eco-Innovation. European Commission**, Thematic Priority: Call FP6-2005-SSP-5A, Area B, 1.6, Task 1. Due date of deliverable: April 2007 Actual submission date: August 2007. Disponível em: <<http://www.merit.unu.edu/MEI/deliverables/MEI%20D2%20Typology%20of%20eco-innovation.pdf>>. Acesso em: Setembro. 2013.

KERLINGER, F. Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980.

KIM, L. **La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización**, 2001. Disponível em: <www.oei.es/salactsi/limsu.pdf>. Acesso em: Jun. 2012.

KING, A. LAKHANI, K. R. Using Open Innovation to Identify the Best Ideas. **MIT Sloan Management Review**. Vol 55. N 1. 2013.

KOCAR, G. **Anaerobic Digesters: From Waste to Energy Crops as an Alternative Energy Source**. Solar Energy Institute, Ege University, Izmir, Turkey. Energy Sources, Part A, 30:660–669, 2008. Disponível em: <<http://www.silascience.com/articles/01122012102817.pdf>>. Acesso em Julho. 2012.

LUNDEVALL, B-A. **Innovation as an Interactive Process – from User-Producer Interaction to the National System of Innovation**. In Dosi, G. et al. (eds.), Technical Change and Economic Theory, London: Pinter Publishers, 1988.

MACHAN, M. K. **Sustainable cultivation concepts for domestic energy production from biomass**. Crit. Rev. Plant Sci. 20:1–14, 2001.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. São Paulo: Didática, 1990/1991.

MANZINI, S. T. The national system of innovation concept: An ontological review and critique. Research Article. Received: 09 Dec. 2011, Published: 06 Sept. 2012. **AOSIS Open Journals**. Disponível em: <http://www.sajs.co.za/sites/default/files/publications/pdf/1038-9432-4-PB.pdf>. Acesso em: Maio. 2013.

MARCOVITCH, J. A. A cooperação da universidade moderna com o setor empresarial. **Revista de Administração**, 34(4), 13-17, 1999.

MAROCO, J. GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório Psicologia*, 4(1), Pg. 65-90, 2006. Disponível em: <<http://www.yumpu.com/pt/document/view/13081026/qual-a-fiabilidade-do-alfa-de-cronbach-questoes-antigas-e->>. Acesso em: Novembro de 2013.

MATTOS, P. L. C. L. A entrevista não-estruturada como forma de conversação: razões e sugestões para sua análise. **RAP**. Rio de Janeiro 39(4):823-47, Jul./Ago. 2005.

MENDES-SEGATO, A.P.S; MENDES, N. Cooperação Tecnológica Universidade-Empresa para Eficiência Energética: um Estudo de Caso. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, Edição Especial 2006: 53-75.

MEYER, J. W., ROWAN, B. **Institutionalized organizations: formal structures as myth and ceremony**. In: MEYER, J. W., SCOTT, W. R. (orgs). *Organizational environments: ritual and rationality*. Updated Edition. London: Sage, 1992.

MINSHALL, T; SELDON, S; PROBERT, D. Commercializing a Disruptive Technology Based Upon University IP Through Open Innovation: A Case Study of Cambridge Display

Technology. **International Journal of Innovation and Technology Management**. V.4, n.3, p.225-239. Set, 2007.

MRAYYAN, B. Methane gas emissions from Landfill: opportunities and constraints — the case of AL-RUSSIFA city. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**. Vol. 6, No. 3 (September 2004) pp. 367–384. Portal EBSCO. Acesso em: Fev. 2013.

NAJIB, M; KIMINAMI, A. (2011). Innovation, cooperation and business performance. **Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies**. Vol. 1 No. 1, 2011 pp. 75-96; DOI 10.1108/20440831111131523, Disponível em: <www.emeraldinsight.com/2044-0839.htm>. Acesso em: Mai. 2013.

NELSON, R. WINTER, S. G., **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Belknap Press/Harvard University Press: Cambridge, 1982.

NELSON, R. R. **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship. New York: Oxford Univ. Press, 1993.

NELSON, R. R. **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas: Editora Unicamp, 2006.
NOVELI, M; MENDES, A. P. S. Barreiras e Facilitadores à Cooperação Tecnológica Universidade-Empresa em Parques Tecnológicos: Estudo de Casos Múltiplos no Tecnopuc. **ANAIS... ENANPAD – 30º Encontro da ANPAD**, Salvador, BA – Brasil, 2006.

NOVELI, M. SEGATTO, A. P. Processo de cooperação universidade-empresa para a inovação tecnológica em um parque tecnológico: evidências empíricas e proposição de um modelo. conceitual. **Revista de Administração e Inovação -RAI**, São Paulo, v. 9, n.1, p.81-105, jan.-mar/2012.

