

UNIVERSIDADE POSITIVO
PROGRAMA DE MESTRADO E DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ORGANIZAÇÕES, GESTÃO E
SOCIEDADE

TESE DE DOUTORADO

ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PARQUE
TECNOLÓGICO ITAIPU: ABORDAGEM DA TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA

ANDRIELE DE PRÁ CARVALHO

CURITIBA
2016

ANDRIELE DE PRÁ CARVALHO

ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PARQUE
TECNOLÓGICO ITAIPU: ABORDAGEM DA TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA

Tese apresentada ao Programa de Mestrado e
Doutorado em Administração da Universidade
Positivo para obtenção do título de doutora em
Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Sieglinde Kindl da Cunha

CURITIBA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Universidade Positivo - Curitiba - PR

C331 Carvalho, Andriele De Prá.
Ecoinoações em energias renováveis no parque tecnológico
Itaipu: abordagem da transição sociotécnica. / Andriele De Prá
Carvalho. – Curitiba : Universidade Positivo, 2016.
300 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Positivo, Programa de Pós-
graduação em Administração, 2016.

Orientação : Profa. Dra. Sieglinde Kindl da Cunha.

1. Energia – Fontes alternativas. 2. Recursos energéticos.
3. Desenvolvimento sustentável. 4. Administração. 5. Inovações
tecnológicas. 6. Fundação Parque Tecnológico Itaipu. I. Cunha,
Sieglinde Kindl. II. Título.

CDU 658:620.91

TERMO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU: ABORDAGEM DA TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA”

ESTA TESE FOI JULGADA E ADEQUADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTORA EM ADMINISTRAÇÃO (na área de concentração em organizações, gestão e sociedade) PELO PROGRAMA DE MESTRADO E DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO. A TESE FOI APROVADA EM SUA FORMA FINAL EM SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA, NO DIA 28 DE OUTUBRO DE 2016, PELA BANCA EXAMINADORA COMPOSTA PELOS SEGUINTESS PROFESSORES:

- 1) Profa. Dra. Sieglinde Kindl da Cunha, PMDA/UP (Orientadora)*
- 2) Prof. Dr. Thiago Cavalcante Nascimento, UTFPR (Examinador)*
- 3) Profa. Dra. Marlete Beatriz Maçaneiro, PPGADM/UNICENTRO (Examinadora)*
- 4) Prof. Dr. Dálcio Roberto dos Reis Júnior, PMDA/UP (Examinador)*
- 5) Profa. Dra. Yára Lúcia Mazziotti Bulgacov, PMDA/UP (Examinadora)*

CURITIBA – PR, BRASIL

*PROF. DR. PEDRO JOSÉ STEINER NETO
COORDENADOR DO PROGRAMA DE MESTRADO E DOUTORADO EM
ADMINISTRAÇÃO DA UNIVERSIDADE POSITIVO*

À minha família, à minha amada filha Eloisa e ao meu esposo Sandro,
Pela compreensão com os momentos de ausência,
Por compartilharem minhas alegrias e tristezas,
E, por cursarem este doutorado comigo,
Sem seu apoio e incentivo, esta trajetória não seria possível.

Agradecimentos

Ao longo desses quatro anos de doutorado, muitas experiências foram compartilhadas ao lado de pessoas que somaram esforços para a concretização desta tese. Tive a companhia, o apoio e a colaboração de inúmeras pessoas e instituições com as quais formei um grande elo de realizações, o qual pretendo manter presente em minha vida.

O meu profundo agradecimento segue em especial:

À minha família, pelo incentivo e apoio, por entender minhas ansiedades e pela compreensão com os momentos de ausência.

À minha querida orientadora Professora Sieglinde Kindl da Cunha, por quem tenho muita admiração e carinho, professora que inspira e marca a vida de seus alunos. Agradeço imensamente por fazer com que eu acreditasse em minha capacidade, pelos conhecimentos transmitidos e por toda dedicação e apoio, fundamentais para a conclusão desta trajetória.

Aos professores que fizeram parte de minha banca de qualificação. À professora Yara, pessoa fantástica, que tornar cada momento de aprendizado especial e agradável. Ao prof. Dálcio, que desde minha trajetória de mestrado esteve presente com seu apoio, ensinamentos e orientações. Expresso meu imenso carinho por toda contribuição. Extendo também meus agradecimentos aos professores que compõem a banca final desta tese, pelo aceite e por poder contar com a presença de vocês neste momento tão importante em minha vida profissional.

Aos demais profissionais do PMDA/UP, aos professores, pelos conhecimentos repassados e pelas influências diretas ou indiretas que serviram de base para este estudo, e à Claudia (secretária) por todo carinho e colaboração.

Aos meus colegas e amigos de doutorado, pelos conhecimentos compartilhados e amizades que tornaram esta trajetória mais prazerosa. À UTFPR, instituição a qual sou vinculada, pelo apoio para a conclusão deste doutorado.

Ao Parque Tecnológico Itaipu, pela oportunidade de realizar minha pesquisa neste ambiente, pela receptividade e colaboração durante todo o processo de coleta de dados.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos que, de alguma forma, auxiliaram para aliviar os momentos de ansiedades e estresse durante esta trajetória.

Resumo

Os problemas ambientais advindos do crescimento descontrolado ampliaram o interesse por estudos que aliam a inovação e a sustentabilidade. As trajetórias tecnológicas inovadoras passaram a buscar maneiras eficientes de preservação ambiental, aliada às vantagens competitivas organizacionais. Neste sentido, a ecoinovação é uma abordagem que contribui para entender a relação entre a sociedade, a economia e o meio ambiente. Os parques tecnológicos podem ser considerados ambientes inovadores para o desenvolvimento de novas tecnologias, em uma dinâmica que pode ser explicada pela teoria da transição sociotécnica. A tese a ser comprovada nesta pesquisa é de que os parques tecnológicos são ambientes propícios para desenvolvimento e difusão da ecoinovação e sua dinâmica e processo dependem da forma como os atores interagem nos diferentes níveis do sistema sociotécnico. O objetivo geral da tese é analisar como se desenvolvem as ecoinovações em energias renováveis no Parque Tecnológico Itaipu (PTI) a partir da abordagem da transição sociotécnica (multinível, multifases e multiatores). Teoricamente esta tese contribui para explicar o processo de desenvolvimento e difusão de tecnologias em energia sustentável em parques tecnológicos a partir das abordagens da ecoinovação, da teoria evolucionista e da teoria da transição sociotécnica, contribuição esta inédita no espaço acadêmico brasileiro. Os quatro casos analisados nesta tese foram compostos por empresas e projetos ecoinovadores da área de Energias Renováveis do Parque Tecnológico Itaipu, sendo estes: AP Energia, Esco Iguassu, CibioGás e Projeto Hidrogênio. A metodologia foi embasada em estudo de casos múltiplos de natureza qualitativa que utilizou de recursos etnográficos e conceitos sensibilizadores da Teoria da Prática para coletar os dados, os quais foram amparados pela análise de conteúdo realizada com o auxílio do *software* Atlas TI e pela triangulação das informações. Os principais resultados demonstraram que o PTI, com o apoio de sua mantenedora a Itaipu Binacional, criou um ambiente propício ao desenvolvimento de empresas ecoinovadoras em energias renováveis, estimulando a troca de conhecimento entre as empresas do *cluster*, favorecendo parcerias com empresas nacionais e internacionais para o desenvolvimento tecnológico, viabilizando as parcerias com as universidades locais, agenciando o acesso a organizações e instituições nacionais no sentido de alterar o regime vigente, principalmente em relação às legislações e políticas, abrindo caminhos para facilitar o financiamento ao desenvolvimento tecnológico. A infraestrutura física, seus laboratórios, sua cultura ecoinovadora, suas ações para o desenvolvimento do *cluster* de energias renováveis comprovam a tese de que o PTI caracteriza-se como um ambiente que cria janelas de oportunidades para o desenvolvimento de ecoinovações, desempenhando um papel fundamental para o avanço tecnológico e científico desses projetos e empresas, ao ter aberto oportunidades, parcerias e financiamentos, mas precisam avançar para o processo de difusão destas tecnologias no mercado. Neste sentido, o Parque, através do apoio da Itaipu Binacional pode ampliar sua atuação abrindo novos caminhos para fortalecer essas empresas em termos de gestão de negócios, gestão financeira e de mercado, visando a difusão destas tecnologias e a competitividade das empresas, fortalecendo seu papel social e econômico para a transição sociotécnica para a sustentabilidade.

Palavras-chave: Inovação. Ecoinovação. Transição Sociotécnica. Análise Multinível. Parques Tecnológicos. Energias Renováveis

Abstract

Environmental problems arising from uncontrolled growth increased interest in studies that combine innovation and sustainability. Innovative technological trajectories began to seek efficient ways of environmental preservation, combined with organizational competitive advantages. Thus, ecoinnovation is an approach that helps to understand the relation among society, economy and environment. Technological parks are considered innovative environments for the development of new technologies, a dynamic that can be explained by the theory of socio-technical transition. The thesis to be proven in this research is that technology parks are supportive environments for development and diffusion of eco-innovation and its dynamic process and depend on the way actors interact at different levels of socio-technical system. The overall aim of the thesis was to analyze how to develop the eco-innovations in renewable energy at the Itaipu Technological Park from the socio-technical transition approach (multi-level, multi-phase and multi-actors). Theoretically this thesis helps to explain the development and diffusion of technologies in sustainable energy technology parks from eco-innovation, evolutionary theory and the theory of socio-technical transition approaches, an unprecedented contribution in the Brazilian academic space. The four cases analyzed in this thesis, were made by companies and eco-innovative projects in the Renewable Energy area of Itaipu Technological Park, as follows: Ap Energia, Esco Iguassu, Cibiogás and Hydrogen Project. The methodology was based on multiple case study of qualitative nature that used ethnographic resources and sensitizers concepts from the Practice Theory to collect the data, which were supported by content analysis with the help of Atlas IT software and the triangulation of information. The main results showed that the ITP with the support of his sponsor Itaipu Binacional created a conducive environment for the development of eco-innovative companies in renewable energy, encouraging the exchange of knowledge among the cluster companies, promoting partnerships with national and international companies for the technology development, enabling partnerships with local universities, touting access to national organizations and institutions to change the current rule especially regarding laws and policies, opening paths to facilitate the financing of technological development. The physical infrastructure, their laboratories, their eco-innovative culture, their actions for the development of renewable energy cluster prove the thesis that the ITP is characterized as an environment that creates windows of opportunities for the development of eco-innovations, playing a key role in scientific and technological development of these projects and companies, opened windows of opportunities, partnerships and financing, but must move on to the process of diffusion of these technologies in the market. In this sense, the park, through the support of Itaipu Binacional can advance and expand its operations by opening new ways to strengthen these companies in terms of business management, financial management and market, aiming to disseminate these technologies and the competitiveness of enterprises, strengthening their social and economic role in the socio-technical transition to sustainability.

Keywords: Innovation. Eco-Innovation. Sociotechnical Transition. Multilevel analysis. Technological Parks. Renewable Energy

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relações de análise multinível da transição sóciotécnica para a ecoinovação.	41
Figura 2 – Fases da trajetória da nova tecnologia.....	42
Figura 3- Diferentes níveis na análise da coevolução.	48
Figura 4- Dinâmica multinível, multifases e multiatores de Geels	49
Figura 5 - Modelo Conceitual do Parque Tecnológico.....	72
Figura 6 - Modelo conceitual de Parque Tecnológico.	73
Figura 7 – Modelo da dinâmica multinível de desenvolvimento de novas tecnologias em parques tecnológicos.	85
Figura 8 – Parque Tecnológico Itaipu – Antigo alojamento dos barrageiros.	122
Figura 9 – Parque Tecnológico Itaipu.....	123
Figura 10 – Vista Panorâmica do PTI.....	128
Figura 11 – Biblioteca Paulo Freire.	129
Figura 12 – Componentes do Sistema de Ciência, tecnologia e Inovação da FPTI.	138
Figura 13 - Categoria ou família “AP Energia”.....	157
Figura 14 - Categoria ou família “Ecoinovação”.	158
Figura 15 - Categoria ou família “Nível Micro”.....	161
Figura 16 - Categoria ou família “Nível Meso”.....	163
Figura 17- Categoria ou família “Nível Macro”.....	164
Figura 18 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”.	166
Figura 19 – Trajetória Tecnológica da AP Energia.....	168
Figura 20 - Categoria ou família “Perspectivas para o Meio Ambiente”.	169
Figura 21 - Categoria ou família “Esco Iguassu”.	172
Figura 22 - Categoria ou família “Ecoinovação”.	174
Figura 23 - Categoria ou família “Nível Micro”.....	177
Figura 24 - Categoria ou família “Nível Meso”.....	179
Figura 25 - Categoria ou família “Nível Macro”.....	181
Figura 26 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”.	182
Figura 27 - Trajetória Tecnológica da AP Energia.....	185
Figura 28 - Categoria ou família “Perspectivas para o Meio Ambiente”.	185
Figura 29 - Categoria ou família “CIBIOGÁS”.	189

Figura 30 - Categoria ou família “Ecoinovação”	192
Figura 31 - Categoria ou família “Nível Micro”	197
Figura 32 - Categoria ou família “Nível Meso”	198
Figura 33 - Categoria ou família “Nível Macro”	200
Figura 34 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”	203
Figura 35 – Trajetória Tecnológica da Cibiogás	204
Figura 36 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”	205
Figura 37 - Categoria ou família “Projeto Hidrogênio”	208
Figura 38 - Categoria ou família “Ecoinovação”	211
Figura 39 - Categoria ou família “Nível micro”	214
Figura 40 - Categoria ou família “Nível meso”	216
Figura 41 - Categoria ou família “Nível macro”	217
Figura 42 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”	218
Figura 43 – Trajetória Tecnológica do Projeto Hidrogênio.	220
Figura 44 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”	221
Figura 45 - Atores em comum com as Ecoinovações em energias renováveis do PTI.	232
Figura 46 – Multiatores parceiros do PTI.	234
Figura 47 – Fases da Trajetória dos nichos energéticos.	250
Figura 48 – Análise multinível, multiatores e multifases do PTI.	253

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipologias da Ecoinovação.....	34
Quadro 2 - Transição Tecnológica – principais autores e teorias.....	46
Quadro 3 – Status de desenvolvimento dos nichos de inovação.	52
Quadro 4- Fatores que representam barreiras à ecoinovação.....	59
Quadro 5 - Principais atores dos parques tecnológicos.	70
Quadro 6- Dimensões da Ecoinovação nas Empresas de parques tecnológicos.	77
Quadro 7- Barreiras da Ecoinovação nos níveis micro, meso e macro em Parques Tecnológicos.....	78
Quadro 8 – Dimensões da perspectiva multinível nos parques tecnológicos.....	84
Quadro 9 – Dimensões da Ecoinovação em Parques Tecnológicos.....	91
Quadro 10– Barreiras da Ecoinovação em Parques Tecnológicos.	92
Quadro 11 - Dimensões do parque tecnológico - nível micro.....	94
Quadro 12 – Dimensões do parque tecnológico – nível meso.	98
Quadro 13 – Dimensões do parque tecnológico – nível meso.	101
Quadro 14 – Trajetória tecnológica – as multifases do parque tecnológico.	102
Quadro 15 – Fases da Pesquisa.....	108
Quadro 16 – Coleta e Análise dos dados.....	113
Quadro 17 – Fases da pesquisa e Coleta de dados.	115
Quadro 18 – Documentos analisados na pesquisa.....	116
Quadro 19- Entrevistas realizadas no PTI.....	117
Quadro 20 – Observações realizadas no PTI.....	118
Quadro 21 – Principais ações para criação e desenvolvimento do PTI.	125
Quadro 22 – Atores do PTI.....	134
Quadro 23 – Incentivos para a Trajetória Ecoinovadora do PTI.....	148
Quadro 24 – Resumo dados coletados na empresa AP Energia.	170
Quadro 25 – Resumo da Análise sobre a Esco Iguassu.	186
Quadro 26 – Resumo da análise sobre a Cibiogás.	206
Quadro 27 –Resumo da Análise do Projeto Hidrogênio.....	221
Quadro 28 – Dimensões do nível micro.	230
Quadro 29 – Atores das ecoinovações em energia do PTI.....	231
Quadro 30 – Status de desenvolvimento das tecnologias energéticas do PTI.....	237

Quadro 31 – Dimensões do nível meso.	242
Quadro 32 – Regime Sociotécnico do PTI.	243
Quadro 33 – Elementos que impulsionam para o Regime dominante em Energias Renováveis.	247
Quadro 34 – Dimensões do nível macro.	249

LISTA DE SIGLAS E TERMOS

AMOP	Associação dos Municípios do Oeste do Paraná
ANA	Agência Nacional de Águas
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
Anprotec	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
Apiesp	Associação Paranaense das Instituições de Ensino Superior
BNDES	Banco nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Caciopar	Coordenadoria das Associações Comerciais e Industriais do Paraná
CEASB	Centro de Estudos Avançados em Segurança de Barragens
CEDOC	Centro de Documentação
CERTI	Centro de Referência em Tecnologias Inovadoras
Cetalb	Centro Latino-Americano de Tecnologias Abertas
Ctgás-ER	Centro de Tecnologia do Gás e Energias Renováveis
Coofamel	Cooperativa Agrofamiliar dos Apicultores do Oeste do Paraná
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DC	Definições Constitutivas
DO	Definições Operacionais
EBTs	Empresas de Base Tecnológica
FAEP	Fundação de Amparo ao Ensino e à Pesquisa
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FPTI	Fundação Parque Tecnológico Itaipu
FIEP	Federação das Indústrias do Paraná
IASP	Internacional Association of Science Parks
Inovatic	Programa de Inovação em Tecnologia da Informação e Comunicação
LAR	Cooperativa Agroindustrial LAR
Lasse	Laboratório de Automação e Simulação de Sistemas Elétricos
MEC	Ministério da Educação
MLP	Perspectiva Multinível

NASE	Network for Astronomy School Education
NGL	Normas Gerais da Itaipu Binacional
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
ONU	Organizações das Nações Unidas
Onudi	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
Pintec	Pesquisa de Inovação Tecnológica
Pnuma	Programa das Nações unidas Sobre Meio Ambiente
PTI	Parque Tecnológico Itaipu
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RELC	Regulamento de licitações Contratos e Convênios da FPTI
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Microempresas
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UCI	Universidade Corporativa Itaipu
UFPR	Universidade Federal do Paraná
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
UNILA	Universidade Federal da Integração Latino-Americana
Unioeste	Universidade Estadual do Oeste do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	19
1.2	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	21
1.2.1	Objetivo Geral	21
1.2.2	Objetivos Específicos	21
1.3	JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA	22
1.4	ESTRUTURA DO PROJETO DE TESE.....	26
2	QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA	29
2.1	CONCEPÇÕES SOBRE INOVAÇÃO E ECOINOVAÇÃO	29
2.1.1	Inovação: Entendendo os Diferentes Estudos e o Direcionamento para a Abordagem Evolucionista.	29
2.1.2	Conceitos Sobre EcoInovação: Inovação e Sustentabilidade Ambiental	33
2.2	TRANSIÇÃO TECNOLÓGICA E ECOINOVAÇÃO	37
2.2.1	Abordagem Sociotécnica da Inovação e Sistema Sociotécnico	37
2.2.2	Trajatória e Mudança para o Regime Ecoinovador: Abordagem Econômica, Evolucionista e Sociotécnica	39
2.2.3	As multifases da Transição Sociotécnica	42
2.2.4	Análise Multinível, Multiatores e Multifases como Base para a Mudança no Regime.	47
2.2.5	O processo de Gestão nos Nichos	50
3	DIRECIONADORES PARA A ECOINOVAÇÃO	54
3.1	DIMENSÕES PARA A ECOINOVAÇÃO	55
3.2	BARREIRAS PARA ECOINOVAÇÃO	57
4	PARQUES TECNOLÓGICOS	66
4.1	PARQUES TECNOLÓGICOS COMO AMBIENTES INOVADORES	66
4.2	PARQUES TECNOLÓGICOS E SUSTENTABILIDADE	68
4.3	ATORES DOS PARQUES TECNOLÓGICOS	69
5	ANÁLISE MULTINÍVEL DAS ECOINOVAÇÕES EM PARQUES TECNOLÓGICOS	74
5.1	CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE ANÁLISE MULTINÍVEL PARA ECOINOVAÇÕES EM PARQUES TECNOLÓGICOS.....	74
5.1.1	Dimensões da EcoInovação em Parques Tecnológicos	74
5.2	BARREIRAS DA ECOINOVAÇÃO EM PARQUES TECNOLÓGICOS	77
5.3	DIMENSÕES DA ANÁLISE MULTINÍVEL EM PARQUES TECNOLÓGICOS	82

6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	87
6.1	ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA E PERGUNTA DE PESQUISA	87
6.1.1	Proposições da tese	88
6.1.2	Perguntas de Pesquisa.....	89
6.2	DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA (DC) E DEFINIÇÃO OPERACIONAL (DO) DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	89
6.3	DELINEAMENTO E DESIGN DA PESQUISA.....	105
6.3.1	Delineamento da Pesquisa.....	107
6.3.2	Escolha do Objeto e dos Casos de Análise	110
6.4	COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	113
6.5	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	120
7	PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU (PTI) – VISÃO DE SUSTENTABILIDADE ALIADA A USINA HIDRELÉTRICA ITAIPU	121
7.1	PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU	121
7.1.1	Infraestrutura e Atores do Parque Tecnológico Itaipu	128
7.1.2	Principais Mudanças Econômicas, Sociais e Ambientais Geradas com o PTI.....	138
7.2	TRAJETÓRIA DA ECOINOVAÇÃO NO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU.....	143
7.2.1	Trajetoira Ecoinovadora do PTI e o Incentivo para o Desenvolvimento de Empresas e Projetos Ecoinovadores	148
8	FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE NICHOS DE ECOINOVAÇÃO EM ENERGIA EM EMPRESAS DO PTI	156
8.1	ECOINOVAÇÃO NA EMPRESA AP ENERGIA	156
8.2	ECOINOVAÇÃO NA EMPRESA ESCO IGUASSU.....	171
8.3	ECOINOVAÇÃO NO CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDO DO BIOGÁS - CIBIOGÁS.....	188
8.4	ECOINOVAÇÃO NO PROJETO HIDROGÊNIO DO PTI	208
9	O PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU E O SEU PAPEL PARA A TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA EM ENERGIAS SUSTENTÁVEIS	224
9.1	BARREIRAS E DIRECIONADORES DE ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PTI	224
9.2	NÍVEL MICRO – DIMENSÕES, GERENCIAMENTO E RELACIONAMENTO ENTRE OS ATORES DO PTI PARA O DESENVOLVIMENTO DE ENERGIAS SUSTENTÁVEIS.....	226
9.2.1	Dimensões do nível Micro que Interferem no Desenvolvimento de Ecoinovações em Energias Sustentáveis no PTI.....	227
9.2.2	Relacionamento entre os Atores-Parceiros do PTI para o Desenvolvimento de Energias Sustentáveis	230
9.2.3	Processos Internos de Gestão dos Nichos	234

9.3	NÍVEL MESO – REGIME EM TRANSIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PTI	238
9.3.1	Dimensões do Nível Meso que Corroboram para o Desenvolvimento de Energias Renováveis no PTI	239
9.3.2	O Regime Sociotécnico Dominante no PTI, com Base nos Casos Estudados	242
9.3.3	Elementos que Impulsionam o Estabelecimento de um Novo Paradigma no Nível Meso, Direcionado para Novas Energias Renováveis	244
9.4	NÍVEL MACRO – DIMENSÕES QUE INTERFEREM NO DESENVOLVIMENTO DE ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS.....	247
9.5	TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA E TRAJETÓRIA DE COEVOLUÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PTI.....	249
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	254
10.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS OBJETIVOS	254
10.2	DISCUSSÕES SOBRE A TESE	261
10.3	CONTIBUIÇÕES TEÓRICAS, PRÁTICAS E METODOLÓGICAS.....	263
10.4	INDICAÇÕES DE PESQUISA FUTURA	266
	REFERÊNCIAS.....	267
	APÊNDICES	282

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade ambiental consiste em um tema de amplo debate no espaço acadêmico, nas mais diversas áreas do conhecimento (MAÇANEIRO, 2012). Essa temática busca garantir a continuidade de recursos ambientais para as gerações futuras e visa a melhoria da qualidade de vida pelo uso de práticas sustentáveis para o manuseio de recursos naturais. A preocupação com a preservação do meio ambiente e a prática sustentável é justificada pelo desenvolvimento acelerado e pela emergência por inovações e lucros constantes que elevam os níveis de poluição e acarretam a escassez dos recursos materiais e naturais. Assim, o conceito de sustentabilidade cresceu junto ao conceito de desenvolvimento e inovação, aliados à perspectiva evolucionária schumpeteriana (LUNDVALL; EDQUIST, 2003).

Os problemas ambientais advindos do crescimento descontrolado ampliaram o interesse por estudos que aliam a inovação e a sustentabilidade. As trajetórias tecnológicas inovadoras passaram a buscar maneiras eficientes de preservação ambiental, aliadas às vantagens competitivas organizacionais (CORAZZA, FRACALANZA, 2004). Neste sentido, interligar a inovação com a sustentabilidade ambiental, como na chamada ecoinovação, conceito abordado nos estudos de Carrillo-Hermosilla, González, Konnola (2009), contribui para entender a relação entre a sociedade, a economia e o meio ambiente. Com a ecoinovação, o crescimento contínuo concilia a proteção ambiental com o ambiente inovador. As ecoinovações influenciam o ambiente externo dos indivíduos e, também, a sua maneira de repensar o mundo.

A inovação vinculada à proteção ambiental, com soluções benéficas e criativas para a garantia das gerações futuras, é um tema refletido em diversos estudos acadêmicos que, além das mudanças tecnológicas, engloba a mudança e reorganização das próprias estruturas sociais (HERMANS; APELDOORN; KOK, 2012). Tais estudos buscam formas de contribuir com o ambiente e com o desenvolvimento por meio da gestão da inovação sustentável, envolvendo os campos sociais, organizacionais, sistêmicos, institucionais e Tecnológicos (ANTONIOLI; MANCINELLI; MAZZANTI, 2013; BEUREN; ORO, 2014; DOS SANTOS; BORSCHIVER; DE SOUZA, 2014; HORBACH; RAMER; RENNINGS,

2012; HORBACH; RENNINGS, 2013; JANEIRO; PROENÇA; GONÇALVES, 2013; KEMP; PONTOGLIO, 2011; MAÇANEIRO; CUNHA; CUNHA, 2015; MARCHI, 2012; MOISÉS, 2015; COLETTE; SILVA, 2014; TRIGUERO; MORENO-MONDÉJAR; DAVIA, 2013;).

Entre as categorias comuns abordadas nos estudos sobre ecoinovação, nota-se o uso de tecnologias limpas; o envolvimento da alta direção e de funcionários; a estrutura e o investimento em P&D; as políticas públicas; os aspectos mercadológicos; a cooperação com fornecedores, clientes, associações e centros de pesquisa; entre outros. Estas variáveis destacam como o tema ecoinovação objetiva subsidiar a inovação com a sustentabilidade; além de conciliar tecnologia e proteção ambiental (LOOBARCH, 2007). Dessa forma, esta tese, ao analisar a sustentabilidade ambiental aliada à inovação, abarca a nomenclatura ecoinovação.

Abordamos a ecoinovação pela abordagem do sistema sociotécnico por considerar a transição tecnológica em uma abordagem multinível, multiator e multifase a partir da interação entre os atores, os processos, as atividades, os elementos, as redes, os nichos e a legitimação. A abordagem sociotécnica justifica-se também por abranger as ações e interações dos agentes moldadas pelas instituições, normas, rotinas, hábitos comuns, práticas estabelecidas, regras e leis. Tal abordagem é definida pela conexão entre a capacidade técnica, a capacidade humana e o conhecimento da trajetória tecnológica (GEELS, 2011).

A teoria sociotécnica analisa o processo de transição nos diferentes níveis, conforme esclarece Geels (2002; 2004a e 2006): nível micro, o *locus* das inovações radicais; nível meso, relacionado à mudança do regime sociotécnico; e nível macro, que relaciona as influências do próprio ambiente. Nessa abordagem teórica, a tecnologia é vista como o resultado da ação social e a transição como perspectiva de um paradigma sustentável (BERKHOUT, 2002; GEELS, 2014; GEELS et al., 2015; KEMP; ROTMANS, 2010; MARKAD; RAVEN; TRUFFER, 2012; GEELS; PENNA, 2015; SAFARZYNSKA; FRENKEN; VAN DEN BERG, 2012; TURNHEIM et al., 2015).

O regime sociotécnico e o ambiente em que as organizações estão inseridas interferem no desenvolvimento de ecoinovações no nível dos nichos tecnológicos. Nesse prisma, o contexto de um Parque Tecnológico se destacou para a realização deste estudo por aliar o regime sociotécnico e o desenvolvimento de ecoinovações,

bem como por abrigar empresas, nichos e ambientes com características distintas (STEINER; CASSIM; ROBAZZI, 2008; BRASIL, 2011; CASAGRANDE, 2015). Nos parques tecnológicos podem ser percebidas diferentes interações entre os atores nos níveis micro, meso e macro. A interação dos atores, a análise multinível e suas diferenças destacadas podem ser fundamentais para entender como asecoinovações desenvolvidas em parques tecnológicos contribuem para a dinâmica da transição para a sustentabilidade.

Neste contexto, o Parque Tecnológico Itaipu - PTI, fundamentado pelo relatório de sustentabilidade de sua mantenedora, a Itaipu Binacional, tornou-se um ambiente propício para o desenvolvimento desta tese, por ser um polo científico e tecnológico alicerçado em um modelo de apoio a tecnologias e práticas sustentáveis, que alia a sustentabilidade e o incentivo à pesquisa científica, em um ambiente propício ao desenvolvimento de ecoinovações. Além disso, o PTI possui como tema de interesse em seu Planejamento Estratégico o ramo energético, tecnologia essencial para um país e relevante para o desenvolvimento de fontes renováveis de energias que considerem as premissas da diminuição do impacto ambiental.

Assim, esta tese centrou-se no objetivo de elucidar o desenvolvimento das ecoinovações em energia renovável do Parque Tecnológico Itaipu, segundo tipologia de Carrilo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009), a partir da perspectiva sociotécnica (multinível, multifases e multiatores) desenvolvida por Geels (2006, 2011). A discussão direcionou-se, então, para o processo da transição para a sustentabilidade favorecida por nichos de ecoinovação em energia desenvolvidos no Parque Tecnológico Itaipu. Tendo em vista a abordagem sociotécnica, buscou-se entender as diferentes forças da coevolução que influenciam o ambiente técnico e social.

1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Ao ampliar sua capacidade de alavancar o potencial competitivo, a inovação transforma as organizações e a sociedade. Voltados para essa lógica, Anprotec (2008), Noveli e Segatto (2012) e Steiner, Cassim e Robassi (2008) apresentam os parques tecnológicos como ambientes inovadores em sua concepção e em seus

objetivos, pois abrangem empresas e projetos inovadores com perfil criativo na busca de soluções tecnológicas para a sociedade.

Toda a busca e disseminação da inovação em um parque tecnológico, se aliada à sustentabilidade ambiental, traz mais benefícios à sociedade, protegendo as gerações futuras (BARBIERI et al., 2010; CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; DESAI, 2012; ELKINGTON, 2012; NAKATA; VISWANATHAN, 2012; WEBER; HEMMELSKAMP, 2005). Nessa lógica, as tecnologias voltadas para o ramo de energias renováveis apresentam destaque, pois aliam o desenvolvimento inovador com a sustentabilidade ambiental, por utilizar os recursos naturais capazes de se regenerar. E o Brasil é um dos países com matriz energética mais limpa e renovável (SILVEIRA et al., 2016). Nesse sentido, o Parque Tecnológico Itaipu se destaca visto que, além dos mecanismos que induzem o desenvolvimento de projetos e empresas inovadoras, atua voltado para a sustentabilidade e a proteção ambiental e possui o ramo energético como tema de interesse (PTI, 2016a).

O desenvolvimento e a difusão desta ecoinovação dependem da dinâmica de transição para um novo regime sociotécnico que seja orientado para a sustentabilidade. Isso porque a ecoinovação energética em parques tecnológicos analisada em uma abordagem multinível, multiator e multifases requer elementos na interação de muitos processos e atividades; incluindo artefatos, conhecimentos, capital e cultura, redes e nichos, cognição, práticas, regras formais e legitimação. Para entender esse processo, torna-se fundamental analisar a aprendizagem social e a mudança institucional.

A ecoinovação é muitas vezes compreendida como um custo adicional que pode ameaçar a competitividade (WEBER; HEMMELSKAMP, 2005). Por outro lado, pode ser compreendida como um estímulo e oportunidade para rupturas dos padrões e regimes vigentes. Estas lógicas podem ser entendidas pela abordagem sociotécnica a partir da análise dos elementos que permitem visualizar a mudança de paradigma. A teoria sociotécnica da inovação utiliza-se também das abordagens sistêmica, evolucionista e construtivista (LOOBARCH, 2007), que permitem entender como ocorre a ruptura para a transição, desde o nível micro, com a aprendizagem e experiência; passando pelo nível meso, com mudanças no regime; chegando ao nível macro, que envolve as transformações no ambiente (DOLATA, 2013).

Diante deste contexto, esta tese buscou analisar a trajetória da ecoinovação em energia em parques tecnológicos a partir de uma abordagem sociotécnica ao elucidar: **Como se desenvolvem as ecoinovações em energia renovável em parques tecnológicos a partir da abordagem da transição sociotécnica (multinível, multifases e multiatores)?**

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar como se desenvolvem as ecoinovações em energias renováveis no Parque Tecnológico Itaipu a partir da abordagem da transição sociotécnica (multinível, multifases e multiatores).

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever a trajetória de desenvolvimento do Parque Tecnológico Itaipu
- b) Identificar as ecoinovações em energias renováveis desenvolvidas no Parque Tecnológico Itaipu.
- c) Identificar os atores e seus relacionamentos (multiatores) que influenciam no desenvolvimento de ecoinovações em energias renováveis no Parque Tecnológico Itaipu.
- d) Identificar as dimensões da perspectiva micro, meso e macro (multiníveis), que interferem no desenvolvimento de ecoinovações em energias renováveis no Parque Tecnológico Itaipu.
- e) Descrever a trajetória de desenvolvimento das ecoinovações em energias renováveis (multifases) no Parque Tecnológico Itaipu.
- f) Compreender a partir da teoria da transição sociotécnica como se relacionam e coevoluem os multiatores e os multiníveis (micro, meso e macro) na trajetória de desenvolvimento das ecoinovações (multifases).

1.3 JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA

As inovações são assuntos relevantes e frequentes em nosso meio. Por intermédio delas, as organizações ampliam seus conhecimentos e alavancam as pesquisas e bases para potencializar sua capacidade competitiva. Essa busca frequente pela inovação tem incorporado novos aliados e bases teóricas, como a sustentabilidade ambiental, que está direcionada para ações que não agridam o meio ambiente, que visem o baixo consumo de energia e que estejam engajadas na causa ambiental. O estudo da ecoinovação tem emergido no desafio de resolver o conflito entre os interesses econômicos e as necessidades das gerações futuras. Assim, a inovação tecnológica é vista como uma possível aliada do meio ambiente (BLACKBURN, 2008; COLETTE; SILVA, 2014; HOOGMA; WEBER; ELZEN, 2010; MAÇANEIRO; CUNHA; CUNHA, 2015; MARKAD; RAVEN; TRUFFER, 2012; SANTOS; BASSO; SOBREIRO, 2014). Este é um dos fatores que a tornam tema desta tese.

Os estudos da inovação têm, muitas vezes, centrado-se apenas em sua implicação econômica nas demandas por competitividade e lucro, (ANDRADE, 2004) de forma que desenvolver e preservar se tornam paradoxos. Surge, então, a necessidade por melhor técnica ou organização do contexto produtivo que leve em consideração a preservação ambiental (THIOLLENT, 1994). Denota-se, assim, a importância de estudos que deem ênfase para à abordagem da teoria da inovação evolucionária, associada tanto à sustentabilidade ambiental como às mudanças relevantes da tecnologia, das instituições, do comportamento de atores e do mercado.

Apesar de os estudos que incorporam o tema Inovação serem vastos e possuírem grande abrangência, assim como os estudos na área de sustentabilidade ambiental, poucas pesquisas consideram ambos os temas, inovação e sustentabilidade ambiental, inter-relacionados em uma mesma abordagem sociotécnica, fazendo com que haja demandas por estudos teóricos, metodológicos e empíricos na área (ANDERSEN, 2008; ANDRADE, 2004; HANSEN; GROSSE-DUNKER; REICHWOLD, 2009; SAMBIASE; FRANKLIN; TEIXEIRA, 2013).

Muitos autores discutem a necessidade de estudar o avanço Tecnológico aliado à transição para a sustentabilidade, reconhecem as vantagens da abordagem

sociotécnica por analisar as mudanças tecnológicas, institucionais, econômicas, culturais, ambientais e sociais em uma relação multinível, multiatores e multifases; já que o desenvolvimento da nova tecnologia não ocorre apenas nos nichos, mas por influências do regime e das pressões do ambiente (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; GEELS, 2002, 2006; GEELS et al., 2015; MENDONÇA, 2014; SMITH; VOB; GRIN, 2010).

Entender e analisar as transformações complexas da inovação sustentável em uma abordagem multinível, multiatores e multifases da transição sociotécnica encontra-se ainda limitado a poucos estudos. (BERKHOUT, 2010, CARRILLO-HERMOSILA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; ERDMANN, 2010; GEELS, 2002; GEELS; KEMP, 2007). Smith, Vob e Grin (2010) também chamam a atenção para a importância e necessidade de pesquisas referentes ao regime sociotécnico com o ambiente externo em desenvolvimento. De acordo com Mendonça (2014), os primeiros artigos publicados nesta área foram em 1990, mas, somente após 2005 o número de publicações começou a crescer consideravelmente, porém apenas internacionalmente. Segundo Markad, Raven e Truffer (2012) os quatro periódicos: *Energy Policy*, *Technological Forecasting and Social Change*, *Technology Analysis and Strategic Management* são os que possuem mais publicações nesta área, compreendendo 30% das publicações e 57% das citações nesta área temática.

No contexto brasileiro, ao realizar pesquisas nos indexadores Scielo, Scopus, Science Direct e Periódicos Capes, unindo as palavras chaves do tema, que são: “parque tecnológico”, “inovação”, “sustentabilidade”, “sociotécnica” e “multinível”, não foram encontradas pesquisas publicadas. Mendonça (2014) reforça que pesquisas recentes que abordem esta temática, sem considerar o ambiente de um parque tecnológico, apenas são encontradas apenas em anais de congressos e teses de doutorado, como é o caso das teses de Mendonça (2014) e de Valadão (2012). Nos periódicos nacionais encontram-se tão somente pesquisas que unem as palavras chaves: “inovação” e “sustentabilidade”, relegando os termos “sociotécnica” e “multinível” (MENDONÇA, 2014).

Ao se observar a ausência de estudos relacionados a esta temática específica no Brasil, compreende-se a importância desta tese ao contemplar o assunto, ainda pouco explorado, de forma a contribuir para o aprimoramento das metodologias de análise. Neste sentido, para se desenvolver pesquisas e entender

esta dinâmica multinível, multiatores e multifases, Geels (2009; 2011) ressalta a relevância de estudos que aprofundem as discussões metodológicas já realizadas, que avancem em confiabilidade e consistência interna, pois a metodologia para o estudo sociotécnico traz algumas lacunas. Essas lacunas são descritas por Genus e Coles (2008) como sendo o viés do pesquisador, por ser ele que determina todo o processo, interpretação, categorização dos atributos da análise multinível e demais escolhas envolvidas com a pesquisa.

Assim, Geels (2011) descreve que há oportunidades para que pesquisas contribuam com a ampliação do rigor metodológico dessa temática; seja a partir das técnicas qualitativas já utilizadas, seja a partir da delimitação de categorias de análise, através de estudo de casos comparativos, análise de redes, métodos históricos ou outros métodos de estudo. A análise no modelo sociotécnico deve assemelhar suas interpretações à análises devidamente delineadas, com ênfase na cognição, na ação, nos grupos sociais e nas técnicas. Deve, também, dar atenção para a aprendizagem social e a mudança institucional em uma relação que modela e sustenta a estrutura das organizações e as estruturas cognitivas. Tal relação ocorre com uma análise multinível em uma abordagem sociotécnica (DOLATA, 2013), reconhecendo que existem diferentes reflexões sobre as teorias sociais da transição. Esta, portanto, pode ser analisada por diferentes ontologias, pois a perspectiva multinível não é caracterizada como uma teoria unificadora, mas como uma teoria de médio alcance que faz cruzamentos entre algumas ontologias (GEELS, 2010).

Desse modo, é importante a existência de estudos que permitam analisar a transição para a inovação sustentável em uma abordagem ontológica devidamente delineada, que enfatize as instituições, os artefatos, os padrões de consumo, a regulamentação, e que conscientize acerca da preocupação ambiental, dependente de mudanças cultural e cognitiva (SMITH; VOB; GRIN, 2010; HOOGMA; WEBER; ELZEN, 2010).

Em face disso, Geels (2010) salienta que a relação multinível e a teoria sociotécnica, sob diferentes abordagens ontológicas, permitem mapear aecoinovação em uma abordagem direcionada para a mudança institucional, mudança técnica, mudança social e relações entre os níveis. Permite, ainda, entender o que favorece ou dificulta a ecoinovação, atuando com base nas dimensões do regime e nos atores que contribuem para o processo de transição,

pois, cada componente específico possui diferentes relações com as ecoinovações (BERKHOUT, 2010).

Para ampliar esta temática a respeito da ecoinovação na abordagem sociotécnica, discutida nesta tese, um ambiente dinâmico e inovador é fundamental (SALA; TREVISAN, 2014). Assim, o estudo será desenvolvido em um parque tecnológico, por serem não só disseminadores e propagadores da inovação e da pesquisa científica (Anprotec), bem como estruturas propícias para gerar nichos tecnológicos por aliar o regime sociotécnico e o desenvolvimento de ecoinovações, pela interação de atores nos diferentes níveis: micro, meso e macro. Ou seja, possuem uma dinâmica capaz de auxiliar o entendimento da transição para a sustentabilidade.

Outra justificativa para a relevância da temática reside no fato de que estudos sobre ecoinovação em parques tecnológicos ainda representam um desafio, por ser um tema recente em um ambiente dinâmico e mutável, que requer estudos para aprofundar sua teoria e contribuir com benefícios práticos às empresas e projetos. Além do desafio do desenvolvimento de tecnologias ecoinovadoras em parques tecnológicos que requer estudos mais aprofundados, quando este é aliado a abordagem sociotécnica e a análise multinível ressalta ainda mais a importância da pesquisa. Pois desconhem-se estudos publicados que conciliem em uma mesma análise os temas ecoinovação, parques tecnológicos, abordagem da transição sociotécnica e análise multinível (MENDONÇA, 2014).

Dessa forma, a escolha de um parque tecnológico vinculado ao desenvolvimento sustentável é de suma importância para este estudo e, por isso, a pesquisa foi realizada no Parque Tecnológico Itaipu - PTI, pelo incentivo dado para realização de pesquisa científica, além de ser um local de disseminação de conhecimento e um polo científico e Tecnológico no Brasil e no Paraguai. Outro fator relevante para justificar a escolha do PTI é que este se encontra fundamentado em um modelo de apoio a tecnologias sustentáveis, dentre elas as voltadas para o ramo de energias renováveis, imprescindível para o desenvolvimento de um país (CHANG, 2003). O PTI foi desenvolvido a partir do relatório de sustentabilidade da sua entidade mantenedora, a Itaipu Binacional. O Parque está alinhado à consolidação da Itaipu como geradora de energia limpa e renovável com melhor desempenho operativo e a iniciativa de aplicar as melhores práticas de sustentabilidade do mundo.

A Itaipu Binacional abrange o PTI como um ambiente com ampla demanda por novas pesquisas e como *locus* apropriado para inovações emergentes, que visa impulsionar o desenvolvimento sustentável e a integração regional.

A pesquisa também contribui com o desenvolvimento prático na gestão das empresas e projetos dos parques tecnológicos por possibilitar novas perspectivas de ação aos seus gestores para direcionar o desenvolvimento deecoinovações e buscar um novo paradigma para a sustentabilidade. A pesquisa assumiu a mudança tecnológica como um processo social, na interação entre atores em diferentes níveis e em um conjunto de relações sociotécnicas.

Ao analisar esses temas relevantes para a sociedade e para as organizações, esta pesquisa demonstrou sua importância e contribuição do ponto de vista teórico e metodológico ao ampliar as bases técnicas e métodos para novas pesquisas na área. O estudo trouxe sua originalidade na interceptação de duas abordagens teóricas: ecoinovação e abordagem sociotécnica aliada ao ambiente do parque tecnológico.

De forma prática, essas interações, que envolvem as ecoinovações em uma abordagem multinível, possibilitaram entender as redes, o relacionamento entre os níveis e a influência de cada um deles para desenvolver as ecoinovações, de forma a disponibilizar o entendimento das demandas para novos mercados sustentáveis que envolvam o contexto do parque tecnológico.

1.4 ESTRUTURA DO PROJETO DE TESE

Esta tese será apresentada em dez capítulos. A introdução corresponde ao primeiro deles e permite entender os temas envolvidos nesta pesquisa e suas relações. Apresenta o problema de pesquisa da tese, seus objetivos geral e específicos e finaliza com a justificativa teórica e prática.

O segundo capítulo inicia a apresentação das bases teóricas que servem de suporte a este projeto de tese. Em um primeiro momento, busca não só analisar as concepções sobre inovação e seu direcionamento para a abordagem evolucionista, bem como entender o conceito de ecoinovação, que é o objeto de pesquisa da tese. Na sequência, é analisado o conceito de transição aliada à ecoinovação, em uma abordagem econômica, evolucionista e sociotécnica. Além disso, aborda sobre os

principais atores e teorias que analisam a transição na perspectiva multinível, multifases e multiatores. Discutem-se a perspectiva da abordagem multinível e as relações entre os três níveis: micro, meso e macro. Nesse aspecto é observada a gestão dos nichos, em que ocorre a relação entre os atores e a trajetória entre as multifases, que levam à mudança para o regime ecoinovador.

O terceiro capítulo discorre a respeito dos direcionadores para a ecoinovação, com base nos autores Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009). Aborda as diferentes dimensões da ecoinovação, divididas por suas características e estruturas. Na sequência, apresenta as barreiras para ecoinovação, subdivididas em três categorias diferentes: fatores internos e externos e características da tecnologia.

O quarto capítulo debruça-se sobre o tema parques tecnológicos, descrevendo-o como um ambiente propício ao desenvolvimento de inovações e sua relação com a sustentabilidade, apresenta os principais atores presentes no parque tecnológico e suas relações e dinâmicas contínuas.

O quinto capítulo constrói um modelo de referência para a análise multinível das ecoinovações em parques tecnológicos, ou seja, constrói um modelo de empresas e projetos ecoinovadores em parques tecnológicos por intermédio de uma análise multinível. Aborda as dimensões da ecoinovação e as barreiras da ecoinovação nos diferentes níveis: micro, meso e macro. Em seguida, o capítulo finaliza com a discussão das dimensões da perspectiva multinível no contexto dos parques tecnológicos.

O sexto capítulo do projeto de tese dedica-se à discussão dos procedimentos metodológicos que auxiliarão para o alcance do objetivo geral. Comenta a especificação do problema e o questionamento da pesquisa, as proposições da tese e as definições constitutivas e operacionais. Discute-se também o caráter descritivo, exploratório e analítico da pesquisa, em uma abordagem qualitativa nos procedimentos analíticos de coleta e análise dos dados.

O sétimo capítulo aborda o ambiente de estudo desta tese, o Parque Tecnológico Itaipu. Expõe os dados coletados em campo e realiza algumas análises prévias, com base nos objetivos desta tese. Relata a história do PTI, sua infraestrutura, seus atores e as principais mudanças econômicas, sociais e ambientais geradas com o Parque. Na sequência, trata da trajetória de ecoinovação

do Parque e os principais incentivos para o desenvolvimento de empresas e projetos ecoinovadores na área de energia.

O capítulo oitavo descreve os quatro casos em energias renováveis analisados nesta tese. Os casos são descritos com base nas categorias de análise identificadas com o auxílio do *software* Atlas TI, sendo elas: empresa ou projeto,ecoinovação, nível micro, nível meso, nível macro, trajetória tecnológica e perspectiva futura.

O capítulo nono analisa os estudos de caso de forma integrada, considera para isso todo o ambiente do Parque a fim de entender seu papel no desenvolvimento e consolidação dos nichos energéticos tendo em vista as perspectivas multinível, multifase e multiatores.

As conclusões e principais achados da tese são apresentados no décimo capítulo. Nesta seção, busca-se analisar o alcance dos objetivos específicos e sua importância para responder ao problema de pesquisa e a tese, as principais contribuições práticas, teóricas e metodológicas da tese e as possibilidades de pesquisas futuras.

Por fim, compreende as referências e apêndices.

2 QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA

Para o desenvolvimento desta tese, utilizou-se a base teórica sobre Inovação, com ênfase na visão da teoria da transição sociotécnica que considera a análise multinível, multiatores e multifases. Investiga a dinâmica da inovação aliada à sustentabilidade ambiental, ou seja, ecoinovação. Concilia as restrições ambientais e atributos para a ecoinovação em diferentes níveis.

Dessa forma, são apresentadas em primeiro lugar as bases teóricas sobre Inovação, ecoinovação e transição sociotécnica. Em um segundo momento, os conceitos e referências sobre direcionadores e barreiras da ecoinovação. Na sequência, são explanados os conceitos e objetivos dos parques tecnológicos. Portanto, os conceitos apresentados por intermédio de embasamento teórico, posteriormente são interligados e reapresentados ao contexto dos parques tecnológicos em uma abordagem multinível. Será seguido de um modelo de análise construído para esta tese, o qual unifica diferentes temáticas em um único estudo que alia ecoinovação, teoria sociotécnica e parques tecnológicos.

2.1 CONCEPÇÕES SOBRE INOVAÇÃO E ECOINOVAÇÃO

O objetivo deste tópico é abordar os diferentes autores e o estado da arte sobre a inovação e a ecoinovação. Isso porque os resultados do processo da transição sociotécnica analisados nesta tese são as inovações voltadas para a sustentabilidade ambiental. Dessa forma, a partir dos diferentes conceitos e tipologias, o intuito é explanar e justificar a escolha pela abordagem evolucionista da inovação e pela abordagem sociotécnica e definir o modelo analítico adotado nesta pesquisa.

2.1.1 Inovação: Entendendo os Diferentes Estudos e o Direcionamento para a Abordagem Evolucionista.

O acelerado desenvolvimento científico e tecnológico impõe a necessidade de mudanças constantes, sendo a principal fonte de inovação tecnológica (CARVALHO, 2012). Reis (2008, p.42) a define como “uma nova ideia, um evento técnico

descontínuo, que, após certo período de tempo, é desenvolvido até o momento em que se torna prática e, então, usado com sucesso.” As empresas que visam manter seu grau de competitividade no mercado necessitam inovar constantemente, buscando ampliar sua vantagem competitiva em face de seus concorrentes. A inovação não ocorre isoladamente, mas, depende de vários fatores no contexto organizacional e este desenvolvimento corresponde a fenômenos das mudanças produtivas revolucionárias na vida de uma sociedade (SCHUMPETER, 1985).

Os fundamentos teóricos essenciais para a abordagem da inovação partem de sua conceituação. Pesquisas enfatizam a inovação dando continuidade aos avanços e estudos nesta área. Schumpeter (1985) foi um dos pioneiros em sua análise que, por suas contribuições influenciou a teoria econômica. Para ele a ideia de desenvolvimento econômico estava interligada à inovação, em um processo de destruição criadora. Em que a tecnologia antiga substitui a nova em uma abordagem evolucionista da inovação que é conceituada pelo autor como a introdução de novos métodos, produtos, mercado, fornecedores e novas formas de organização. Em consonância com essas reflexões de Schumpeter (1985), Corazza e Fracalanza (2004) salientam como o pensamento neoschumpeteriano desenvolve, além das analogias a concepção evolutiva das ciências biológicas na mudança técnica e econômica. Drucker (2003) também enfatiza o desempenho econômico e visualiza a inovação como a criação de novos valores e satisfação ao cliente. Dosi (2006) enfoca os determinantes e efeitos das atividades inovadoras nas economias de mercado contemporâneo.

A inovação merece a atenção de Perez (2004) que discute os critérios para guiar as mudanças institucionais e as formas como evoluem as tecnologias: em sua trajetória natural com inovações incrementais e em sua trajetória de ruptura com inovações radicais. A inovação para Tidd, Bessant e Pavitt (2008) possui como foco as habilidades, as relações e oportunidades em gerar vantagem; os autores deslindam sobre quatro tipos de inovação: produto, processo, posição e paradigma. Ao passo que Miles e Covin (2000) abordam as estratégias de negócios defensoras, analisadoras e prospectoras como fundamental para inovação. Dosi (2006), assim como Nelson e Winter (2005), relaciona a formalização da inovação com o tamanho do negócio.

Sob esta premissa, Freeman (1974) traz uma classificação da inovação como

radical e incremental, enquanto Lundvall (2010) retrata a inovação como um processo contínuo, cumulativo, envolvendo não só inovação radical e incremental, assim como difusão, absorção e utilização de inovação. Vasconcelos (2004) denomina de inovação as novidades que modificam os processos, a maneira como as decisões são tomadas. Para o Manual de Oslo (2005), esta compreende um processo complexo e pode ser definida como radical ou incremental, sendo que as inovações radicais são interligadas a uma cultura organizacional propícia a sua realização, conforme os estudos de Tushman e Smith (2002) e de Dampour e Wischnevsky (2006).

O estudo da inovação, com Bunnell e Coe (2001), sugere que seja dada maior atenção às conexões extralocais em estudos de inovação com conceito multidimensional, delineando as complexas interações entre o espaço físico, as jurisdições institucionais e regulamentares e os níveis de mudança em que os atores nos sistemas de inovação se organizam. Os referidos autores partem de uma abordagem que traz uma visão integrada das principais dimensões das indústrias, das possíveis explicações de diferenças nessas dimensões e entre os agentes heterogêneos, ao considerar a variedade comportamental, mudança e dinâmica setorial.

Por sua vez, Lundvall (2010) estuda o Sistema nacional de inovação, interligando diversos atores importantes ao processo, no qual ele envolve a globalização, empresas multinacionais, políticas públicas e os esforços de interligar economia e inovação. Malerba (2002) coloca em discussão o conceito de sistema setorial de inovação e produção, que engloba as dimensões, organizações, tecnologia e instituição.

Ampliando os estudos da inovação em uma abordagem sociotécnica, Geels (2004) apresenta uma base estruturalista do processo do sistema de inovações, enfatizando o aspecto multinível desta abordagem, indicando três níveis fundamentais: nichos, regimes e panorama ou ambiente, em que o sistema de inovação é um tipo particular de inovação, constituída por processos de multiatores. Nesse viés, Dolata (2013) oferece uma perspectiva multinível para a inovação, que concentra em processos e padrões de tecnologias e de mudanças tecnológicas, além de revelar algo sobre a mudança socioeconômica tecnológica induzida.

Portanto, nos estudos referentes à Teoria da Inovação ocorrem três principais abordagens sobre sistema de inovação que, de acordo com Coenen e Lopez (2008), são: Sistema Setorial de Inovação, Sistema Tecnológico de Inovação e Sistema Sociotécnico. O Sistema Setorial de Inovação aborda analiticamente diferenças e similaridades na estrutura, organização e limite entre os setores, buscando identificar o que afeta a inovação, desempenho e a competitividade entre países nos diferentes setores, primando por melhorias nas políticas públicas (MALERBA, 2002). O Sistema de Inovação Tecnológica, sustentado pela teoria evolucionista, analisa a trajetória de uma tecnologia (análise do ciclo de vida), considerando seu nascimento, evolução e maturidade, com ênfase nas inovações incrementais (COENEN; LOPEZ, 2008). Enquanto que a abordagem sociotécnica possui foco na transição tecnológica e inovações radicais, reflete desde o aprendizado experimental, a viabilidade de regras, cognição, práticas locais, para chegar às regras formais e regulações do ambiente (GEELS, 2011).

As inovações não surgem do acaso, mas de empreendedores com visão de futuro e crescimento aliada as características e contexto favorável. A partir dessas inovações surgem as inovações organizacionais como necessidade de gerenciamento (FREEMAN; SOETE, 2008). A preocupação com questões ambientais no âmbito social e empresarial, seja por forças legais, de políticas públicas, mercadológicas ou de iniciativa própria, sobrepõe a ideia da inovação, a sustentabilidade: como produzir e o que produzir de forma sustentável. É neste contexto que surge a inovação sustentável ou ecoinovação.

Nesse aspecto, as transformações geradas pela inovação e sua preocupação ambiental se dá em um processo de mudança ao longo do tempo que, muitas vezes, vai além do contexto compreendido pelos atores, visto que a inovação lida com a diversidade de atores, campos, práticas e tecnologias em um contexto multinível. Assim, diante desses entendimentos, um dos pressupostos desta tese é interligado à questão de que a ecoinovação em parques tecnológicos se desenvolve em um processo de transição multinível, de forma dinâmica e evolutiva, e pode ser analisada pela abordagem evolucionária da Inovação e pela teoria sociotécnica com uma postura evolucionista, interpretativista, construtivista e estruturalista.

2.1.2 Conceitos Sobre EcoInovação: Inovação e Sustentabilidade Ambiental

O conceito de ecoinovação, nesta tese, é analisado no processo de transição sociotécnica. Dessa forma, foram levantadas diferentes tipologias para a ecoinovação, as quais, apesar de diversas, possuem pontos convergentes quanto ao seu contexto, ou seja, a inovação interligada à proteção ambiental. A ecoinovação é um novo paradigma que abrange uma importância crescente (WEBER; HEMMELSKAMP, 2005). Para a ecoinovação, a sustentabilidade está integrada às inovações, quer dizer, as tecnologias inovadoras oferecem a promessa de que a demanda para continuar o crescimento econômico pode ser conciliada com a proteção ambiental, econômica e social. Denota-se, assim, a busca por propostas de modernização vinculadas ao crescimento sustentável (WEBER; HEMMELSKAMP, 2005).

A inovação, na visão de Schumpeter (1985), compreende uma ruptura no sistema econômico que desequilibra e altera os padrões de modo a criar diferenciação por parte das empresas. Freeman e Soete (1997) afirmam que há vários entendimentos acerca deste tema que pode ser aliado com a sustentabilidade e as práticas sustentáveis, que envolve as dimensões social, ambiental e econômica (ELKINGTON, 2012). Dessa maneira, inovação sustentável pode ser conceituada, como aquela inovação que garante os recursos para as gerações futuras (NAKATA; VISWANATHAN, 2012). Portanto, uma organização ecoinovadora é a que introduz novidades de qualquer tipo, mas atende as bases sistemáticas das dimensões da ecoinovação (BARBIERI et al., 2010).

Essas dimensões podem ser visualizadas desde os produtos que fabrica até os processos produtivos e caracterizam a visão de empresa que não agride o meio ambiente, tem baixo consumo de energia ou possui outra ação sustentável (DONAIRE, 1999). Para Nakata e Viswanathan (2012), os estudos relacionados à ecoinovação, além de garantir recursos para as gerações futuras, procuram incrementar novas teorias que viabilizam as dinâmicas organizacionais e mercados específicos para ampliar o foco sustentável no contexto mundial. Buscam a criação de empreendimentos inovadores economicamente viáveis, socialmente significativos e sustentáveis para, assim, beneficiarem as gerações presentes e futuras (FUSSLER; JAMES, 1996; KEMP; FOXON, 2007; NAKATA; VISWANATHAN, 2012;

OCDE, 2005). Esse benefício, de acordo com Rennings (1998), pode ocorrer no predomínio de uma economia ambiental, em uma abordagem de transição, ou seja, coevolucionária.

Neste contexto, em busca da inovação sustentável as empresas podem antecipar, compreender e responder mais rapidamente as mudanças no ambiente de negócios com soluções criativas e benéficas para as gerações futuras. Reinventar a maneira de contribuir com o bem-estar do ambiente social e natural é o que consiste em inovação sustentável (AYUSO et al., 2011). Ocorre, desse modo, a integração da sustentabilidade com a inovação, por meio de iniciativas organizacionais, as quais são incrementadas e tomam formas de pesquisas recentes no campo acadêmico (ARNOLD; HOCKERTS, 2011; DESAI, 2012).

Toda mudança no ambiente induz a inovações destinadas a compensar a mudança, que é o desenvolvimento de uma nova tecnologia. Dessa maneira o ambiente coevolui com um conjunto de instituições apropriadas. Nesta evolução notam-se, muitas vezes, a contradição entre inovações, o aumento de eficiência e a redução do impacto ambiental, social e econômico. Para que haja esta consciência sustentável, a responsabilidade de regulamentação deve ser compartilhada em todos os setores, regiões, instituições nacionais e internacionais, para que o ambiente alavanque fatores determinantes para a inovação sustentável. Neste aspecto, ressalta-se a densidade populacional, os fatores culturais e políticos como determinantes adicionais da evolução institucional para a inovação sustentável. Sendo que os padrões de desenvolvimento do meio ambiente relacionado com as instituições diferem entre os países e regiões, entendê-los é útil para compreender a evolução aliada à tecnologia, às instituições e ao meio ambiente (WEBER; HEMMELSKAMP, 2005).

Dessa forma, os autores elencam tipologias referentes àecoinovação, conforme quadro 1, as quais buscam unificar os conceitos desta temática, incorporando diferentes padrões de tipologias.

Quadro 1 – Tipologias da Ecoinovação.

Conceito	Autor
<ul style="list-style-type: none"> - Estabilidade Ecológica. - Estabilidade de Recursos. - Estabilidade Socioeconômica 	Fussler e James (1996)

<ul style="list-style-type: none"> - Eco inovações tecnológicas: preventivas e curativas. - Eco inovações organizacionais: mudanças nos instrumentos de gestão. - Eco inovações sociais: mudança no comportamento e estilo de vida do consumidor. - Eco inovações institucionais: redes locais e agências, comércio global e comércio internacional. 	Rennings (1998)
<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologias ambientais. - Inovações organizacionais para o meio ambiente. - Inovação em produtos ou serviços - Sistema verde de inovação: sistemas alternativos 	Kemp e Foxon (2007)
<ul style="list-style-type: none"> - Eco inovações <i>Add-On</i>. - Eco inovações Integradas. - Eco inovações de produtos alternativos. - Eco inovações macro-organizacionais. 	Andersen (2006, 2008)
<ul style="list-style-type: none"> - Gestão da Poluição. - Tecnologia e Produtos mais limpos. - Gestão de Recursos. - Tecnologias Ambientais. - Inovação Organizacional. - Inovação em produtos e serviços. - Sistema verde de inovação. 	Arundel e Kemp (2009); OCDE (2005)
<ul style="list-style-type: none"> - Dimensão de <i>design</i>. - Dimensão do usuário. - Dimensão do produto e serviço. - Dimensão da governança 	Carrilo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009)

Fonte: Adaptado de Mendonça, 2014.

Essas tipologias visam o resultado do uso da tecnologia de forma benéfica para o meio ambiente (HOOGMA; WEBER; ELZEN 2010; BERKHOUT, 2010). Um dos primeiros destaques foi o livro *Driving Eco-innovation* de Fussler e James (1996), que introduziu junto ao conceito de eco inovação, três tipologias para análise, que foram chamadas de “três estabilidades”. A estabilidade ecológica, que diz respeito ao funcionamento do sistema natural de forma contínua; a estabilidade de recursos, que representa a sociedade com acesso aos bens físicos e materiais necessários para sua sobrevivência, com custos razoáveis; e a estabilidade socioeconômica, que privilegia as condições de renda e saúde da população. Os autores relacionam as três estabilidades no desenvolvimento de produtos e serviços que gerem valor para

a população, os quais aliam o cuidado ao meio ambiente, o uso eficiente de recursos em bens e serviços e a qualidade de vida (FUSSLER; JAMES, 1996).

O foco deste tema complexo, devido a subjetividade, está em pesquisas que integram os problemas ambientais com o desenvolvimento econômico (ANDERSEN, 2008). Neste sentido, a autora propõe uma taxonomia que auxilia na definição do conceito deecoinovação e alinhamento ao grau dos problemas ambientais das pesquisas. Assim, Andersen (2008) classifica as ecoinovações de acordo com as tecnologias ambientais, o controle da poluição, tecnologias de produtos mais limpos, inovações organizacionais voltadas ao meio ambiente, melhorias de produtos e serviços que tragam benefícios ao meio ambiente e sistemas verdes e alternativos. Sua taxonomia envolve: a) as ecoinovações add-on, que melhoram o desempenho ambiental; b) ecoinovações integradas, que abrangem melhorias no processo produtivo e no produto; e c) ecoinovações de produtos alternativos, visando a ecoeficiência.

Outro autor abordado no quadro 1, Rennings (1998), define que a transição trouxe uma nova abordagem para a ecoinovação, voltada para os instrumentos de mercado, que coenvolve os pilares social, institucional e ecológico. Rennings (1998) apresenta a tipologia da ecoinovação por intermédio da interação desses pilares, sendo formada por tecnologias preventivas e curativas, por mudanças relacionadas aos instrumentos de gestão, por mudanças no comportamento e estilo de vida do consumidor e por mudanças institucionais, aliados com redes locais, governança global e o comércio internacional.

Kemp e Foxon (2007) colocam a ecoinovação como um conceito mais amplo, pois abrangem as características do mercado produtivo. Envolvem a produção e exploração do bem, as tecnologias ambientais, as inovações organizacionais para o meio ambiente, as inovações em produtos ou serviços e os sistemas verdes de inovação ou sistemas alternativos. Os autores procuram novos modelos que reduzam os riscos ambientais.

Outro conceito sobre a ecoinovação é definido de acordo com a OCDE (2005) e está relacionado ao objetivo de reduzir os riscos ambientais advindos da criação de novos produtos, processos, serviços e modelos de gestão. Para a OCDE (2005) e Arundel e Kemp (2009), a ecoinovação enfatiza a forma como os países agem em decorrência da degradação ambiental; e, em termos de direcionadores da

ecoinovação, analisam a ecoinovação em virtude das consequências econômicas e ambientais do desenvolvimento.

De acordo com os autores discutidos neste texto, a mensuração da ecoinovação auxilia na criação de políticas públicas que analisam as barreiras e direcionadores da ecoinovação. Porém, esta mensuração é desafiadora e requer análises voltadas para a gestão da poluição, a tecnologia de produtos mais limpos, gestão de recursos, inovação em produto, processo, serviço e modelos de gestão e em sistemas verdes (OCDE, 2005; ARUNDEL; KEMP, 2009).

Neste contexto, Carrilo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009) apresentam a tipologia da ecoinovação em forma de dimensões, a saber: *design*, usuário, produto e serviço e governança. Essa forma de mensurar a ecoinovação é específica, por analisar desde a ideia e concepção da ecoinovação até a comercialização do produto ou serviço. Por ser a classificação escolhida para a análise desta tese, seu detalhamento se dará em um capítulo específico.

2.2 TRANSIÇÃO TECNOLÓGICA E ECOINOVAÇÃO

Neste tópico são explanados os principais conceitos para entender o processo de transição tecnológica da ecoinovação em uma abordagem evolucionária e sociotécnica.

2.2.1 Abordagem Sociotécnica da Inovação e Sistema Sociotécnico

A abordagem sociotécnica é uma teoria de médio alcance que faz o cruzamento entre diferentes ontologias, por ser um fenômeno multidimensional que pode ser estudado a partir de vários ângulos e por diferentes disciplinas (GEELS, 2010). A abordagem sociotécnica refere-se a um fenômeno multidimensional que pode ser estudado a partir de vários ângulos por diferentes disciplinas. Existem diferentes pressupostos para o seu estudo, embora a teoria baseie-se em cruzamentos particulares entre a teoria da evolução, o interpretativismo e construtivismo e o estruturalismo, além de aliar a visão evolucionista, a dinâmica de sistemas e a visão sociológica da inovação.

Está relacionada ao conceito de inovação evolucionária de Schumpeter (1985) por entender que as novas tecnologias seguem uma trajetória própria influenciada por atores e mecanismos (CORAZZA; FRACALANZA, 2004; DOSI, 2006). A transição sociotécnica pode ser entendida como uma mudança de um sistema para outro ao considerar a coevolução e incorporar mudanças institucionais, as quais acarretam à difusão de novas tecnologias em substituição à velha tecnologia, considera a coevolução por incorporar mudanças institucionais (GEELS, 2004).

O conceito de sistema sociotécnico é proposto por Geels (2004a; 2006) por observar a perspectiva multinível, além de abordar a produção, a difusão e o uso das tecnologias como uma dinâmica que envolve a relação entre os atores. A abordagem sociotécnica permite entender as fases de mudanças ocorridas nos diferentes níveis (micro, meso e macro), desde a origem, adoção e retenção de novas regras (GEELS, 2004).

Esse tipo de abordagem possui uma construção interativa, envolve um grupo de atores relevantes em trajetórias interligadas e alinhadas, com estabilidade. No entanto, podem ocorrer desalinhamento e instabilidade neste regime, que acarreta na transição, a qual, por sua vez, remete a um novo sistema sociotécnico. Isto só irá ocorrer quando houver uma janela de oportunidade e quando houver a existência de uma inovação radical gerada e desenvolvida pela interação entre multiatores no nível dos nichos. Essas janelas de oportunidades irão surgir em face de alguma tensão entre os elementos do sistema, pois desestabilizam o sistema sociotécnico existente e abre a possibilidade de uma inovação radical ser introduzida no mercado. Assim, poderá haver competição entre o sistema anterior até que haja a substituição (GEELS, 2004).

Na mudança de sistema, as transformações ocorrem, segundo Geels (2005), em uma rota de substituição tecnológica e em uma rota de transformação ampla. Na primeira o regime é estável e possui inovações incrementais no início. Assim, as inovações radicais emergem de nichos tecnológicos e sofrem influência do regime sociotécnico existente. A rota de transformação ampla se dá a partir da instabilidade dos regimes, que abre para a necessidade de novas opções técnicas, períodos de experimentações, até definições das alternativas que serão aceitas socialmente.

A transição sociotécnica está centrada em uma rede de elementos heterogêneos e a interação entre os elementos não é automática, embora requeira continuidade. A transição é conceituada como transformações em redes perfeitas, onde as velhas e novas tecnologias se desenvolvem e convivem por algum tempo (GEELS, 2004). Na transição, o regime sociotécnico se refere ao conjunto de normas desenvolvidas por diferentes grupos sociais, que fornece orientação para as atividades de grupos de atores relevantes, envolvendo as trajetórias interligadas em várias dimensões dos sistemas sociotécnicos, como a tecnologia, o conhecimento científico, os mercados, a infraestrutura, a cultura e o significado simbólico, as redes industriais e a política setorial. Estas dimensões relacionam-se em sistemas heterogêneos em uma adaptação mútua entre a tecnologia e a sociedade, que alinha e estrutura o comportamento dos atores (GEELS, 2004; KEMP; ROTMANS, 2010; SMITH; VOß; GRIN, 2010; GEELS, 2011; MENDONÇA; CUNHA, 2013; MENDONÇA, 2014; MENDONÇA; CUNHA, 2015).

Os grupos sociais reproduzem e aperfeiçoam as relações do sistema sociotécnico, que abarca elementos tangíveis importantes para as funções sociais. A reprodução ocorre por meio de regras compartilhadas pelos grupos ou é incorporada nos artefatos e práticas, sem abdicar de levar em consideração as restrições e as oportunidades das estruturas desse sistema (GEELS, 2004a; 2006).

2.2.2 Trajetória e Mudança para o Regime Ecoinovador: Abordagem Econômica, Evolucionista e Sociotécnica

A inovação ocorre em um processo evolucionário com base em experiências passadas e na acumulação de conhecimento (CASSIOLATO; LASTRES, 2000; LEMOS, 2000; SCHUMPETER, 1985). A busca por avanços tecnológicos tem acelerado a capacidade inovadora de uma organização, de forma a ampliar seu potencial de mercado (CASSIOLATO; LASTRES, 2000). Mas esse progresso e desenvolvimento inovador, apesar de priorizar a vantagem competitiva das organizações, tornam-se a principal causa dos danos ao ambiente (BLACKBURN, 2008).

Nesse contexto, a ecoinovação aparece como uma possibilidade de aliar a inovação e a sustentabilidade ambiental (DOLATA, 2013), pois prioriza a otimização

de recursos naturais, a diminuição de danos ambientais e poluição, o uso de tecnologias limpas e a proteção ambiental como um todo. Compreende instrumentos como políticas públicas ou organizacionais, que poderão auxiliar na sua gestão (BARBIERI; TEIXEIRA ÁLVARES, 2007).

Essa ecoinovação pode também ser analisada pela Teoria Evolucionista, que estuda a trajetória de uma tecnologia, considera seu nascimento, evolução e maturidade em um processo cumulativo de conhecimento que envolve a experiência de tecnologias passadas para a produção de novos conhecimentos, conhecido como path dependence (CORAZZA; FRACALANZA, 2004; COENEN; LOPEZ, 2008; JOHNSON; LUNDVALL; EDQUIST, 2003).

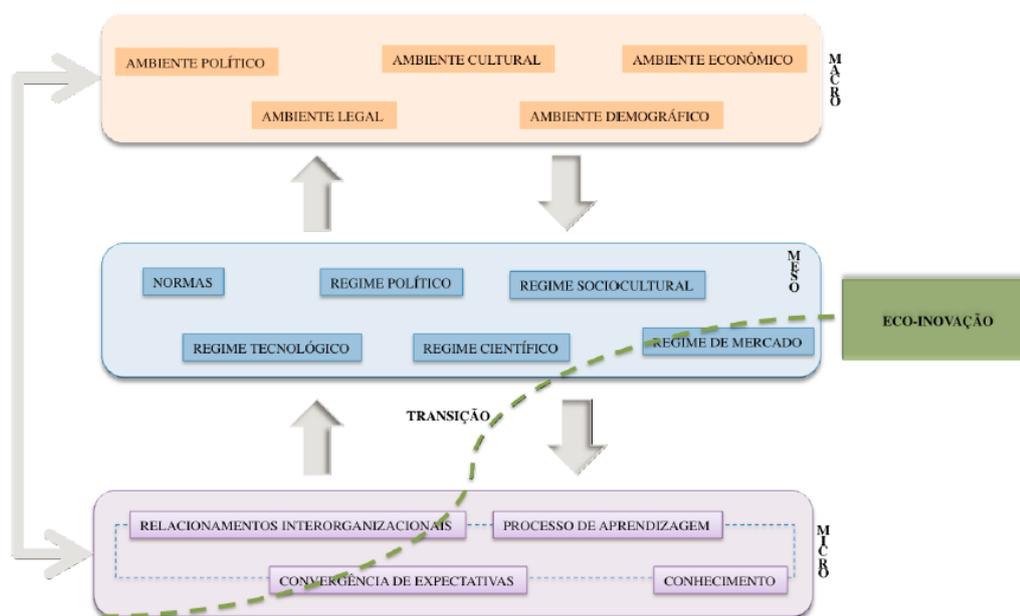
Portanto, isto justifica a análise multinível da transição para a ecoinovação, visto que ocorre em um processo de mudança ao longo do tempo (NELSON; WINTER, 2004). Esse processo envolve a relação dos diferentes atores nos níveis micro, meso e macro, na busca de mudanças sistêmicas para modelos mais sustentáveis (MENDONÇA; CUNHA; NASCIMENTO, 2013).

A perspectiva sociotécnica e evolucionária destaca a importância das relações multiníveis para a transição para a sustentabilidade, que ocorre no longo prazo, envolve mudanças na sociedade e explica a coevolução sistêmica por meio dos princípios da variação, da hereditariedade e da seleção (KEMP; ROTMANS, 2010). O processo de transição é não linear, abrange mudanças estruturais conectadas em tecnologia, economia, instituições, comportamento, cultura, ecologia e crenças (MENDONÇA, CUNHA; NASCIMENTO, 2013; VAN DEN BERG, 2012).

Essa relação dos três níveis com a ecoinovação pode ser analisada de acordo com Mendonça (2014) com base na figura 1. Na lógica apresentada, o processo multinível ocorre em diferentes direções e conduz a trajetória de coevolução para ecoinovação. O processo inicia-se no nível dos nichos, o qual forma novos regimes no nível meso e transforma estruturalmente o nível macro, que passa a influenciar e ser influenciado pela mudança (KEMP; ROTMANS, 2010, GELLS, 2009). Portanto, a ecoinovação inicia seu processo no nível dos nichos e, caso seja aceita, ocorre o desenvolvimento de um novo regime sociotécnico. Essas mudanças sofrem influências do nível macro, no qual ocorrem as transformações estruturais do ambiente, capazes de abrir janelas de oportunidades para os atores dos nichos, pois

o nível macro, ao influenciar e questionar o regime, gera oportunidades para os nichos (KEMP; ROTMANS, 2010; SMITH; VOß; GRIN, 2010).

Figura 1 - Relações de análise multinível da transição sóciotécnica para a ecoinovação.



Fonte: Mendonça, 2014.

A trajetória para a ecoinovação envolve respostas proativas e mudanças na sociedade como um todo, ou seja, ultrapassa as simples mudanças tecnológicas (KEMP; ROTMANS, 2010). A abordagem econômica evolucionista e sóciotécnica auxilia no sentido de explicar o processo de transição, a partir da perspectiva multinível e das mudanças sistêmicas. Abrange a abordagem econômica por entender que o desenvolvimento econômico está aliado com o progresso e o desenvolvimento de inovações em um ambiente competitivo (BLACKBURN, 2008). A abordagem evolucionista entende que a ecoinovação ocorre em um processo de coevolução entre os atores com base em experiências passadas (LEMOS, 2000; SCHUMPETER, 1985). Enquanto a abordagem sóciotécnica entende que a ecoinovação ocorre em um processo de transição influenciado pelas relações multiníveis e envolve mudanças que vão além da estrutura, por estarem interligadas às mudanças institucionais, comportamentais, culturais, ecológicas, de crenças, econômicas, políticas e institucionais (GEELS, 2012; SMITH; VOB; GRIN, 2010).

2.2.3 As multifases da Transição Sociotécnica

A abordagem sociotécnica define as trajetórias tecnológicas como um conjunto de fatores heterogêneos que altera lentamente os valores, culturas e normas. As diferentes fases da trajetória da nova tecnologia são abordadas pela teoria da transição sociotécnica que consiste na passagem de um estágio para outro. De acordo com Geels (2004), existem quatro fases (multifases), conforme figura 2.

Figura 2 – Fases da trajetória da nova tecnologia.



Fonte: Adaptado de Geels, 2004.

A primeira fase de pré-desenvolvimento refere-se ao surgimento da inovação nos nichos, quando podem surgir incertezas acerca do *design* e da funcionalidade, por isso, são realizados experimentos e criados mecanismos de tecnologia. A segunda fase parte da especialização técnica diz respeito ao início da institucionalização entre os atores do nicho. Nessa fase, inicia-se a exploração das novas funções e são desenvolvidas troca de experiências, práticas estabelecidas e regras, conceitos e cognição (GEELS, 2004).

Na terceira fase tem início a difusão e o avanço da tecnologia, incorporando a competição em um mercado crescente. Esta fase requer *performance* para

oportunidades, interações, preços e competitividade, precisa romper com obstáculos do regime existente, ou seja, corresponde à fase de ruptura do *lock in*, e o início de formação de um novo regime sociotécnico (GEELS, 2004).

A quarta fase representa o estabelecimento do novo regime e as transformações graduais. A conquista e a modificação do regime sociotécnico demandam certo tempo, pois envolvem nova estrutura, novos usuários, políticas coerentes e adequadas ao novo regime, novas instituições de apoio, mudanças culturais, busca de novos mercados, entre outras. Esta fase leva mais de uma geração para se transformar em uma tecnologia global. O regime existente não pode ser visto como uma barreira, mas como oportunidade de interligar a velha e a nova tecnologias (GEELS, 2004).

A transição, de acordo com Geels (2004) pode ser descrita em seis versões assumidas: a) os atores em suas atividades reproduzem elementos e as relações do sistema sociotécnico; b) as percepções e relações entre os autores e organizações são coordenadas por regras; c) as regras são reproduzidas pelas atividades dos atores; d) o contexto sociotécnico é estruturado pela ação humana; e) as regras são compartilhadas em grupos e em símbolos, artefatos e práticas; e f) as mudanças nas tecnologias são complexas e mais difíceis que as mudanças de regras e leis.

A transição para a nova tecnologia é mais ampla e denota mudança a longo prazo por envolver mudanças nos sistemas e suas dimensões. Portanto, não é linear nem gradual e abrange mudanças na estrutura, cultura, comportamento, instituições, economia, crenças e ecologia. Quer dizer, a transição tecnológica é o resultado da interação que ocorre entre os múltiplos níveis (multinível) (GEELS, 2002).

Ainda com relação à teoria da transição, Kemp e Rotmans (2010) apresentam também quatro estágios. O primeiro estágio é o pré-desenvolvimento, no qual há poucas mudanças visíveis, pois se trata do momento da experimentação. No segundo estágio, da saída, o sistema começa a se moldar, é a fase da observação. Logo se iniciam as mudanças socioculturais, ecológicas e institucionais, na fase da aceleração, da adoção. Na última fase, ocorre a estabilização, o equilíbrio.

Já o desenvolvimento da transição é tratado por Dosi (2006) como paradigma tecnológico que traz uma estrutura cognitiva compartilhada pelos atores (CORAZZA; FRACALANZA, 2004). Por outro lado, Perez (2004) afirma que o paradigma tecnoeconômico está relacionado com o conjunto de sistemas

tecnológicos difundidos, com novas tecnologias que trazem vantagens e a adaptação do ambiente econômico, institucional e cultural com a nova tecnologia. Para a autora, o paradigma tecnoeconômico caracteriza-se por inovações técnicas que se interligam às inovações organizacionais e orientam e difundem as revoluções tecnológicas.

Loorbach (2007) descreve a transição como uma sequência de quatro fases apresentadas em formato de uma curva S: a primeira fase é o pré-desenvolvimento, quando se inicia o problema e há a necessidade de novas visões e soluções alternativas; a segunda fase compreende o crescimento, quando a janela de oportunidade encontra-se aberta para uma alternativa estratégica; a terceira fase é a aceleração, em que uma implementação de alternativa estratégica ou solução toma lugar em nível de instituições e estruturas; enquanto a quarta fase corresponde à estabilização, a otimização dentro das estruturas ou sistemas recém-formados, que leva a uma avaliação do processo e à formulação de novas metas e estratégias.

A transição, de acordo com Grin (2010), ainda pode ocorrer por quatro vias, a saber: transformação, reconfiguração, substituição tecnológica e alinhamento, e realinhamento. Primeiro é o processo de reprodução P0: se não houver pressão externa por inovação no nível do ambiente, o regime se mantém estável com condições de resolver seus problemas e dinamicamente se reproduzirá, de modo a acumular inovações incrementais, com regras estáveis e trajetórias previsíveis.

O segundo processo colocado é o da via de transformação (P1), ocorre quando há pressão moderada do ambiente e os atores do regime respondem a essas pressões com suas capacidades adaptativas para reorientar o desenvolvimento das trajetórias, ou seja, as dinâmicas socioinstitucional e evolucionária agem para a mudança, mas os regimes antigos, não quebram sua arquitetura básica.