OCDE. **Manual de Oslo**. Paris, Eurostat, 3ª edição, 2005. Traduzido pela FINEP.

PALHARES, J. C. P. Biodigestão anaeróbia de dejetos de suínos: aprendendo com o passado para entender o presente e garantir o futuro. Infobibos – informações tecnológicas. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/Biodigestao/Index.htm>. Acesso em: Jan. 2008.

PECORÁ, V. Implementação de uma Unidade Demonstrativa de Geração de Energia Elétrica a partir do Biogás de Tratamento do Esgoto Residencial da USP: estudo de caso. **Dissetação**. Orientador José Roberto Moreira. São Paulo, 2006.

PENROSE, Edith. **A Teoria do Crescimento da Firma**. Campinas: Unicamp, 2006.

PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. TOC/TUT Working Paper no. 20. **Working Papers in Technology Governance and Economic Dynamics**, January. The Other Canon Foundation, Norway and Tallinn University of Technology, Tallinn 2009.

PLONSKI, G. A. Cooperação empresa-universidade na Ibero-América: estágio atual e perspectivas. **Revista de Administração**, São Paulo v. 30, p. 65-74, abril/junho 1995.

Portal Brasil. **Setores da Economia**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/setores-da-economia/agronegocio/print>>. Acesso em: Abril. 2013.

PORTER, M. E. **Competição: Estratégias competitivas Essenciais**. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

QUANDT, C. O. Redes de cooperação e inovação localizada: estudo de caso de um arranjo produtivo local. **Revista de Administração e Inovação - RAI**, São Paulo, v. 9, n. 1, p.141-166, jan./mar. 2012.

QUEIROZ, J. M. **Determinantes da inovação ambiental: uma análise das estratégias das firmas da indústria de transformação brasileira**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

QUEIROZ, M.P.F. **Testes de Hipóteses em Regressão Beta Baseados em Verossimilhança Perfilada Ajustada e em Bootstrap**. Dissertação (Mestrado em Estatística). Recife: UFPE, 2011.

RASERA, M. BALBINOT, Z. Redes de inovação, inovação em redes e inovação aberta: um estudo bibliográfico e bibliométrico da produção científica no ENANPAD 2005 – 2009 sobre inovação associada a redes. **Análise - Revista Acadêmica da FACE**. Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 127-136, jul./dez. 2010.

RATTNER, H. Inovação Tecnológica e Pequenas Empresas: uma questão de sobrevivência. **Revista de Administração de Empresas - RAE**. V.24, n.3, p.70-73. Rio de Janeiro: jul/set, 1984.

REID, A.; MIEDZINSKI, M. **Eco-Innovation**, Final Report for Sectoral Innovation Watch. Brussels: Technopolis Group, 2008. Disponível em: <http://www.technopolisgroup.com/resources/downloads/661_report_final.pdf> Acesso em: Maio. 2012.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1985.

RICHARDSON, R.J. PERES, J.A.S. WANDERLEY, J.C.V. CORREIA, L.M. MELO PERES, M. H. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ROSENBERG, N. The direction of technological change. Inducement mechanisms and focusing devices. **Economic Development and Cultural Change**, v.18, n.1, p.1-24,105 october 1969.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 304p.

ROSSETO, C. R.; ROSSETO, A. M. Teoria institucional e dependência de recursos na adaptação organizacional: Uma visão complementar. **Revista de Administração de Empresas - RAE – Eletrônica**. v.4, n. 1, Art. 7, jan./jul.2005.

SÁBATO, J. BOTANA, N. La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de America Latina. **ANAIS...** Paper presented at **The World Order Models Conference**, Bellagio, Italy, 25-30 September 1968.

SEGATTO-MENDES, A. P. MENDES, N. Cooperação Tecnológica Universidade-Empresa para Eficiência Energética: um Estudo de Caso. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, Edição Especial 2006: 53-75. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v10nspe/v10nspea04.pdf>>. Acesso em: Setembro. 2013.

SELLTIZ, C. et. Alii. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**, São Paulo: Herder, 1974.

SELLTIZ, C. WRIGHTSMAN, L. COOOK, W. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. Trad. de Maria Marta Hubner D'Oliveira e Miriam Marionotti Del Rey. 2ª ed. São Paulo: EPU, 1987.

SBICCA, A.; PELAEZ, V. **Sistemas de Inovação**. In PELAEZ, V., SZMRECSÁNYI, T. (organizadores) *Economia da Inovação Tecnológica*. São Paulo: Ed. Hucitec, 2006.
SCHUMPETER, J. A. Teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultural: 1997. (Os economistas).