O terceiro processo salientado por Grin (2010) é o P2, no qual a via de desalinhamento e realinhamento ocorre quando a mudança no nível do ambiente é divergente e ampla ocorrendo mudança em avalanche, conforme definição de Geels (2012). Quando isso ocorre os problemas no regime aumentam e causam desalinhamento e erosão. Caso os nichos não estejam bem desenvolvidos, não haverá substituto imediato para a tecnologia, isto faz com que múltiplos nichos embrionários ou formados por agentes fora do regime apareçam e comecem a

competir entre si, até um tornar-se dominante e iniciar o realinhamento do regime. Como não há regras ainda formadas, surgem múltiplas direções e incertezas, que fazem com que o processo coevolua em conjunto com as mudanças tecnológicas.

O quarto processo elencado por Grin (2010) é o P3, substituição tecnológica, ocorre quando há muita pressão no nível macro, ou mudança em avalanche em um momento em que o nicho possui inovações desenvolvidas como potencial para romper e substituir a atual. Caso não ocorressem essas pressões do nível macro, o processo de reprodução ocorreria como descrito no P0.

O quinto processo de Grin (2010) denominado P4 é a via de reconfiguração, se dá quando ocorrem inovações nos nichos e estas são adotadas nos regimes para resolverem problemas locais, desencadeando um maior ajustamento na arquitetura básica do regime e podem ser adotadas como componente de reposição. Essas adoções muitas vezes levam a mais ajustamentos nos atores do regime, em novas combinações, em mudanças técnicas, em mudanças nas práticas de uso e até mesmo gerando a percepção de necessidade de novas pesquisas.

Grin (2010) ainda apresenta o último processo, o P5, que classifica como mistura das vias. Neste processo, o autor faz uma análise revelando que as proposições mostradas nos processos não são determinísticas.

Para Dolata (2013) o processo emergente para uma nova tecnologia decorre de mudanças que levam à ruptura e são engatilhadas pela capacidade potencial em desenvolver e aplicar novas tecnologias que desafiam a regulação existente e geram tensões e pressão para a mudança, nos campos sociotécnicos estabelecidos, nos perfis tecnológicos, nos padrões de organização e em suas estruturas e instituições. Nesse caso, a capacidade transformativa pode ser baixa ou alta.

A baixa capacidade de transformação possui baixo potencial de radicalidade e, conseqüentemente, torna fácil sua integração no setor vigente sem maiores mudanças organizacionais e institucionais, apenas propicia moderada e seletiva modernização do sistema. Já a alta capacidade transformativa com ênfase nas tecnologias radicais tem alto poder transformativo e desafia o sistema sociotécnico vigente. Esta inovação radical gera expressivas mudanças organizacionais, estruturais e institucionais, que originam a ruptura e renovação (DOLATA, 2013).

O quadro 2 apresenta um resumo dos principais apontamentos dos autores mencionados. Todos os autores citados enfatizam um ciclo seguido por novas

perspectivas inseridas no regime sociotécnico que proporcionam a mudança. Esta é intermediada não apenas por uma trajetória tecnológica específica relacionada com o que seja viável ao regime, bem como pela transição tecnológica, relacionada com o desenvolvimento e evolução da nova tecnologia.

Quadro 2 - Transição Tecnológica – principais autores e teorias.

Transição Tecnológica – principais autores e teorias	
Geels (2002, 2004, 2006)	Quatro diferentes fases abordadas pela teoria sociotécnica e a ruptura no regime. Fase 1 – Surgimento da Inovação nos nichos. Fase 2 – Especialização técnica. Fase 3 – Difusão e avanço da tecnologia. Fase 4 – Estabelecimento do novo regime e as transformações.
Kemp e Rotmans (2010)	Estágio 1 – Pré-desenvolvimento. Estágio 2 – Fase da observação. Estágio 3 – Aceleração. Estágio 4 – Estabilização.
Dosi (2006); Corazza e Fracalanza (2004)	Paradigma Tecnológico que traz uma estrutura cognitiva compartilhada por atores.
Perez (2004)	O Paradigma tecnoeconômico é caracterizado por inovações técnicas que se interligam às inovações organizacionais e orientam e difundem as revoluções tecnológicas. Ondas largas – novas tecnologias.
Loorbach (2007)	Fase 1 – Pré-desenvolvimento. Fase 2 – crescimento. Fase 3 – Aceleração. Fase 4 – Estabilização.
Grin (2010)	Vias de transição 1- Transformação 2- Reconfiguração 3- Substituição 4- Alinhamento e realinhamento
Dolata (2013)	- Tecnologia com baixa capacidade transformativa: baixo potencial de radicalidade, fácil integração no setor vigente. Moderada e seletiva modernização do sistema. - Tecnologia com alta capacidade transformativa: tecnologias radicais com alto poder transformativo. Gera ruptura e renovação no sistema vigente.

Fonte: Elaboração própria.

Ressalta-se que as diferentes fases da transição tecnológica abordadas neste trabalho seguirão os padrões de Geels (2002, 2004, 2006), por analisar a ruptura no regime existente.

2.2.4 Análise Multinível, Multiatores e Multifases como Base para a Mudança no Regime.

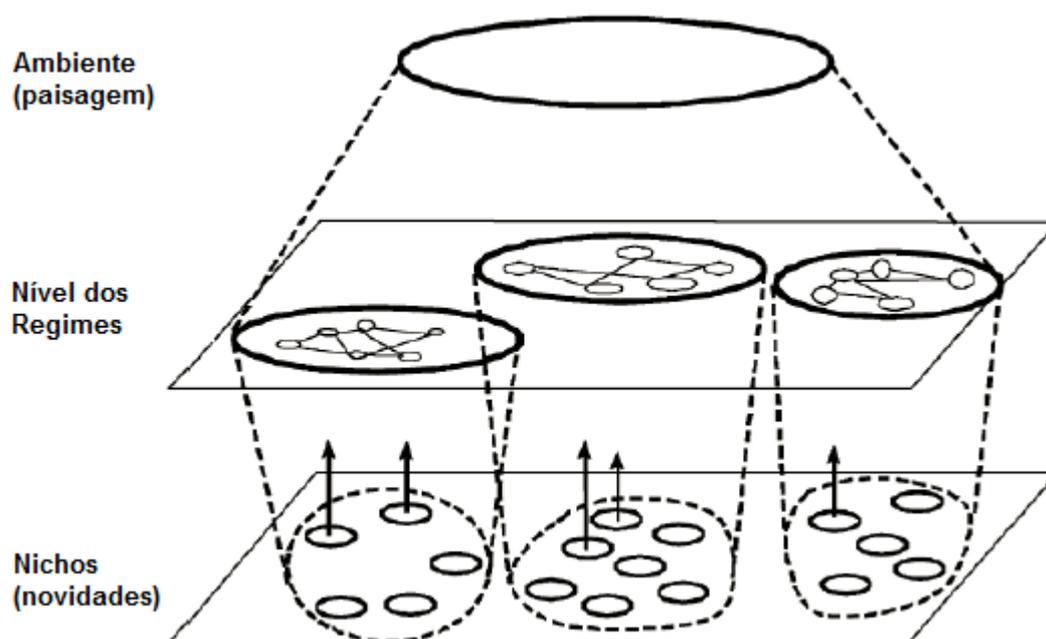
O conceito e a diferenciação entre nichos, regimes e ambiente ajuda entender o processo de mudança para a inovação sustentável, que se dá em diferentes fases. Essas fases, segundo Geels e Kemp (2007), envolvem a dinâmica ocorrida no nível do regime, as dinâmicas de interação entre o nível do regime e o ambiente e o processo de transição, que é o deslocamento de um sistema sociotécnico para outro. Trata-se, portanto, da transferência para uma nova trajetória e não o redirecionamento da trajetória existente (GEELS; KEMP, 2007).

A perspectiva multinível representa a análise de diferentes níveis e unidades primordial para distinguir a trajetória e a transição das inovações emergentes. Alguns autores classificam estes níveis como: nível micro, em que se encontram os nichos; nível meso que são os regimes; e nível macro, que abrange o ambiente externo (GEELS, 2002; 2004; 2006; SAFARZYNSKA; FRENKEN; VAN DEN BERG, 2012).

Esses níveis assumem uma perspectiva que resgata a mudança tecnológica como processo social pela interação dos atores nos múltiplos níveis. Conforme figura 3, a análise multinível inicia-se no nível micro, no qual os nichos tecnológicos atuam como espaço de relações entre multiatores. É o nível propício às inovações radicais e ao processo interativo de aprendizagem, o qual protege as inovações dos critérios de seleção. Os nichos, no nível micro, contribuem também para a construção de redes sociais para apoiar a inovação, em um gerenciamento estratégico (SAFARZYNSKA; FRENKEN; VAN DEN BERG, 2012; GEELS, 2006; GENUS; COLES, 2008).

Os nichos estão conectados aos regimes, os quais, por sua vez, estão conectados aos ambientes tecnológicos. Tanto o nível micro como o meso e macro atuam como uma espécie de estruturação hierárquica em que os nichos geram as inovações e provocam rupturas nos regimes, sendo chamados de sementes da mudança. As inovações que ocorrem quando uma janela de oportunidade é aberta ao nível de regime dando espaço para as inovações radicais (GEELS, 2004). Estas se desenvolvem nos nichos e se difundem pelas brechas existentes no regime, através de mudanças na regulação, infraestrutura, significados simbólicos, redes. Na medida em que emergem, avançam pelas diferentes fases da trajetória (multifases) (GEELS, 2004).

Figura 3- Diferentes níveis na análise da coevolução.



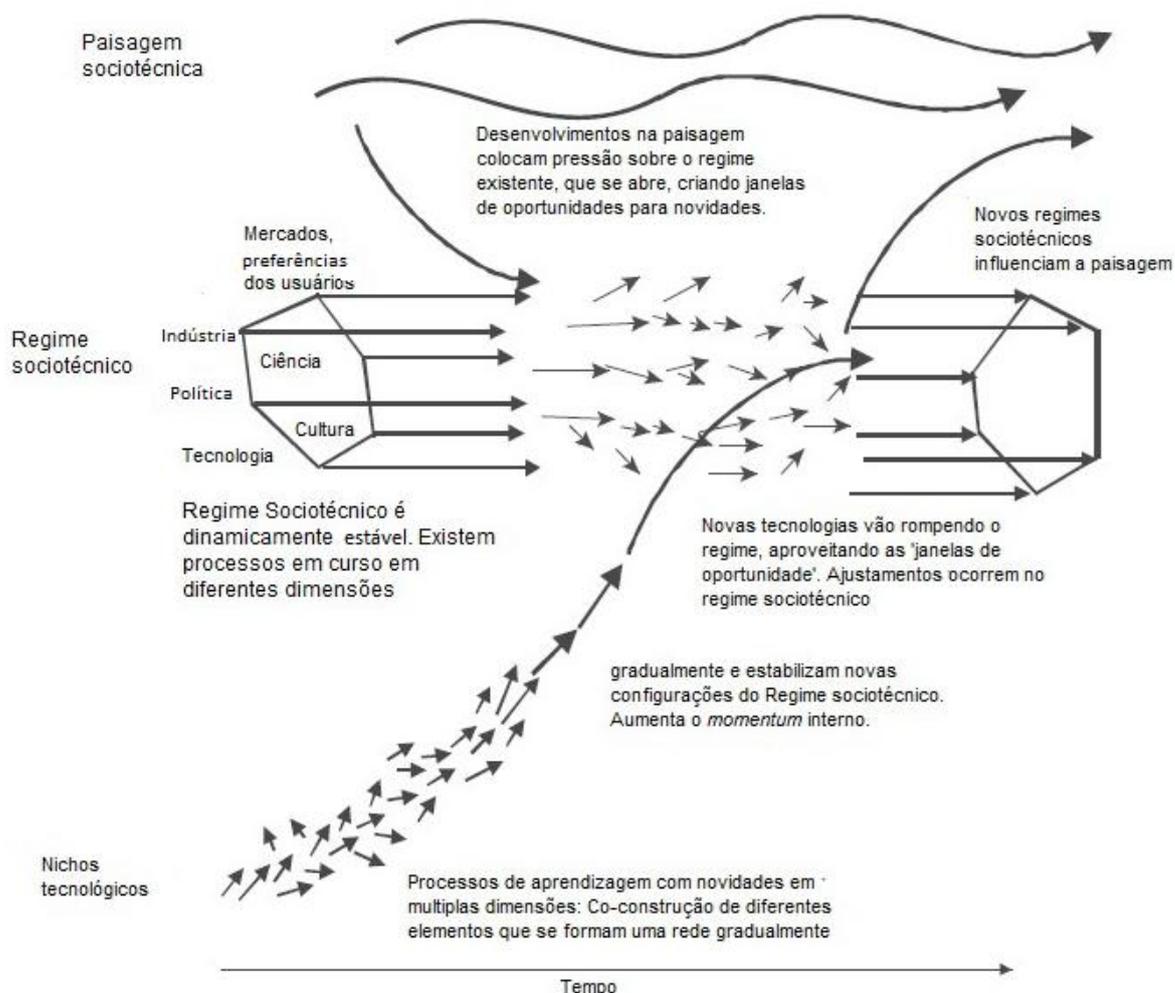
Fonte: Geels (2002, 2004).

Segundo Geels (2004a), a perspectiva multinível pode ser vista como uma combinação conceitual de dois tipos de explicação: circunstâncias externas e direcionadores internos, que podem favorecer o incremento de inovações ou dificultá-las. Esta pode ser caracterizada como um trabalho de dentro para fora ao descrever, mapear e analisar o processo ao longo do tempo.

No nível micro inicia-se o processo de aprendizado, muitas vezes incerto. Mas, quando ocorrem respostas do regime para este novo aprendizado, poderá levar a criação de novas regras. Com essas novas regras, o regime gera barreiras ou facilitadores às mudanças necessárias para o desenvolvimento do nicho. Com o desenvolvimento de respostas favoráveis à inovação no nível meso, as relações que se estabelecem com o regime criam estabilidade para o desenvolvimento dessa nova trajetória tecnológica em multifases, com mudanças incrementais em nível setorial. No nível macro as mudanças acontecem lentamente, pois implicam mudanças cognitivas, culturais, valores, padrões geográficos, políticos e ambientais com possibilidade, inclusive, de gerar novas oportunidades para os nichos. (BERKHOUT, 2002; GEELS, 2006; GEELS; KEMP, 2007; GENUS; COLES, 2008;

SAFARZYNSKA; FRENKEN; VAN DEN BERG, 2012; GEELS, 2011; KEMP; ROTMANS, 2010; SMITH; VOB; GRIN, 2010).

Figura 4- Dinâmica multinível, multifases e multiatores de Geels



Fonte: Valadão, 2012.

A dinâmica multinível, multifase e multiatores está descrita na figura 4, onde é possível perceber que a inovação inicia nos nichos tecnológicos, com os atores ali envolvidos, influenciados por pressões que podem vir da paisagem e do regime. No nicho ocorre processos de aprendizagem, coconstruções de diferentes elementos que, gradualmente, transformam-se em rede. Essas novas tecnologias geradas no nível micro rompem o regime existente a partir de janelas de oportunidades (criadas por pressões do nível paisagem) que dão abertura para o desenvolvimento da

tecnologia irá moldar as configurações para um novo regime sociotécnico, que influenciará o nível da paisagem.

2.2.5 O processo de Gestão nos Nichos

A gestão nos nichos é o processo pelo qual se inicia toda a estratégia que conduz ao gerenciamento da transição para um novo regime. De acordo com Raven (2010), Schot e Geels (2008), esse processo é denominado gestão estratégica dos nichos e pressupõe o controle e gerenciamento do nicho desde a criação até o desenvolvimento dos espaços destinados ao uso e à experimentação da nova tecnologia. Esse processo é relevante na proporção em que protege os espaços destinados ao desenvolvimento das inovações radicais, pois garante que as barreiras advindas do mercado não limitem o desenvolvimento da nova tecnologia (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011; RAVEN, 2005; RAVEN; GEELS, 2010).

Por serem espaços sociais, os nichos privilegiam a disseminação de informações e os relacionamentos necessários para que a inovação radical aconteça, por intermédio da parceria entre empresas e outros *stakeholders* (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011; CANIELS; ROMIJN, 2008). A troca de informações e os recursos levam à disseminação de novas ideias e experimentos, que conduz à inovação radical.

É notória a importância dos nichos para o processo de transição sociotécnica, pois esta só irá ocorrer se os nichos tiverem maturidade necessária para o desenvolvimento de uma inovação radical (SCHOT; GEELS, 2008). Toda essa maturidade faz parte de uma pré-condição para a formação dos nichos que ocorre em três processos internos de formação, descritos por Raven (2005); Lopolito, Morone, Sisto (2011); Schot e Geels (2008).

O primeiro processo é descrito como ligação de expectativas, uma forma de conduzir a expectativa dos atores envolvidos no processo de inovação para os demais atores do nicho. A expectativa fará com que os atores disponibilizem seu tempo e esforços para o desenvolvimento da ideia propagada, ainda não introduzida no mercado (GEELS; RAVEN, 2006; LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

Este processo está vinculado à disposição dos atores do nicho, que iniciam a moldagem e a convergência da nova tecnologia quando envolve um número

considerável de participantes, que deve compartilhar as mesmas expectativas e possuir confiança na nova tecnologia, obtida por intermédio de resultados tangíveis com a experimentação (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

O segundo processo é o processo de articulação, que diz respeito à capacidade da nova tecnologia ser aceita por intermédio dos experimentos. No decorrer desse processo é que, internamente, iniciam-se as articulações necessárias para que a inovação seja colocada no mercado, como os processos técnicos, as regras e leis, os aspectos culturais e psicológicos, e seus efeitos ao ambiente (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011; KEMP; SCHOT; HOOGMA, 1998).

O terceiro processo refere-se à formação de relacionamentos e envolve os atores a serem afetados pela nova tecnologia. O aprendizado com base nas experiências e expectativas no desenvolvimento da nova tecnologia são trocados e assimilados pelos atores envolvidos. Por meio do processo de aprendizagem ocorre o ajuste entre a tecnologia, a economia e a sociedade (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

O processo social é fundamental para o desenvolvimento da nova tecnologia, assim como a presença de atores que possuem determinado nível de poder para atribuir valor para as relações. Esses atores poderosos influenciam a estrutura de relacionamento e podem ser representados por empresas com recursos, ou instituições que invistam em inovação (RAVEN, 2005; LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

Os nichos são resultados da interação de múltiplos atores com o objetivo de aprender sobre a nova tecnologia e melhorar sua aplicação (KEMP; SCHOT; HOOGMA, 1998). Dessa forma, esses espaços dependem de mecanismos para sua atuação, que podem ser denominados como políticas fiscais de auxílio por parte do governo, parcerias e compromisso de desenvolvimento entre empresas, inclusive, disposição para testes e experimentos, os quais nem sempre recebem remuneração (CANIELS; ROMIJN, 2008).

O processo de aprendizagem ocorre nos processos de formação dos nichos descritos desde a disposição dos atores até a articulação entre os atores e seus relacionamentos. Esses processos são cruciais para o desenvolvimento do nicho e o conhecimento articulado entre eles permite o processo de aprendizagem. A aprendizagem é manifestada por intermédio da nova tecnologia e todo o seu

processo de ajuste, seus experimentos, seus aspectos técnicos, sociais, culturais, estruturais e suas regulamentações (RAVEN, 2005; SCHOT; GEELS, 2008).

Os mecanismos de desenvolvimento dos nichos são descritos por Lopolito, Morone e Sisto (2011) como: conhecimento, que é a interação e aprendizagem entre os atores; poder, que é o processo de relação entre os atores relevantes; e disposição, que é a convergência de expectativas entre os atores relevantes. Esses mecanismos, de acordo com o autor, permitem a categorização de quatro estágios de desenvolvimento dos nichos.

Os quatro estágios de desenvolvimento dos nichos relacionados com os três mecanismos de desenvolvimento podem ser visualizados no quadro 3.

Quadro 3 – Status de desenvolvimento dos nichos de inovação.

Processos no nicho	Mecanismos internos	Estágio I	Estágio II	Estágio III	Estágio IV
Convergência de expectativas	Disposição	Ausente	Presente	Presente	Presente
Relacionamentos	Poder	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Aprendizagem e experimentação	Conhecimento	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
<i>Status</i> do nicho		Inexistência	Embrionário	Protonicho	Completo

Fonte: Adaptado de Mendonça, 2014.

O estágio I ocorre quando não há difusão clara da nova tecnologia nem tecnologia adotantes em potencial. Percebe-se que tanto os processos dos nichos como os mecanismos de desenvolvimento estão ausentes, quer dizer, o nicho é inexistente (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

O estágio II denota que apenas estão presentes o processo de convergência de expectativa e o mecanismo de disposição. Ainda embrionário, está iniciando a incubação da novidade, através do processo de formação de rede e repasse de disposição e do compartilhamento da tecnologia com outros atores (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

O estágio III é aquele em que o nicho já passou pelo processo de convergência da expectativa e pelo mecanismo de disposição, começam a se fazer presentes os relacionamentos e o mecanismo de poder, por isso, é denominado de protonicho. Os adotantes em potencial já possuem visão clara da nova tecnologia (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

Para se concretizar como nicho, falta apenas o mecanismo de comunicação, que acontece no estágio IV, o último estágio. Neste estágio, o *status* do nicho atingiu

a completude, todos os processos e mecanismos encontram-se presentes, isto, portanto, garante a condição para a formação do nicho e sua capacidade de desenvolvimento. Os fatores externos ainda não podem ser deixados de lado, visto influenciarem na formação e no desenvolvimento dos nichos (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011; SCHOT; GEELS, 2008).

3 DIRECIONADORES PARA A ECOINOVAÇÃO

Pelo caráter singular da abordagem dos autores Javier Carrillo-Hermosilla, Plabo del Río González, Totti Könnölä, particularmente apresentada na obra *Eco innovation: when sustainability and competitiveness shake hand*, adotou-se esta abordagem como fundamento teórico principal de referência para as dimensões da Ecoinovação, que buscam analisar a interação entre atores e fatores que atuam como direcionadores desta. Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009) apresentam várias definições de ecoinovação e inovação sustentável, entretanto, a primeira é classificada como uma inovação que melhora a *performance* ambiental. A sustentabilidade é integrada às inovações conciliando as tecnologias com a proteção ambiental, prevalecendo neste conceito o crescimento sustentável ao aliar as inovações com a sustentabilidade. (WEBER; HEMMELSKAMP, 2005; MAÇANEIRO; CUNHA; CUNHA, 2015; MENDONÇA; CUNHA; NASCIMENTO, 2013).

Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009) explicam a inter-relação e a interação entre atores e fatores para o desenvolvimento e adoção de ecoinovação como sendo iniciada pela análise das características tecnológicas da organização associada à análise dos fatores internos como: características e condições das empresas, a forma de organização, sistema tecnológico, a competência, a estratégia ambiental e o gerenciamento. Em âmbito externo, os fatores considerados são as políticas ambientais, fornecedores, consumidores, competidores, organizações não governamentais, centros de pesquisa e instituições financeiras. Os fatores internos e externos são vistos como inseridos em um processo de interação e coevolução a partir das relações de mercado, fluxos de informações, pressões para mudança, redes de cooperação e de colaboração em situação de interdependência. Tendo em vista os fatores internos da organização, que se calcula os custos, benefícios e riscos do desenvolvimento e da adoção de ecoinovação. Portanto é a partir da organização que ocorre a iniciativa para o desenvolvimento e adoção de ecoinovação: *ecodesign*, produto e serviço, usuários e governança. Convém enfatizar que os fatores internos e externos podem se tornar barreiras ou estímulos à adoção de ecoinovação.

3.1 DIMENSÕES PARA A ECOINOVAÇÃO

As dimensões da ecoinovação caracterizam as estruturas que incrementam a inovação sustentável nas organizações. Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009) propõem uma estrutura conceitual para caracterizar a inovação sustentável ou ecoinovação, composta por quatro dimensões, igualmente importantes: *ecodesign*, usuários, produto e serviço e governança.

A dimensão do *ecodesign* é composta por três fatores: o primeiro é a adição de componentes, na qual se desenvolve componentes adicionais para aumentar a qualidade ambiental. O segundo é caracterizado por mudança de subsistema, na qual há o melhoramento de subsistemas para reduzir impactos negativos no ambiente e o terceiro é caracterizado por mudança do sistema na qual há o redesenho de sistemas para ser compatíveis com ecossistemas. Denota-se nessa dimensão a gradação de complexidade da mudança tecnológica em direção a uma ação mais responsável e harmoniosa com o meio ambiente (CARRILLO-HERMOSILLA, GONZALEZ; KONNOLA 2009; MAÇANEIRO; CUNHA; CUNHA, 2015).

Assim, para Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009) a dimensão Design da ecoinovação aborda o processo de desenvolvimento de produto, que além de ser determinante para custos e lucros é também uma oportunidade para atingir os objetivos ambientais. Nesse mesmo sentido Heizen et al (2011) ressaltam a importância do desenvolvimento do produto para influências ambientais, por ser também um fator determinante no processo de ecoinovação.

Por ser fator determinante a ecoinovação não envolve somente a prevenção da poluição, produção limpa e ecoeficiência, que mitigam impactos negativos no meio ambiente. Vai além porque maximiza os impactos socioambientais positivos por meio da integração de fatores ambientais, uma tendência conhecida como *design* para o meio ambiente ou *ecodesign* ou desenho do ciclo de vida (JABOUR, 2014).

Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009) comentam que a dimensão *ecodesign* associada à natureza incremental ou radical de inovações apresentam três estágios, não excludentes entre si. O primeiro estágio é adição de componentes, cujo foco contempla o desenvolvimento de componentes adicionais visando à

melhoria da qualidade ambiental pela mitigação e reparação de impactos negativos ao meio ambiente, sem que haja alterações expressivas no processo produtivo. O segundo estágio é a mudança no subsistema que procura a inserção de soluções ecoeficientes e otimização do subsistema com o objetivo de melhorar o desempenho ambiental reduzindo os impactos negativos, gerando menos desperdício e poluição e usando menos recursos ao criar produtos e serviços, seguindo o conceito principal de ecoeficiência (SCHMIDHEINY, 1992). A Mudança do Sistema, o terceiro estágio, prevê um redesenho do sistema em direção à busca de soluções efetivas para eliminar impactos negativos e gerar impactos positivos sobre o meio ambiente.

A segunda dimensão caracterizada por Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009) é a dimensão de usuários, que envolve dois principais fatores. O primeiro fator é o desenvolvimento e o segundo fator a aceitação. O desenvolvimento envolve uma inovação iniciada ou desenvolvida por usuários. A aceitação é marcada pelas mudanças no comportamento de usuários, práticas e processos de aplicação de inovação. A dimensão de usuários capta os cuidados tomados pelas pessoas com o meio ambiente em uma realidade prática cotidiana (MENDONÇA, CUNHA; NASCIMENTO, 2013).

Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009) colocam que a dimensão de usuários deecoinovação envolve o desenvolvimento e aceitação de ecoinovação. O primeiro respalda-se no envolvimento dos usuários no desenvolvimento e adoção de novos produtos e serviços. O segundo refere-se à mudança de comportamento, práticas e processos cruciais para a disseminação da inovação. A escala de adoção de uma inovação no mercado é o que diferencia se é uma inovação bem sucedida ou não (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

A terceira dimensão, a de produto e serviço, expressa uma nova lógica de negócio voltado para a ecoinovação. Envolve dois fatores abrangentes, o primeiro deles aborda a mudança em produto e serviço, que implica mudanças na forma de entrega e na percepção da relação com os clientes. O segundo diz respeito à mudança no processo da cadeia de valor e nas relações que tornam possíveis a entrega do produto ou do serviço envolvido com a ecoinovação (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA 2009; MAÇANEIRO; CUNHA, 2014; CAETANO; KURUMOTO; AMARAL, 2012).

A quarta dimensão, governança, reporta-se à governança de inovação

ambiental relacionada a todas as novas soluções organizacionais e institucionais aplicadas para resolver os conflitos sobre os recursos ambientais nos setores público e privado, de modo a estimular, facilitar e disseminar o desenvolvimento e adoção de ecoinovações (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; TRIGUERO; MORENO-MONDÉJAR; DÁVIA, 2013).

Do ponto de vista organizacional, esta dimensão oferece oportunidade de explorar melhor o papel que este tipo de negócio tem na sociedade, renovar o relacionamento com as partes interessadas, em particular com o governo. Do ponto de vista do setor público, estas soluções podem ser uma combinação de funções de governança ambiental como exclusão de usuários não autorizados, regulação de uso de recursos autorizados e distribuição de benefícios (instrumentos baseados no mercado), provisionamento e compensação de custos, monitoramento, execução, resolução de conflitos, e escolha coletiva (MARQUES, 2007).

Nota-se que seria limitado atribuir à ecoinovação conceitos ligados a tecnologias end-of-pipe ou mesmo à ecoeficiência somente. A ecoefetividade traz uma nova perspectiva ao projetar um produto que pode voltar à indústria, cujos materiais podem ser utilizados para fazer novos produtos igualmente ou mais valorosos. Assim, o tema da sustentabilidade se faz desafiador para a humanidade (LOURENÇO; CARVALHO, 2013).

3.2 BARREIRAS PARA ECOINOVAÇÃO

As barreiras à ecoinovação seguem as diretrizes teóricas analisadas pelos autores de referência, Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009). Para estes, as ecoinovações apresentam potencial de ganhos econômicos, ambientais e sociais, entretanto, não são utilizadas nem rapidamente difundidas na economia por uma série de fatores, que se traduzem em barreiras à ecoinovações, conforme destacado a seguir.

Em uma perspectiva ambiental, a ausência de pressões de atores sociais como consumidores, mercados, organizações não governamentais e ambiente institucional (leis, políticas públicas e organizações governamentais) não estimula as organizações a se engajarem em práticas de ecoinovação. Estas práticas conduzem à redução de pressão ambiental que não correspondem a baixos custos

comparados com as práticas convencionais, de forma que os desenvolvedores geralmente não obtêm vantagens econômicas e as externalidades ambientais negativas não são estimuladas a serem internalizadas pela organização. Pode ocorrer também que a organização não esteja sintonizada com as questões ambientais nem considere o desenvolvimento nem a adoção dessas tecnologias atrativas (MAÇANEIRO et al, 2015; MENDONÇA 2014).

Em uma perspectiva tecnológica, a organização que desenvolveecoinovação arca com os altos custos de desenvolvimento, gerando benefícios para outras organizações, visto que estas obtêm vantagem com os resultados inovadores de quem produz inovação, afinal produzir tecnologia é mais caro do que adquiri-la (CARRILLO-HERMOSILLA, GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

As inovações são aplicadas inicialmente em sistemas existentes, na maioria das vezes, incompatíveis com a nova tecnologia, favorendo soluções adaptáveis ao mercado, caracterizando a presença *lock-in* e constituindo-se em barreiras para difusão e adoção de tecnologia sustentável e eficiente, em âmbito tecnológico, econômico, social, institucional, entre outros (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MAÇANEIRO; CUNHA, 2014; ANTONIOLI; MANCINELLI; MAZZANTI, 2013; BEUREN; ORO, 2014).

Estas barreiras não atuam de forma isolada, e são frequentemente relacionadas e interagem umas com as outras. Por exemplo, a tecnologia a ser adota, além de ser onerosa e incompatível com o processo produtivo existente (aspecto técnico-econômico), não é incentivada devido à ausência de políticas ambientais apropriadas que estimulem a internalização das externalidades ambientais negativas (aspecto institucional-legal) ou pela falta de uma política ambiental proativa por parte da organização (aspectos organizacionais internos) (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALES; KONNOLA, 2009).

Quanto mais sistêmico o tipo de mudança requerido pela ecoinovação, maior a inter-relação entre diferentes tipos de barreiras. Segundo Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009), as barreiras para ecoinovação podem ser classificadas em interna, externa e de características da tecnologia, conforme quadro 4.

Quadro 4- Fatores que representam barreiras à ecoinovação.

Fatores internos	Fatores externos	Características da tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> - Características e condições da Empresa <ul style="list-style-type: none"> ▪ Situação Financeira ▪ Tamanho da Empresa ▪ Posição na Cadeia de Valor ▪ Idade da Firma ▪ Caráter local ou multinacional ▪ Produção orientada para exportação ▪ Características do Setor - Competência tecnológica e organizacional <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adoção de ecoinovação ▪ Atração de colaboração e fluxo de informação ▪ Melhoria da competência tecnológica - Estratégia ambiental -Pressões internas: empregados 	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas públicas • Situação geral da economia • Ausência de informação • Fornecedores • Consumidores finais e públicos • Clientes industriais • Competidores • Associações industriais • Entidades ambientais e partes verdes • Sociedade civil (público amplo) • Centros de pesquisa • Instituições financeiras 	<ul style="list-style-type: none"> • Custos e redução de custos • Benefícios potenciais (rendimentos ótimos) • Complexidade de ecoinovações • Compatibilidade com o sistema existente • Existência de uma base instalada • Altos custos iniciais • Inovações complementares • Oportunidades tecnológicas do setor • Expectativa de redução de custos e melhoria da qualidade • Critérios para avaliar a nova tecnologia

Fonte: Elaboração própria. A partir de Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009).

Os fatores internos que afetam o desenvolvimento e adoção de ecoinovações são categorizados de acordo com Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009) em: características e condições da empresa, competência tecnológica e organizacional, estratégia ambiental e pressões internas de empregados. Portanto, as características e condições da empresa de acordo com Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009), englobam:

- a) a situação financeira porque ecoinovações envolvem significativos desembolsos pelas empresas, as quais não dão retornos em curto prazo, exceto no caso de tecnologias ganha-ganha, com pressão maior para as pequenas empresas;
- b) o tamanho da empresa que se reflete na capacidade de financeira e humana para desenvolver ecoinovações ou adquirir ecoinovação desenvolvidas por outras organizações;
- c) a posição na cadeia de valor, considerando que empresas localizadas no final do processo, que vendem produtos acabados, são mais passíveis de

pressões externas quanto à responsabilidade ambiental proveniente de consumidores; enquanto as empresas intermediárias recebem pressões de outras empresas, sobretudo das que seguem uma estratégia ambiental proativa;

- d) a idade da empresa representa uma variável ambígua, pois empresas mais velhas tendem a acumular mais conhecimento, tecnologia e capital humano e podem ser consideradas mais capazes de desenvolverecoinovação em casa. Por outro lado, a probabilidade é de que apresentem maior inércia tecnológica e cultural, o que as torna menos inclinadas a engajarem-se em uma mudança estratégica, organizacional e tecnológica voltadas para a ecoinovação;
- e) a origem do capital compreende uma variável também ambígua, pois as empresas multinacionais têm de atender as instruções da matriz, que pode ser tanto favorável a uma política ambiental proativa quanto neutra. Em casos extremos pode até ocorrer *ecodumping*, ou seja, multinacionais mandam a tecnologias mais poluidoras para suas subsidiárias em países com menores padrões ambientais. Se a empresa tem uma produção orientada para exportação para países que têm mercados conscientes ambientalmente; ou se vendem produtos intermediários para empresas com estratégias ambientais proativas; ou se as regulamentações desses países forem mais severas esta empresa pode ser pressionada a desenvolver ou adotar ecoinovações;
- f) certas características do setor afetam a propensão das empresas para ecoinovação, inclusive estrutura de mercado, como facilidade de entrada, situação concorrencial, posição na cadeia de abastecimento e oportunidades tecnológicas no setor.

Ecoinovações exigem competência tecnológica tanto para seu desenvolvimento quanto para sua adoção, tais como capital humano treinado e competente para instalar, adaptar, operar e manter equipamentos de acordo com as características tecnológicas da organização. Um dos maiores fatores inibidores da adoção de novos processos produtivos limpos inclui insuficiente disponibilidade de competência (*expertise*) em produção limpa (*ecodesign*), treinamento e capacidade de construir tecnologia limpa. Investir em P&D impacta positivamente na adoção de

ecoinovação por aumentar o conhecimento organizacional, atrair fluxos de informação e considerar a capacidade de absorção da organização em relação ao processo produtivo existente. A competência tecnológica não está somente presente no âmbito interno, bem como na criação de relacionamentos e na formação de alianças estratégicas com atores através da cadeia de produção (clientes ou fornecedores) e no uso das redes de colaboração com instituições de pesquisa a fim de terceirizar a aquisição de conhecimento necessária para o processo de inovação. (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MENDONÇA, 2014; MAÇANEIRO; CUNHA, 2014).

Ainda em relação às competências a cultura corporativa favorável à mudança e proativa em relação à proteção e à inovação ambiental favorece a ecoinovação. Um dos atributos para a ecoinovação reside na dimensão da proteção ambiental, que deve ser valorizada internamente pela firma a fim de atrair este tipo de inovação. Portanto, torna-se fundamental a presença da liderança principal no processo de mudanças comportamentais e comprometimento ambiental, assim como a existência de uma estratégia ambiental proativa com objetivos ambientais preestabelecidos, estrutura organizacional com clara responsabilidade e, preferencialmente, associada a um Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA). Além desses aspectos, outros também devem ser considerados como, por exemplo, se há informação para consumidores/clientes sobre os efeitos ambientais do produto e do processo de produção, se a organização usa selos verdes ou se é um produto reciclável, se há implementação da análise do ciclo de vida ou se há pesquisa de marketing a respeito do potencial de produtos verdes ou se fazem atividades de *benchmarking* (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009), destacam que as pressões provenientes dos empregados sobre um ambiente de trabalho seguro e saudável podem levar à adoção de práticas de ecoinovação. O corpo gerencial pode tentar aumentar a moral dos empregados pela demonstração de maior consciência ambiental. Os fatores externos que afetam o desenvolvimento e adoção de ecoinovações, segundo os referidos autores, são as políticas públicas, o contexto econômico, a ausência de informação, os fornecedores, os consumidores, os competidores, as entidades ambientais, a sociedade, os centros de pesquisa e as instituições financeiras.

As políticas públicas têm sido indicadas como o maior direcionador e barreira para aecoinovação. Inovações são usualmente desenvolvidas em antecipação a futuras políticas ou como um efeito de políticas existentes. Uma política ambiental na forma de suporte e subsídio P&D para tecnologias mais limpas pode oferecer um estímulo significativo, assim como prescrever uma conduta específica na forma de requisitos para adotar um padrão tecnológico ou para manter padrões de emissão. A situação geral da economia influencia diretamente a adoção da inovação, que está relacionada a retornos em prazos médio e longo. Isto significa que limitados recursos paraecoinovação e a precária situação econômica tornam mais provável que somente inovações de vanguarda com resultados em curto prazo sejam desenvolvidas e adotadas, o que não é o caso deecoinovações, com exceção de tecnologias denominadas tecnologias ganha-ganha, as quais trazem benefícios ambientais e financeiros igualmente para empresas adotantes (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MENDONÇA, 2014; MAÇANEIRO et al, 2015).

Ausência de informação sobre a existência deecoinovações bem como seu custo real e benefício são uma barreira chave àecoinovações. As pequenas e médias empresas têm mais dificuldades de acessarem informações concernentes às práticas de inovação em virtude da limitação de recursos tecnológicos, humanos e financeiros, tornando o papel dos fornecedores de equipamentos e insumos importante como recurso de informação técnica. Isto pode se tornar não somente um provedor de tecnologia, como também um colaborador na adaptação da tecnologia para o processo existente, ou atuando no desenvolvimento conjunto de tecnologia. As associações industriais, câmeras de comércio e plataformas tecnológicas têm atuado como provedores chave de informação sobre regulações ambientais e, desta forma, direcionam as empresas a agir em conformidade com estas, incluindo tecnologias ambientais. As entidades ambientais podem servir como uma fonte de pressão direta ou indireta sobre o desenvolvimento e adoção deecoinovação. Já os consumidores finais, clientes industriais, consumidores públicos podem se tornar uma barreira paraecoinovações, se não houver consciência desse público acerca dos problemas ambientais. A aceitação pública de inovações particularmente visíveis requer substancial infraestrutura para seu sucesso. Por outro lado, o bom desempenho ambiental dos competidores pode motivar gestores a adotar

ecoinovações e melhorar a reputação ambiental da organização de modo a manter a sua competitividade (CARRILO-HERMOSILLA, GONZALEZ E KONNOLA, 2009; MAÇANEIRO; CUNHA, 2014).

Um relacionamento colaborativo com centros de pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento e difusão de ecoinovação, visto que o conhecimento tecnológico destes pode ser útil para o desenvolvimento de ecoinovação. Entretanto, o desenvolvimento conjunto de ecoinovações provavelmente será mais bem-sucedido tendo em vista o fato de que as empresas estão em melhores condições de conhecer as necessidades de mercado e o comportamento da demanda (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; HORBACH; RENNINGS, 2013).

O acesso ao financiamento configura-se como uma variável crucial para investir em práticas de ecoinovação tanto para a compra como para o desenvolvimento *in house*. Desta forma, a falta de uma política de financiamento, empréstimos e capital de risco por parte de instituições financeiras destinadas a pequenas e médias empresas, *star-ups*, representa uma das mais relevantes barreiras para o rápido desenvolvimento de mercado de tecnologias ambientais. As próprias características das ecoinovações contribuem como barreiras potenciais e estão relacionadas às características da tecnologia, com implicações econômicas, tecnológicas e institucionais (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MAÇANEIRO et al, 2015).

Os altos custos iniciais para instalação agem como um impedimento na adoção de ecoinovações, principalmente para pequenas e médias empresas. Desta forma, ecoinovações que exigem menores investimento têm maior probabilidade de serem adotadas. As tecnologias limpas (denominadas ganha-ganha) permitem simultaneamente a redução de custos (energia ou consumo de material) e de os impactos ambientais, por isso, são mais prováveis de serem aplicadas. Entretanto, há a comparação entre os custos (variável e fixo) da tecnologia existente, já instalada, com os custos da tecnologia de ecoinovação (radical ou incremental); custos fixos mais altos são parcialmente compensáveis no caso da nova tecnologia ter um baixo custo variável.

É importante para a decisão de escolha tecnológica o fato de a organização ser capaz de reconhecer o potencial de redução de custos de inovação ambiental.

Há também o fator da expectativa de redução de custos e melhora da qualidade da tecnologia, que sofrem alterações como resultado de melhoria do processo de pesquisa e desenvolvimento, competição de custos entre fornecedores, efeitos de aprendizagem e economia de escala. Assim, a espera pela melhoria da tecnologia no futuro pode atrasar sua adoção, deixando que os adotantes iniciais sofram os riscos e altos custos associados a tecnologias imaturas. Porém, benefícios potenciais das tecnologias limpas também podem levar a benefícios tangíveis e intangíveis. A exploração da imagem verde pode aumentar rendimentos como resultado de altas vendas ou altos preços dos produtos, se os consumidores estiverem dispostos a pagar um prêmio para produtos mais limpos. Cabe ressaltar que os benefícios intangíveis, como melhoramento da qualidade dos produtos, imagem da firma e motivação do *staff* pode também resultar na decisão para adoção deecoinovação (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MAÇANEIRO; CUNHA, 2014).

A complexidade tecnológica de ecoinovações pode afetar a probabilidade delas serem adotadas pelas empresas, por requerer treinamento adicional da força de trabalho, necessidade de especialização ou até mesmo um relacionamento mais próximo com fornecedores de equipamentos. Todos estes aspectos aumentam a dificuldade de implementar essa tecnologia na organização e, por conseguinte, o acréscimo de custos para fazer isso. Esta barreira é especialmente forte para o caso de ecoinovação radical, que envolve sistemas de tecnologia complexos, significa que substituir uma parte envolve a substituição de um sistema inteiro.

Outra barreira importante é a existência de uma base instalada, que pode ser impedimento para ecoinovação, visto que a instalação recente torna-se mais difícil de ser substituída do que aquelas com investimentos já depreciados. O fato de que ecoinovações podem envolver algum tipo de ruptura com o sistema existente, principalmente as radicais, tornam a questão da compatibilidade entre ecoinovações e o sistema existente outra barreira provável. As tecnologias que representam mera adição a tecnologias correntes como as EOP (*end-of-pipe*) são mais prováveis de serem empregadas do que aquelas tecnologias mais difíceis de se integrarem no processo existente. Se a nova tecnologia implica a mudança de um componente chave do sistema, então, este terá uma redução na atratividade. Os potenciais de mudanças são muitos e incluem mudanças no estoque físico (bens, equipamentos) e

no estoque do capital humano (contratar novos e mais habilidosos funcionários), e nas relações externas (com clientes e fornecedores). Por outro lado, a existência das inovações complementares, como gerenciamento ambiental e sistemas de auditoria, facilita a captação deecoinovação, assim como usar critérios adequados para avaliar a nova tecnologia, porque, do contrário, pode fazer com que novas tecnologias pareçam não atrativas já que as vantagens da nova tecnologia podem ser negligenciadas.

Enfim, as oportunidades tecnológicas diferem de setor para setor, pois as características específicas não somente têm influência direta sobre a existência de oportunidades tecnológicas, como também determinam sua inovação e a probabilidade deecoinovações serem desenvolvidas e adotadas (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; HORBACH; RENNINGS, 2013). Ressalta-se que as barreiras àecoinovação expostas, principalmente em relação ao seu desenvolvimento e adoção, estão inter-relacionadas e, interagem de maneira diferente quanto ao tamanho da empresa, setor econômico e tecnologia. Em geral, quanto mais radical a tecnologia, mais relevantes são os diferentes fatores como barreira paraecoinovação e maior relevância da interação sistêmica daquelas barreiras como um obstáculo paraecoinovação (CARRILO-HERMOSILLA, GONZALEZ E KONNOLA, 2009).

4 PARQUES TECNOLÓGICOS

No decorrer deste capítulo explana-se sobre o tema parque tecnológico como um cenário propício para a cultura inovadora e instrumento para políticas públicas que promovam o desenvolvimento tecnológico. Este ambiente que estimula o crescimento e a autosustentabilidade das regiões possui muitos atores presentes, os quais são os principais ativos responsáveis pelas dinâmicas e relações existentes no parque.

4.1 PARQUES TECNOLÓGICOS COMO AMBIENTES INOVADORES

Os parques tecnológicos têm como origem a experiência vivenciada no Vale do Silício, nos Estados Unidos, entre 1940 e 1960. A partir da então nova concepção, disseminou-se a literatura acerca desses parques, contudo de forma conceitual e descritiva para proposições políticas (CASTELLS; HALL, 1994).

Com base nesta experiência, os primeiros parques tecnológicos foram estabelecidos nos anos de 70 e 80, nos países desenvolvidos, atuando como instrumentos de revitalização industrial em momento de ausência de vitalidade econômica e industrial, advindos de uma crise econômica (VEDOVELLO; JUDICE; MACULAN, 2006).

O conceito de parque tecnológico, de acordo com a Anprotec, é um complexo produtivo industrial e de serviços de base científico-tecnológica. Planejados, têm caráter formal, concentrado e cooperativo, que agregam empresas cuja produção se baseia em pesquisa e desenvolvimento. Assim, os parques atuam como promotores da cultura da inovação, da competitividade e da capacitação empresarial. São fundamentados na transferência de conhecimento e tecnologia, com o objetivo de incrementar a produção de riqueza de uma determinada região (ANPROTEC, 2016).

Com relação à literatura internacional, os parques tecnológicos são visualizados como um instrumento de promoção para diversos objetivos econômicos e políticos, que repassam suporte para a interação entre empresas, indústrias e universidades, sendo responsável, principalmente, pelo desenvolvimento regional e estímulo local (VEDOVELLO; JUDICE; MACULAN, 2006). Além disso, atuam como um instrumento de política pública para promover o desenvolvimento tecnológico, em um ambiente que estimula o crescimento, a autosustentabilidade das regiões e

seu potencial de suporte aos processos de interação. Visa também facilitar a transferência de informação entre os envolvidos, para criar e fortalecer as empresas de base tecnológica, gerar emprego e aumentar a cultura empreendedora (VEDOVELLO; JUDICE; MACULAN, 2006).

Os parques tecnológicos desempenham a promoção do empreendedorismo inovador, geralmente alinhados a um programa de planejamento estratégico para o desenvolvimento regional. Esses programas, frequentemente, são liderados por entidades gestoras que aliam transferência de tecnologia entre universidade e empresa. Todas essas atividades ocorrem no espaço de implantação do parque, comumente originário de órgãos públicos ou universidades (BRASIL, 2014).

Neste espaço inovador são almejados fomentos para promover sinergias entre atividades de pesquisa científica, tecnologia e inovação. Esses fomentos contribuem, então, para tendências tecnológicas e para a interação entre empresas, instituições científicas, tecnológicas, públicas e privadas, governos, comunidade local e setor privado. Assim, uma das importâncias dos parques tecnológicos é desenvolver um ambiente que coopere, forneça infraestrutura e garanta o desenvolvimento e a interação para promover a inovação (BRASIL(1), 2014). De acordo com Corazza e Fracalanza (2004), o avanço e a busca pelo desenvolvimento econômico e tecnológico estão presentes em nosso meio como formas de assegurar o progresso e a inovação (CORAZZA; FRACALANZA, 2004).

O tema parques tecnológicos começou a ser tratado no Brasil a partir da criação de um programa do CNPq, em 1984, para apoiar este tipo de iniciativa (BRASIL, 2014). Portanto, são recentíssimos no país, somente a partir do início de 2000 vêm sendo considerados na formulação das políticas científica, tecnológica e industrial. O governo federal, através do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), tem apoiado diversas iniciativas espalhadas pelo território nacional, a maioria delas ainda em fase inicial de desenvolvimento (VEDOVELLO; JUDICE; MACULAN, 2006).

No Brasil, os parques tecnológicos estão interligados à Secretaria de Inovação no Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do governo brasileiro, com o objetivo estimular o movimento do empreendedorismo inovador e da cultura para inovação no país (BRASIL, 2014).

Os parques tecnológicos formam um sistema nacional que gerencia os mecanismos de apoio à inovação, permitem o seu planejamento, implementação e avaliação. O sistema nacional dos parques tecnológicos tem como finalidade precípua integrar os órgãos de fomento do governo e o apoio de diversos ministérios (BRASIL, 2014).

4.2 PARQUES TECNOLÓGICOS E SUSTENTABILIDADE

Os parques tecnológicos são ambientes inovadores que corroboram para o alcance da competitividade mundial por intermédio do desenvolvimento sustentável. Apesar das limitações e falhas existentes na produção científica brasileira, a interação entre as instituições e empresas públicas e privadas em um parque é apontada como propícia para alavancar o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2013).

O desenvolvimento sustentável cresce como um apelo intensificado pelo avanço na deteriorização do meio físico e pela poluição excessiva. Assim, a criação e a implantação de um parque abrangem a promoção desse desenvolvimento sustentável, embora existam inúmeras contradições e incompatibilidades nos modelos de sustentabilidade implantados por serem vagos e imprecisos. Nisso, é acrescentado o fato de alguns parques tecnológicos voltarem-se apenas para os pilares econômico-financeiros da sustentabilidade (GOMES, 2014). Apesar das contradições existentes, os parques tecnológicos atendem aos requisitos de desenvolvimento sustentável associado ao pilar ambiental, quando preconizam a disseminação de espaços importantes para a conservação da biodiversidade e do meio ambiente (GOMES, 2014). Muitas ações sustentáveis presentes nos parques tecnológicos estão associadas às suas construções, cujo fito é a preservação de áreas verdes (GOMES, 2014), ou ainda, estão sendo inseridas nos discursos das governanças dos parques, em benefício da sustentabilidade local e regional (CHIOQUETTA, 2010).

A governança do parque tecnológico é capaz de articular diversos interesses a fim de promover a sustentabilidade, que pode ocorrer em diferentes dimensões e pode se dar por intermédio da visão de negócio ou da integração de ações ambientais junto aos atores e parceiros do parque (CHIOQUETTA, 2010).

Dessa forma, os parques tecnológicos podem atuar como um instrumento de política pública na promoção e desenvolvimento da sustentabilidade nas localidades e regiões em que são implementados (VEDOVELLO; JUDICE; MACULAN, 2006). A redução do impacto ambiental pode tornar-se uma estratégia de gestão adotada no modelo do parque tecnológico, o qual pode considerar as variáveis ética, social, política, cultural e econômica respeitando o meio ambiente sem comprometer os negócios (GOMES, 2014).

A gestão para a sustentabilidade em um parque tecnológico pode trazer benefícios a todos os parceiros envolvidos. Portanto, é primordial que os parceiros e aliados ao parque estejam dispostos a participar efetivamente neste processo voltado para a sustentabilidade atuando como atores-chaves na articulação dos recursos necessários para gerá-la (CHIOQUETTA, 2010; GOMES, 2014).

4.3 ATORES DOS PARQUES TECNOLÓGICOS

Os parques tecnológicos estão relacionados com o desenvolvimento empreendedor e inovador. Como instrumento promotor de diversos objetivos econômicos e políticos possui a interferência de diversos atores que contribuem para o cumprimento de suas funções que, segundo a Internacional Association of Science Parks, compreendem: apoio administrativo e de gestão para as empresas, treinamento, promoção de estratégia, disponibilidade para uso de tecnologia e consultoria para propriedade intelectual (IASP, 2007).

Neste processo, vários atores interferem na dinâmica do parque tecnológico. A integração e cooperação desses atores são relevantes para o sucesso do parque (HARDT, 2007), visto que incorporam e interferem a partir de uma relação multinível. Interferem nas ações desenvolvidas pelas empresas, na sua estrutura, nas leis e diretrizes, nas instituições, na sua cultura e cognição, ou seja, interferem em todas as ações que ocorrem no parque tecnológico e fazem com que cada parque adote um modelo de acordo com dado contexto.

Para a Anprotec, os atores que compõem um parque tecnológico são empresas de alta tecnologia, incubadoras, laboratórios, pré-incubadoras, condomínios empresariais e centros de serviços, que se expandem à medida que o parque tecnológico busca parcerias com universidades, outras indústrias ou centros

de pesquisa. De acordo com Chioqueta (2010), a relação entre esses atores deve ser forte e permanente para garantir a existência e sucesso de um parque tecnológico.

A partir desses elementos, Andrade Júnior e Porto (2005) aponta as universidades, os laboratórios de pesquisa, as empresas de alta tecnologia, as incubadoras de empresas e as prestadoras de serviços comuns ao parque tecnológico como atores que compõem os termos organizacionais deste; e o abastecimento de energia, água e esgoto como infraestrutura. Os dois são considerados partes relevantes para o seu funcionamento e para sua execução e a relação entre esses atores é fundamental. Essas relações e elementos racionais são institucionalizados, formam valores, símbolos e incorporam a cultura dos parques tecnológicos. Suas ações maximizam a legitimidade de um parque tecnológico que ultrapassa as fronteiras dos parques atingindo a população como um todo (VIEIRA, 2005).

Na visão de Steiner, Cassim e Robazzi (2008), os atores dos parques tecnológicos são compostos por incorporadores e investidores, acionistas, empresas de bases tecnológicas, incubadoras, institutos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, universidades, órgãos governamentais e setores públicos nas esferas municipal, estadual e federal, sociedades empresariais e instituições bancárias ou investidores com capital de risco, conforme quadro 5.

Quadro 5 - Principais atores dos parques tecnológicos.

Principais atores dos parques tecnológicos	
Atores	Funções
Entidade CT&I (parque tecnológico)	Entidade central e definidora do parque tecnológico. É o responsável pela articulação de projetos de CT&I. Responsável pela articulação com governos, poder público, universidades, incubadoras, empreendedores etc.
Poder público	Representado por prefeituras, governo estadual ou federal. Auxiliam para diretrizes, recursos e consolidação de políticas.
Órgãos governamentais	São agências de fomento ou financiamento. Ligadas ao poder público.
Incorporador <i>Master</i> - parque tecnológico	Responsável pelo empreendimento, estrutura física e serviços prestados pelo parque tecnológico.
Incorporadores	Alinhados com o incorporador <i>master</i> serão os responsáveis por vender, alugar ou construir os espaços do parque tecnológico para empresas ou prestadores de

	serviços (hotéis, restaurantes, serviços gráficos, limpeza, auditório etc.)
Universidades, Centro de Pesquisas, Incubadora ou outros	Agente geradores de conhecimento e de recursos humanos.
Empresas de base tecnológica (EBTs)	Associadas ao conteúdo do parque tecnológico, variam de microempresas até empresas âncoras.
Instituições bancárias ou investidores de capital de risco	Atuam no parque como financiadoras das empresas.
Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT)	Auxiliam na transferência de tecnologia entre as empresas de base tecnológica
Consultorias e órgãos de apoio para a pequena empresa	Empresas que ofertam serviços de consultoria e treinamento gerencial.
<i>Stakeholders</i>	Principais interessados nos parques tecnológicos. São as empresas, universidades, acadêmicos, empresários, agentes financeiros e governo.
Entidades Internacionais	Entidades de outros países que auxiliam à pesquisa.
Comunidade Empresarial Local	Apoio ao parque tecnológico por entender sua importância para o desenvolvimento regional e parceria com suas empresas

Fonte: Adaptado de Steiner, Cassim e Robazzi, 2008; Vedovello, Judice e Maculan, 2006 e Robazzi, 2008.

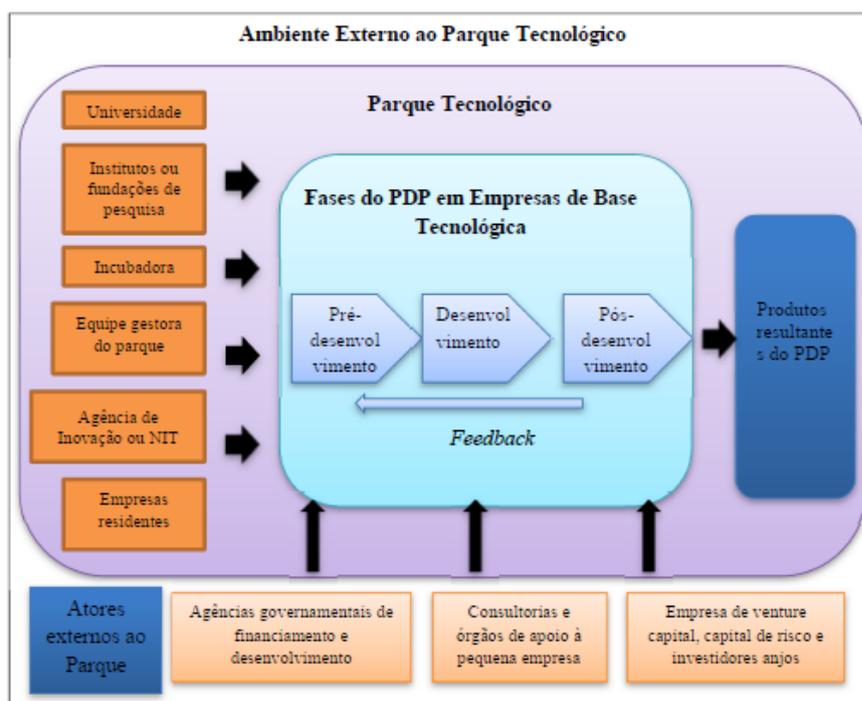
Os incorporadores e investidores são os responsáveis pela construção dos espaços ocupados pelas empresas e demais recursos humanos dos parques tecnológicos, como restaurantes, hotéis ou auditórios. Esses investidores, muitas vezes chamados de *master*, agem articulados com as políticas públicas, geram estímulos para as empresas, organizam o planejamento e gestão dos parques. (STEINER; CASSIM; ROBAZZI, 2008).

As empresas de base tecnológica buscam a criação de novas tecnologias e a prospecção de novos mercados; as incubadoras são agentes que propiciam oportunidades de crescimento a partir da parceria com os atores do parque. Os institutos de pesquisa, desenvolvimento e inovação são os geradores de novas tecnologias, enquanto os órgãos governamentais são agentes públicos que auxiliam o financiamento de projetos, assim como as instituições bancárias e sociedades empresariais colaboram com o crescimento e o desenvolvimento das inovações dos parques tecnológicos (STEINER; CASSIM; ROBAZZI, 2008).

Esses atores possuem sinergia e relacionam-se para atingir aos objetivos dos parques tecnológicos, conforme figura 5. Uma política bem-sucedida é a que

consultoria, facilidade para financiamentos e recursos em um ambiente com diretrizes gerais, cultura e base institucional direcionadas ao contexto em que estão inseridas. Na figura 6, é possível visualizar a relação entre os atores dos parques tecnológicos. (CHIOQUETA; 2010; ZOUAIN, 2003; VARGAS, 2014).

Figura 6 - Modelo conceitual de Parque Tecnológico.



Fonte: Vargas, 2014.

A relação entre os atores de um parque tecnológico cria vários benefícios, pois traz maior proximidade entre os pesquisadores, por intermédio de projetos realizados em parcerias. Isto gera interação entre as empresas dos parques tecnológicos com seus elementos, tratados como: inovação, infraestrutura, viabilidade institucional, ambiente organizacional e cultura (GEIGER, 2010). Convém ressaltar que essa relação é dinâmica e contínua, de acordo com Zouain e Plonski (2006), É importante para uma política bem-sucedida de geração de conhecimento, catalisando e induzindo demandas para a sociedade, dentre elas, a sustentabilidade ambiental. Além de promover a institucionalização do parque tecnológico interligando as dimensões multiníveis.

5 ANÁLISE MULTINÍVEL DAS ECOINOVAÇÕES EM PARQUES TECNOLÓGICOS

Este capítulo visa alinhar as relações teóricas entre parques tecnológicos, abordagem sociotécnica e ecoinovação para criar um modelo de referência para a análise da tese.

5.1 CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE ANÁLISE MULTINÍVEL PARA ECOINOVAÇÕES EM PARQUES TECNOLÓGICOS

Como mencionado, o objetivo é construir com base no embasamento teórico apresentado anteriormente, um modelo de análise que interliga os conceitos apresentados à realidade do parque tecnológico.

5.1.1 Dimensões da Ecoinovação em Parques Tecnológicos

O ambiente de um parque tecnológico, em que as empresas de base tecnológica estão inseridas, é propício ao desenvolvimento de inovações (ANPROTEC, 2008), pois possibilita o desenvolvimento sustentável. Conforme Casagrande (2015) e Brasil (2011), a essência de um parque tecnológico reside no desenvolvimento de inovações ambientalmente sustentáveis, fundamental para garantir a sobrevivência das gerações futuras (DOLATA, 2013). As características distintas entre os atores de um parque tecnológico fundamentam a sua dinâmica, na qual as empresas podem incorporar dimensões da ecoinovação percebidas de forma a definir se as empresas de um parque tecnológico são propícias à ecoinovação (STEINER; CASSIM; ROBAZZI, 2008).

As dimensões da Ecoinovação que podem ser encontradas nas empresas dos parques tecnológicos encontram-se alicerçadas na caracterização das estruturas de ecoinovação de Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009). Os autores abordam esta temática através de quatro dimensões: *ecodesign*, usuários, produto e serviço, e de governança, possuidoras do mesmo grau de importância.

A primeira dimensão analisada, *ecodesign*, subentende a busca de mecanismos para amenizar o impacto ambiental da inovação durante a estratégia

produtiva das empresas, no uso da tecnologia ou na aplicação de competências organizacionais. É composta de três fatores alinhados: a adição de componentes, a mudança de subsistema e a mudança de sistema (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MAÇANEIRO; CUNHA, 2014).

Esta dimensão pode ser encontrada nas empresas dos parques tecnológicos na medida em que se identificam padrões condizentes (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009). A adição de componentes, o primeiro estágio desta dimensão, pode ser visualizada quando as empresas dos parques tecnológicos buscam novos componentes para aumentar a qualidade ambiental que possibilitem, por exemplo, menor uso de energia e água, reciclagem ou reuso de material, ou outros critérios de sustentabilidade para reduzir os efeitos de um problema ambiental já existente (tecnologias *end-of-pipe*). (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MAÇANEIRO et al 2015; HEIZEN et al., 2012; JABOUR, 2014).

As práticas de *ecodesign* pressupõem uma cadeia produtiva em evolução, formada por atores do parque que se associam para desenvolverem produtos de menor impacto para o meio ambiente e para experimentar abordagens inovadoras (GONÇALVES DIAS; GUIMARÃES; SANTOS, 2012; MENDONÇA, CHEROBIM; CUNHA, 2013; MAÇANEIRO et al, 2015).

O segundo estágio da dimensão *ecodesign* compreende a mudança de subsistema, ou seja, a ecoeficiência, aliada às empresas dos parques tecnológicos que pretendem produzir mais com menos, reduzindo os impactos negativos no meio ambiente (SCHMIDHEINY, 1992; CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MENDONÇA; CHEROBIM; CUNHA, 2013).

O terceiro estágio da dimensão do *ecodesign* engloba a mudança no sistema, ocorre quando as empresas dos parques tecnológicos refazem um projeto do sistema produtivo visando eliminar os impactos negativos para o meio ambiente. O parque tecnológico, de forma geral, atua com a ecoefetividade e o conceito de ecologia industrial, integra os sistemas, para que o resíduo de um possa tornar-se insumo para outro (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; ZOUAIN; PLONSKI, 2006).

A segunda dimensão da ecoinovação coincide com a dimensão do usuário, subdivida em desenvolvimento e aceitação. O desenvolvimento compreende se as empresas dos parques tecnológicos buscam as opiniões de seus clientes e parceiros

para o desenvolvimento de produtos ecoinovadores. A ecoinovação parte do usuário, de sua procura ao demonstrar preocupação com o meio ambiente. Já, a aceitação compreende como a ecoinovação é visualizada e recepcionada pelos seus usuários. Busca captar se os usuários dos serviços ou produtos disponibilizados pelas empresas dos parques tecnológicos possuem práticas e comportamentos voltados à aplicação de ecoinovação (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

A terceira dimensão é conceituada como produto e serviço, e implica mudanças na forma de entrega e no processo da cadeia de valor dos produtos e serviços prestados pelos parques tecnológicos. Centrada também na infraestrutura existente e no comprometimento de parceiros para o valor da rede da cadeia de suprimentos. (CAETANO; KURUMOTO; AMARAL, 2012). Esta dimensão compreende o uso consciente do produto ou serviço do parque tecnológico pelo usuário. Envolve a realização de pós-venda, manutenção e assistência técnica. Abrange não apenas a utilização de práticas sustentáveis pelos parceiros das empresas dos parques tecnológicos, assim como ações e esclarecimentos da importância da ecoinovação para fornecedores, clientes, entidades setoriais e outros parceiros das empresas dos parques tecnológicos (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MAÇANEIRO; CUNHA, 2014).

A quarta dimensão, conceituada como governança da ecoinovação, prioriza as práticas organizacionais e gerenciais para estimular e disseminar a preservação ambiental nos projetos elaborados pelo parque tecnológico. Esta dimensão é disseminada por meio de uma política ambiental explícita, uso de políticas públicas ambientais, elaboração de estratégia ambiental proativa, participação em atividades promovidas por outras instituições que ampliam o entendimento e as ações para a sustentabilidade ambiental e outras atividades e estímulos para a ecoinovação (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

Todas essas ações expandem o relacionamento das empresas dos parques tecnológicos com a sociedade e com o governo. Além do uso de regulamentos ambientais e monitoramento para que a ecoinovação aconteça. Com o intuito de disseminar a ecoinovação, a governança deve contribuir para agir contra as barreiras existentes em nível de campos institucional, legal, tecnológico, econômico

e cultural. O quadro 6 exibe um resumo das ecoinovações em parques tecnológicos (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MARQUES, 2007).

Quadro 6- Dimensões da Ecoinovação nas Empresas de parques tecnológicos.

Dimensão	Dimensão para o contexto do parque tecnológico
<i>Ecodesign</i>	Quando o parque tecnológico busca mecanismos para amenizar o impacto ambiental da inovação em sua estratégia produtiva, no uso de tecnologia e na aplicação de competências organizacionais (Ex.: uso de menos energia e água, reciclagem ou reuso, critérios de sustentabilidade no processo produtivo, pessoas capacitadas para tecnologias sustentáveis, parcerias para projetos sustentáveis e análise do ciclo de vida).
Usuário	Desenvolvimento – Quando há envolvimento de clientes no processo de criação de novos produtos ou na melhoria de produtos e serviços existentes nos parques tecnológicos. (Ex.: Deseja saber a opinião dos clientes, procura envolver clientes na fase de geração de ideias).
	Aceitação – Quando há aceitação e adoção das aplicações de ecoinovação por parte dos clientes das empresas dos parques tecnológicos (Ex.: Os clientes valorizam a inovação sustentável e questionam o descarte do produto).
Produto de Serviço de Ecoinovação.	Mudança na prestação de serviço do produto – Quando a empresa do parque tecnológico cria valor adicionado com relação aos serviços prestados, priorizando o meio ambiente (Ex.: consultoria sobre o uso consciente do produto, realização de pós-venda com manutenção e assistência, pagamento por serviço unitário – somente pelo uso).
	Mudança no valor de rede e processo – Quando as empresas dos parques tecnológicos implementam ações em parceria com outros atores da cadeia de suprimentos (Ex.: Conhecimento das práticas sustentáveis dos parceiros, Ações de esclarecimentos e orientações com os parceiros – fornecedores, clientes, entidades setoriais etc.)
Governança	Quando as empresas dos parques tecnológicos por iniciativa própria promovem um contexto favorável à ecoinovação (Ex.: política ambiental explícita, política ambiental pública, estratégia ambiental proativa, participação em atividades desenvolvidas por outras instituições, Entidades setoriais (órgãos públicos, associações de classe) atuam na ecoinovação).

Fonte: Elaboração própria.

5.2 BARREIRAS DA ECOINOVAÇÃO EM PARQUES TECNOLÓGICOS

As barreiras à ecoinovação, conforme diretrizes teóricas abordadas por Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009), também podem ser encontradas na realidade contextual do parque tecnológico. Por ser um ambiente propício à inovação (ANPROTEC, 2008) e ao desenvolvimento sustentável apresenta potenciais fatores que podem ser traduzidos como barreiras à ecoinovação. Quando

essas barreiras estão ausentes auxiliam no engajamento das empresas e do parque para a ecoinovação.

Por outro lado, as práticas de ecoinovação presentes no parque tecnológico conduzem ao estímulo e à internalização das empresas, que são direcionadas para questões ambientais sintonizadas com o desenvolvimento e a adoção de tecnologia (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MAÇANEIRO et al, 2015). Em um parque tecnológico, as barreiras não atuam de forma isolada, mas interagem entre si. Se o parque não tiver leis, normas ou diretrizes que estimulem a ecoinovação, as empresas poderão deixar de fazê-las por ser onerosa ou por demandar tempo. Essas barreiras encontradas nos parques tecnológicos podem ser classificadas em várias categorias, de acordo com Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009), ou seja, estão interconectadas, sendo que muitas não podem ser classificadas exclusivamente em uma única categoria. Quanto mais sistêmico o tipo de mudança que a ecoinovação requer no parque, maior inter-relação entre as diferentes classificações.

Segundo os citados autores, as barreiras para a ecoinovação podem ser classificadas em interna, externa e características da ecoinovação. Busca-se aliar esses conceitos de forma a direcionar essas barreiras para a realidade dos multiníveis do parque tecnológico, conforme quadro 7.

Quadro 7- Barreiras da Ecoinovação nos níveis micro, meso e macro em Parques Tecnológicos.

BARREIRAS: FATORES INTERNOS	
Nível micro	<ul style="list-style-type: none"> • Características dos atores do parque tecnológico (tamanho, idade, porte, setor, orientação para exportação); • Competências tecnológicas e organizacionais dos atores do parque tecnológico (adoção de tecnologia, Gestão da Informação); • Estratégia ambiental utilizada pelo parque tecnológico; • Formas de acesso à comunicação e informação; • Competência interna. • Pressões internas dos colaboradores.
Nível Meso	<ul style="list-style-type: none"> • Redes de colaboração; • Parceria com fornecedores
BARREIRAS: FATORES EXTERNOS	
Nível meso	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia ambiental utilizada no parque tecnológico; • Ausência de informação; • Políticas do parque tecnológico; • Práticas dominantes, regras; • Financiamentos específicos para o parque tecnológico.

Nível Macro	<ul style="list-style-type: none"> • Instituições financeiras; • Políticas públicas; • Centros de pesquisa; • Sociedade civil; • Entidades ambientais; • Situação econômica
BARREIRAS: CARACTERÍSTICAS DA TECNOLOGIA	
Nível Micro	<ul style="list-style-type: none"> • Custos; • Benefícios potenciais; • Complexidade daecoinovação; • Existência de uma base instalada;
Nível Meso	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidade com o sistema existente; • Inovações complementares; • Oportunidades tecnológicas no setor; • Critérios para avaliar a nova tecnologia.
Nível Macro	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos de políticas públicas para novas tecnologias específicas;

Fonte: Elaboração própria.

No ambiente do parque tecnológico existem barreiras internas que podem dificultar a disseminação da ecoinovação, dentre as quais, as características das empresas que lá estão inseridas. As empresas de bases tecnológicas possuem diferentes perfis. Isso as diferencia: tamanho, porte, idade, origem do capital, quantidade de funcionários e o mercado em que atua. Cada uma dessas características irá diferenciar a percepção ambiental e inovadora da empresa (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; PASSOS, 2003; MENDONÇA, CHEROBIM; CUNHA, 2013).

De acordo com o perfil, a empresa também poderá possuir menor influência nas dimensões multiníveis. Se for nova no mercado poderá ter menos experiência ou competência no entendimento do ambiente em que a organização encontra-se inserida, dificultando o desenvolvimento de ecoinovações. Assim como uma empresa com mais idade poderá ter uma inércia organizacional, pois, as ecoinovações iniciam-se nos nichos através de uma ideia ou experiência, e só migrarão para o nível meso se ultrapassarem as barreiras impostas por esse nível ou se desestabilizarem o regime existente (GEELS, 2004; GEELS, 2006).

A origem do capital é outra característica de perfil que interfere nas dimensões multiníveis e nas dimensões da ecoinovação. Uma empresa de capital estrangeiro poderá ter uma postura de maior respeito ambiental, ou ainda ter como padrão uma legislação mais rigorosa, compatível com o país de origem. (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

Outro perfil que acarreta relações positivas com as dimensões multiníveis e as dimensões daecoinovação é o mercado de atuação. Dependendo deste, já podem existir pressões voltadas para a sustentabilidade ambiental, enquanto que outros mercados são desprovidos dessa exigência (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MILES; COVIN, 2000).

Outro aspecto levantado pelos autores relaciona-se à competência tecnológica. Por mais que a empresa de base tecnológica preocupe-se com o desenvolvimento de inovações (ANPROTEC, 1998), há exigência de um capital humano treinado e competente para aliar a inovação com a sustentabilidade ambiental. A adoção de um processo ecoinovador preceitua competência e treinamento e, muitas vezes, alianças estratégicas com outros atores do parque tecnológico no uso das redes de colaboração com instituições de pesquisa e fornecedores.

A adoção desse processo ecoinovador requer também uma cultura que seja favorável à mudança e proativa à proteção sustentável. Isto ampliará suas formas de acesso à comunicação e suas fontes de informação para alavancar o potencial ecoinovador, que contribuirá para demonstrar aos seus colaboradores ou influenciar na maior consciência ambiental por parte destes (MAÇANEIRO; CUNHA, 2014).

Os fatores externos citados na tabela afetam as ecoinovações do parque tecnológico à medida que inibem ações para o desenvolvimento sustentável, (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009). Esses fatores estão interligados aos atores do parque tecnológico, ao seu regime e ao seu ambiente externo. Dentre estes, estão as políticas do parque tecnológico, em nível de regime, e as políticas públicas, em nível macro, ambas podem fornecer estímulo para o padrão sustentável, ou podem inibir o direcionamento das empresas para a ecoinovação.

Os sistemas pertencentes ao regime do parque tecnológico são guiados por trajetórias que compartilham percepções, as quais interagem com os atores, as leis e normas vigentes no regime que influenciam na coevolução. Se ocorrer direcionamento para a ecoinovação, ocorrerão tensões que criarão janelas de oportunidades para esta transição (GEELS, 2004).

A situação geral da economia corresponde a outro item capaz de interferir nesta lógica, pois definirá se os recursos para a ecoinovação serão limitados ou

trarão benefícios ambientais e financeiros. Ou seja, poderá afetar nas práticas dominantes e nos financiamentos destinados especificamente a parques tecnológicos, ou até mesmo a investimentos realizados em centros de pesquisas, entidades civis ou instituições bancárias que auxiliam para o desenvolvimento ecoinovador (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MAÇANEIRO; CUNHA, 2014).

Fatores externos, como a ausência de informação, podem inviabilizar a ecoinovação devido às limitações de recursos tecnológicos, humanos e financeiros, falta de informações técnicas ou parceiros relevantes. A exemplo desses fatores, pode ser mencionado os altos custos iniciais para adoção da ecoinovação e a expectativa de qualidade da tecnologia. Projetos ecoinovadores que aliam custos menores e maior redução dos impactos ambientais são mais aceitos (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

Essas barreiras estão diretamente relacionadas aos padrões de interação, pois, inclusive, os consumidores finais podem tornar-se uma barreira quando não possuem visão sustentável ou intensificar o desempenho ambiental quando buscam a adoção da ecoinovação, ainda mais se houver outros competidores no mercado para ofertá-la. Portanto, os padrões e estratégias para a nova tecnologia estão alinhados às estruturas organizacionais, ao desempenho dos atores, as suas configurações e cooperações (DOLATA, 2013).

Como grupos, cientistas e usuários do parque tecnológico possuem rotinas compartilhadas e regras cognitivas, regulativas e normativas, a empresa que iniciar uma tecnologia ecoinovadora poderá se deparar com barreiras como configuração da tecnologia (GEELS, 2004). Muitas empresas preferem aguardar a melhoria da qualidade da tecnologia e os benefícios potenciais das tecnologias limpas para então adotá-la. A exemplo desses fatores, pode ser mencionado os altos custos iniciais para a adoção da ecoinovação e a expectativa de qualidade da tecnologia. Os projetos ecoinovadores que incorporem custos menores e maior redução dos impactos ambientais são mais aceitos (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009; MENDONÇA; CHEROBIM; CUNHA, 2013).

A complexidade da nova tecnologia requer que esta encontre uma janela de oportunidade para fazer parte do regime. Como mencionado, é no nível meso, nível do regime que a nova tecnologia adquire estabilidade. As barreiras impostas

dificultam a sua inserção, dentre elas a necessidade de treinamentos, fornecedores, custos e aceitação do usuário (GEELS, 2012; CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

Outra barreira consiste na existência de uma base instalada, pois, de acordo com Grin (2010), novas tecnologias requerem novos padrões, subsídios e interdependência na relação com os fornecedores, os compradores e a ocorrência de inovação, requerem compatibilidade entre as ecoinovações e o sistema existente. Por isso, os potenciais de mudanças são muitos e abrangem os níveis micro, meso e macro (GEELS, 2012). A nova tecnologia poderá ainda notar barreiras em parque tecnológicos no que diz respeito à criação de inovações complementares, nas diferentes oportunidades tecnológicas para cada setor e nos critérios adequados para avaliá-la. Todas essas barreiras são ainda mais relevantes nos parques tecnológicos, quando se consideram as inovações radicais, pois estas possuem alta capacidade e poder transformativo, que gera ruptura e renovação no sistema vigente (DOLATA, 2013).

5.3 DIMENSÕES DA ANÁLISE MULTINÍVEL EM PARQUES TECNOLÓGICOS

A relação entre os atores do parque tecnológico pela análise sociotécnica aborda não somente o desenvolvimento da tecnologia ecoinovadora, bem como a mobilização de recursos, mobilização social, de mercados e regulamentos para o contexto do conhecimento desta tecnologia. Analisa como o ambiente, a sociedade e a cultura interagem através das dimensões da perspectiva multinível, que enfatiza o alinhamento da trajetória dentro dos níveis (SMITH; VOß; GRIN, 2010).

Como já assinalado, os níveis compreendidos nesta análise são os níveis micro, meso e macro. O nível dos nichos é onde surgem as tecnologias; o nível meso, compreende o regime sociotécnico; e o nível macro, ou da paisagem sociotécnica, compreende o ambiente exógeno (GEELS, 2004). Cada nível possui diferentes dimensões e diferentes tipos de coordenação e estruturação, que podem ser interligadas ao lócus de um parque tecnológico. O alinhamento entre níveis detém características evolucionárias. Os nichos são ambientes propícios ao desenvolvimento das ecoinovações, mas a seleção depende dos outros níveis (GRIN, 2010).

No nível dos nichos se formam as redes, embora de modo instável e precário. Refere-se ao nível onde surgem as inovações, no entanto, ainda requer muito desenvolvimento e quebra de barreiras, pois há limites na estruturação das atividades. Assim, as dimensões do nível micro nos parques tecnológicos compreendem a incubação de projetos, ideias novas que podem gerar inovação radical ou ecoinovação. As dimensões do nível micro dependem da capacidade inovadora e das interrelações entre os atores do parque tecnológico (GRIN, 2010).

Essas dimensões do nível inicial, de transformações engatilhadas pela tecnologia, abrangem a percepção coletiva de oportunidades trazidas por esta nova tecnologia. Produz expectativa e visão potencial para incorporar o desenvolvimento da nova tecnologia (DOLATA, 2013). É no nível dos nichos que ocorrem as práticas cotidianas coletivas, que demonstram as relações existentes e permitem o entendimento dos processos sociais. (SCHATZKI, 2002, 2005). Dessa forma, conhecer tanto as relações e práticas como os arranjos materiais que englobam seu contexto é fundamental para considerar os entendimentos, as aceitações e as motivações do indivíduo. O lugar social, o cenário em que as práticas são vivenciadas permite compreender a realidade como ela é, sua organização, seus entendimentos (SCHATZKI, 2002, 2005, 2012).

No nível meso, o nível dos regimes, há maior estabilidade pela incidência de maior estrutura e a relação de rede é maior. Os regimes possuem rotinas compartilhadas, regras cógicas, regulativas e normativas; coordenam atividades e conduzem para inovações incrementais; envolvem mais grupos sociais, cientistas e usuários que interagem e representam o sistema sociotécnico (GEELS, 2004).

Dessa forma, a dimensão do nível meso na perspectiva dos parques tecnológicos compreende a busca pela estabilidade e o *lock in* a um novo regime sociotécnico; as mudanças nas regras cognitivas, políticas, rotinas, legalidades, padrões de subsídios do governo, interdependência na relação com fornecedores e compradores e a ocorrência de inovação incremental (GRIN, 2010).

As dimensões do nível meso são caracterizadas por trajetórias guiadas por grupos com autonomia e que compartilham uma percepção. Porém, quando esses grupos interagem com outros vão perdendo a identidade inicial, tendo em vista que a coevolução entre os grupos se dá por tensões que criam janelas de oportunidades para a transição (GEELS, 2004). Assim, o nível meso é relativo a atores e seus

padrões de interação, que levam ao realinhamento da estratégia, de forma a incorporar a nova tecnologia, revendo as estruturas organizacionais e o desempenho, a configuração dos atores e a cooperação entre atores (DOLATA, 2013).

O nível macro ou da paisagem sociotécnica compreende a estrutura mais profunda, o ambiente externo, que pode influenciar as empresas dos parques tecnológicos, os regimes e os nichos (GRIN, 2010). As dimensões do nível macro dos parques tecnológicos são compostas por vários aspectos materiais, por fatores imutáveis ou que mudam em longo prazo. Geralmente, os nichos dependem das dimensões do nível macro. O ambiente impacta na transformação da estrutura socioeconômica e das instituições.