SBRAGIA, R. STAL, E. **A empresa e a inovação tecnológica: motivações, parcerias e papel do Estado**. Fórum de líderes, Belo Horizonte, v. 11, p. 06, 05 nov. 2004.

SBRAGIA, R. (coordenador), STAL, E., CAMPANÁRIO, M.A.; ANDREASSI, T. **Inovação – como vencer esse desafio empresarial**. São Paulo, CLIO Editora, 328 páginas, cap. 2 e 3, 2006.

SILVA, F. M. Utilização do biogás como combustível. **Anais...** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA. **Anais...** Lavras: UFLA/SBEA, 1998. Disponível em: <www.scielo.br/p.96-125>. Acesso em: Fevereiro. 2013.

SRHOLEC, M. #Does foreign ownership facilitate cooperation on innovation? Firm-level evidence from the enlarged European Union (2009). **European Journal of Development Research**. Vol. 21, 1, 47–62. Disponível em: <www.palgrave-journals.com/ejdr/>; Acesso em: Maio.2013.

SUNADA, N. S. **Efluente de abatedouro avícola: processos de biodigestão anaeróbia e compostagem**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, 2011.

SZMRECSÁNYI, T. **A Herança Schumpeteriana**. In PELAEZ, V., SZMRECSÁNYI, T. (organizadores) *Economia da Inovação Tecnológica*. São Paulo: Editora Hucitec, 2006.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. Tradução da 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2008.

UNFCCC/CCNUCC – United Nations Framework. **Convention on Climate Change. Indicative simplified baseline and monitoring methodologies for selected small-scale**

CDM project activity categories. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/4ND00PCGC7WXR3L0LOJTS6SVZP4NSU/view.html>>. Acesso em: Junho. 2012.

VAN de VEN, A. Central problems in the management of innovation. **Management Science**. V.32, n.5, p.590-607. Maio, 1986.

VENTURA, V. L. S. SILVA, D DA. PINHO, M. S. RIGOLON, G. A relação dos consumidores com as empresas: Avaliação da Importância e Recompensa dos Consumidores pela Postura Empresarial Ética e Socialmente Responsável. **Anais...** SemeAd – Seminários em Administração. São Paulo, setembro de 2010.

WANG, Y. Research on Foreign Innovative Countries and Their Revelations. **Canadian Social Science**, Vol.5 No.1 February 2009. Received 18 January 2009; accepted 20 February 2009.

WOSIACKI, G. CEREDA, M. P. Valorização de Resíduos do Processamento de Mandioca. Publicado UEPG – **Exact and Soil Sciences, Agrarian S, and Engineering**. 8(1): 27 -43, 2002. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/exatas/article/view/762>>. Acesso em: Fevereiro. 2013.

WIT, J; DANKBAAR, B; VISSERS, G. Open Innovation: the New Way of Knowledge Transfer? **Journal of Business Chemistry**. V.4, n.1, p.11-19. Jan, 2007. Disponível em: <http://www.businesschemistry.org/downloads/articles/Issue01-2007_57.pdf>. Acesso em: Abril. 2013.

YOSHIMATSU, H. Understanding Regulatory Governance in Northeast Asia: Environmental and Technological Cooperation among China, Japan and Korea. **Asian Journal of Political Science** Vol. 18, No. 3, December 2010, pp. 227_247. Acesso Ebsco Host: Abril. 2013.

APÊNDICE 1

FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO EM PARTICIPAÇÃO NO PROJETO E PESQUISA PRÓ-ESTRATÉGIA

Prezado(a) senhor(a) participante, iniciamos agradecendo sua disposição em contribuir com o desenvolvimento da pesquisa acadêmica e do conhecimento.

Gostaríamos de convidá-lo a colaborar na realização da pesquisa descrita neste formulário. Por favor, leia o texto que segue. Antes de tomar a decisão final sobre sua colaboração, não hesite em fazer à equipe de pesquisa todas as perguntas que julgar necessárias. Se o(a) senhor(a) aceitar participar da pesquisa, a equipe de pesquisa conservará consigo o original deste formulário assinado e lhe enviará uma cópia.