Os nichos frequentemente dependem do nível macro (SMITH; VOB; GRIN, 2010). Os nichos tecnológicos dos parques são similares ao seu regime sociotécnico em sua estrutura, porém diferentes em tamanho e estabilidade. Os diferentes graus das ações práticas dos parques tecnológicos se relacionam com as dimensões do nível micro e do nível meso. O nível meso possui maior estabilidade, visto que os atores possuem suas atividades planejadas. As dimensões do nível meso são assumidas quando os nichos ganham força suficiente para transformarem e serem abrigados pelo novo regime (GRIN, 2010).

Quadro 8 – Dimensões da perspectiva multinível nos parques tecnológicos.

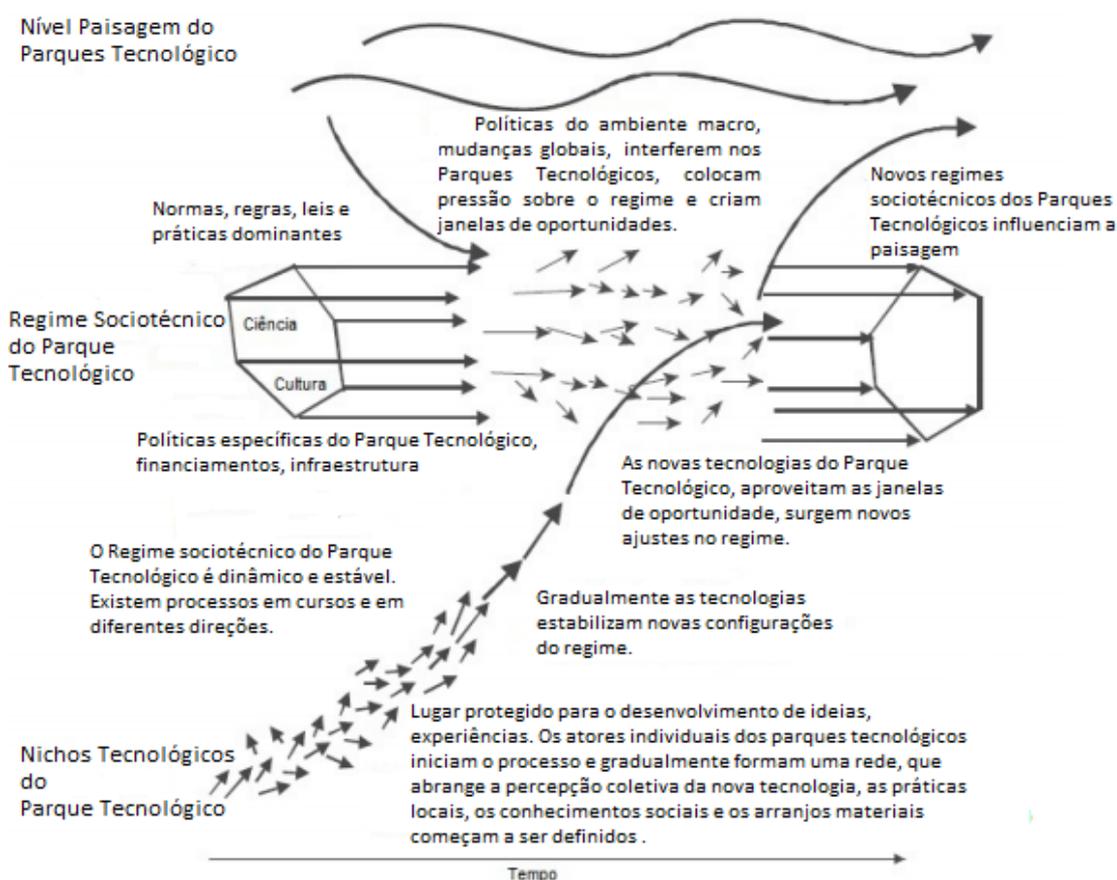
Dimensão multinível nos parques tecnológicos	
Níveis dos Parques Tecnológicos (empresas)	Dimensões
Micro	<ul style="list-style-type: none"> - Lugar protegido para o desenvolvimento de ideias; - Desenvolvimento de experiências; - Desenvolvimento de novas tecnologias; - Percepção coletiva da nova tecnologia; - Atores individuais; - Tecnologias e práticas locais; - Atores e padrões de interação; - Redes de cooperação; - Arranjos materiais (práticas); - Práticas sociais, conhecimentos práticos (entendimentos); - Aceitação e Motivação (definem as práticas).
Meso	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas específicas do parque tecnológico; - Instituições, normas, regras, leis, práticas dominantes; - Política de ciência, tecnologia e inovação. - Infraestrutura; - Cultura; - Financiamentos; - Processo e práticas incorporados.

Macro	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas do ambiente macro que interferem nos parques tecnológicos; - Mudanças no contexto global; - Mudanças estruturais nos âmbitos econômico, social e ambiental;
-------	---

Fonte: Elaboração própria.

As dimensões da perspectiva multinível, no quadro 8, representam um método que oferece um quadro simples para detalhar o processo de transição, a fim de entender a mudança no regime através da interação entre os nichos e o nível macro (GEELS, 2002; LOORBACH, 2010). As dimensões de cada nível são delimitadas pela sua estruturação e pela duração da mudança. Quando as forças do nível macro ultrapassam certo limiar e os nichos propõe novas soluções, o regime iniciará novas soluções (BERKHOUT, 2010). Assim, a dinâmica multinível de um parque tecnológico, segue o seguinte modelo, conforme figura 7.

Figura 7 – Modelo da dinâmica multinível de desenvolvimento de novas tecnologias em parques tecnológicos.



Fonte: Elaboração própria. A partir de Geels, 2012.

A dinâmica é muitas vezes incerta, na qual as dimensões de cada nível contribuem para a configuração das ecoinovações em parques tecnológicos. O nível micro, aqui considerado como os parques tecnológicos e seus atores, desenvolve a dinâmica do processo de inovação através do *learning by doing*, *learning by interesting*, *learning by using*, *learning by learning*, *learning by search*.

Os nichos considerados nesta pesquisa como os parques tecnológicos são constituídos por: lugar protegido para o desenvolvimento de ideias, desenvolvimento de experiências, desenvolvimento de novas tecnologias, percepção coletiva da nova tecnologia, aprendizagem e práticas locais, atores e padrões de interação, redes de cooperação. O nível meso é constituído por instituições, cultura, mercado, fontes de financiamento, política de ciência, tecnologia e inovação, política ambiental, política específica para parques tecnológicos, infraestrutura, que podem gerar barreiras ou estímulos aos parques. O nível macro (ambiente externo) e suas dimensões: políticas do ambiente macro, mudanças no contexto global, mudanças estruturais no ambiente econômico, social e ambiental que interferem nos parques tecnológicos (GENUS; COLES, 2008; GEELS, 2011, KEMP; ROTMANS, 2010, SAFARZYNSKA; FRENKEN; VAN DEN BERG, 2012, BERKHOUT, 2002; GEELS, 2006; GEELS; KEMP, 2007; SMITH, VOß; GRIN, 2010).

A perspectiva multinível representa a trajetória da ecoinovação, corresponde às multifases de Geels, ou seja, como cada inovação desenvolvida no parque se desenvolve e transforma o ambiente, a sociedade e a economia (GEELS, 2011, 2014). A primeira fase compreende o pré-desenvolvimento, em que os atores do parque tecnológico começam o desenvolvimento da nova tecnologia, a qual iniciará o processo de transição na tentativa de romper com o regime dominante.

A segunda fase diz respeito à especialização técnica, na qual os atores do nicho iniciam a institucionalização da nova tecnologia, por meio da troca de experiências, práticas e regras desenvolvidas. Na terceira fase, ocorre a difusão da nova tecnologia no mercado, há a ruptura do regime sociotécnico para um novo regime. A última fase é justamente o estabelecimento do novo regime impulsionado no ambiente do parque tecnológico, voltado à nova tecnologia. As transformações e modificações no regime sociotécnico ocorrem no longo prazo e envolvem mudanças em toda a estrutura sociotécnica, na cultura, nos mercados, nas políticas e nos usuários (GEELS, 2014).

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo é descrita a metodologia a ser aplicada para realização deste trabalho, serão apresentados o problema e as perguntas da pesquisa que serviram de base para o delineamento do modelo teórico proposto e as proposições da pesquisa. Serão também elaboradas as definições: constitutiva (D.C.) e definição operacional (D.O) dos construtos e variáveis de pesquisa, fundamento para a análise qualitativa. Em seguida, será apresentado o *design* da pesquisa, para entendimento da operacionalização da pesquisa.

6.1 ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA E PERGUNTA DE PESQUISA

Os parques tecnológicos são ambientes propícios ao desenvolvimento científico tecnológico e fonte de desenvolvimentos regional e local (ANPROTEC, 2008). É também caracterizado como importante para as políticas tecnológicas (VEDOVELLO, 2000), pois neste ambiente o regime sociotécnico é aliado ao desenvolvimento de ecoinovações, por abrigar empresas, nichos e atores em diferentes interações multiníveis. Neste ambiente em que as organizações estão inseridas, ocorre a interação entre atores em uma perspectiva multinível, que interferem no desenvolvimento de ecoinovações no nível dos nichos tecnológicos.

Nesse nível dos nichos, as tecnologias voltadas para o setor energético são fundamentais para o desenvolvimento econômico. Assim, desenvolver tecnologias e inovações que considerem as premissas de diminuição do impacto ambiental e com ênfase no setor energético, essencial e estratégico para um país (SILVEIRA et al., 2016), por isso, o tema energia é tido como relevante dentro do Parque Tecnológico Itaipu.

Dessa forma, as ecoinovações em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu tornam-se importantes objetos de pesquisa, pois reúnem um ambiente dedicado ao desenvolvimento sustentável, à pesquisa científica e ao desenvolvimento de tecnologias em empreendimentos inovadores.

A ecoinovação que alia a sustentabilidade à inovação é crucial no sentido de garantir o desenvolvimento sustentável das organizações. Embora alguns estudos tenham sido realizados tratando dessas duas temáticas (ANDRADE, 2004;

ANDERSEN, 2008), poucos aliam à abordagem sociotécnica e multinível. Aecoinovação em energia renovável em uma abordagem sociotécnica analisa as rupturas e bases que fomentam inovação radical, capaz de romper com a trajetória anterior e iniciar uma nova trajetória a partir de ações e interações de grupos sociais relevantes. (GEELS, 2004).

A tese a ser comprovada nesta pesquisa é de que os parques tecnológicos são ambientes propícios para desenvolvimento e difusão da ecoinovação e sua dinâmica e processo dependem da forma como os atores interagem nos diferentes níveis do sistema sociotécnico. Assim, com base nas teorias envolvidas e na literatura, pretende-se responder a pergunta de pesquisa: Como se desenvolvem as ecoinovações em energia renovável em parques tecnológicos a partir da abordagem da transição sociotécnica (multinível, multifases e multiatores)?

6.1.1 Proposições da tese

Com base nas referências bibliográficas analisadas para esta tese, foram levantadas as seguintes proposições:

- Os parques tecnológicos (nichos) são ambientes propícios para o desenvolvimento de projetos e empresas ecoinovadoras. (Redes de relacionamento com outras empresas, aprendizagem coletiva, sistema de governança, laboratórios de P&D, infraestrutura adequada, base de conhecimento tácito e formal).
- Os parques tecnológicos (nichos) criam oportunidades de relacionamento com o regime (instituições, infraestrutura, ciência e tecnologia, financiamento, mercados).
- Os parques tecnológicos protegem as tecnologias nascentes dos efeitos do ambiente e do regime estabelecido (crises macroeconômicas, problemas fiscais, institucionais e de Mercado).
- Os parques tecnológicos criam um ambiente propício à ecoinovação até as primeiras fases de teste, facilitando a autonomia das empresas na fase de difusão das ecoinovações (multifases).

- Os parques tecnológicos apresentam facilitadores para o desenvolvimento daecoinovação, que podem estar presentes nos fatores internos, externos ou nas características da tecnologia.

6.1.2 Perguntas de Pesquisa

Esta pesquisa foi formulada com base nas seguintes perguntas que a deram origem:

- 1- Qual a trajetória de desenvolvimento do Parque Tecnológico Itaipu?
- 2- Quais as ecoinovações em energias renováveis desenvolvidas no Parque Tecnológico Itaipu?
- 3- Quais os atores que influenciam no desenvolvimento de ecoinovações em energias renováveis e como se relacionam?
- 4- Quais as dimensões da perspectiva multinível (micro, meso e macro) que interferem no desenvolvimento das ecoinovações em energias renováveis no Parque Tecnológico Itaipu?
- 5- Qual a trajetória de ecoinovações em energias renováveis observadas no Parque Tecnológico Itaipu?
- 6- Como se relacionam e coevoluem os multiatores e os multiníveis na trajetória das ecoinovações em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu?

6.2 DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA (DC) E DEFINIÇÃO OPERACIONAL (DO) DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

Os objetos de investigação no modelo teórico são caracterizados como definições constitutivas e operacionais dos construtos. A definição constitutiva é a que define os construtos teóricos, enquanto a definição operacional é específica as atividades operacionais, uma completa a outra. As definições deste estudo serão apresentadas na sequência:

1) Eco inovação em parques tecnológicos

DC: A eco inovação, como um novo paradigma que alia a inovação e a sustentabilidade, concilia a demanda pelo crescimento com a proteção ambiental, econômica e social, com propostas de modernização aliadas ao crescimento sustentável (WEBER; HEMMELSKAMP, 2005; MENDONÇA, 2014; MAÇANEIRO; CUNHA, 2010; NASCIMENTO; MENDONÇA; CUNHA, 2012). As eco inovações em parques tecnológicos podem ser caracterizadas pelas suas dimensões e explicadas pelas barreiras e pelos direcionadores presentes no ambiente.

Assim, a categorização e as barreiras para a eco inovação em parques tecnológicos seguirão a estrutura proposta por Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009). Para os autores, a eco inovação representa a combinação de quatro dimensões: dimensão de *design*, subdividido em componente de adição, mudança de subsistema e mudança de sistema; dimensão usuário dividida em desenvolvimento e aceitação; dimensão de produto e serviço, dividida em mudança do produto e serviço de entrega e mudança no processo e relações; e dimensão de governança.

A dimensão do *ecodesign* incorpora a adição de componentes, para aumentar a qualidade ambiental e assim como a mudança de subsistema para reduzir os impactos ambientais, prioriza a mudança tecnológica com ação responsável ao meio ambiente. A dimensão do usuário compreende a inovação iniciada pelos usuários e a mudança do comportamento deste para práticas mais sustentáveis que aliem a eco inovação. Na dimensão serviço e produto busca-se a lógica do negócio, implica mudanças no formato de entrega do produto e na percepção da relação com os clientes. Enquanto na dimensão de governança há relação entre todas as novas soluções organizacionais e institucionais na busca por soluções que aliem a eco inovação (CARRILO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

As barreiras para a eco inovação, conforme descrita pelos autores Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009), podem ser classificadas em fatores: internos, externos e características da tecnologia. Os fatores internos afetam o desenvolvimento e adoção de eco inovações e podem ser categorizados em: características e condições da empresa, competência tecnológica e organizacional,

estratégia ambiental e pressões internas de empregados (MAÇANEIRO et al, 2015). Por sua vez, os fatores externos interferem no desenvolvimento e na adoção deecoinovação: políticas públicas, contexto econômico, ausência de informação, fornecedores, consumidores, competidores, entidades ambientais e partes verdes, sociedade civil, centros de pesquisa e instituições financeiras.

Por fim, os aludidos autores também classificam como barreira à ecoinovação as características da tecnologia relacionadas com fatores econômicos, tecnológicos e institucionais, como: os custos, benefícios potenciais da nova tecnologia, complexidade da ecoinovação, a complexidade da ecoinovação, a compatibilidade com o sistema existente, as oportunidades no setor e os incentivos de políticas públicas.

DO: Para esse construto, foram levantadas variáveis para classificar as dimensões da ecoinovação e as barreiras à ecoinovação, das empresas e projetos do Parque Tecnológico Itaipu, tendo sido utilizada como base para a classificação a nomenclatura de Carrilo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009). Essas variáveis coletadas por intermédio da entrevista contribuíram para identificar o tipo de ecoinovação desenvolvida por cada tecnologia e as barreiras à ecoinovação, presentes no parque tecnológico. As dimensões e barreiras da ecoinovação foram coletadas em entrevistas aplicadas aos gestores do parque e das ecoinovações, além da observação. O quadro 9 e 10 ademonstram as dimensões e as barreiras da ecoinovação.

Quadro 9 – Dimensões da Ecoinovação em Parques Tecnológicos.

Dimensões da Ecoinovação	Características	Referências	Fonte de Dados	Técnica de Coleta de dados	Apêndice
<i>Ecodesing</i>	São ações realizadas pelas organizações para amenizar o impacto ambiental da inovação na sua estratégia produtiva, no uso da tecnologia e na aplicação de competências organizacionais	Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009)	Ecoinovações em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu	-Estudo de caso; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 3.1)

Usuário	É o cliente que se envolve no processo de criação de novos produtos, sua aceitação e adoção da aplicação da ecoinovação	Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009)	Ecoinoваções em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu	-Estudo de caso; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinoваções em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 3.2)
Produto de Serviço de Ecoinoваção	É o valor adicionado ao produto ou serviço de forma sustentável	Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009)	Ecoinoваções em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu	-Estudo de caso; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinoваções em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 3.2)
Governança	É o incentivo da Gestão para Promover um ambiente favorável à ecoinoваção.	Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009)	Ecoinoваções em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu	-Estudo de caso; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinoваções em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 3.3)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 10– Barreiras da Ecoinoваção em Parques Tecnológicos.

Barreiras da Ecoinoваção	Características	Referências	Fonte dos Dados	Técnica de Coleta de dados	Entrevista Apêndice
Fatores internos	São as características das empresas do Parque Tecnológico, suas competências tecnológicas e organizacionais, as redes de colaboração e as parcerias com os fornecedores	Carrillo-Hermosilla, González e Konnola (2009)	Ecoinoваções em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu	-Estudo de caso; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinoваções em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 7.1) Apêndice 2 (Questão 4.1.1)

Fatores externos	São as estratégias que a empresa utiliza para lidar com o ambiente externo, inclusive estratégia ambiental, o acesso às informações, as políticas, financiamentos e práticas dominantes no Parque Tecnológico. Envolve também as instituições políticas, os centros de pesquisa, a sociedade civil e as entidades ambientais.	Carrillo-Hermosilla, González e Konnola (2009)	Ecoinoações em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu	-Estudo de caso; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinoações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 7.2) Apêndice 2 (Questão 4.1.2)
Característica da tecnologia	São os custos e benefícios potenciais da tecnologia, que envolve a complexidade da ecoinoação, a compatibilidade como o sistema existente, as oportunidades no setor e os incentivos de políticas públicas.	Carrillo-Hermosilla, González e Konnola (2009)	Ecoinoações em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu	-Estudo de caso; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinoações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 7.3) Apêndice 2 (Questão 4.1.3)

Fonte: Elaboração própria.

2) Transição sociotécnica

a) Análise Multiatores (nível micro)

DC: O nível micro é o nível das inovações emergentes, está relacionado aos nichos tecnológicos (GEELS, 2002). O desenvolvimento e a implementação das inovações iniciam neste nível como processos sociais, pelas práticas existentes, pela interação de múltiplos atores, os quais são fundamentais para a transição tecnológica, pois são eles que desenvolvem e compartilham as expectativas para a nova tecnologia.

Os atores dos parques tecnológicos que compõem o nível micro podem ser representados pelas empresas de base tecnológica, entidade de ciência e tecnologia, poder público, órgãos governantes, agência de financiamento, incorporadores, universidades e centros de pesquisa, núcleos de tecnologia da informação, consultorias, *stakeholders* e entidades e comunidade empresarial local (STEINER;

CASSIM; ROBAZI, 2008). É no nível dos nichos que se desenvolvem novas ideias; desenvolvimento de P&D; experiências; novas tecnologias; percepção coletiva da nova tecnologia; aprendizagem e práticas coletivas; padrões de interação; redes de cooperação.

DO: A operacionalização foi feita pelo levantamento bibliográfico do conceito de nível micro e multiatores, do entendimento dos processos que compõem este nível, que iniciam o desenvolvimento e a implementação das inovações (GEELS, 2002; KEMP; SCHOT; HOOGMA, 1998; RAVEN, 2005). Foi também levantado na bibliografia os atores que compõe este nível micro no contexto do Parque Tecnológico Itaipu, ou seja, os atores presentes no Parque (STEINER; CASSIM; ROBAZI, 2008).

Após a definição desses conceitos com base na bibliografia, foram utilizados dados secundários e pesquisa documental. Em seguida, foram feitas entrevistas com os gestores das empresas e projetos do Parque, em paralelo foram realizadas observações no local. Por meio de estudo de caso, buscou-se aprofundar esse a pesquisa sobre os atores relevantes e seus relacionamentos. As dimensões do nível micro estão detalhadas no quadro 11.

Quadro 11 - Dimensões do parque tecnológico - nível micro.

Dimensão do nível micro	Conceitos	Referência	Fonte de dados	Técnica de Coleta de dados	Entrevista Apêndice
Lugar protegido para o desenvolvimento de ideias.	É um ambiente propício e protegido para o desenvolvimento de ideias, é onde inicia o processo de inovação.	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelasecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelasecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.1)

Desenvolvimento de Experiências.	É quando ocorrem novas experiências com base na inovação desenvolvida, elas iniciam o processo de coevolução	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.2)
Desenvolvimento de novas tecnologias.	É o desenvolvimento de uma nova ideia a partir das janelas de oportunidades geradas pelo regime sociotécnica e por pressões advindas do nível macro	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.3)
Percepção coletiva da nova tecnologia.	É a difusão da tecnologia desenvolvida entre os atores do nível micro, é o início do processo de coevolução.	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.4)
Atores individuais.	Os atores individuais são aqueles que iniciam o desenvolvimento da inovação radical.	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.5)

Tecnologia e práticas locais	São rotinas e hábitos comuns entre os atores do Parque Tecnológico	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.6)
Atores e padrões de interação	Os atores estão presentes nos Parques Tecnológicos e interagem entre si e entre as tecnologias e oportunidades existentes no nível micro.	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.7)
Redes de cooperação	São colaborações mútuas entre os atores do parque tecnológico, compartilham infraestrutura ou conhecimento	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.8)
Arranjos materiais Que tipo de infraestrutura ou arranjo material é necessário para as práticas ecoinovadoras	O lugar do social, é composto por uma malha (uma rede) de nexos de práticas e de arranjos materiais. Locus do social onde as entidades agem e relacionam-se.	(Schatzki, 2002)	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.9)

Práticas sociais, conhecimento prático (entendimentos) Como o conhecimento é transmitido no cotidiano das práticas?	São Ações, experiências, práticas coletivas que as pessoas fazem/dizem, e que relatam os entendimentos e aceitações locais.	(Schatzki, 2002)	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.10)
Aceitação e Motivação Como os praticantes estão envolvidos, imbricados e motivados para as ecoinovações.	Práticas normativas de interesse que promovem a aceitação ou a motivação das pessoas (o que deve ser ou convém fazer ou aceitar). Envolve a emoção, sentimentos.	(Schatzki, 2002)	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.1.11)
Principais Relacionamentos entre os atores e empresas do Parque	Entender os relacionamentos entre os atores	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010).	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 4) Apêndice 2 (Questão 5)
Gerenciamento para Ecoinovação	É o gerenciamento que incentiva o desenvolvimento da ecoinovação através de mudanças e novas perspectivas ecoinovadoras para as empresas do Parque Tecnológico	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010; Schatzki, 2002)	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 2 (Questão 6 e Questão 8)

Fonte: Elaboração própria.

b) Nível meso

DC: No nível meso encontra-se os chamados regimes sociotécnicos, que facilitam as inovações incrementais, cria estabilidade no sistema e ocorre em direções similares, resultam de uma trajetória tecnológica e características de *path dependence* (GEELS, 2004). Os campos sociotécnicos, como setores de atividades, não possuem identidade homogênea. A dinâmica da coevolução acontece neste nível através da interação de dois ou mais grupos heterogêneos (DOLATA, 2013). Ele é o resultado das mudanças que ocorreram simultaneamente nos níveis micro e macro (GEELS, 2004). Neste nível são definidos: mercados, infraestrutura, políticas de ciência, tecnologia e inovação, política ambiental, cultura, significados, políticas e instituições (GEELS, 2004, 2006).

DO: Esta categoria foi operacionalizada por meio das seguintes etapas. Em um primeiro momento foram coletados dados secundários nos documentos do PTI e documentos que tratam do Parque. Portanto, por meio de entrevistas aos gestores e as empresas do PTI, foram coletadas informações que permitiram analisar o regime, ou seja, como os atores relevantes interagem e coevoluem como dimensões do regime. Pela profundidade das entrevistas, buscou-se analisar o regime atual e até que ponto sua estabilidade pode estar sendo influenciada. As dimensões do nível meso estão detalhadas no quadro 12.

Quadro 12 – Dimensões do parque tecnológico – nível meso.

Dimensão do nível meso	Conceitos	Referência	Fonte de dados	Técnica de Coleta de dados	Entrevista Apêndice
Políticas específicas para o Parque Tecnológico	São políticas que auxiliam ou apoiam o desenvolvimento deecoinovações no Parque Tecnológico	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelasecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelasecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.2.1) Apêndice 2 (Questão 7.2.1)

Instituições, normas, regras, leis, práticas dominantes	São as leis, normas, instituições e práticas dominantes que criam obstáculo ou favorecem o desenvolvimento das ecoinovações	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.2.2) Apêndice 2 (Questão 7.2.2)
Políticas de ciência, tecnologia e inovação	São políticas de CT&I que podem favorecer as ecoinovações.	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.2.3) Apêndice 2 (Questão 7.2.3)
Infraestrutura	Compreende o espaço físico e estrutural do Parque Tecnológico	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.2.4) Apêndice 2 (Questão 7.2.4)
Cultura	Fenômenos coletivos fundamentados na construção da realidade, em que as percepções, conhecimentos e os juízos sobre os eventos interagem para conferir um significado	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smircich (1983)	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.2.5) Apêndice 2 (Questão 7.2.5)

Financiamentos	São fontes de recursos para o desenvolvimento das inovações e rotinas do Parque Tecnológico. Quais as fontes de financiamento?	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelasecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelasecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.2.6) Apêndice 2 (Questão 7.2.6)
Processos e práticas incorporados	Entendimentos direcionados às práticas coletivas cotidianas. Ações e linguagens construídas.	(Schatzki, 2002)	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelasecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelasecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.2.7) Apêndice 2 (Questão 7.2.7 e 8)

Fonte: Elaboração própria.

c) Dimensões para o nível macro

DC: O nível macro é o ambiente amplo, externo, no qual os nichos estão situados. É o nível em que ocorrem as mudanças estruturais, como: culturais, demográficas, ideologias, paradigmas, questões econômicas e políticas (GEELS, 2002, 2006). As mudanças neste nível ocorrem de forma lenta e interferem no nível micro e meso (KEMP; ROTMANS, 2010).

DO: Para a operacionalização desta categoria de análise, foi pesquisado na literatura o conceito de nível macro e suas variáveis (GEELS, 2006, 2011; KEMP; ROTMANS, 2010; LOORBACH, 2010). Após o levantamento das variáveis do nível macro, foram levantadas as informações das dimensões por meio de entrevistas realizadas as empresas e aos gestores do PTI. O objetivo foi encontrar as variáveis do nível macro que interferem no regime sociotécnico do PTI, que diretamente influenciam as inovações geradas, conforme quadro 13.

Quadro 13 – Dimensões do parque tecnológico – nível meso.

Dimensão do nível macro	Conceitos	Referência	Fonte de dados	Técnica de coleta de dados	Entrevista Apêndice
Políticas macro que interferem nos parques tecnológicos	São políticas no nível da paisagem que podem gerar pressões ao regime sociotécnico.	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.3.1 e Questão 5.3.6)
Mudanças no contexto global	São mudanças globais, como legislação, regras, aceitações, que influenciam o nível do regime, assim como mudanças no nível do regime, que influenciam o nível paisagem	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.3.2 e Questão 5.3.5 e Questão 9)
Mudanças estruturais no ambiente econômico, social e ambiental	São mudanças estruturais que ocorrem no nível paisagem e geram pressões aos demais níveis para ajustes ou abertura de janelas de oportunidades	Geels, 2006, 2010, 2014; Grin, 2010; Dolata, 2013; Smith, VoB, 2010; Loorbach, 2010; Berkhout, 2010.	- Documentos do PTI; - atores do PTI; - gestores do PTI; - diretores responsáveis pelas ecoinovações em energias renováveis no PTI.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 5.3.3 e Questão 5.3.4 e Questão 8)

Fonte: Elaboração própria.

3) Multifases – transição sociotécnica e trajetória tecnológica

DC: A trajetória tecnológica é o caminho pelo qual a tecnologia coevolui, (CORAZZA; FRACALANZA, 2004). As diferentes fases da trajetória tecnológica são abordadas pela teoria da transição sociotécnica. A transição, que envolve mudanças

estruturais em um processo de longo prazo, é compreendida como a mudança de um sistema sociotécnico para outro (GEELS, 2004).

De acordo com Geels (2004) e Grin (2010), as fases da trajetória da nova tecnologia são quatro. A primeira fase é o surgimento da inovação nos nichos ou pré-desenvolvimento, corresponde à fase dos experimentos e incertezas. A segunda fase, denominada de especialização técnica por Geels (2004) e como crescimento por Grin (2010), é a fase em que se inicia a institucionalização entre os atores do nicho, compreende o início da exploração das novas funções. A terceira fase é a implementação ou difusão, na qual se abrem oportunidades para a competitividade no mercado. A quarta fase é a estabilização ou estabelecimento do novo regime.

DO: A operacionalização desta categoria visa levantar a história da trajetória para ecoinovação no Parque Tecnológico Itaipu e a trajetória da transição para as ecoinovações em energias renováveis do PTI. Para isso, foi necessário levantar dados coletados por diferentes métodos. Em um primeiro momento, os dados foram coletados em documentos secundários que contam a trajetória do PTI e as características relevantes do atual regime sociotécnico, cuja finalidade é entender a transição, as mudanças ocorridas e sua relação com a trajetória das ecoinovações em energias renováveis do PTI. Esses dados foram coletados nos sítios eletrônicos oficiais, em outros trabalhos já desenvolvidos na área e por meio de documentos armazenados na unidade do PTI.

Na sequência, foram realizadas entrevistas com os gestores e com empreendedores do PTI a fim de analisar em profundidade não só as fases da trajetória da ecoinovação no Parque Tecnológico e em cada empresa, assim como as principais mudanças ocorridas nesta transição.

Estes dados coletados foram organizados em categorias com o auxílio da análise de conteúdo e foram relacionados, com o objetivo de entender a trajetória da ecoinovação em energia renovável do Parque Tecnológico Itaipu e verificar como as mudanças ocorridas no PTI e sua trajetória contribuíram para esta ecoinovação.

Quadro 14 – Trajetória tecnológica – as multifases do parque tecnológico.

Multifases	Características	Referências	Fonte dos Dados	Técnica de coleta de dados	Entrevista Apêndice

Fase 1 - Surgimento da Inovação nos nichos	Nesta fase a inovação começa a ser desenvolvida no nível micro. Surgem incertezas e testes são realizados.	Geels, 2004, 2006, 2014	- Documentos do PTI; - entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 6.1) Apêndice 2 (Questão 3)
Fase 2 - Especialização técnica	Nesta fase a inovação inicia o processo de institucionalização. Inicia-se a troca de experiências dentro do nicho e o estabelecimento de práticas e leis.	Geels, 2004, 2006, 2014	- Documentos do PTI; - entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 6.2) Apêndice 2 (Questão 3)
Fase 3 - Difusão e avanço da tecnologia	Nesta fase a inovação inicia a difusão para o regime sociotécnico. Incorpora a competição, interação com o regime.	Geels, 2004, 2006, 2014	- Documentos do PTI; - entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 6.3) Apêndice 2 (Questão 3)
Fase 4 - Estabelecimento do novo regime e as transformações.	Nesta fase a inovação conquista o novo regime, as modificações são graduais.	Geels, 2004, 2006, 2014	- Documentos do PTI; - entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque.	-Estudo de caso; -Dados secundários; -Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque; - Observação dos atores do PTI.	Apêndice 1 (Questão 6.4) Apêndice 2 (Questão 3)

Fonte: Elaboração própria.

4) Outros conceitos relevantes para a pesquisa:

Transição: A transição tecnológica está relacionada com a passagem da tecnologia inovadora de um estágio para o outro, seu desenvolvimento e evolução. É a mudança de um regime sociotécnico para outro (GEELS, 2004, 2011, KEMP; ROTMANS, 2010). Trata-se do resultado da interação multinível, multifase e multiatores que ocorre no longo prazo, pois envolve mudanças nos sistemas e suas dimensões (GEELS, 2011; GENUS; COLES, 2008). Ela é sistêmica, gradual e abrange mudanças na estrutura, cultura, comportamento, instituições, economia, crenças e ecologia.

Parque Tecnológico: O conceito de parque tecnológico, de acordo com a Anprotec é um complexo produtivo industrial e de serviços de base científico-tecnológica. Planejados, têm caráter formal, concentrado e cooperativo, agregando empresas cuja produção se baseia em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Atuam como promotores da cultura da inovação, da competitividade e da capacitação empresarial, fundamentados na transferência de conhecimento e tecnologia, com o objetivo de incrementar a produção de riqueza de uma determinada região (ANPROTEC, 2016). Os parques tecnológicos são instrumentos de políticas públicas, incentivam o crescimento e a sustentabilidade das regiões, repassam suporte para a interação entre empresas, indústrias e universidades, sendo responsáveis principalmente pelo desenvolvimento regional e estímulo local (VEDOVELLO; JUDICE; MACULAN, 2006).

Abordagem sociotécnica: A abordagem sociotécnica analisa o processo de transição nos diferentes níveis, conforme destaca Geels (2002; 2004 e 2006): nível micro, o *locus* das inovações radicais; nível meso, relacionado à mudança do regime sociotécnico; e nível macro, que relaciona as influências do próprio ambiente.

O conceito de sistema sociotécnico é proposto por Geels (2004; 2006) para observar a perspectiva multinível. Este aborda a produção, difusão e uso das tecnologias como uma dinâmica da relação entre os atores. A abordagem sociotécnica possui uma construção interativa, envolve grupo de atores relevantes, em trajetórias interligadas e alinhadas, com estabilidade.

6.3 DELINEAMENTO E DESIGN DA PESQUISA

O tema abordado nesta tese alia a relação entre o objeto pesquisado e o pesquisador por meio de bases ontológicas implícitas ou explícitas alinhadas com os pressupostos da pesquisa de Geels (2010). O autor reforça que a perspectiva multinível da abordagem sociotécnica para sustentabilidade pode ser estudada por vários ângulos, por diferentes ontologias, por ser um fenômeno social. Cada uma das abordagens escolhidas pode ser sustentada por ontologias que descrevem os pressupostos fundamentais sobre a natureza do mundo social e suas relações, não como uma técnica, mas posicionada ao contexto da pesquisa. Assim, o posicionamento ontológico e a abordagem da tese envolvem o evolucionismo, o estruturalismo, o interpretativismo e o construtivismo.

Portanto, a análise multinível - MLP, como uma teoria de médio alcance (GEELS; KEMP, 2007), está baseada em cruzamentos particulares entre a teoria da evolução, o construtivismo e o interpretativismo, enriquecida com os cruzamentos da teoria estruturalista. Para Geels (2010), a principal relação da abordagem multinível com a teoria da evolução e o evolucionismo consiste no fato de que a evolução ou o interesse evolucionário é guiado por interpretações, construção de sentido, visões e crenças dos atores, que interpretam e aplicam as regras de forma criativa, além de envolver padrões de mudança em longo prazo.

A abordagem construtivista entende as instituições como uma concepção socialmente construída e legitimada quando normas são aceitas. Em face disso, a cognição, as ações e interações dos agentes são moldadas pelas instituições, que incluem normas, rotinas, hábitos comuns, práticas estabelecidas, regras, leis. Essa abordagem possui ênfase na aprendizagem e mudança social.

A abordagem interpretativista percebe os atores como envolvidos no processo de evolução, no sentido intersubjetivo de construções simbólicas e nas interpretações compartilhadas (GEELS, 2010). Ao passo que a abordagem estruturalista abrange as estruturas sociais presentes nas regras, nas crenças compartilhadas e na legitimidade, ao entender que os sistemas formam uma rede de relações que modelam e sustentam a estrutura, as quais, por sua vez, são compostas por elementos do isomorfismo, pela análise intersubjetiva; compreende ainda a pesquisa social é uma construção humana (GEELS, 2010).

Esta tese propôs conciliar agência e a estrutura sob uma ótica intersubjetiva, que resgata o papel do ator, da instituição e da cognição no processo de mudança (CRUBELLATE, 2007). Para Loorbach (2007), a pesquisa relacionada à temática da transição requer o envolvimento de todos os atores do processo, de forma a integrar as perspectivas sociais, institucionais e estruturais. Entende-se que a interação entre os atores sociais constroem e reconstroem os sistemas, apoiados em regras e interpretações.

Essa área temática possui certa complexidade para a escolha do método de pesquisa, pois abrange todo o processo de transição, o qual ocorre no longo prazo e requer uma visão multinível, multifases e dos multiatores. Sob essa premissa, Geels (2011) expõe a importância da delimitação de categorias de análise para a pesquisa, a fim de abranger todos os envolvidos no processo da transição, tendo em vista que a análise da conduta dos atores e do pesquisador permite identificar as práticas realizadas e suas relações. Além disso, ressalta a oportunidade de pesquisas a partir de técnicas qualitativas como método de estudo.

Dessa forma, Loorbach (2007) enfatiza a importância do pesquisador como parte da pesquisa, de seu conhecimento e de sua percepção do processo de transição. Por isso, essa relação vai além das perspectivas quantitativas, pois abrange os aspectos subjetivos, analíticos, interpretativos e qualitativos dos atores.

Diante desse cenário, o direcionamento deste estudo seguiu o método qualitativo como estratégia de pesquisa, pela análise dos aspectos sociais, que envolvem interpretação e que são pesquisados em seu ambiente natural, ou seja, *in loco*. A pesquisa qualitativa utiliza várias fontes de informação, para interpretar os acontecimentos e entender as relações existentes entre os constructos a partir da ótica do pesquisador, levando em consideração seus vieses, seus valores e suas origens pessoais, tais como gênero, história, cultura e *status* socioeconômico que podem moldar suas interpretações durante o estudo (CRESWELL, 2007).

O método qualitativo possui um caráter criativo e interpretativo, assim esta investigação ocorreu indutivamente pela análise de fenômenos difíceis de serem quantificados, envolveu a utilização de estudo de caso, experiências, introspectiva, entrevistas e observação que descrevem a rotina, práticas cotidianas, os significados e as visões compartilhadas (STAKE, 2005; CRESWELL, 2007).

Além disso, como a pesquisa objetiva compreender como se desenvolvem as ecoinovações nas empresas do Parque Tecnológico Itaipu a partir das perspectivas multinível, multifases e multiatores, o nível de análise foi o campo organizacional (LOORBACH, 2007), por permitir entender o contexto de interação entre os multiníveis, no qual prevalece a ação estratégica dos atores e a forma como utilizam as propriedades estruturais, regras, recursos e o entendimento dos significados.

Com base na estrutura conceitual para atingir aos propósitos dos objetivos desta pesquisa será realizada uma análise descritiva e exploratória com a finalidade de analisar a interação e a transição da ecoinovação envolvendo as perspectivas multinível, multifases e multiatores nas empresas instaladas em parques tecnológicos. A análise segue a base da pesquisa qualitativa, que visa descrever a investigação das informações sobre o objeto pesquisado, os fatos e fenômenos das variáveis do regime sociotécnico dos parques tecnológicos, de forma a explorar o tema pesquisado por meio de estudos de caso. Utiliza como principal método a entrevista, a análise documental e a observação, a fim de elucidar a relação entre as categorias de análise (STAKE, 2005).

Na sequência serão abordados o delineamento do estudo e suas estratégias metodológicas.

6.3.1 Delineamento da Pesquisa

A temática da tese interliga os conceitos de Ecoinovação e a abordagem Sociotécnica. A trajetória da ecoinovação pela sua complexidade compreende a análise multiator, multifase e multinível próprias da análise sociotécnica, por reconhecer a visão evolucionista, estruturalista, interpretativista e construtivista que modela as estruturas organizacionais e cognitivas. Para entender essa relação entre os diferentes componentes que enfatizam a transição para a ecoinovação nas empresas e projetos dos parques tecnológicos, este estudo optou pela abordagem de estudo de caso, por intermédio de multicasos, que utilizou diferentes métodos de coleta de dados para atender os objetivos desta pesquisa com ênfase na cognição, ação, grupos sociais e técnicas, que relevam a aprendizagem social e mudança institucional.

Além de estudo de caso composto por diferentes métodos de coleta de dados, a tese utilizou também a análise de conteúdo, a qual possibilitou agrupar os diferentes códigos com relação às diferentes categorias de análise, para observar como se desenvolvem as relações existentes entre os atores do parque tecnológico para o desenvolvimento deecoinovações em uma abordagem multiator, multifase e multinível. As fases da pesquisa são detalhadas na sequência, conforme quadro 15:

Quadro 15 – Fases da Pesquisa.

Fases da Pesquisa	Tipo de Pesquisa	Abordagem de Pesquisa
Fase 1	Exploratória	Estudo de Caso – multicasos
Fase 2	Descritiva e Analítica	Análise de Conteúdo

Fonte: Elaboração própria.

A primeira fase da pesquisa, que utilizou a abordagem estudo de caso, correspondeu à fase de exploração do assunto pesquisado (STAKE, 2005). Assim, por meio do estudo de caso e seus diversos métodos de coleta de dados foi realizada a exploração do campo empírico para buscar respostas relevantes para a questão de pesquisa. A orientação foi interpretativa e utilizou recursos etnográficos para compreender em profundidade os processos, práticas sociais e acontecimentos complexos das categorias de análise da pesquisa (ANGROSINO, 2009; EISENHARDT; GRAEBNER, 2007; STAKE, 2005).

Além disso, empregou-se a análise de fenômenos sociais, em certos momentos da pesquisa, com a contribuição da teoria da prática por possibilitar a análise das interpretações e compreensões da realidade empírica para aumentar a sensibilidade sobre a dinâmica dos nichos. O objetivo não foi uma análise sistemática desta teoria, mas a utilização de alguns conceitos sensibilizadores da teoria da prática, em alguns momentos da pesquisa, quando percebido que a imersão no campo estava sensível a identificar fatores reveladores junto às atividades humanas organizadas, à articulação de ações, à experiência do praticante, suas ações e linguagens construídas, suas regras normativas explícitas, seus entendimentos pertencentes às práticas e as características dela, e as estruturas teleoafetivas como um conjunto hierárquico organizado, que auxilia na compreensão de como ocorrem as práticas ecoinovadoras (SCHATZKI, 2002).

Esses conceitos sensibilizadores da Teoria da Prática são: os arranjos materiais ou infraestrutura necessária às práticas ecoinovadoras, compostos pelo

locus do social onde as entidades agem e relacionam-se; as práticas sociais, os conhecimentos práticos e entendimentos, por meio do conhecimento transmitido no cotidiano; a aceitação, motivação e as práticas normativas de interesse que envolve sentimentos e emoção (SCHATZKI, 2002).

Este estudo de caso buscou retratar ricas descrições empíricas com base nesses casos particulares, contemporâneos e complexos, com variedades de fontes de dados, que propiciaram a análise de seus significados e singularidades, em uma mesclagem de diferentes métodos de coleta e análise de dados (EISENHARDT; GRAEBNER, 2007; STAKE, 2005).

Os multicaseos deste estudo foram compostos porecoinovações na área energética, desenvolvidas no Parque Tecnológico Itaipu, com o intuito de apresentar o contexto dos casos e as diversas unidades de análise para predizer pela pesquisa resultados similares ou contrastantes. Os multicaseos devem espelhar uma reflexão, um objetivo, pelo qual se pretende estudar várias tecnologias, desenvolver análises individuais e compará-las em torno de uma reflexão. Ou seja, a escolha de mais de uma tecnologia requer o direcionamento para um tema central, um fenômeno que esteja inserido nos casos escolhidos (STAKE, 2005).

Para analisar a confiabilidade e validade de um estudo de caso, alguns autores expõem certos critérios de qualidade que devem ser obedecidos. Para Stake (2005), o estudo de caso possui credibilidade quando se utiliza de uma profunda triangulação. Dessa forma, a tese utilizará diferentes métodos de coleta de dados e múltiplas fontes de evidências com o intuito de esclarecer os dados resultantes da pesquisa.

A segunda fase da pesquisa foi caracterizada como descritiva e analítica, por analisar as causas e consequências dos fenômenos e procurar responder as questões da análise (STAKE, 2005). A realização desta fase ocorreu por meio da análise de conteúdo de todos os dados coletados, os quais descreveram as categorias de análise importantes para entender a relação multiator, multifase e multinível em uma abordagem sociotécnica da transição para aecoinovação em energias renováveis no PTI.

A análise de conteúdo trata-se de um método empírico, um conjunto de técnicas para análise das comunicações, que observa os atores envolvidos na comunicação e a natureza do código e do suporte da mensagem. Emprega

procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo da mensagem, a qual possui por objetivo a interpretação desta comunicação (BARDIN, 2011).

A intenção com a análise de conteúdo é a inferência ou dedução lógica de conhecimentos relativos às condições da pesquisa para extrair significados e descrições analíticas dos dados coletados. Esta pode ser aplicada, segundo Bardin (2011), a documentos naturais produzidos espontaneamente na realidade e a documentos suscitados pelas necessidades do estudo, como questionários, observação ou entrevistas. Na pesquisa, a análise de conteúdo corresponde a análises coletadas em relação ao tema central da tese, para compreender o sentido da comunicação, por meio de múltiplas fontes de evidências. Essas evidências serão organizadas de acordo com a homogeneidade das comunicações, usando a comparação e a criatividade.

Serão observadas as fases da análise de conteúdo expostas por Bardin (2011). A primeira fase é a pré-análise e compreende a organização da pesquisa, a seleção dos documentos de acordo com os objetivos, a qual será realizada com o auxílio do estudo de caso na etapa exploratória da pesquisa, além dos instrumentos de coleta de dados compostos por entrevistas, questionários, documentos e observação.

A segunda fase exposta por Bardin (2011) esta relacionada à exploração do material, abrange a criação das categorias e codificações de acordo com os objetivos da pesquisa que, neste caso seguirá as explicações das definições constitutivas já descritas neste capítulo. As codificações iniciais, definidas por meio dos objetivos da pesquisa e das suas definições constitutivas foram: multiatores, nível micro, nível meso, nível macro,ecoinovação, direcionadores, multifases, mudança, barreiras, facilitadores. No decorrer da análise, essas categorias foram redefinidas. Convém ressaltar que o tratamento e análise dos dados, a fase final, compreendeu diferentes técnicas expostas na seção 6.4.

6.3.2 Escolha do Objeto e dos Casos de Análise

Para a escolha do objeto de análise, conforme Stake (2005), por ser estudo de caso e abordagem qualitativa, optou-se por casos relevantes e extremos, por

fenômenos multifacetados em uma unidade de análise que envolve vários contextos, de caráter instrumental e intrínseco.

Assim, como objeto de análise foram escolhidas as ecoinovações desenvolvidas pelas empresas do Parque Tecnológico Itaipu (PTI), localizado em Foz do Iguaçu no Estado de Paraná. A escolha é justificada por razões específicas. A primeira dessas razões é uma pesquisa prévia realizada no segundo semestre de 2014, em todos os parques tecnológicos do Estado do Paraná, com o objetivo de analisar as variáveis que compõem as dimensões da ecoinovação e as barreiras para a ecoinovação¹. Na pesquisa observou-se que o PTI possui maior acessibilidade para a aplicação de pesquisas científicas, pois foi o Parque tecnológico com o maior número de empresas que aderiram ao estudo, além de ter apresentado grande quantidade de dimensões da ecoinovação e um número mais limitado de barreiras, em comparação aos outros parques.

Outro motivo para a escolha deste objeto de pesquisa consiste no fato de ser um local de criação e disseminação do conhecimento, considerado como um polo científico e tecnológico binacional (Brasil e Paraguai). Foi criado em 2003, por uma usina de grande expressão nacional e internacional, a Itaipu Binacional, uma das grandes geradoras de energia limpa e renovável do mundo, que é sua mantenedora. Acrescente-se ainda como fator relevante para essa escolha, a atuação desse parque no processo de modernização da Usina de Itaipu, com suas ações integradas em parcerias estratégicas com entidades governamentais, empresas privadas e instituições de ensino e pesquisa.

Além desses fatores relevantes, o PTI mantém um modelo de sustentabilidade, gerenciado pela Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI, 2014a), que possui o objetivo de estruturar os indicadores de sustentabilidade do Parque, os quais representam os benefícios gerados ao meio ambiente e ao seu entorno. Os conceitos de sustentabilidade abordados englobam o tripé: ambientalmente responsável, socialmente justo e economicamente viável, e incluem também as dimensões territoriais, políticas e tecnológicas.

Esse modelo de sustentabilidade da FPTI é mensurado e operado pelos próprios atores do Parque. Em 2005, a Itaipu Binacional desenvolveu um relatório de sustentabilidade, que foi um dos grandes incentivadores da criação do PTI e da FPTI,

¹ Artigo no prelo, em vias de publicação.

que estão alinhadas a sua visão: “até 2020, a Itaipu Binacional se consolidará como a geradora de energia limpa e renovável com o melhor desempenho operativo e as melhores práticas de sustentabilidade do mundo, impulsionando o desenvolvimento sustentável e a integração regional” (PTI, 2015).

Com base nesta pesquisa, as ecoinovações do Parque Tecnológico Itaipu serão analisadas considerando seu ambiente, seus atores, seu regime e as multifases envolvidas no processo de transição sociotécnica para a sustentabilidade, documentos e entrevistas com os gestores do PTI e da FPTI.

Para a análise multinível, multiatores e multifases da trajetória das ecoinovações das empresas do Parque Tecnológico Itaipu serão realizados estudos de caso nas empresas e projetos direcionados para o ramo de energia. O ramo energético foi e por ser tema de pesquisa em todo mundo e ponto estratégico para o desenvolvimento de qualquer país, principalmente por ser essencial a toda atividade econômica (CHANG, 2003). Assim como, o ramo energia é considerado tema relevante e de interesse do PTI em seu Planejamento estratégico, por ser constituído como a espinha dorsal para definição de ações e pesquisas (PTI, 2016a).

Dessa forma, o estudo considerará os seguintes casos na área de energia: uma empresa incubada no PTI; uma empresa já graduada pelo PTI; um projeto do PTI que está em processo de transformar-se em empresa e está instalada dentro do Parque; e um projeto inovador do PTI na área energética.

A empresa incubada no PTI é a AP energia, que atua na melhoria de eficiência energética de geradores, única empresa incubada neste ramo energético. A empresa graduada é denominada Esco Iguassu e atua na área de Gestão Energética, está localizada na cidade de Foz do Iguaçu e continua parceira da Itaipu Binacional e do Parque Tecnológico Itaipu. O projeto que está em processo para transformar-se em uma empresa é o Cibiogás, que atua como um centro internacional de energia renovável. A Cibiogás era um projeto de pesquisa na área de Energia por meio do Biogás, porém pelo seu rápido crescimento, sua importância e abrangência de pesquisa, busca CNPJ próprio. E, por fim, o projeto na área energética do Parque Tecnológico Itaipu que também será analisado como um caso deste estudo é intitulado: Hidrogênio, o qual busca nesse componente químico, formas de contribuir para a matriz energética.

6.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para atingir aos objetivos da tese, foram utilizadas múltiplas técnicas de coleta de dados (triangulação). Essas técnicas foram caracterizadas como recursos etnográficos, pois buscaram abranger os detalhes, as práticas e os processos do Parque, que auxiliaram no entendimento do estudo. Esses recursos almejavam interagir com o ambiente por meio de entrevistas, análise documental, observações e anotações de campo (ANGROSINO, 2009).

Desse modo, esses recursos foram aplicados tendo como base não apenas a abordagem de estudo de caso e análise de conteúdo, bem como a utilização de múltiplas fontes de evidências. As fases da coleta de dados foram levantadas conforme elementos analíticos da tese, extraídos dos objetivos da pesquisa, relatadas no quadro 16.

Quadro 16 – Coleta e Análise dos dados.

Objetivo	Pergunta de Pesquisa	Elemento Analítico	Como (técnica da pesquisa)	Quem (entrevistado, observado ou tipo de documento)
Descrever a trajetória (história) de desenvolvimento do Parque Tecnológico Itaipu	Qual a trajetória de desenvolvimento do Parque Tecnológico Itaipu?	<ul style="list-style-type: none"> - Início do PTI; - Objetivo do PTI; - Programas de ecoinovação; - Diretrizes e leis internas; - Trajetória de desenvolvimento da Ecoinovação no Parque Tecnológico Itaipu 	<ul style="list-style-type: none"> -Análise documental. - Entrevista com os gestores do Parque. - Anotações de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos relevantes; - Entrevista com Gestores do Parque.
Identificar as ecoinovações em energias renováveis desenvolvidas no Parque Tecnológico Itaipu	Quais as ecoinovações em energias renováveis desenvolvidas no Parque Tecnológico Itaipu?	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de ecoinovações nas empresas dos Parques Tecnológicos - <i>Ecodesign</i> - Governança - Usuário - Produto de serviço 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista com os gestores do Parque e das tecnologias energéticas para identificar as ecoinovações, com base nas dimensões da Ecoinovação explanadas por Carrillo-Hermosilla, Gonzalez, Konnola (2009). - Anotações de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque
Identificar os	Quais os atores	-Atores	- Pesquisa em	- Entrevistas com

atores e seus relacionamentos (multiatores) que influenciam no desenvolvimento deecoinovações em energias renováveis no Parque Tecnológico Itaipu.	que influenciam no desenvolvimento deecoinovações em energias renováveis e como se relacionam?	relevantes e sua relação com o desenvolvimento dasecoinovações	documentos do Parque Tecnológico; - Observação das atividades desenvolvidas. - Entrevista com os gestores do Parque Tecnológico para entender a relação entre os atores, classificados de acordo com: Steiner, Cassim e Robazzi, 2008; Vedovello, Judice e Maculan (2006); e Robazzi (2008). - Anotações de campo.	gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelasecoinovações em energia renovável do Parque - Documentos do Parque Tecnológico, editais, regulamentos, trabalhos acadêmicos já desenvolvidos sobre o assunto; -Atores relevantes levantados em pesquisa.
Identificar as dimensões da perspectivas micro, meso e macro (multiníveis) que interferem no desenvolvimento deecoinovações em energias renováveis no Parque Tecnológico Itaipu	Quais as dimensões da perspectiva multinível (micro, meso e macro) que interferem no desenvolvimento deecoinovações em energias renováveis no Parque Tecnológico Itaipu ?	- Dimensões da perspectiva micro; - Dimensões da perspectiva meso; - Dimensões da perspectiva macro.	- Observação das atividades desenvolvidas no Parque Tecnológico. - Anotações de campo. - Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelasecoinovações em energia renovável do Parque - Pesquisa em documentos do Parque Tecnológico;	- Observados: todas as atividades do Parque Tecnológico e seus atores; - Documentos: editais, regulamentos, trabalhos acadêmicos já desenvolvido no Parque, dentre outros; - Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelasecoinovações em energia renovável do Parque
Descrever a trajetória de desenvolvimento dasecoinovações (multiníveis) em energias renováveis do Parque Tecnológico	Qual a trajetória deecoinovações em energias renováveis observadas no Parque Tecnológico Itaipu?	- Fases da trajetória daecoinovação, conforme Geels (2004). - Trajetórias da Ecoinovação; - Barreiras para	- Pesquisa em documentos; - Entrevistas com gestores do Parque e diretores ou responsáveis pelasecoinovações em energia renovável do Parque	-Atores relevantes; -Documentos do Parque Tecnológico

Itaipu		a ecoinovação; - Direcionadores para a ecoinovação.	- Análise de conteúdo das entrevistas - Análise das anotações de campo.	
Compreender a partir da teoria sociotécnica como se relacionam e coevoluem os multiatores e os multiníveis (micro, meso e macro) na trajetória de desenvolvimento das ecoinovações (multifases)	Como se relacionam e coevoluem os multiatores e os multiníveis na trajetória das ecoinovações em energias renováveis do Parque Tecnológico Itaipu?	- Relações no nível micro; - Relações no nível meso; - Relações no nível macro; - Processo da ecoinovação.	- Análise das entrevistas realizadas. - Análise da pesquisa documental. - Análise da Observação. - Análise das anotações de campo. - Análise de conteúdo.	- Entrevistas com gestores do Parque e Diretores ou responsáveis pelas ecoinovações em energia renovável do Parque - Observações realizadas; - Análise dos documentos.

Fonte: Elaboração própria.

A pesquisa foi fundamentada em duas fases, a primeira fase caracterizada como exploratória com abordagem de estudo de caso, a qual foi dividida em quatro etapas que ocorreram simultaneamente, sendo elas: a pesquisa documental, a entrevista, a observação e as anotações de campo, as quais também priorizaram o levantamento de ações, experiências, práticas coletivas e normativas do PTI. A segunda fase de pesquisa é descritiva e analítica, correspondente a análise de conteúdo, conforme quadro 17. Cada fase de coleta de dados é detalhada na sequência.

Quadro 17 – Fases da pesquisa e Coleta de dados.

Fases da Pesquisa	Tipo de Pesquisa	Abordagem de Pesquisa	Etapas da Coleta de Dados
Fase 1	Exploratória	Estudo de Caso	Recursos Etnográficos: - Pesquisa Documental - Observação - Entrevista - Anotações de Campo
Fase 2	Descritiva e Analítica	Análise de Conteúdo	- Categorização - Análise de Concorrência

Fonte: Elaboração própria.

Dessa forma, a primeira fase da coleta de dados iniciou-se por meio do estudo de caso e pesquisa exploratória. As etapas decorrentes desta fase não ocorreram de forma linear, mas simultaneamente durante a coleta de dados, apesar de estarem descritas de forma cronológica. A primeira etapa foi a documental, através de materiais escritos, visuais, digitais e físicos referentes ao Parque Tecnológico Itaipu e relevantes para o tema da pesquisa, conforme descrição do quadro 18.

Quadro 18 – Documentos analisados na pesquisa.

Documentos do Parque Tecnológico Itaipu analisados:

- Carta de Intenções do PTI;
- Estatuto do PTI;
- Planejamento Estratégico da FPTI 2014-2024;
- Regulamento Interno do Programa de Desenvolvimento de Negócios;
- Metodologia para Incubação de empresas;
- Manual de Conduta para o Desenvolvimento de Negócios;
- Normas Gerais da Itaipu Binacional;
- Regulamento de Licitações, Contratos e Convênios da FPTI;
- Lei nº. 8.666 de 21 de junho de 1993 – normas de licitações e contratos da Administração Pública;
- Editais do sítio eletrônico do PTI.

Fonte: Elaboração própria.

Os documentos contribuem para o levantamento de dados que auxiliam na pesquisa qualitativa e servem de fonte de informação para o tema do estudo (STAKE, 2005). Assim, a análise de documentos contribuiu como fonte de dados para identificar a trajetória de desenvolvimento do Parque Tecnológico Itaipu, os atores (história), seus relacionamentos e as dimensões da perspectiva micro, meso e macro do PTI. Os documentos contribuíram também como fonte de dados primária para analisar a trajetória daecoinovação nas empresas do PTI e compreender as relações existentes.

Todos os documentos foram catalogados por tipo, data, emissor e autor. Na sequência, foi realizado um estudo exploratório através da leitura e descrição de cada um deles, de acordo com os objetivos da tese, os quais contribuíram para a elaboração dos capítulos de resultados. A análise documental também contribuiu para direcionar melhor as entrevistas, que serviram de base para extrair os elementos necessários para identificação das categorias para serem utilizadas na análise de conteúdo.

A segunda etapa da coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas, que foram compostas de um roteiro semiestruturado com questões abertas e exploratórias, conforme perspectiva de Merriam (2009). Este instrumento possibilitou através da interação com o sujeito, a obtenção de dados mais profundos e com maior amplitude, sobre suas experiências, ideias, valores e percepção, em um empreendimento cooperativo, em que as palavras são o principal meio de troca, em um envolvimento de produção do conhecimento (BAUER; GASKELL, 2008).

As entrevistas foram aplicadas aos gestores do Parque Tecnológico Itaipu e aos gestores dasecoinovações em energias renováveis do Parque, conforme roteiro elaborado pela pesquisadora relativo à problemática da tese, com base no modelo de Mendonça (2014) e no referencial teórico deste estudo (Apêndice A e B). A entrevista com os gestores das empresas e projeto do Parque Tecnológico Itaipu buscou não somente entender a trajetória de desenvolvimento da ecoinovação no Parque, seu início, seus objetivos, diretrizes e leis internas, bem como auxiliou para identificar o tipo de ecoinovação desenvolvida. As entrevistas com os gestores do PTI serviram também para identificar os atores e as relações existentes neste ambiente, as dimensões multiníveis e a trajetória de desenvolvimento das ecoinovações nas empresas do PTI. Durante a entrevista também foi possível identificar práticas estabelecidas no PTI e suas representações. As entrevistas ocorreram conforme quadro 19.

As entrevistas foram realizadas de acordo com o tempo disponibilizado por cada entrevistado, os quais aceitaram serem gravados. Após a aplicação da entrevista foi elaborada uma síntese das informações recebidas com anotações referentes às características do ambiente e ações realizadas durante a entrevista. Todas as entrevistas foram transcritas em sua íntegra, com as perguntas e respostas, pois, o pesquisador também envolve-se no processo de geração de dados e auxilia para entendimento do contexto funcional (BAUER; GASKELL, 2008).

Quadro 19- Entrevistas realizadas no PTI.

Entrevistas Realizadas:	
Entrevistado	Duração
- Diretor do PTI	1 hora e 47 minutos
- Diretor Técnico do PTI	1 hora e 20 minutos
- Diretor da Empresa Incubada Ap Energia	1 hora

- Diretor da Empresa Graduada Esco Iguassu	57 minutos
- Diretor da Cibiogás	55 minutos
- Diretor do Projeto de Hidrogênio	1 hora e 20 minutos
- Gestores da Incubadora Santos Dumont	1 hora e 9 minutos

Fonte: Elaboração própria.

A observação, terceira etapa, colaborou com o objetivo da tese, visto terem sido verificadas as práticas desenvolvidas pelos atores e os relacionamentos entre estes e entre as dimensões multiníveis. Seguiu o conceito da observação direta, por visualizar o contexto do ambiente em que ocorrem os fenômenos da pesquisa (ANDROSINO, 2009). A coleta de dados por meio da observação (Apêndice 3) levou em conta as visitas realizadas no Parque Tecnológico Itaipu, ao seu entorno e as empresas do Parque. Buscou interações e práticas que muitas vezes ficaram omitidas durante as entrevistas, observou-se a rotina vivenciada dentro do PTI e todos os atores envolvidos, conforme quadro 20.

Quadro 20 – Observações realizadas no PTI.

Observações Realizadas	Duração
- Gestão do PTI; - Incubadora do PTI; - Empresas do PTI; - Rotina do PTI; - Atores do PTI;	As observações foram realizadas em dias distintos, conforme visitas realizadas ao PTI, as quais totalizaram uma média de 40 horas.

Fonte: Elaboração própria.

A quarta etapa da primeira fase da pesquisa, anotações de campo, ocorreu em todo o processo de coleta de dados, no qual foram tomadas notas de detalhes pertinentes ao ambiente de estudo. Essas anotações contribuíram para entender as práticas cotidianas em todos os processos do Parque (STAKE, 2005).

Empregou-se também para a primeira fase da coleta de dados da pesquisa, a contribuição da teoria da prática, de forma não sistemática, apenas nos momentos considerados importantes para analisar a interpretação da realidade empírica e o modo como o conhecimento prático é transmitido no cotidiano, seus entendimentos, processos e práticas incorporadas, para aumentar a sensibilidade perante as categorias de análise e entender a aceitação e a motivação que induz a ecoinovação (SCHATZKI, 2002).

A próxima fase da coleta e análise dos dados, a descritiva, foi delineada por meio da análise de conteúdo. Todo o material disponível foi organizado e conduzido pelas técnicas de Bardin (2011), a pré-análise, a exploração e tratamento, a inferência e a interpretação. A primeira técnica, a pré-análise, utilizou dos dados exploratórios coletados pela entrevista, análise documental, observação e anotações de campo. Após a leitura do material, encontrou-se certa homogeneidade nos dados coletados, com algumas informações complexas. Depois foi realizada uma releitura e a organização do material com base nas questões de pesquisa.

A partir dos dados organizados, foi feita a exploração do material através da categorização, ou seja, desmembrou-se esses dados em categorias específicas condizentes com a pesquisa, denominada por Bardin (2011) de análise categorial, realizada com o auxílio do *software* Atlas.ti. Os temas que permitem a construção de categorias empíricas surgem nos parágrafos dos textos transcritos das entrevistas e dos documentos analisados.

Em seguida, houve a análise de concorrências, a qual visou averiguar as relações entre dois ou mais elementos no contexto vivenciado pela pesquisa. Os dados receberam tratamento de análise qualitativa para obter deduções específicas ou inferências precisas. Com as categorias e relações evidenciadas, realizou-se a comparação, interpretação e representação dos resultados (BARDIN, 2011). Os dados foram analisados, após categorização, de acordo com as relações entre as categorias e o contexto estudado. Essas relações foram realizadas, segundo Bardin (2011) por meio de redes ou núcleos, que seguiram o critério de grades mistas, com identificação prévia das categorias de análise e possibilidade de identificação de outras durante a análise.

As codificações iniciais definidas por meio dos objetivos da pesquisa e das suas definições constitutivas foram: multiatores, nível micro, nível meso, nível macro,ecoinovação, direcionadores, multifases, mudança, barreiras, facilitadores. Essas categorias também foram baseadas na pesquisa de Mendonça (2014), que também estudou a Abordagem Sóciotécnica como tema de sua tese. No decorrer da análise as categorias foram definidas como: o caso (dados gerais da empresa), Ecoinovação, nível micro, nível meso, nível macro, Trajetória Tecnológica e Perspectivas futuras.

6.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Para o desenvolvimento deste estudo algumas limitações foram encontradas. Apesar da coleta de dados assegurar a confiabilidades das fontes e os dados obtidos, alguns dos entrevistados demonstraram certa cautela em suas manifestações, com relação aos dados particulares de suas empresas, sobretudo em relação aos projetos inovadores em andamento, devido ao fato das tecnologias ainda estarem sendo debatidas em grupos fechados com dados sigilosos.

Alguns momentos da entrevista com os gestores do PTI coincidiram com o momento de grande debate político e econômico nacional, aflorado por críticas e manifestações contra o então Governo Federal. Assim, pelo fato do atual partido político ter auxiliado na abertura e financiamento para o PTI e ter indicado e nomeado o diretor geral da Itaipu Binacional, mantenedora do Parque, destacou-se em algumas falas o direcionamento intensivo para benefícios e apoios vindos do Governo Federal.

Algumas limitações do estudo também condisseram com a sensibilidade teórica do pesquisador de descrever e interpretar com profundidade analítica e criativa o que está nos dados, para assim não permitir que a excitação, ansiedade, preconceitos e ideologia própria manipulassem os resultados da pesquisa.

A delimitação metodológica para o estudo da abordagem sociotécnica e a análise multinível utilizada na pesquisa também apresentam limitações. Pesquisadores como Genus e Coles (2008) e Geels (2011) discutem e debatem a importância de efetuar estudos que aprofundem as discussões metodológicas e que avancem em confiabilidade e consistência interna da teoria sociotécnica.

Por esta tese incorporar de forma inédita os temas:ecoinovação, parques tecnológicos, análise sociotécnica e multinível, existem algumas lacunas que podem apresentar-se como viés ao pesquisador, por ser este que determina todo o processo, interpretação e categorização desta análise multinível.

7 PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU (PTI) – VISÃO DE SUSTENTABILIDADE ALIADA A USINA HIDRELÉTRICA ITAIPU

Após a coleta de dados da pesquisa realizada no Parque Tecnológico Itaipu, por meio de entrevistas, observação, análise de documentos e anotações de campo, observa-se que aecoinovação está inserida nas ações e estratégias diárias realizadas pelo Parque. Esta temática foi introduzida desde o início das atividades do PTI e amadureceu no decorrer do tempo. A partir de seus atores, parceiros, empresas e colaboradores, o PTI demonstra em suas práticas diárias o viés sustentável representado e difundido na sociedade.

Neste capítulo é abordado o Parque Tecnológico Itaipu conforme a ótica direcionada aos objetivos desta tese. Dessa forma, é apresentada a história do PTI, sua infraestrutura, seus atores e as principais mudanças econômicas, sociais e ambientais geradas com o PTI. Na sequência, discorre-se acerca da trajetória daecoinovação no Parque e os principais incentivos para o desenvolvimento de empresas e projetosecoinovadores na área de energia. Salienta-se que este capítulo visa relatar os dados coletados em campo e realizar algumas análises prévias. Enquanto as análises das categorias, as descrições dos casos de estudo e a compreensão dos relacionamentos multiautores, multifases e multiníveis interligados à teoria serão tratadas no próximo capítulo.

7.1 PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU

O Parque Tecnológico Itaipu foi criado em 2003 pela Itaipu Binacional, na cidade de Foz do Iguaçu, no Oeste do Paraná, fronteira com o Paraguai e a Argentina (FPTI, 2014b). O Parque foi instalado nos antigos alojamentos dos milhares de operários que trabalharam na construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Conforme demonstrado nas figuras 8 e 9.

Figura 8 – Parque Tecnológico Itaipu – Antigo alojamento dos barrageiros.



Fonte: PTI, 2016b.

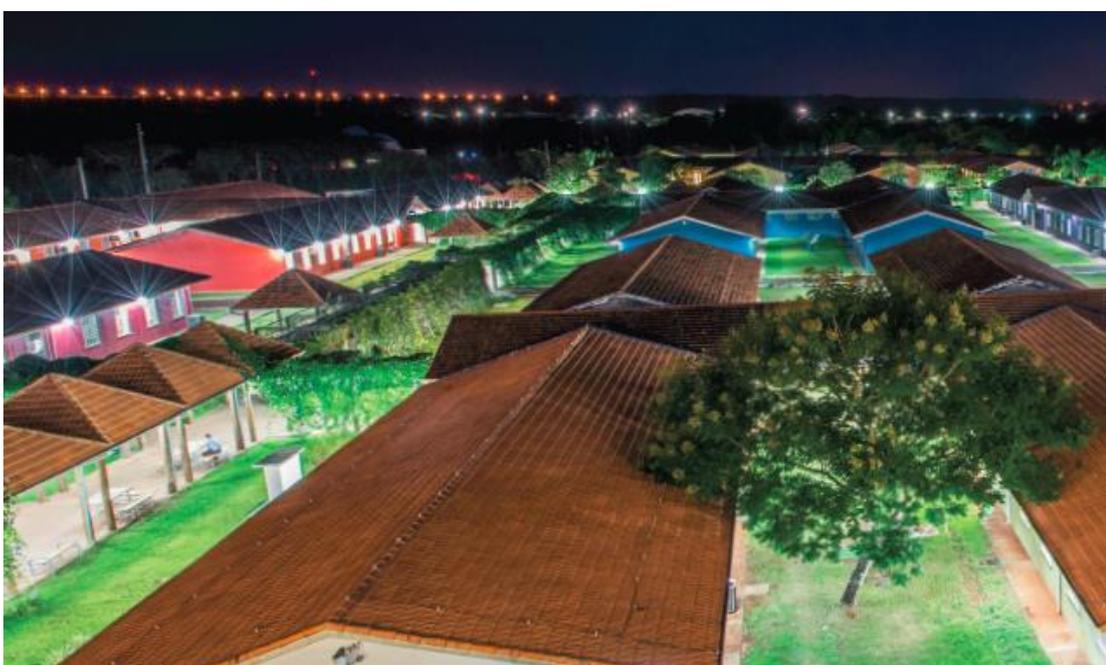
De acordo com o diretor superintendente do PTI e também idealizador do Parque, o projeto para realização desta ideia foi bastante discutido junto à Itaipu Binacional e disseminado com o intuito de priorizar não só a sustentabilidade, bem como o desenvolvimento inovador.

No início foi difícil vender a ideia, pois o projeto era ousado, compreendia a instalação de um Parque Tecnológico dentro da maior usina hidrelétrica do mundo, uma empresa juridicamente internacional e com visibilidade mundial. Mas, o projeto veio ao encontro a missão da Itaipu Binacional, que envolvia responsabilidade social, ambiental e desenvolvimento econômico, turístico, tecnológico e sustentável, o que abriu as portas para esta grande ideia. Assim, pelo fato do projeto envolver a área do antigo alojamento dos operários que trabalharam na construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, a qual seria demolida, bem como pelo fato do projeto priorizar a sustentabilidade, oferecer um ambiente estimulante à pesquisa e geração do conhecimento, diálogo e, principalmente, cooperação interinstitucional para promoção do desenvolvimento territorial sustentável, ele foi aceito. Ele já nasceu sustentável.

As atividades no PTI se iniciaram por conta de um comitê gestor provisório coordenado por representantes da: Itaipu Binacional, Universidad Nacional de

Asunción, Universidade Federal do Paraná, Universidad Nacional del Este, Câmara de Universidade da Associação Paranaense dos Institutos de Ensino Superior - Apiesp, Instituto de Tecnologia em Automação e Informática, Asociación de Universidad Grupo Montevideo. Uma das ações motivadoras para criação do PTI ocorreu devido à ampliação da missão da Itaipu Binacional, a qual passou a ser: “responsabilidade social e ambiental e o desenvolvimento econômico, turístico e tecnológico, no Brasil e no Paraguai” (FPTI, 2014a).

Figura 9 – Parque Tecnológico Itaipu.



Fonte: FPTI, 2014b.

As atividades no PTI se iniciaram por conta de um comitê gestor provisório coordenado por representantes da: Itaipu Binacional, Universidad Nacional de Asunción, Universidade Federal do Paraná, Universidad Nacional del Este, Câmara de Universidade da Associação Paranaense dos Institutos de Ensino Superior - Apiesp, Instituto de Tecnologia em Automação e Informática, Asociación de Universidad Grupo Montevideo. Uma das ações motivadoras para criação do PTI ocorreu devido à ampliação da missão da Itaipu Binacional, a qual passou a ser: “responsabilidade social e ambiental e o desenvolvimento econômico, turístico e tecnológico, no Brasil e no Paraguai” (FPTI, 2014a).

Dessa forma, em parceria com o Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (Itai) e com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), em 23 de maio de 2003 foi assinada a Carta de Intenções para criação do PTI, por representantes do Poder Público e instituições de ensino de todo o Paraná. De acordo com FPTI esse ambiente inovador elenca como suas finalidades:

Promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação de interesse da Itaipu e do território; Contribuir para a formação de competências, qualificação técnica e valorização do ser humano no território; Promover ações que contribuam com o desenvolvimento social, cultural e ambiental no território; Promover a cultura empreendedora voltada à geração de emprego, trabalho e renda; Contribuir com o fortalecimento de atividades produtivas do território; Aperfeiçoar continuamente a gestão da Fundação PTI para agregar valor às suas finalidades e Garantir o equilíbrio econômico e financeiro da Fundação PTI (FPTI, 2014a, P.14).

Tendo em vista a Carta de Intenções do Parque Tecnológico Itaipu, (FPTI, 2003), as atividades de ensino, capacitação profissional, incubação de empresas e condomínio empresarial são mecanismos que corroboram com o objetivo do PTI. Essas atividades propõe a expansão de ações estruturadas para fomentar a cultura solidária e empreendedora, o cooperativismo, a educação ambiental, a cultura inovadora, a inclusão social, novos métodos e instrumentos de ensino, a disseminação do conhecimento e a integração com a América Latina por meio de propostas convergentes ao objetivo do Parque.

Para manter e operar toda estrutura do Parque, em 2005 a Itaipu Binacional criou a Fundação Parque Tecnológico Itaipu, uma organização sem fins lucrativos, de direito privado, que possui o compromisso compartilhado com a Itaipu de impulsionar o desenvolvimento territorial, envolvendo as dimensões: social, humana, institucional, política, cultural, ambiental, tecnológica e econômica (FPTI, 2014a). Nesse sentido, o diretor técnico do PTI enfatiza:

Para o PTI o desenvolvimento territorial busca criar condições favoráveis para as dimensões social, humana, institucional, política, cultural, ambiental, tecnológica e econômica, unindo os esforços de parceiros em todo o Brasil e no mundo. Apesar do território prioritário da Itaipu compreender os 54 municípios em suas redondezas, ainda assim corrobora com o desenvolvimento de outras regiões.

Portanto, aliado ao compromisso compartilhado com a Itaipu Binacional, o PTI desenvolveu como missão: “Promover o desenvolvimento territorial sustentável por

meio da educação, ciência, tecnologia, inovação, cultura e empreendedorismo”. E sua visão: “Tornar o Parque Tecnológico Itaipu, até 2020, reconhecido como referência na promoção do desenvolvimento territorial sustentável”.

O modelo de Gestão da FPTI valoriza a cooperação entre os diversos atores do Parque, em um modelo operacional de “pirâmide invertida”. A prioridade dos colaboradores, formados por funcionários efetivos, bolsistas, voluntários, estagiários e aprendizes, são os projetos desenvolvidos no PTI, sempre levando em consideração a equidade de gênero (FPTI, 2014a).

De forma resumida, as principais ações que concretizaram a criação e auxiliaram no desenvolvimento do Parque tecnológico Itaipu estão expressos em documentos locais e no Relatório de Resultados do Parque (FPTI, 2014a), os quais são apresentados no quadro 21.

Quadro 21 – Principais ações para criação e desenvolvimento do PTI.

Principais Ações para a criação e desenvolvimento do Parque Tecnológico Itaipu	
2002 e 2003	Início das discussões para uso dos antigos alojamentos dos construtores da Itaipu Binacional para criação do PTI
Maio de 2003	Assinatura da Carta de Intenções do Parque Tecnológico Itaipu
Agosto de 2003	O presidente da República em Exercício participa do lançamento da Pedra Fundamental do Parque Tecnológico Itaipu e demonstra grande interesse no parque, por ser a Itaipu Binacional sua principal mantenedora.
2005	A Itaipu Binacional instituiu a criação da Fundação Parque Tecnológico Itaipu, instituição sem fins lucrativos de direito privado para gerenciamento do Parque Tecnológico Itaipu
2006	Instalação da Unioeste, primeira universidade do PTI
2006	Início das atividades da Estação Ciência
2006	Início das atividades do projeto Trilha Jovem, para inserção social e profissional de jovens
2006	Início das atividades na Incubadora e Condomínio Empresarial do PTI
2007	Instalação do Polo da UAB, em parceria com o Ministério da Educação (MEC), a Fundação PTI e a Prefeitura de Foz do Iguaçu
2007	Responsável pela operação do complexo turístico Itaipu
2009	Inauguração do Polo Astronômico do PTI e qualificação de 1.211 professores da rede pública para o ensino de astronomia, por meio de cursos.

2010	Após visita do então Presidente da República em exercício e pelo desenvolvimento do Parque, a escolha para a sede e instalação da Unila foi o PTI.
2013	Início do Escritório de Inteligência e Inovação Tecnológica, com vertentes de tecnologia industrial básica.
2014	Projetos na área de Desenvolvimento Econômico e Social Sustentável em parceria com o BNDES.
2014	Parceria com o Sesi no projeto Vira a Vida, para jovens em situação de vulnerabilidade social
2014	Processo de incubação inédito no Brasil em parceria com a aceleradora Start You Up do Espírito Santo, a “incubaceleração”
2014	Início de apresentações de atrações culturais gratuitas para a comunidade
2014	Inauguração da nova biblioteca do PTI com 4 mil m ² a Biblioteca Paulo Freire.
2014	Inauguração da Planta de Hidrogênio
2014	Construção do Data Center do PTI

Fonte: Elaboração própria.

O PTI deixa explícito todas as parcerias que possui e reconhece a grande importância que estas tiveram para o desenvolvimento do Parque. Desde o início, o PTI sempre buscou aprimorar seu espaço e ampliar as oportunidades e projetos desenvolvidos. Após a criação da Fundação Parque Tecnológico Itaipu, o Parque iniciou sua trajetória de crescimento, as universidades foram instaladas neste, assim como vários projetos foram iniciados, os quais foram relevantes para o seu desenvolvimento.

As atividades do Estação Ciência em 2006 foram imprescindíveis no sentido de estabelecer e aprofundar o contato com professores e acadêmicos, em um projeto responsável por ampliar o conhecimento e a pesquisa. Ainda em 2006 surgiu o projeto Trilha Jovem destinado tão somente à inserção de jovens no mercado de trabalho. Além disso, no referido ano, tiveram início as atividades na Incubadora Santos Dumont e do Condomínio Empresarial, responsáveis por estimular o perfil empreendedor e inovador, com ênfase na sustentabilidade, conforme esclarecido pelo diretor do PTI.

A Incubadora Santos Dumont e o Condomínio empresarial foram criadas com ênfase no empreendedorismo e na realização de projetos com o intuito

de priorizar aecoinovação, sustentabilidade e meio ambiente, como foi dito no início desta entrevista. São vários os projetos desenvolvidos que envolvem aecoinovação, são mais de noventa programas, que atuam em parceria com empresas, estudantes e parceiros do PTI. O PTI incentiva as empresas aqui incubadas ou parceiras, para que sejam sustentáveis, desde seu projeto inicial.

Na sequência, em 2007, o PTI iniciou as atividades de gerenciamento do Complexo Turístico da Itaipu Binacional, que se tornou uma das principais fontes de recursos do Parque. Ainda naquele ano, a Universidade Aberta do Brasil foi instalada no PTI, um significativo avanço em parceria com o governo federal. Em 2010, durante a visita do então Presidente da República em exercício, foi anunciada a construção da Unila no PTI, uma universidade que embora estivesse sendo disputada por vários estados, representou uma conquistada do Parque, como salienta o diretor do PTI: “A Unila foi disputada por outros estados, principalmente pelo Distrito Federal, mas, após a visita do então presidente da República ao PTI, foi confirmada a instalação da Unila no Parque.”

No ano de 2013 começaram as atividades do Escritório de Inteligência e Inovação Tecnológica do Parque, que ampliaram as pesquisas com tecnologia industrial básica. No ano seguinte, muitas obras tiveram início com o fito de expansão do Parque e várias parcerias foram firmadas, com projetos na área de desenvolvimento econômico e social sustentável em parceria com o BNDES, projeto Vira a Vida destinado a jovens em situação de vulnerabilidade social, parceria com a aceleradora de empresas incubadas, projetos voltados para a área cultural, inauguração da nova Biblioteca Paulo Freire com 4 mil m², inauguração da Planta de Hidrogênio destinada à pesquisas na área e a construção do Data Center do PTI para gerenciar toda estrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação.

Esse ambiente é o responsável pelo desenvolvimento de muitas empresas ecoinovadoras e projetos relevantes que contribuíram para a missão do PTI voltada essencialmente para a sustentabilidade social, econômica e ambiental. Todos que convivem no Parque, sejam gestores, colaboradores, bolsistas, voluntários ou estudantes têm o entendimento comum de que o PTI é um ambiente motivador, que incentiva a pesquisa e a inovação e prioriza a sustentabilidade.