Tema da pesquisa: COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DE ECOINOVAÇÃO NAS FECULARIAS BRASILEIRAS

Composição da equipe de pesquisa:

- Eliana Cunico, estudante do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração da Universidade Nove de Julho – Uninove. Telefone (45) 9974-5296, e-mail: elianacunico@gmail.com

- Prof.^a Dra. Cláudia Brito Silva Cirani, ORIENTADORA, professora do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração da Universidade Nove de Julho – Uninove, em São Paulo. Telefone (11) 3665-9342, e-mail: cloubrito@hotmail.com

Descrição da pesquisa:

Esta pesquisa objetiva aplicar por meio de um projeto do Governo Federal e da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, estabelecendo parcerias com a UNINOVE – Universidade Nove de Julho e a Planotec Assessoria Agrônômica e Planejamento. Para a realização desta pesquisa, sua participação é de extrema importância. As respostas à pesquisa poderão ser úteis, para o esforço conjunto em incentivar parcerias Universidade – Empresa, voltando-se a atender demandas e interesses de ambas as partes. A participação no projeto de pesquisa não implica em nenhum custo ou quaisquer tipos de dispêndios financeiros para vossa empresa. Ressaltamos também o caráter sigiloso quanto às respostas e informações do projeto. Terão acesso aos dados somente os integrantes do grupo de pesquisa. Consideramos importante poder identificar em nossas pesquisas o nome de sua empresa, porém apenas para análise de dados internos do projeto. Quanto à divulgação do trabalho final ou de qualquer resultado, haverá sigilo absoluto, não constando razão social, nome fantasia ou marca em hipótese alguma. Assumimos formalmente esse compromisso.

Não hesite em entrar em contato diretamente conosco sobre toda e qualquer questão a respeito desta pesquisa. Muito obrigada!

O acesso ao preenchimento das respostas será via preenchimento de questionário, sendo o link enviado via e-mail, em que os respondentes poderão participar sem identificar-se. Apenas as pessoas da equipe de pesquisa terão acesso às respostas do questionário. As respostas da pesquisa serão mantidas em local seguro.

Mstda. Eliana Cunico (Orientanda)
Prof.^a Dra. Cláudia Brito Silva Cirani (Orientadora)

Consentimento a assinar:

Participação em entrevista/questionário

Após ter lido e entendido o texto precedente e ter tido a oportunidade de receber informações complementares sobre o estudo, eu aceito, de livre e espontânea vontade, participar da(s) entrevista(s) de coleta de dados para esta pesquisa sobre tema acima descrito. Eu sei que eu posso me recusar a responder a uma ou outra das questões se eu assim decidir.

Local e Data:

Empresa: _____

Cargo do Entrevistado: _____

Nome do Entrevistado _____

Entrevistador(es)

Nome: _____

Assinatura: _____

Nome: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE II

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

1. Cargo do Entrevistado;
2. Entre 2008 e 2012 a empresa introduziu algum PRODUTO (bem ou serviço) ou PROCESSO novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE JÁ EXISTIA no mercado nacional? Quais foram?
3. Entre 2008 e 2012 a empresa introduziu algum PRODUTO (bem ou serviço) ou PROCESSO novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE AINDA NÃO EXISTIA no mercado nacional? Quais foram?
4. A empresa esteve envolvida em arranjos cooperativos com outra (s) organização (ões) com vistas ao desenvolvimento dessaecoinovação?
5. Quem foi o principal parceiro responsável pela geração daecoinovação?
6. Quais os principais benefícios ambientais resultantes do processo de cooperação tecnológica?
7. Quando se identificam impactos ambientais negativos no setor em que sua empresa atua, você considera que são utilizadas parcerias com universidades e institutos de pesquisa, buscando inovações provenientes de pesquisas acadêmicas?
8. Em relação ao projeto Pró-Estratégia, com o qual sua empresa foi parceira da universidade você considera que gerou benefícios para a empresa?
9. Sua empresa faria parte de novos projetos caso houver oportunidade?
10. Você considera que no setor em que sua empresa atua há incentivos de políticas públicas que fomentem a inovação?

APÊNDICE III

Pesquisa sobre EcoInovação em Fecularias, Farinheiras e Amidonarias

A pesquisa tem como objetivo traçar um panorama geral da indústria produtora de amido de mandioca (fecularias, farinheiras e amidonarias), visando conhecer parcerias que promovam a cooperação tecnológica e gerem ecoinovações. Neste questionário o termo ecoinovação refere-se a Inovação Ambiental enquanto o termo cooperação significa parcerias.

Os dados serão utilizados unicamente para fins científicos e, portanto, tratados sempre genericamente referindo-se ao setor como um todo, jamais se referindo a uma empresa específica. Não iremos identificar sua empresa com nenhuma informação que transparea suas respostas, dados ou opiniões.

Agradecemos sua participação e estamos solicitando seu e-mail para o encaminhamento dos principais resultados da pesquisa.

Atenciosamente,

Mestranda: Eliana Cunico - Contato: elianacunico@gmail.com

Orientadora: Prof. Dra. Cláudia Brito Silva Cirani – Contato: claudiacirani@uninove.br

Telefone contato para confirmação de dados: (11)3665-9342 (45) 9974-5296

*Campos obrigatórios

1. Cargo do Entrevistado *

2. Endereço de e-mail do Entrevistado

3. Qual o número de pessoas com vínculo empregatício direto na fecularia? *

Escolha apenas uma opção

- () Micro empresa – até 19 funcionários
- () Pequena empresa – 20 a 99 funcionários
- () Média empresa – 100 a 499 funcionários
- () Grande empresa – mais de 500 funcionários

4. Sua Empresa é: *

Independente

Parte de um grupo

5. A gestão da empresa é *

Escolha apenas uma opção

Familiar

Não familiar

6. Qual o total de mandioca moída (em tonelada) em 2012? *

7. Sua empresa exporta? *

SIM

NÃO

8. a) A empresa introduziu algum PRODUTO (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE JÁ EXISTIA no mercado nacional?

Houve redução de impacto ambiental

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Não houve redução de impacto ambiental

8. b) A empresa introduziu algum PROCESSO novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE JÁ EXISTIA no mercado nacional?

Houve redução de impacto ambiental

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Não houve redução de impacto ambiental

8. c) A empresa introduziu algum PRODUTO (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE AINDA NÃO EXISTIA no mercado nacional?

Houve redução de impacto ambiental

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Não houve redução de impacto ambiental

8. d) A empresa introduziu algum PROCESSO novo ou significativamente aperfeiçoado com o objetivo de minimizar o impacto ambiental, MAS QUE AINDA NÃO EXISTIA no mercado nacional?

Houve redução de impacto ambiental

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Não houve redução de impacto ambiental

Se respondeu sim a alguma das alternativas da questão 8, descreva abaixo quais foram os produtos e/ou processos.

--

9. Selecione a opção que melhor representa o grau de envolvimento da sua empresa com parcerias visando o desenvolvimento deecoinovações:

Sempre ocorrem parcerias visando a ecoinovação

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Não há estabelecimento de parcerias visando ecoinovação

ATENÇÃO

Se a resposta for 0 para a questão 9, passe para a questão 12. Caso tenha respondido 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10 na questão 09 continue respondendo na sequência a questão 10.

Se a resposta a questão anterior for SIM, marque as opções que definem parceiros que estiveram envolvidos na geração da inovação.

10. Selecione com base em uma escala em que 0 (menor grau) e 10 (maior grau) são os extremos.

a) A própria empresa ou uma empresa do grupo

Projetos desenvolvidos internamente na empresa ou mesmo com outras empresas do grupo

Total participação

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nenhuma participação

b) O setor público por meio de incentivos governamentais

Houve geração de inovação devido a recursos e incentivos governamentais

Total participação

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nenhuma participação

c) sugestões e parcerias com clientes ou consumidores

Inovações surgiram por meio de sugestões de clientes ou mesmo parceria com clientes e/ou associados

Total participação

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nenhuma participação

d) parcerias com universidades ou institutos de pesquisa

Houve geração de inovação por meio de projetos de parceria com faculdades, universidades e/ou institutos de pesquisa

Total participação

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nenhuma participação

e) parcerias com fornecedores

Houve geração de inovação por meio de parceria com fornecedores

Total participação

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nenhuma participação

f) parcerias com concorrentes

Houve geração de inovação em alianças com concorrentes

Total participação

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nenhuma participação

g) empresas de consultoria ambiental

Houve inovações geradas em parcerias com consultorias do segmento ambiental

Total participação

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nenhuma participação

11. a) A introdução deste(s) PRODUTO ou PROCESSO(s) resultou em algum benefício ambiental?

SIM

NÃO

11. b) Selecione um ou mais benefícios obtidos com a implementação ecoinovações:

a) Redução da emissão de gases causadores do efeito estufa (CO₂, H₂, H₂S, CH₄ etc)

b) Redução no consumo de água

c) Redução na queima de combustíveis fósseis

d) Redução de odores decorrentes do processo produtivo

e) Não houve nenhum benefício observado

12. Quando se identificam impactos ambientais negativos no setor em que sua empresa atua, você considera que são utilizadas parcerias com universidades e institutos de pesquisa, buscando inovações provenientes de pesquisas acadêmicas?

Escolha apenas uma das opções:

Nunca;

Raramente;

Somente depois de procurar solução interna ou no mercado;

Sempre busca a cooperação tecnológica com IES;

Apenas se a iniciativa partir da universidade em oferecer parcerias;