7.1.1 Infraestrutura e Atores do Parque Tecnológico Itaipu

O antigo espaço que servia de alojamento para os construtores da Itaipu Binacional, atualmente, conta com uma infraestrutura física adaptada para a realidade do PTI, possui: salas de aula, laboratórios de idiomas com computadores, laboratórios acadêmicos de informática, salas de videoconferências, telesala, biblioteca, salas de estudo e apoio, quadras esportivas, laboratórios acadêmicos, auditório, três espaços para eventos, sala de apoio, sala cyber, cineteatro, incubadora e condomínio empresarial (PTI, 2016c.)

Figura 10 – Vista Panorâmica do PTI.



Fonte: Conectadel, 2016.

A fim de acompanhar o desenvolvimento do Parque foram realizadas modificações, algumas destas ainda no ano de 2013, sendo as principais delas: redes de drenagem pluvial, implantação do Centro de Documentação (Cedoc) do PTI, estrutura para o Laboratório de Hidrogênio, estrutura para implantação do Laboratório de Baterias, construção da Biblioteca Paulo Freire (figura 11), implantação da nova recepção, reforma do refeitório, banheiros e nova tubulação de esgoto e ampliação da área de pavimentação asfáltica do PTI (2016c).

Figura 11 – Biblioteca Paulo Freire.



Fonte: Unila, 2014.

A quantidade de pessoas envolvidas com educação, pesquisa e negócio saltou de 230 para 5.433, assim como a área construída, que passou de 3 mil m² para 45.677 m². Nesse sentido o Diretor do Parque, ressalta que um dos objetivos do Parque sempre residiu em levar tecnologia para a região e, assim, obter a sustentabilidade e o crescimento contínuo.

Desde o início do PTI, a Itaipu Binacional era sua principal mantenedora, mas hoje já conseguimos cobrir grande parte de nossos custos, com base em parcerias realizadas e projetos de pesquisa. Esse crescimento contínuo do PTI sempre foi seu objetivo, junto com a sustentabilidade. É muito importante saber que somos uma instituição respeitada e de confiança, o que é demonstrado através de nossas parcerias e imagem que representamos na cidade de Foz do Iguaçu.

O avanço e crescimento das atividades do PTI também está expresso nas palavras do diretor técnico do Parque, que ressalta que nos últimos 10 anos o Parque alavancou projetos, parcerias, imagem e importância para a sociedade. A história do PTI demonstra orgulho a todos seus colaboradores, além de enfatizar os avanços, expressam a importância de demonstrar a origem do Parque e seu viés sustentável.

O PTI expandiu bastante nos últimos 10 anos, mas principalmente nos últimos 2 anos passamos a participar das discussões da região, hoje somos uma instituição que está presente em eventos e reuniões referente a decisões que dizem respeito a cidade e a região, participamos junto com o poder público, cooperativas, associação comercial e outras entidades representativas. Isso demonstra que a nossa imagem cresceu na sociedade, principalmente pelo viés sustentável, somos uma instituição séria e

principalmente, priorizamos a sustentabilidade e isso é reconhecido pelos nossos colaboradores e sociedade. Desenvolvemos um fórum, alinhado as discussões da cidades. O PTI já consegue prospectar mais do que foi investido.

A estagiária responsável pelas visitas técnicas salienta que a origem do Parque é bastante divulgada internamente aos colaboradores e à sociedade, o que é motivo de orgulho a todos, sobretudo por ter sido iniciado pelo viés sustentável, por meio do reaproveitamento de um espaço que seria demolido:

Apesar de nossa infraestrutura crescer a cada dia mais, não podemos esquecer onde tudo começou, do aproveitamento de antigos alojamentos que seriam demolidos. Todos os blocos são em espaços otimizados da época dos alojamentos, exceto o edifício, biblioteca, pólo astronômico e estacionamento. Existem 3 alojamentos intactos, mantidos da mesma forma como estavam no início da reforma para o PTI, para que todos entendam como tudo iniciou.

Em face disso, o PTI expandiu e conta hoje com espaços comuns e outros destinados aos parceiros, à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação. O espaço comum contém uma agência dos correios, uma agência bancária, um ambulatório, uma cafeteria, uma lanchonete, dois restaurantes, oito ônibus e três micro ônibus para o transporte interno, espaço para eventos e um cineteatro (FPTI, 2014a). Segundo o diretor do PTI, a estrutura foi montada visando o bem estar das pessoas que convivem no Parque: “Buscamos centralizar vários serviços no Parque, para facilitar o dia a dia dos colaboradores e estudantes, que muitas vezes ficam o dia todo aqui.”

Com relação ao espaço acadêmico e de pesquisa, é subdividido entre três universidades: 1.074 m² para a Universidade Aberta do Brasil (UAB), 5.903 m² para Unioeste e 6.956 m² para Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila), Laboratórios da Fundação PTI, Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (Itai) e Núcleo de Tecnologia Municipal (FPTI, 2014a). Porém, as obras destinadas à ampliação do espaço da UNILA encontram-se atrasadas, em virtude de questões políticas e legais referente às licitações e aos processos derivados da obra. A cooperação entre as Universidades é enfatizada pelo diretor do PTI.

A Unila é mais recente que a Unioeste e utiliza os materiais da Unioeste, ou seja, elas interagem entre si. Pois, existe hoje a construção de um prédio de 24 andares, que seria da Unila e está parado por questões políticas e legais.

De acordo com o diretor técnico do PTI Carlos Osako, as universidades presentes no Parque auxiliam no desenvolvimento de novas pesquisas e no atendimento das demandas de engenharia da Itaipu Binacional. Os cursos ofertados são direcionados para a área de exatas, direcionados as demandas da Itaipu Binacional. Assim, grande parte dos estudantes das universidades instaladas no PTI atuam nos projetos desenvolvidos no Parque.

As universidades auxiliam muito para as demandas existentes na área de engenharia da Itaipu Binacional, afinal, os cursos aqui ofertados já são na área de exatas justamente por priorizar esta demanda.

Ainda com relação a espaços dentro do PTI que incentivam o desenvolvimento de pesquisas, cita-se a Biblioteca Paulo Freire, com 4 mil m², responsável por armazenar os acervos das três universidades, da FPTI e da Itaipu Binacional. A sua infraestrutura é composta por salas administrativas, salas de estudos, auditório e espaço de convivência.

O PTI conta ainda com outros ambientes para contribuir com as pesquisas e inovações dos atores do Parque. A Planta de Hidrogênio, com 352,96 m² de instalação de equipamentos para produzir hidrogênio pela eletrólise da água. O Data Center, com 272,52 m², local utilizado para reunir todos os equipamentos que compõem a estrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação do PTI, que auxilia no atendimento das demandas dos laboratórios, centros de pesquisa, instituições de ensino e empresas instaladas no Parque. (FPTI, 2004a).

A FPTI estimula a pesquisa e a inovação, especialmente por meio de parcerias para concessão de financiamentos e bolsas de pesquisa que, devido à criação da Universidade Corporativa Itaipu (UCI), foram ampliadas. Uma moderna estrutura de centro de pesquisa e laboratórios foi criada dando origem a muitos projetos e pesquisas que já são referências, como: automação e simulação de controles elétricos, o Centro de Estudos Avançados em Segurança de Barragens (Ceasb), Centro Internacional de Hidroinformática em parceria com a Organização das nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), o Centro Latino-Americano de Tecnologias Abertas (Celtab), Armazenamento de Energia – Hidrogênio, Mobilidade inteligente e sustentável, como o carro elétrico, baterias de sódio e Centro Internacional de Energia Renováveis – Biogás, (FPTI, 2014b).

São vários projetos desenvolvidos pelos atores do PTI, muitos deles em parceria. Para o diretor técnico, em virtude do crescimento do Parque torna-se importante que os projetos sejam desenvolvidos por intermédio de parcerias e possuam contrapartida financeira, porquanto o projeto desenvolvido e financiado somente pelo PTI precisa estar alinhado com o que este necessita, para justificar o investimento. As parcerias são também direcionadas para a formação contínua dos colaboradores da Itaipu Binacional e do PTI, como em cursos de mestrados ou doutorados que possibilitem pesquisas com aplicações práticas. Eles possuem um corpo técnico especializado, que precisa de aperfeiçoamento.

O PTI possui muitos projetos em andamento, estes estão em constante crescimento. Muitas destas pesquisas estão direcionadas as demandas da Itaipu Binacional. Era comum abrirmos editais com bolsas ou investimentos financeiros para a pesquisa, mas percebeu-se que muitas delas não estavam alinhadas as necessidades do PTI. Dessa forma, os editais passaram a ser abertos em parceria com a Fundação Araucária ou outros centros de pesquisa, principalmente para programas de mestrado ou doutorado para atender as demandas da Itaipu, com pesquisas tecnológicas aplicadas. Atualmente para a Itaipu financiar um projeto é interessante que seja de seu interesse, uma pesquisa útil, para justificar esse investimento. O PTI já utilizou seu fundo tecnológico- dinheiro para financiar pesquisas – para projetos mais gerais, porém hoje, busca-se mais parcerias, pois tende a trazer mais retorno e comprometimento aos projetos. Por exemplo, em parceria com o BNDES auxiliamos em grandes projetos para inclusão social, produtiva e com viés na sustentabilidade. E ainda, projetos para apoio aos produtores de mel da região, apoio aos produtores de São Miguel do Iguazu com a construção de um Mercado do produtor, melhorias das práticas de sustentabilidade junto com empresas e auxílio para os municípios da região na aplicação da lei de saneamento. Ou seja, procuramos sempre novas ideias e parceiros.

A quantidade exata de projetos desenvolvidos junto ao PTI é difícil de ser explanada, pois chega a um total aproximado de 90 projetos, que procuram sempre estar alinhados ao objetivo de sustentabilidade do Parque. Convém ressaltar que todos os projetos do Parque são monitorados e registrados. Em face do grande número de projetos e atividades, foi criado o Programa de Inovação em Tecnologia da Informação e Comunicação (Inovatic), para auxiliar na Gestão Corporativa do Parque, que busca soluções em aplicativos e ferramentas a fim de contribuir com o aperfeiçoamento contínuo da gestão do PTI (FPTI, 2014b).

Todo esse controle e aperfeiçoamento por parte da gestão do Parque, corroboram também para as atividades de popularização das ciências, para a área cultural e para a capacitação e inclusão social. Essas diferentes atividades puderam

colaborar por meio de diversos projetos, alguns deles com maior destaque, como: Núcleo de Tecnologia Municipal e Projeto Integrar, para capacitar professores, Estação Ciências, para a prática de cultura científica, Feira de Inovação das Ciências e Engenharias, Trilha Jovem e Vira Vida, para inclusão de jovens no mercado de trabalho e na sociedade e atrações culturais gratuitas para o público em geral. Além desses projetos, é destaque o Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, espaço destinado a pesquisa na área de astronomia e disseminação de conhecimento para estudantes, professores e turistas que passam pelo Parque (FPTI, 2014a).

O PTI ainda investe também em inovação e negócios, por meio da Incubadora e Condomínio Empresarial, Escritório de Inteligência e Inovação Tecnológica, Complexo Turístico Itaipu, Desenvolvimento Econômico e Social Sustentável e Oeste Desenvolvimento. Assim, o PTI investe e contribui para que a cultura empreendedora e sustentável seja promovida (FPTI, 2014a).

O Condomínio Empresarial abrange não somente grandes empresas e projetos com alto potencial de geração de negócios, bem como abriga a Incubadora Santos Dumont, que oferece suporte gerencial para novos empreendimentos, facilita a interação com os meios empresarial, científico, tecnológico e financeiro, visando a inserção, crescimento e consolidação desses empreendimentos no mercado (FPTI, 2014a). As empresas que passam pelo Condomínio Empresarial e pela incubação recebem influência dos valores, processos e padrões já institucionalizados no PTI. O diretor do PTI, analisa a relevância do Parque para essas empresas.

Todas as empresas que passam pelo Parque levam a história dele, aprendem as coisas pelo mesmo olhar do ambiente, pois o ambiente influencia suas estruturas. Ela cresce aqui, inicia sua ideia aqui. E durante o desenvolvimento dessa ideia, a empresa é influenciada por nossas perspectivas, normas, regras, ambiente legal, visão macro da economia e cresce com este olhar interligado ao Parque. O PTI influencia as empresas e é responsável pelo que elas se tornam.

Portanto, o desenvolvimento das empresas e projetos do Parque pode ser visto como um processo de coevolução e de transição por seguir em uma dinâmica multinível, pois envolve as dimensões técnicas e socioculturais que remetem a um novo paradigma. (GEELS, 2009; KEMP; ROTMANS, 2010).

O Escritório de Inteligência e Inovação Tecnológica também contribui para o empreendedorismo, com vertentes de tecnologia industrial básica, cuja finalidade se

propõe a auxiliar projetos e parceiros na tomada de decisão e na elaboração de cenários futuros. Ao passo que os projetos direcionados ao Desenvolvimento econômico e Tecnológico e o Oeste Desenvolvimento buscam aumentar a competitividade dos micro e pequenos produtores e ampliar a economia da região, para torná-la mais competitiva. Esses projetos possuem parceria com o BNDES, a Associação dos Municípios do Oeste do Paraná (Amop), a Coordenadoria das Associações Comerciais e Industriais do Paraná (Caciopar), a Federação das Indústrias do Paraná (Fiep) e o Serviço Brasileiro de Apoio a Pequenas e Micro Empresas (Sebrae). Além desses parceiros, o PTI possui a colaboração de outros em seus variados projetos e atividades desempenhadas, conforme relatos do diretor do PTI e do diretor técnico.

O PTI possui muitos parceiros, pois são muitos projetos desenvolvidos. Dentre eles podemos destacar: Eletrobras, Banco Itaú, Correios, Unesco, Sesi, UTFPR, Fundação Araucária, Onudi, Banco do Brasil, Escolguassu, Sebrae, Amop, Finep, UFPR, Unicentro, CNPq, Grupo Cataratas de eficiência energética, Vivetech agrociências, Ap Energia, Embrapa, entre outros.

Todos esses parceiros interagem com os atores do Parque, como exposto no quadro 22.

Quadro 22 – Atores do PTI.

Atores do Parque Tecnológico Itaipu		
Atores	Atores do PTI	Função
Entidades CT&I	Fundação Parque Tecnológico Itaipu	Entidade central, responsável pela articulação de projetos, com governo, poder público, universidades, incubadoras etc
Poder Público	Governo Federal e Governo Municipal	Auxiliam com as diretrizes, recursos e políticas condizentes com o Parque.
Órgãos Governamentais	BNDES, Fundação Araucária, CNPq, organizações representativas da sociedade civil, Ministério da Educação (MEC), Agência Nacional de Águas (ANA)	Agências de fomento ou financiamento ligado ao poder público
Incorporador Master	Itaipu Binacional e FPTI	Responsável pelo empreendimento, estrutura física e serviços prestados pelo Parque
Incorporadores	FPTI	Alinhados com o incorporador

		máster são responsáveis pelas empresas e prestadores de serviços do Parque
Universidades	Unioeste, Universidade Aberta do Brasil (UAB), Unila, Escola Técnica Aberta do Brasil	Agente gerador de conhecimento e recursos humanos
Centros de Pesquisa	Pólo Astronômico, Centro Latino-Americano de Tecnologia Aberta (Celtab), Universidade Corporativa Itaipu (UCI), Inovatic, Centro Internacional de Hidroinformática, Laboratório de Automação e Simulação de Sistemas Elétrico, Centro de Pesquisa de Energia Elétrica, Centro de Mobilidade Elétrica Inteligente, Centro de Estudos do Biogás	Agente gerador de conhecimento e recursos humanos
Incubadora	Incubadora Santos Dumont, Condomínio Empresarial	Agente gerador de conhecimento e recursos humanos
Empresas de Base Tecnológica	Empresas da Incubadora Santos Dumont	Associadas ao conteúdo do Parque Tecnológico.
Instituições Bancárias ou Investidores de Capital de risco	BNDES, Banco do Brasil	Atuam no Parque como financiadoras das empresas.
Núcleo de Inovação Tecnológica	Núcleo de Tecnologia Municipal	Auxiliam na transferência de tecnologia entre as empresas de base tecnológica
Consultoria e órgãos de apoio para as pequenas empresas	Sebrae, empresas particulares, universidades	Empresas que ofertam serviços de consultoria e treinamento gerencial
Stakeholders	Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (Itai), Sebrae, Comitê brasileiro de Barragens, Eletrosul, Agência Nacional de Petróleo – ANP, Scania do Brasil, Granja Haacke, Aceleradora Start You Up (ES), Federação Brasileira de Plantio direto na Palha, Companhia Energética de Minas Gerais, Universidade Federal de Viçosa, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, universidades do Paraná.	Principais interessados no Parque. São as empresas, universidades, acadêmicos, empresários, agentes financeiros e governo.
Entidades Internacionais	Unesco, Programa Hidrológico Internacional, Battery Consult (Suíça), Centro de Excelência da Indústria da Mobilidade (Portugal), Network for Astronomy School Education (NASE), Spirit Design,	Entidades de outros países para apoio à pesquisa.
Comunidade	Amop, Cacispar, Cooperativa	Apoio ao Parque por entender sua

Empresarial Local	Agrofamiliar Solidária Dos Apicultores do Oeste do Paraná (Coofamel), Núcleo Regional de Educação de Foz do Iguaçu, Instituto Polo Internacional Iguassu, Agência de Desenvolvimento Regional do extremo Oeste do Paraná.	importância para o desenvolvimento regional e parceria com suas empresas
-------------------	---	--

Fonte: Elaboração própria.

Os atores do PTI são caracterizados conforme a nomenclatura de Vedovello, Judice e Maculan (2006) e Steiner, Cassim e Robazzi (2008). A entidade central do Parque, responsável pelas articulações com outros atores, é a Fundação Parque Tecnológico Itaipu. Os atores representantes do Poder Público que auxiliam para as diretrizes e políticas do Parque são representados pelos governos federal e municipal, os quais se encontram diretamente associados as ações e atividades do Parque. No que tange ao auxílio para financiamentos de projetos e atividades do PTI, o Parque conta com os órgãos governamentais: BNDES, Fundação Araucária, CNPq, Ministério da Educação e Agência Nacional de Águas.

O PTI possui dois Incorporadores Máster, encarregados dos empreendimentos, estrutura física e serviços prestados pelo Parque: a Itaipu Binacional e a Fundação Parque Tecnológico Itaipu, que também é responsável pelas empresas e prestadores de serviços do Parque. Junto ao Parque também são encontradas as Universidades: Unioeste, Universidade Aberta do Brasil, Unila e Escola Técnica Aberta do Brasil, que atuam como atores geradores de conhecimento e Recursos Humanos. Com responsabilidade semelhante, no Parque existem os Centros de Pesquisa ali instalados: Polo Astronômico, Centro Latino Americano de Tecnologia Aberta, Universidade Corporativa Itaipu, Inovatic, Centro Internacional de Hidroinformática, Laboratório de Automação e Simulação de Sistemas Elétricos, Centro de Pesquisa de Energia Elétrica, Centro de Mobilidade Elétrica Inteligente e Centro de Estudos de Biogás.

Além disso, o Parque Tecnológico Itaipu também abrange os atores direcionados para o empreendedorismo e inovação, representados pela Incubadora Tecnológica, o Condomínio Empresarial e as empresas de base tecnológicas incubadas. Muitas dessas desempenham muitos projetos do Parque, atuam financiados por instituições bancárias, como o BNDES e o Banco do Brasil. Além disso, recebem auxílio do Núcleo de Tecnologia Municipal para incentivar a transferência de tecnologia, bem como de Órgãos de consultoria e apoio a pequenas

empresas, que oferecem treinamento e consultoria gerencial, em parceria com a Incubadora Santos Dumont.

Deve-se mencionar que o PTI possui diversos stakeholders interessados em suas atividades, dentre estas, muitas empresas, universidades, acadêmicos, empresários, agentes financeiros e governo. Cada um desses stakeholders pode desempenhar um projeto ou atividade específica que esteja em consonância com o seu interesse. Dentre os mais atuantes nos últimos anos, é possível citar o Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação, stakeholder que atua desde o início das atividades do Parque tendo auxiliado, inclusive, em sua criação. O Sebrae e a Start You Up do Espírito Santo, por sua vez, colaboram em projetos vinculados ao empreendedorismo. O Comitê Brasileiro de Barragens que atua junto ao Centro de Estudo avançados em segurança de barragens. A Eletrosul oferece suporte ao projeto e a empresa Cibiogás. A Agência Nacional de Petróleo, a Scania do Brasil e a Granja Haakce são parceiras dos projetos de mobilidades do Parque. Também como stakeholder atuante nos últimos anos, junto ao centro de Hidroinformática, está a Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha. Enquanto os stakeholders: Companhia Energética de Minas Gerais, a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais e a Universidade Federal de Viçosa estão presentes em projetos de gestão territorial aplicada à energia. E, por fim, o PTI também possui parcerias com várias universidades do Brasil e com todas as universidades públicas do Paraná, que exercem, desde a sua criação, junto a projetos desenvolvidos pelo Parque.

Algumas entidades internacionais também atuam no Parque, principalmente em auxílio a pesquisas e projetos, a título de exemplo, podem ser citados a Unesco e o Programa Hidrológico Internacional, que apoiam projetos realizados pelo Centro Internacional de Hidroinformática, ou ainda o Battery Consult da Suíça, parceiro no projeto de estudo de baterias de sódio. Outras entidades de outros países que apoiam pesquisas no PTI são o Centro de Excelência da Indústria da Mobilidade de Portugal e o Spirit Design, que trabalham junto às pesquisas sobre Mobilidade e Carro Elétrico. Ainda é possível citar o Network for Astronomy School Education, parceiro nos projetos realizados pelo Polo Astronômico do PTI.

O Parque também conta com o apoio de atores da comunidade empresarial local, em projetos que alavancam o desenvolvimento regional. Esses projetos

cooperam com o desenvolvimento do principal território de atuação do Parque, que compreende 54 municípios localizados nas proximidades do PTI.

Todos os atores elencados atuam de forma sinérgica, representam os elementos responsáveis pela dinâmica que ocorre no ambiente do Parque Tecnológico. Desse modo, contribuem para o desenvolvimento deecoinovações e incorporam o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Parque Tecnológico Itaipu, conforme figura 12.

Figura 12 – Componentes do Sistema de Ciência, tecnologia e Inovação da FPTI.



Fonte: Documento de arquivo oficial do PTI.

7.1.2 Principais Mudanças Econômicas, Sociais e Ambientais Geradas com o PTI

O PTI consistiu em um grande projeto que já nasceu com o propósito e a missão de apropriar-se das capacidades e competências recrutadas e formadas pela Itaipu Binacional e colocá-las a serviço do desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, de acordo com Jorge diretor da Itaipu (FPTI, 2014a), é um imenso orgulho

para a Itaipu e a região ver que o projeto do PTI prosperou, o desenvolvimento tecnológico espalhou-se para novas áreas. A Itaipu sempre apostou no PTI repassando os investimentos necessários para o seu desenvolvimento. Para Samek, o PTI pode ainda avançar muito, aliado às novas oportunidades de atualização e modernização da Itaipu Binacional, conforme declarado em FPTI:

Nossa perspectiva é que o PTI, em colaboração com a Área Técnica e a Universidade Corporativa Itaipu, tenha um papel ativo nesse processo e se aproprie de todos os conhecimentos técnicos e soluções tecnológicas dele decorrentes. O desafio não é pequeno. As expectativas são grandes. (...) pela sua capacidade de estabelecer uma articulação cada vez mais forte entre as demandas de P&D da Itaipu e os compromissos assumidos com o desenvolvimento territorial sustentável. (FPTI, 2014a, p.4)

Diante deste comentário do diretor da Itaipu Binacional, entidade mantenedora do PTI, nota-se como o Parque correspondeu favoravelmente aos desafios impostos desde a criação de seu projeto sempre aliado ao desenvolvimento territorial sustentável. Ainda de acordo com Samek, em FPTI (2014a), o Parque teria obtido um grande salto para o crescimento econômico, social e ambiental da região em apenas uma década, só em 2014, foram mais de cinco mil pessoas a estarem diretamente vinculadas ao PTI, por intermédio das instituições de ensino, da incubadora ou de projetos.

Em termos econômicos, o Parque desenvolveu uma gestão estratégica alicerçada em quatro programas estruturantes (Educação, Ciência e Tecnologia, Pesquisa e Desenvolvimento e Empreendedorismo) foram subsidiadas por fontes de recursos vindas da Itaipu Binacional (mantenedora), contrato de gestão com órgãos governamentais ou agências de desenvolvimento, subvenções, fundos de inovação, remuneração por imóveis cedidos às entidades residentes e operação do complexo turístico Itaipu (PTI, 2016d). Assim, foram desenvolvidos vários programas para auxiliarem a sociedade e, principalmente, a cidade de Foz do Iguaçu, a qual se tornou mais tecnológica, de acordo com o diretor do PTI:

O PTI provocou mudanças significativas para Foz do Iguaçu e região. Estamos em uma cidade de fronteira, a qual apresenta muitas criminalidades, tráfico de drogas e armas. O PTI foi muito importante, pois trouxe um outro panorama para a região, com projetos destinados ao desenvolvimento da região, a aprimorar seus potenciais com ações de fortalecimento das comunidades produtivas, aprimorando suas infraestruturas básicas.

O Parque também propiciou inegável visibilidade para a região, sobretudo pelo fato de sua mantenedora ser a Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional, a maior usina do mundo em termos de geração de energia, a qual atrai olhares do Brasil e do Mundo. Os diretores e colaboradores do Parque ressaltam em seus comentários que o PTI, no início de suas atividades, ainda não era reconhecido pela sociedade, porém com o passar dos tempos, tornou-se uma entidade importante e participativa nos fóruns e discussões da região. O fato da Itaipu apoiar o PTI alavancou sua credibilidade e desenvolvimento.

O PTI e a Itaipu, em sua parceria voltada à pesquisa, inovação e ao planejamento para o turismo, ampliaram as oportunidades de geração de renda e emprego. Só no ano de 2014 foram aproximadamente 3 milhões de visitas atendidas (FPTI, 2014a). Geralmente, as publicidades em jornais ou revistas que abordam o Parque, fazem menção também à Usina Hidrelétrica Itaipu, que contribui para ampliar a visibilidade da cidade e região.

Muitos projetos relevantes e inovadores desenvolvidos no PTI, possuem parceria com entidades do Brasil e do Mundo. Assim, em pouco tempo, o PTI já foi considerado uma entidade local importante para o desenvolvimento, inovação e sustentabilidade. O Parque participa ativamente das discussões e assuntos estratégicos da cidade e região, junto com outras entidades locais, conforme cita seu diretor técnico:

O PTI é convidado para participar de discussões e fóruns que envolvam assuntos estratégicos para a região. Esse é um grande avanço para nós, demonstra que nos reconhecem como uma entidade de respeito que contribui para o desenvolvimento da região. Isso é gratificante, demonstra nosso avanço, pois nos primeiros anos do Parque não participávamos desses eventos.

O estímulo das produções científicas, tecnológicas e participação em eventos de CT&I resultou como fundamental para as mudanças positivas proporcionadas pelo Parque à região, por ter contribuído com as atividades de P&D junto aos centros e laboratórios instalados no PTI, por ter aprimorado e modernizado a Usina de Itaipu, e por agregado valor tecnológico à região e possibilitado a geração de novos negócios. Toda a estrutura moderna de laboratórios, informática e comunicação utilizada por vários grupos de pesquisas relevantes, tornou-se uma referência para a

região. Além disso, muitos eventos são promovidos no PTI, os quais movimentam a cidade e alavancam a economia da região.

Em termos sociais, são desenvolvidos vários programas importantes para a população da região, como projetos de capacitação e inclusão social, cursos pré-vestibular, inserção profissional e social de jovens no mercado de trabalho e setor de turismo, formação de jovens em situação de vulnerabilidade, atrações culturais gratuitas para a comunidade, segurança alimentar e nutricional sustentável, cuidados socioambientais na Bacia do Prata (Argentina, Bolívia, Brasil Paraguai e Uruguai), artesanato, auxílio aos pequenos produtores da região, desenvolvimento econômico e social sustentável na região e muitos outros projetos.

A atuação do Parque entre um ambiente inovador e educacional disponibiliza uma estrutura favorável para a formação e capacitação nos níveis técnico, superior e complementar, o que promove oportunidades para ampliar o conhecimento e impulsionar o processo de inovação. Devido à distância do PTI ao centro da cidade, os estudantes permanecem o dia todo neste ambiente que permite a sinergia do conhecimento. Dessa forma, a participação desses alunos em projetos de pesquisa e práticas de empreendedorismo é ativa, pois o ambiente do Parque propicia grandes oportunidades de vivência profissional em projetos e atividades relevantes. Os cursos ofertados no PTI levam em consideração as demandas da Itaipu e região, isto pode ser verificado pela quantidade de projetos, parcerias, infraestrutura disponibilizada, apoio e convênio conquistados, que garante mudanças sociais significativas para a região.

As linhas de financiamento de bolsas de pesquisa disponibilizadas para: o desenvolvimento científico, o desenvolvimento tecnológico e inovação, o desenvolvimento tecnológico educacional e extensão e o apoio à participação de eventos corroboram também para aprimorar o conhecimento e o desenvolvimento social. Por sua vez, estes ampliam novos talentos relacionados aos temas de interesse do Parque: água, energia, turismo, administração e tecnologia da Informação (FPTI, 2016a).

Além dessas linhas de financiamento e bolsas, o PTI também contribuiu para a formação de professores dos ensinos fundamental e médio e a popularização, disseminação e desenvolvimento da educação científica junto aos estudantes da região, além de outros projetos educacionais para crianças carentes. Esses projetos

sociais consolidaram a imagem do PTI como entidade parceira no desenvolvimento regional. Mudanças sociais também ocorreram aos recursos humanos do PTI, pela motivação constante de buscar novos conhecimentos e qualidade de vida, por intermédio de cursos, treinamentos, programa trainee e outras oportunidades de crescimento junto ao PTI, que contribui diretamente para o desenvolvimento regional, como o diretor do PTI justifica:

No início eram 230 pessoas, atualmente, são mais de 5.000 pessoas que passam por aqui todo dia, todas elas recebem benefícios, desde novos conhecimentos, treinamentos, melhor qualidade de vida. O PTI emprega hoje muitos recursos humanos, os quais contribuem também para o desenvolvimento econômico da região.

Com relação ao meio ambiente o avanço foi significativo, tendo em vista que o parque havia sido implantado com este objetivo, base fundamental para qualquer projeto desenvolvido, conforme externado pelo diretor do PTI:

Em termos de meio ambiente, os avanços são imensuráveis, pois o Parque já foi implantado com este objetivo. Cada projeto ou atividade aqui desenvolvida precisa do viés para a sustentabilidade ambiental. Alguns com maior ênfase do que outros, mas todos devem possuir. Seria inadmissível nós aceitarmos ou sermos parceiros de um projeto que ameaçasse o meio ambiente.

Em todas as reuniões, conversas, entrevistas e observações, é notório o entendimento dos colaboradores do PTI sobre seu viés sustentável e protetor do meio ambiente. O próprio ambiente do Parque transmite isso por intermédio das atividades realizadas, que trazem a conotação da preservação do meio ambiente e práticas sustentáveis, as quais são repassadas aos colaboradores em seus treinamentos.

Apesar de todo o projeto desenvolvido pelo Parque, independente de estar ou não vinculado a área ambiental, possuir o viés sustentável e de proteção do meio ambiente, alguns projetos são destinados integralmente para a sustentabilidade ambiental eecoinovação, os quais auxiliam ainda mais para preservação do meio ambiente. Esses projetos já auxiliaram em ações para o mapeamento de efluentes em cooperativas, eficiência energética, controle de qualidade da água, dentre muitos outros problemas ambientais que foram desafiados em projetos realizados (FPTI, 2014b).

O avanço em relação ao respeito ao meio ambiente ocorre também em parceria com sua mantenedora a Itaipu Binacional que possui uma política ambiental muito estruturada e vencedora de muitos prêmios internacionais, pela preservação da fauna e flora da região, pela recuperação de áreas degradadas, pelas práticas sustentáveis implantada em todas suas ações e pelos vários projetos direcionados ao meio ambiente.

Assim, o PTI e a Itaipu estão localizados em uma região de barragem dentro de uma das últimas reservas florestais de Mata Atlântica do tipo estacional semidecidual do Brasil e a maior reserva de floresta pluvial subtropical do mundo e corroboram para sua preservação e, por conseguinte, para a sustentabilidade da região.

Foram muitos avanços em termos econômicos, sociais e ambientais que ocorreram após a implantação do PTI. É perceptível, portanto, a influência que a Itaipu Binacional possui em todo esse processo. Isso ressalta a ênfase dada na criação do Parque, que foi impulsionado pelo Planejamento Estratégico da Itaipu Binacional e a ampliação de sua missão, respaldados no desenvolvimento econômico, social e ambiental, os quais serviram de premissas norteadoras para implantação do Parque.

7.2 TRAJETÓRIA DA ECOINOVAÇÃO NO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU

O PTI é considerado por seus fundadores e colaboradores como um lócus dedicado à aprendizagem, no qual estão instaladas instituições de ensino, empresas e institutos de pesquisa e a Fundação Parque Tecnológico Itaipu, entidade gerenciadora do Parque. Trata-se, portanto, de um modelo capaz de integrar diferentes atores, de forma estratégica, na promoção tecnológica e na articulação com diversas instituições nacionais e internacionais (FPTI, 2014a).

De acordo com as entrevistas e observações realizadas, fica claro que na rotina das atividades desempenhadas no PTI, há a preocupação com a sustentabilidade ambiental, principalmente pelo ambiente em que o Parque está inserido, uma área com rica diversidade biológica entre o Parque Nacional do Iguaçu e o Parque nacional de Ilha Grande, assim como, por sua mantenedora, a Itaipu, possuir oito reservas e refúgios biológicos sob sua proteção (ITAIPU, 2016c). Esta

área de preservação ambiental denota a responsabilidade que o Parque e a Itaipu Binacional possuem em relação ao meio ambiente. Todos os entrevistados, sem exceção, ressaltaram a importância da localização do Parque e o entendimento de que este e a Itaipu Binacional possuem o dever de preservar este ambiente. Convém lembrar que, em toda sua extensão, desde a entrada do portão de acesso à Itaipu Binacional, até a chegada ao ambiente do Parque, é possível visualizar várias placas e outras comunicações visuais indicativas de área de preservação de espécies de fauna e flora, com mata nativa e área de reflorestamento.

A trajetória Ecoinovadora do PTI iniciou, conforme já explanado, a partir de sua criação pela Itaipu Binacional, estimulada pela ampliação do planejamento estratégico e missão da Usina, a qual passou a priorizar a sustentabilidade. Essa trajetória inicial do Parque Tecnológico Itaipu é difundida e conhecida pelos colaboradores, os quais refletem grande admiração e orgulho em conviver na instituição, inclusive conhecem fatos desta trajetória que não estão documentados. Por meio de suas falas, os entrevistados demonstram entender a relevância do parque como promotor da inovação e sustentabilidade, como, por exemplo, a estagiária responsável pelas visitas técnicas, cujo entusiasmo está expresso em suas palavras ao falar do PTI.

O diretor e também idealizador do PTI, ele queria muito trazer tecnologia para a região e em contato com outros professores da Unioeste procuraram o Diretor da Itaipu, o Sr. Samek, para propor a reutilização do espaço que era o antigo alojamento dos construtores da Usina com o Parque. Então, tornou-se este ambiente espetacular e promotor da sustentabilidade. É muito bom trabalhar aqui. O diretor é apaixonado pelo local, se encontrar ele pelos corredores vai entender, ele conversa com todos, alunos, visitantes, colaboradores. É um ambiente muito motivador.

O fato do PTI ter iniciado sua atividade em um espaço reutilizado tanto é salientado pelos colaboradores do Parque como está registrado em documentos encontrados em sítios eletrônicos e arquivos do PTI. O reuso de um lugar que seria demolido testemunha como um dos fatores que remetem ao viés da sustentabilidade. Para estes, a construção do PTI no local dos antigos alojamentos dos construtores da Itaipu representou uma forma de inovar o espaço e contribuir não só para a sustentabilidade ambiental por diminuir os resíduos oriundos de demolições, assim como para a sustentabilidade econômica, por diminuir custos com obras. Nessas afirmações percebe-se o entendimento coletivo dos colaboradores do Parque do

conceito de sustentabilidade interligado, em especial, aos pilares econômico e ambiental e à inovação. Essa característica também fica evidente nas visitas técnicas realizadas no PTI, nas quais se mostra ao turista como era o alojamento na época da construção da Usina e como se encontrava no começo das obras do PTI. Nesta parte do passeio, cabe ao colaborador acompanhante do turista frisar o caráter de sustentabilidade ambiental e econômica, exemplificando com o espaço reutilizado.

O entusiasmo somado ao entendimento da importância da sustentabilidade e inovação, ou ecoinovação, encontram-se exprimidos na Carta de Intenções do PTI, a qual iniciou as diretrizes do Parque, seguidas por seus atores. O referido documento afirma que as ações do PTI deverão fomentar a educação e a proteção ambiental (FPTI, 2003). Guiado pela Carta de Intenções, o PTI tem influído decisivamente na ecoinovação em todas suas ações, conforme exposto pelo diretor do PTI. Esse entendimento é identificado durante as entrevistas realizadas e nas conversas informais, pois todos os colaboradores abordados em conversas informais asseguram o viés ecoinovador do PTI, portanto, algo já incorporado à rotina do Parque e ao seu cotidiano. Muitos relatam que, após ingressarem no PTI, passaram a incorporar em sua rotina individual a preocupação com o meio ambiente, até mesmo em simples ações em sua casa, como separar o lixo, ou seja, uma prática adotada no PTI extensiva ao cotidiano pessoal.

A trajetória ecoinovadora do PTI, de acordo com a secretária executiva e assistente do conselho diretor Jocelaine Silva de Jesus, é disseminada e repassada a todos os colaboradores do Parque, os quais passam por um treinamento para entender os objetivos principais do PTI e garantir este ambiente promotor da sustentabilidade.

Em todos os projetos do Parque sempre busca-se formas de adaptar nossas necessidades priorizando o meio ambiente, um exemplo são os corredores entre os espaços do Parque, como Foz do Iguaçu é muito quente, buscou-se plantar flores e outras plantas para refrescar o ambiente, para não precisar fechar os corredores e colocar equipamento de ar condicionado.

A sustentabilidade ambiental, segundo o diretor técnico do PTI, muitas vezes, não é a ênfase principal em muitos projetos, pois a visão capitalista de mundo direciona-nos para outros resultados. Essa afirmativa ficou clara em algumas

reuniões observadas, que foram realizadas com entidades que buscavam parceria do Parque em projetos. Uma das principais preocupações muitas vezes era a questão econômica, justificada pelo diretor da seguinte forma:

Com base nessa crise política e consequente diminuição de investimentos do Governo Federal no ano de 2015 e prevista para o ano de 2016, nossos projetos também requerem a contrapartida financeira de nosso parceiro.

Em entrevista realizada com o diretor do Parque, este ressaltou que além da sustentabilidade ambiental o Parque também busca a sustentabilidade econômica, pois acreditam que sem ela o PTI não poderá dar continuidade a sustentabilidade ambiental.

O esforço do Parque Tecnológico Itaipu consiste em construir redes e incentivar a participação de parceiros nos diversos projetos e, conseqüentemente, fortalecer a sustentabilidade do PTI pela sua fixação na região, envolvimento e aporte financeiro/econômico, pois, com ele daremos continuidade as outras ações do Parque, como a preservação ambiental. Esse é o nosso modelo de sustentabilidade.

Nas palavras dos diretores do PTI, é perceptível que a visão que possuem de sustentabilidade e inovação vai além da ambiental, para eles o ganho financeiro também é fator importante em um projeto, principalmente quando envolve parceiros. Ambos afirmam que o viés ecoinovador é fundamental, mas quando relatam da expansão e crescimento do PTI evidenciam que a sustentabilidade econômica foi a mais importante para este acontecimento, principalmente ao lembrar que o PTI consegue prospectar mais lucro do que foi investido.

Apesar do tema não ser ponto prioritário em alguns projetos inovadores, a sustentabilidade ambiental sempre está presente, por exigência do Parque ou pelo entendimento do viés sustentável do Parque que abrange o pilar ambiental, além do social e econômico. Portanto, há consenso por parte de todos os colaboradores do PTI de que seria inadmissível a aceitação ou parceria em algum projeto que implicasse dano ambiental. Essa questão torna-se visível também durante as reuniões com parceiros do Parque, cujos projetos contemplam a sustentabilidade ambiental, devido à imagem que o Parque reflete na sociedade. O diretor técnico do Parque relata que as entidades que buscam parcerias sempre denotam a inclusão de itens que contemplem a preservação do meio ambiente em seus projetos, o que,

segundo este, é um dos exemplos de que a sociedade vê o Parque como uma entidade ecoinovadora.

Nossos parceiros atuais ou novos parceiros, sem mesmo solicitarmos, já incluem em seus projetos a visão da sustentabilidade ambiental, penso que já repassamos esta visão para a sociedade, justamente pelo ambiente em que nos encontramos, uma área de preservação ambiental.

Todos os projetos desenvolvidos junto ao PTI passam por uma avaliação prévia com o fito de garantir a manutenção dos princípios, valores e normas do Parque em todas as suas ações. Existem também projetos ecoinovadores demandados pela sua mantenedora a Itaipu Binacional, que os iniciou e, posteriormente, repassou o gerenciamento para o PTI, como, por exemplo, o projeto da bateria para carro elétrico, o Projeto Hidrogênio e o estudo do biogás.

A sustentabilidade e o modelo de gestão do PTI predisõem a outros Parques tecnológicos brasileiros seguirem o bem-sucedido exemplo. Durante o evento XXI Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas e no XIX Workshop Anprotec, o diretor do Parque apresentou a sustentabilidade e o modelo de gestão seguido pelo PTI. Como recomendação aos demais Parques, o diretor discorreu sobre a importância de trabalhar o conceito de sustentabilidade pleno, ou seja, ambiental, econômico, social, tecnológico e territorial. Isto demonstra o entendimento do PTI de que nenhum Parque é consolidado apenas com a sustentabilidade ambiental, mas necessita de outros recursos públicos diretos ou indiretos. (PTI, 2016d).

A concepção de gestão do PTI a respeito da sustentabilidade ambiental, repassada por sua mantenedora, a Itaipu Binacional, estimula uma trajetória voltada para o desenvolvimento de projetos e empresas ecoinovadoras na dinâmica do regime sociotécnico do Parque Tecnológico. Os atores do Parque são estimulados por ações, perspectivas, rotina, atividades, documentos e normas, apresentados no tópico a seguir.

7.2.1 Trajetória Ecoinovadora do PTI e o Incentivo para o Desenvolvimento de Empresas e Projetos Ecoinovadores

Conforme anteriormente comentado, o modelo de Gestão do PTI prioriza o desenvolvimento sustentável. Esse entendimento está expresso em várias atividades, ações, documentos e normas estabelecidas pelo Parque, que incentivam o desenvolvimento de empresas e projetos ecoinovadores, aliados também ao tripé econômico e social. Pois, a quantificação e a qualificação dos resultados das ações do PTI são mensuradas pelos benefícios gerados ao ambiente e ao seu entorno, contudo, para esses benefícios serem gerados é necessário o custeio para manutenção deste ambiente. Assim, o modelo de sustentabilidade proposto pelo Parque propõe o tripé: econômico, social e ambiental, visto que um complementa o outro, a comparação entre os benefícios gerados e o custeio necessário para manutenção deste ambiente configura-se no elemento chave (PTI, 2016d). Salienta-se que o viés econômico com foco na lucratividade também está presente por ser primordial para a sobrevivência do Parque.

Os atores do Parque, estimulados ao trabalho de rede, atuam de forma sinérgica para gerar os benefícios ecoinovadores aliados às dimensões econômica e social da sustentabilidade. Essa atuação é estimulada por meio de projetos, planos de trabalhos, convênios, termos de cooperação ou outro estímulo voltado para os benefícios do Parque, os quais, por sua vez, podem gerar novas tecnologias ou inovações, associadas à sustentabilidade ambiental. Os principais incentivos para o desenvolvimento de ecoinovação no PTI estão minuciosamente expressos no quadro 23:

Quadro 23 – Incentivos para a Trajetória Ecoinovadora do PTI.

INCENTIVOS PARA A TRAJETÓRIA ECOINOVADORA DO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU
- O PTI surgiu a partir da missão da Itaipu Binacional: “responsabilidade social e ambiental e o desenvolvimento econômico, turístico e tecnológico, sustentável, no Brasil e no Paraguai.” (PTI, 2014).
- O objetivo do PTI é o desenvolvimento sustentável (Jorge Samek, Diretor da Itaipu Binacional).
- A criação do PTI também serve como incentivo para consolidar a visão de sua mantenedora, a Itaipu Binacional, que visa até 2020 possuir as melhores práticas de sustentabilidade do mundo.

<ul style="list-style-type: none"> - O Planejamento Estratégico da FPTI evidencia que o processo de atuação do Parque envolve a dimensão sustentável e propõe o desenvolvimento de competência dos colaboradores para atingir este objetivo.
<ul style="list-style-type: none"> - As ações estratégicas do PTI são norteadas pelos temas relevantes, como água, energia e turismo, de origem estatutária, direcionados pelo viés ecoinovador, por aliar a inovação e a preservação ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> - A Carta de Intenções do PTI apresenta o viés do Parque para a sustentabilidade ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> - As ações do PTI deverão fomentar a educação e a proteção ambiental centrada na valorização e proteção dos recursos naturais (carta de intenção do PTI, 2013).
<ul style="list-style-type: none"> - O ambiente em que o PTI está inserido é rico em fauna e flora, com grande diversidade biológica entre o Parque Nacional do Iguaçu e o Parque Nacional de Ilha Grande.
<ul style="list-style-type: none"> - Sua mantenedora a Itaipu Binacional possui uma política ambiental muito estruturada e venceu muitos prêmios internacionais
<ul style="list-style-type: none"> - Os conceitos de sustentabilidade utilizados pelo PTI têm fundamentação na obra de Ignacy Sachs que propõe o "tripé", segundo o qual o desenvolvimento para ser sustentável precisa ser um processo: ambientalmente responsável, socialmente justo e economicamente viável.
<ul style="list-style-type: none"> - O PTI é considerado por seus gestores e colaboradores, como um ambiente de promoção do desenvolvimento inovador, territorial e sustentável (diretor superintendente do PTI).
<ul style="list-style-type: none"> - Todos os projetos desenvolvidos no PTI, por questões de regulamento, devem possuir o viés sustentável (Diretor Técnico do PTI).
<ul style="list-style-type: none"> - O Parque prioriza a sustentabilidade econômica, pois é por intermédio desta que realiza a sustentabilidade ambiental (Diretor do PTI).
<ul style="list-style-type: none"> - A Itaipu Binacional repassou alguns projetos relevantes e com viés ecoinovador para a responsabilidade do PTI. Por ex.: o projeto da bateria para carro elétrico e o estudo sobre biogás.
<ul style="list-style-type: none"> - Os colaboradores incorporam em suas rotinas individuais práticas sustentáveis realizadas no PTI.
<ul style="list-style-type: none"> - O PTI garantiu destaque à Itaipu Binacional por pesquisas voltadas à inovação e ao meio ambiente (Gazeta do Povo, 2014).
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do modelo de sustentabilidade e modelo de gestão do PTI no XXI Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas e no XIX Workshop Anprotec.
<ul style="list-style-type: none"> - Conscientização aos demais Parques Tecnológicos do Brasil de que é importante trabalhar o conceito de sustentabilidade pleno (ambiental, econômico, social, tecnológico e territorial) no XXI Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas e no XIX Workshop Anprotec.
<ul style="list-style-type: none"> - As Normas Gerais da Itaipu Binacional (NGL), seguida pelo PTI, expressam a obrigatoriedade de priorizar o desenvolvimento sustentável e priorizar preferencialmente os critérios de sustentabilidade ambiental nos contratos realizados, serviços prestados e em outras obras realizadas.
<ul style="list-style-type: none"> - O Regulamento de Licitações, Contratos e Convênios da FPTI (RELC) salienta que todas as

ações realizadas deverão observar o desenvolvimento nacional sustentável e a responsabilidade ambiental do julgado objetivo.
- Os critérios de habilitação de todos os encargos contratados pelo PTI devem adotar requisitos de sustentabilidade ambiental (RELC).
- Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, regulamenta as normas para licitação e contratos da Administração Pública e determina o tratamento do impacto ambiental como elemento de um projeto básico.
- O PTI possui um Manual de Conduta para o desenvolvimento de negócios inovadores, que visa reduzir ambiguidades nas interpretações e contribuir para que a percepção dos princípios e valores resultem em situações satisfatórias para todos.
- O regulamento que determina a metodologia de desenvolvimento de novos negócios inovadores pré-incubados ou incubados no PTI funda-se no modelo Cerne, que utiliza o princípio da sustentabilidade e prioriza a responsabilidade ambiental como um nível de crescimento e maturidade no desenvolvimento do negócio.
- O modelo de aplicação dos recursos do Parque prioriza a compensação ambiental e a mitigação de impactos socioambientais.

Fonte: Elaboração própria.

Conforme já expresso, a criação do PTI surgiu a partir da reformulação do Planejamento Estratégico da Itaipu Binacional e a ampliação de sua missão. Para cumpri-la com ênfase na responsabilidade social e ambiental e no desenvolvimento econômico, turístico, tecnológico e sustentável, a Itaipu iniciou uma trajetória ecoinovadora do Parque. O objetivo do PTI, expresso desde o princípio por Jorge Samek, diretor da Itaipu Binacional, reside no desenvolvimento inovador sustentável (FPTI, 2014a). Portanto, a criação do PTI também serve como incentivo para consolidar a visão de sua mantenedora, a Itaipu Binacional, a qual de acordo com FPTI (2014c) é determinada como:

Até 2020, a Itaipu Binacional se consolidará como a geradora de energia limpa e renovável com o melhor desempenho operativo e as melhores práticas de sustentabilidade do mundo, impulsionando o desenvolvimento sustentável e a integração regional.

Os objetivos e evidências da criação do PTI norteadas para o desenvolvimento inovador sustentável estão presentes também no Planejamento Estratégico 2014-2024 da FPTI, que relata que o processo de atuação do Parque envolve a dimensão ambiental presente em um dos objetivos estratégicos do parque que é: “promover ações que contribuam com o desenvolvimento social, cultural e ambiental no território”. (FPTI, p.13, 2014c)

Neste contexto, o Planejamento Estratégico da FPTI expõe: “Tornar o PTI até 2020, reconhecido como referência na promoção do desenvolvimento territorial sustentável” (FPTI, 2014c, p.6). Para isso propõe o desenvolvimento de competência dos colaboradores, tornando-os pessoas éticas compromissadas com o próximo e com responsabilidade social e ambiental (FPTI, 2014c).

Diante deste esforço do PTI, observa-se nas atividades diárias do Parque, em suas rotinas, nas entrevistas e observações realizadas, que seus colaboradores possuem o entendimento desses compromissos em suas ações. Há lixeiras para separação do lixo, uso de xícaras e copos de vidro no lugar de copos plásticos, uso de plantas para diminuir o calor dos corredores de acessos aos blocos a fim de evitar uso do ar condicionado, utilização de sacolas biodegradáveis, uso de lâmpadas econômicas, colocação de secadores de mãos nos banheiros para evitar o consumo de papel. O ambiente de trabalho é agradável, nota-se na fisionomia dos colaboradores, sempre alegres, dispostos, simpáticos e receptivos em suas ações diárias no Parque.

A prática ecológica também foi incorporada à rotina individual de muitos colaboradores que, relataram em conversas informais com entonações que remetiam à satisfação e a orgulho, terem aderido a alguns hábitos mais sustentáveis e menos agressivos ao meio ambiente em suas casas. Todas as atividades realizadas no cotidiano do PTI seguem ações estratégicas norteadas por temas específicos que direcionam a tomada de decisão durante a operação do ciclo de planejamento estratégico. Os temas mais relevantes, de origem estatutária são classificados como água, energia e turismo, direcionados para ao viésecoinovador, que alia a inovação à preservação ambiental (PTI, 2016a).

O tema água, envolve o desenvolvimento de novas tecnologias do Sistema hídrico e meios adjacentes e a relação com o homem e o meio ambiente, além de direcionar para ações voltadas à educação ambiental. O tema turismo esta aliado a estudos voltados para desenvolvimento regional sustentável. E o tema energia, direciona seu foco para estudos de produção de energia, principalmente as energias limpas e as fontes alternativas e/ou renováveis. Propiciam o desenvolvimento de soluções tecnológicas e seus impactos e riscos gerados (PTI, 2016a).

Além dessas ações e temas estratégicos, as perspectivas ecoinovadoras figuram também expressas na Carta de Intenções para implantação do PTI,

documento que firma o viés do Parque para a sustentabilidade ambiental. O documento foi assinado em 2003 pelas entidades parceiras e salienta que as ações do PTI deverão fomentar “a educação e proteção ambiental voltada à valorização e à proteção dos recursos naturais” (FPTI, 2003, p.2).

O PTI segue o conceito de sustentabilidade fundamentado na obra Ecodesenvolvimento da autoria de Ignacy Sachs: “Crescer sem destruir”, onde propõe que o desenvolvimento sustentável precisa ser um processo ambientalmente responsável, socialmente justo e economicamente viável (PTI, 2016a). Esse conceito justifica o fato de possuírem projetos que também priorizem a sustentabilidade econômica e social. Segundo o diretor do PTI, garantir a sustentabilidade ambiental é imprescindível garantir a sustentabilidade econômica e social, visto que todas estão interligadas. Dessa forma, o diretor técnico do PTI salienta que todos os projetos do Parque, por questões de regulamento, possuem o viés sustentável.

Esse viés sustentável é relatado pelo diretor geral do PTI como importantíssimo para a continuidade do Parque, o qual, segundo ele, auxilia para a autonomia financeira. Percebe-se mais uma vez como o pilar econômico esta também em destaque, apesar de relatarem em muitas falas que o pilar ambiental é a prioridade do Parque e de sua mantenedora, a Itaipu. O diretor técnico do PTI, também salienta em suas falas que o pilar econômico ainda é relevante, pois a partir dele, o Parque consegue autonomia e passa a realizar as ações ambientais, principalmente no ano de 2016, em que o país enfrenta dificuldades econômicas e consequente diminuição de auxílio financeiros vindos do Poder Público. Dessa forma, para eles a concepção de sustentabilidade econômica é garantir a manutenção e atividades do Parque de forma autônoma, dentre elas, as ações de proteção ambiental.

O fato da sustentabilidade econômica é visualizado também nas parcerias que o Parque desenvolve, nas quais sempre busca contrapartida financeira para projetos que não estejam totalmente alinhados as necessidades do PTI, conforme relatado pelo diretor técnico do Parque e observado durante reuniões realizadas com os parceiros.

Os regulamentos que normatizam as atividades do PTI são influenciados pela sua mantenedora, a Itaipu Binacional, que possui uma política ambiental muito

estruturada e reconhecida no Brasil e no mundo. Suas ações ambientais são consideradas modelos tendo conquistado o reconhecimento internacional por intermédio de vários prêmios, dentre os conquistados nos anos de 2014 e 2015 pode-se citar: o Prêmio Water for Life, das Nações Unidas, através do programa socioambiental Cultivando Água Boa; prêmio Cumbres de Guadarrma, concedido pela Comunidade de Madri; prêmio Eco Sustentabilidade da Amcham Brasil; Prêmio Isto É empresas conscientes; prêmio Benchmarking ambiental brasileiro; prêmio Ozires Silva, pelo empreendedorismo ambiental e prêmio Belmiro Siqueira de Administração (ITAIPU, 2016c).

Com o exposto, cenário ambiental em que a Itaipu Binacional está inserida e conseqüentemente instalou o PTI, é rico em fauna e flora e, por isso, recebe atenção especial para conservar e proteger o meio ambiente com ações permanentes. Tendo em vista que a construção de uma hidrelétrica provoca impactos e gera grande responsabilidade para preservar a fauna e a flora. Por isso, comprometida com o desenvolvimento sustentável, adota medidas promotoras da preservação ambiental em toda sua área de abrangência, que inclui o PTI. Essas ações e compromisso com a sustentabilidade integram a missão institucional da Itaipu, que influenciou a criação do PTI, com o objetivo de auxiliar na manutenção deste compromisso sustentável (ITAIPU, 2016b).

A Itaipu Binacional confiou também ao PTI alguns de seus projetos revelantes e com projeção internacional, como o estudo sobre Biogás e o projeto da Bateria para carro elétrico. A Itaipu centralizou ao PTI a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias. Essa responsabilidade em desenvolver ações coordenadas na execução dos programas e projetos da Itaipu estão expressas nos objetivos do Planejamento Estratégico da FPTI (FPTI, 2014a). Projetos estes, que garantiram também maior visibilidade à Itaipu e ao PTI, principalmente por pesquisas dedicadas à inovação e ao meio ambiente, conforme reportagem de Paro (2014) no jornal Gazeta do Povo.

A Itaipu Binacional é muito mais que energia. Hidrelétrica se transformou em polo de pesquisa e conhecimento, com projetos inovadores voltados às áreas de tecnologia e meio ambiente. (...) Dentro da usina, em uma área de 116 hectares, está o Parque Tecnológico Itaipu (PTI).

A gestão sustentável do Parque também foi divulgada nos congressos relevantes, como o XXI Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de empresas e no XIX Workshop Anprotec (PTI, 2016d), nos quais se reforçou o caráter prioritário de sustentabilidade pleno do PTI. Posição que fica clara nas entrevistas e observações das atividades rotineiras do Parque.

As ações sustentáveis tem relação com as diretrizes das Normas Gerais da Itaipu Binacional (NGL), documento privilegia a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável seguido pelo PTI. O documento exorta que todas as obras, serviços, compras, locações, alienações contratadas devem promover o desenvolvimento sustentável e contemplar preferencialmente critérios de sustentabilidade ambiental (FPTI, 2012).

Outro documento nessa linha é o Regulamento de Licitações, Contratos e Convênios da FPTI (RELC), onde se salienta que todas as ações realizadas pelo PTI deverão observar o desenvolvimento nacional sustentável e a responsabilidade ambiental do julgado objetivo (FPTI, 2015a). Dessa forma, as inovações desenvolvidas pelo Parque assumem o viés ecoinovador desde a contratação de licitações, contratos ou convênios.

O RELC, em seu artigo 4, dispõe que os critérios de habilitação de todos os encargos contratados pelo PTI devem adotar requisitos de sustentabilidade ambiental. Com o dever de respeitar especialmente: a disposição adequada dos resíduos sólidos, a mitigação por condicionantes e compensação ambiental e a redução do consumo de energia e recursos naturais (FPTI, 2015a).

A ecoinovação no PTI tem como respaldo a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que regulamenta as normas para licitação e contratos da Administração Pública e se predispõe como base para as atividades desenvolvidas no Parque. A citada lei estipula o conjunto de elementos necessários para caracterizar um projeto básico, os quais devem assegurar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento (BRASIL, 1993).

Com o intento de assegurar o andamento adequado das normas e diretrizes dos negócios desenvolvidos no Parque, elaborou-se um Manual de Conduta, que pretende minimizar ambiguidades nas interpretações e contribuir para que a percepção dos princípios e valores revertam em situações satisfatórias para todos (FPTI, 2015b). O programa de desenvolvimento de negócios do Parque conta ainda

com um regulamento que determina a metodologia utilizada para a pré-incubação e a incubação da Incubadora Santos Dumont e para instalação de negócios no Condomínio Empresarial. Essa metodologia é baseada no modelo Cerne², que utiliza o princípio da sustentabilidade e privilegia a responsabilidade social e ambiental como um nível de crescimento e maturidade no desenvolvimento do negócio. Esse princípio garante que os objetivos do Parque voltados para aecoinovação sejam respeitados (PTI, 2016e). Dessa forma, o Parque abrange um sistema de gerenciamento amplo e efetivo para fortalecer ainda mais suas ações voltadas para a sustentabilidade, de acordo com o diretor do PTI:

A perspectiva futura para o Parque é o avanço em termos de sustentabilidade, principalmente a ambiental. Dessa forma, o modelo de aplicação dos recursos do Parque prioriza a compensação ambiental e a mitigação de impactos socioambientais.

Para isso, a governança do Parque utiliza instrumentos que a orientam, para gerir de forma integrada a gestão das atividades estratégicas, as atividades operacionais e as relações com todos os parceiros. Esses instrumentos, citados no decorrer deste texto, são o estatuto, o Planejamento Estratégico, o Modelo de Sustentabilidade utilizado, o Plano Diretor de Ocupações, o Regimento, as normas internas, os planos de trabalhos e os contratos (PTI, 2016d).

² Centro de Referência para apoio a novos empreendimentos, desenvolvido pela Anprotec e pelo Sebrae. Trata-se de uma plataforma que visa melhorar os resultados das incubadoras.

8 FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE NICHOS DE ECOINOVAÇÃO EM ENERGIA EM EMPRESAS DO PTI

Neste capítulo são descritas as categorias de análise dos estudos dos casos de empresas e projetos da área de energia do PTI, que foram identificadas por meio do processo de análise de conteúdo. As categorias foram extraídas com base nos dados coletados nas entrevistas, complementadas pelos dados coletados pelas observações, pesquisa documental e anotações de campo. As categorias de análise levantadas foram: empresa ou projeto, ecoinovação, nível micro, nível meso, nível macro, trajetória tecnológica e perspectiva futura.

Ressalta-se, portanto, que a triangulação desses dados com bibliografia estudada será realizada no próximo capítulo, que interligará os quatro casos estudados. Assim como, que a categoria de análise nível meso será abordada com mais detalhes no capítulo 9, tendo em vista que esta categoria diz respeito ao regime do Parque Tecnológico Itaipu.

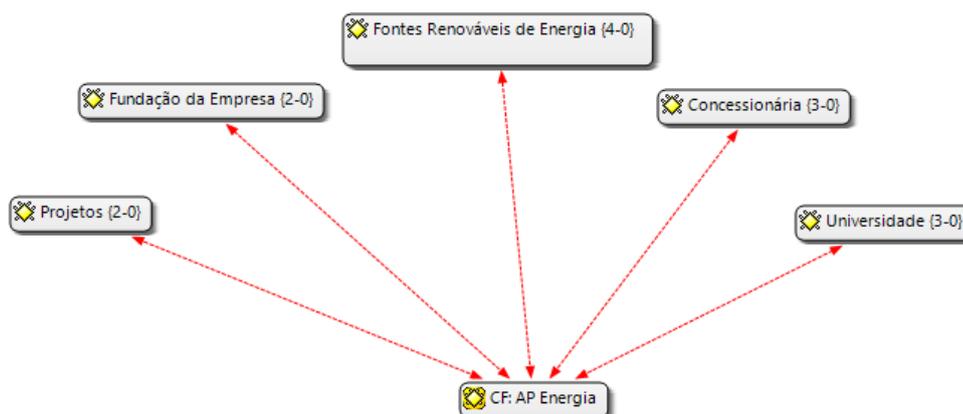
8.1 ECOINOVAÇÃO NA EMPRESA AP ENERGIA

A AP Energia é a primeira empresa a ser analisada, cuja descrição se baseou na entrevista realizada com o seu diretor geral, tendo sido complementada pelos dados da pesquisa documental, observação e anotações de campo. Utilizou-se o software Atlas.Ti para definir famílias de códigos, que contemplam os principais pontos levantados na coleta dos dados e cada família, por sua vez, contém um grupo de códigos específicos que auxiliou a descrição.

A primeira análise buscou agrupar os códigos que se relacionavam com a categoria “AP Energia”, por meio do software Atlas.TI, para interligar os principais pontos relevantes da empresa e sua estrutura, conforme figura 13. Fundada em 2014, a AP Energia tem por finalidade principal o direcionamento de segmentos de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Atende dois grandes segmentos que consistem na geração distribuída e em prouários de instalações elétricas industriais. A partir desses prouários, a empresa efetua a análise de viabilidade financeira, estudos elétricos, prouários NR-10, análises de qualidade e projetos elétricos. Contudo, as atividades de prouários de instalações elétricas são

trabalhos complementares à tecnologia inovadora da empresa, que representa a geração distribuída, que trabalha com consultoria completa para a conexão de geradores de energia elétrica nas redes de distribuição. Ou seja, visa desenvolver tecnologias e serviço para a conexão de fontes renováveis de energia, do produtor (pessoa física) até a concessionária.

Figura 13 - Categoria ou família “AP Energia”.



Fonte: Elaboração própria.

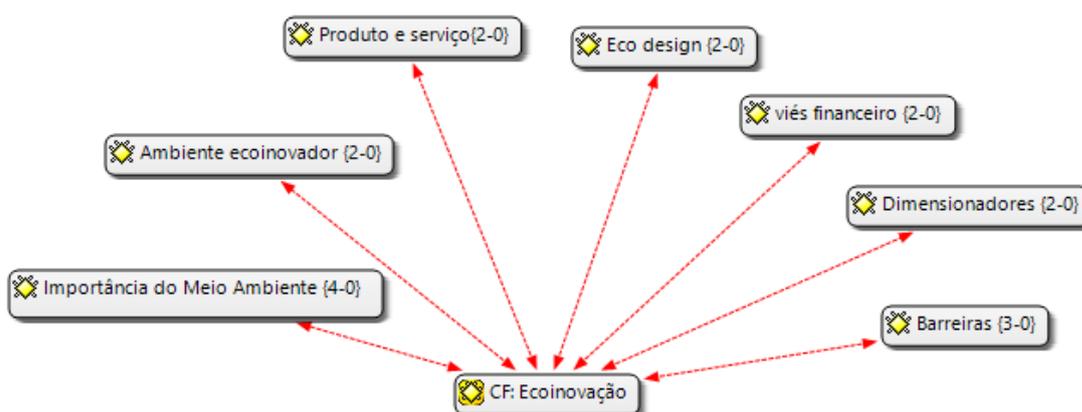
Esta visa o aprimoramento constante de sua tecnologia, buscando ser referência em estudos de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis ou não e de prestação de serviços de eletricidade contínua. A localização da empresa é no Condomínio Empresarial dentro do Parque Tecnológico Itaipu. A sala é pequena, pois a empresa não requer grande espaço, por trabalhar somente com software da área. Além disso, não possui colaboradores, visto que grande parte de sua tecnologia iniciou-se por meio de um projeto de pós-graduação, no nível de doutorado, que continua em execução, conforme atesta Arthur Piardi, gestor da empresa:

A nossa tecnologia principal, que é a conexão de fontes renováveis de energia dos produtores até a concessionária ainda esta sendo desenvolvida. Ela iniciou por intermédio de minha graduação e agora pós graduação. Estou fazendo doutorado e minha pesquisa é direcionada para esta tecnologia. Por isso hoje a empresa só possui um funcionário, que sou eu. Futuramente, com a expansão da nova tecnologia e com o crescimento da empresa, ampliaremos. Nosso foco é fazer com que cada habitante no futuro, posso gerar sua própria energia.

A empresa nasceu do contexto acadêmico e ainda hoje mantém esse vínculo. O Parque atua como uma conexão do ensino adquirido para a aplicação prática, fato que se torna claro nas palavras do gestor, quando intensifica que o Parque permitiu pôr em prática seus estudos e ser empreendedor, principalmente em projetos direcionados para a melhoria do meio ambiente, que alinham ao mercado as fontes renováveis de energia. Desde o início da entrevista, o gestor da empresa especificou que a AP Energia respeita os parâmetros ambientais e pretende inovar de forma sustentável. Ele acerca da questão ambiental e domínio da área, tendo sido bastante solícito em contribuir com a presente pesquisa, principalmente pelo fato de estar desenvolvendo uma pesquisa de pós-graduação e entender o alcance da contribuição para a coleta de dados.

A segunda análise realizada agrupou os códigos referente à categoria “EcoInovação”, conforme figura 14. Essa categoria aborda os aspectos condizentes com a ecoinovação desenvolvida pela AP Energia identificados nos pontos destacados pelo entrevistado, quando questionado sobre os tipos de ecoinovação que podem ser desenvolvidas em um Parque Tecnológico, conforme nomenclatura de Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009).

Figura 14 - Categoria ou família “EcoInovação”.



Fonte: Elaboração própria.

Arthur Piardi esclarece que devido ao fato do PTI estar em uma região de proteção ambiental, há o entendimento de que prioriza atividades para esse fim. Mas ele reconhece também, que uma empresa, precisa de retorno financeiro. Para ele a

proteção ambiental pode ocorrer, mas a lucratividade do projeto é relevante para o Mercado e para a sobrevivência da organização.

O gestor da empresa, o cliente, o Parque, todos estão preocupados com o retorno financeiro. Não há procura exclusivamente pela visão ambiental. O próprio PTI exige de nós sucesso financeiro, é pré requisito para nossa sobrevivência aqui. A viabilidade econômica pesa mais que a ambiental. É claro que o ambiente do Parque também viabiliza a conexão com a questão ambiental, mas como meu projeto, que é sobre fontes renováveis de energias já está aliado aecoinovação, conforme conceito que foi apresentado no início da entrevista, não sinto muita pressão quanto a isso.

Essa visão descrita por Arthur Piardi é também confirmada pelos gestores da Incubadora Santos Dumont, a exemplo do Gestor da Incubadora quando descreve:

Nós temos cada vez mais pressão pela sustentabilidade, tanto a ambiental, quanto a econômica, mas a econômica é a que dará suporte para que a empresa siga seus passos após sua graduação, por isso é dado muita ênfase. No começo do Parque aceitávamos tudo, mas com o decorrer do tempo aprendemos que precisamos atuar como uma empresa também e para isso precisamos ser sustentáveis, e só conseguiremos exigindo isso, exigindo das empresas. Pesquisa por pesquisa não trará rendimentos.

Nota-se como o gestor da AP Energia admite o posicionamento do Parque, que, além de incentivar a sustentabilidade ambiental, passou a exigir mais resultados financeiros das empresas. Apesar da empresa desenvolver ecoinovação, está incubada pelo fato do PTI ter visualizado seu potencial econômico. Isso demonstra como há incentivo para a ecoinovação, mas alinhada a rentabilidade do projeto e da empresa.

Para Arthur Piardi, o fato de grande parte do território brasileiro possuir linhas de transmissão de energia pode facilitar os investimentos e garantir a lucratividade necessária, detalhado no depoimento de Ângela Mensch, gestora da Incubadora:

A preservação do meio ambiente é importante e a atividade da empresa está direcionada para isso. Infelizmente, o cliente final está quase sempre mais preocupado com o retorno financeiro. Assim, vindo pelo viés financeiro, esse projeto pode aproveitar as linhas de transmissão de energia que já estão instaladas, o que diminuiria custos de implantação.

Apesar do viés da lucratividade ser prioritária do ponto de vista da empresa e do cliente final, o desenvolvimento de inovação interligada ao tripé ambiental está presente. Nesse contexto, foram identificadas as dimensões da ecoinovação: *ecodesign* e produto e serviço. A dimensão *ecodesign*, pela ação responsável e

harmoniosa que a empresa possui com o meio ambiente e pelo desenvolvimento de um produto que aliando o lucro com a preservação ambiental. A dimensão produto e serviço fica clara na lógica do negócio, representa a conexão de fontes renováveis de energia do produtor até a concessionária, a qual está voltada para a inovação aliada à sustentabilidade ambiental, desde a mudança na entrega do produto e serviço até a mudança no valor de redes e processos.

Para o desenvolvimento dessas dimensões daecoinovação identificadas, a AP energia ressaltou alguns pontos caracterizados como Barreiras. Uma delas, identificada pelo gestor da empresa, corresponde à infraestrutura da empresa, ou seja, o fato desta não possuir mão de obra, conforme ele salienta:

Minha empresa está no início da operação, falta infraestrutura e ainda estou aperfeiçoando a tecnologia ecoinovadora. Caso eu pudesse contratar um colaborador, auxiliaria muito, mas a empresa ainda não comporta.

Sua declaração denuncia que a infraestrutura da empresa ainda está sendo desenvolvida. Contudo, ao comentar isso, evidencia novamente a importância do Parque para o desenvolvimento da tecnologia, devido a todo o auxílio recebido.

Outra barreira para aecoinovação expressa pelo entrevistado, diz respeito ao fato de não haver leis específicas e claras em relação à tecnologia que está desenvolvendo, o que gera dúvidas e receios para sua aplicação, pois, ao utilizar fontes renováveis de energia é preciso conectá-las com um distribuidor. Para isso, são necessárias linhas de transmissão, que podem exigir desapropriação e danos ambientais. Além desses fatores, o gestor da empresa destaca que os aspectos legais referentes aos trâmites de desenvolvimento da tecnologia são muito burocráticos, justificável pela inexistência de regulamentação para essa tecnologia.

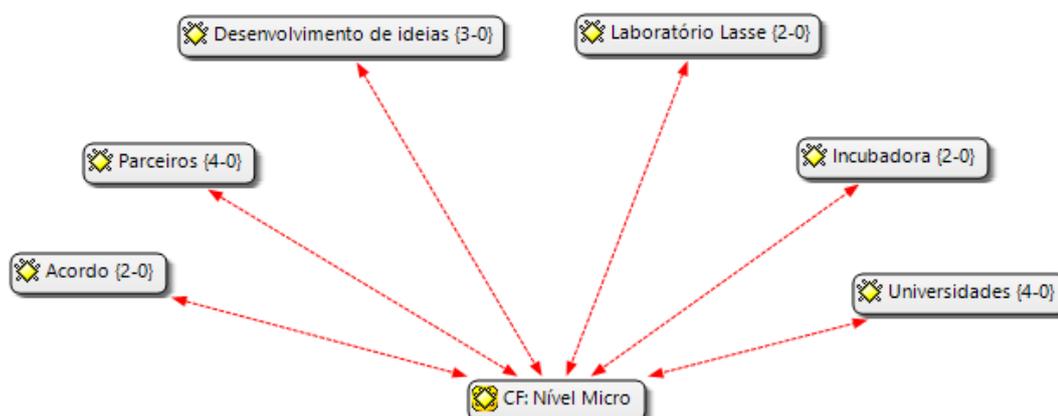
Para interligar a energia de fontes renováveis até a concessionária são necessárias linhas de transmissão, que para serem construídas, podem causar danos ao meio ambiente, como o corte de árvores ou até mesmo desapropriação. Além do que, tudo é muito burocrático, os aspectos legais trazem muita burocracia, o que inviabiliza.

Apesar dessas barreiras, o entrevistado afirma que existem também alguns direcionadores que incentivam e potencializam a busca porecoinovações. Dentre estes, a busca de algumas empresas por tecnologias limpas como forma de marketing e estratégia ambiental.

Existem muitas empresas no Brasil que buscam formas de implantar a tecnologia limpa como estratégia de marketing, ou ainda como forma de suprir alguma outra atividade que ocasione muita poluição ambiental.

Outro fator de estímulo à adoção de ecoinovação, conforme o gestor da AP Energia acrescentou, é a disseminação de informação e conhecimento de cunho ambiental a toda sociedade, isto faz com que esta passe a entender melhor a importância da proteção ambiental e a exigi-la das empresas. Todos esses desenvolvimentos e atividades voltados para a inovação sustentável dependem de atores e das relações existentes no nível micro, que abrange o início e definição do processo de ecoinovação. Essa categoria de análise é composta pelos códigos demonstrados na figura 15.

Figura 15 - Categoria ou família “Nível Micro”.



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com o gestor da AP Energia, os atores do Parque têm contribuído para o desenvolvimento da ecoinovação. Isso porque a inovação sustentável, usualmente, segue um processo iniciado a partir de uma ideia, mas que ainda é incerta em seu desenvolvimento futuro, portanto, a contribuição dos atores do Parque revela-se como fundamental. De acordo com o esclarecimento do gestor da AP Energia, a Incubadora Santos Dumont, um dos atores do Parque, foi fundamental para seu desenvolvimento, através de subsídios, consultoria, treinamentos, capacitação e redes de contato. Os subsídios foram repassados por intermédio de espaço e estrutura física para a empresa. As consultorias, treinamentos e capacitações auxiliaram o gerenciamento da empresa, pois a

incubadora visa fortalecer suas equipes para o mercado competitivo, conforme uma de suas gestoras afirma:

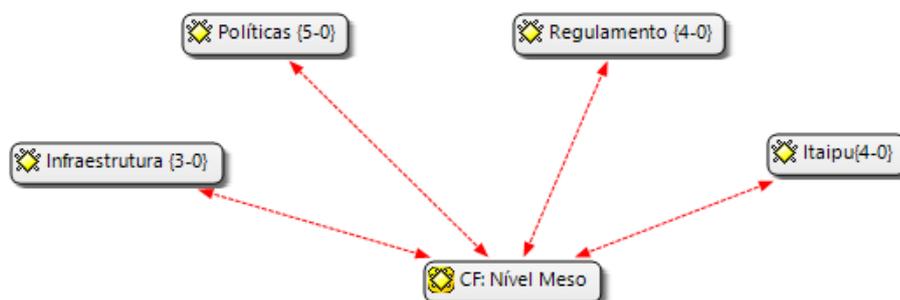
Nós ofertamos pela incubadora vários eventos, palestras, cursos, na área financeira, modelagem de negócios, posicionamento de marketing. Tudo isso nas etapas de incubação, pois dessa forma vamos traçando a trajetória da empresa, para entender se ela realmente tem potencial. Não facilitamos para nenhuma empresa, pois ela precisa aprender a andar com as próprias pernas.

Nesse ponto, resta evidente que a visão dos gestores do Parque de direcionar a empresa para o mercado é reconhecida pelo gestor da AP Energia como benéfica, conforme esboçado pelo gestor: “A forma de condução da incubadora auxilia para já iniciarmos atuando como se estivéssemos no mercado.” Há uma relação de respeito e hierarquia muito clara, pois o PTI possui grande visibilidade nacional e internacional e, como sinalizado pelo gestor da AP Energia, ao carregar o nome do Parque junto com o nome de sua empresa, facilita a abertura de novas portas no mercado, principalmente para parcerias. A importância das parcerias foi realçada pelo gestor: “Como minha tecnologia depende de investimento de concessionárias, o nome do PTI tem contribuído para abrir portas, acordo e negociações com parceiros.” Nota-se como a influência dos atores no nível micro é importante para a disseminação de informações e relacionamentos necessários para que a inovação aconteça por intermédio de parcerias. Assim, outro parceiro e ator considerado importante pelo gestor da AP energia foi o laboratório Lasse, localizado no PTI e suporte fundamental para o desenvolvimento da tecnologia da empresa. Apesar da importância do laboratório o gestor afirma que todos os atores do Parque cooperam entre si, até as outras empresas incubadas contribuem entre si, não há competição. Característica comprovada através da observação e anotação de campo, porquanto o ambiente do Parque é motivador, todos trabalham alegres, conhecem uns aos outros, são receptivos e abertos para o repasse de conhecimento e informações concernentes ao Parque ou a empresa. Outro fator importante é a questão da incubadora não possuir atividades correlatas incubadas, o que não gera competição. Para o gestor da empresa, o ambiente do Parque é propício para o desenvolvimento de ideias: “O PTI estimula a ideia, a inovação, o ambiente aqui é tecnológico, temos acesso a laboratórios, aos alunos das universidades, que podem atuar como bolsistas, e aos demais atores do Parque.”

Como a tecnologia inovadora da empresa encontra-se em processo de evolução, observa-se como o PTI instiga a pesquisa e a inovação. Por ser um ambiente acadêmico, onde alunos e professores circulam entre vários pesquisadores e parceiros do Parque de renome nacional e internacional, em um local de interação e aprendizagem.

Este nicho de mercado desenvolvido pela AP energia está conectado ao nível meso, que é o nível dos regime dominante, no qual prevalecem certas regulamentações, infraestrutura, significados e redes, que podem ser barreira para a nova tecnologia ou podem romper-se e criar uma janela de oportunidade para a nova tecnologia emergir. A categoria Nível meso, apresentou os seguintes códigos, conforme figura 16.

Figura 16 - Categoria ou família "Nível Meso".



Fonte: Elaboração própria.

Segundo o gestor da empresa, o ambiente do Parque privilegia a preservação ambiental por estar interligado com a Itaipu Binacional, que possui muitos programas direcionados para a sustentabilidade do meio ambiente.

Estar em um Parque, criado pela Itaipu Binacional, em um ambiente rodeado de programas e incentivos ao meio ambiente, com certeza estimula o desenvolvimento desta tecnologia voltada para a energia limpa e renovável.

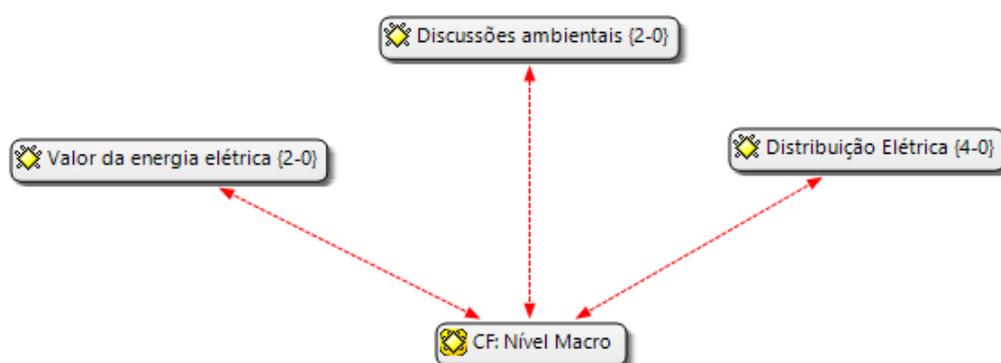
As observações e anotações de campo também demonstram que o ambiente em que o Parque se encontra, junto à Itaipu Binacional, não apenas estimula aecoinovação, bem como abre janelas de oportunidades para inovações que possuam esse viés sustentável. As políticas que favorecem a sustentabilidade estão expressas em todo o ambiente do Parque, cujas placas e avisos sinalizam-na como

área de proteção ambiental, além da instrução dos programas e que são aliados à sustentabilidade ambiental.

Além das placas encontradas no ambiente do PTI, que assinalam o apelo ambiental, o Parque possui diversas diretrizes e regulamentos que compartilham as normas bases da Itaipu Binacional, que incentiva e prioriza a proteção ambiental. Conforme apresentadas no capítulo 7 desta tese. Porém, apesar do ambiente do Parque ser oportuno ao desenvolvimento de tecnologias com o viés para a sustentabilidade ambiental, a tecnologia desenvolvida pela AP Energia ainda encontra barreiras no nível meso em virtude da ausência de legislação e políticas públicas favoráveis a novas fontes de energia. Para que ocorra aceitação dessas novas fontes no regime, é necessário mudanças nas normas, hábitos e regras enraizados na sociedade, no cenário institucional, econômico e organizacional. Segundo Arthur Piardi, gestor da AP Energia, existem hoje algumas fontes de financiamento para o setor energético, mas são limitadas e apenas voltadas para pesquisas, sem interligar a prática.

As rupturas e janelas de oportunidades no nível meso são ocasionadas por pressões advindas do nível micro e do nível macro (GEELS, 2004; GRIN, 2010), ou seja, a dinâmica multinível inicia-se no nível micro e vai até o nível macro, representado como uma categoria de análise para a empresa AP Energia, com os seguinte códigos, conforme figura 17.

Figura 17- Categoria ou família “Nível Macro”.



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com o gestor da Ap Energia, o desenvolvimento de sua tecnologia dará abertura a novas possibilidades de fontes de energia, que seria viável, principalmente para o país.

Através desta tecnologia que interliga as fontes de energia renováveis até as concessionárias possibilitaria vantagens para o país, novas fontes de energias, as quais poderiam auxiliar a suprir as demandas atuais.

O nível do ambiente pode definir mudanças que impactam positivamente naecoinovação no nível micro. O gestor da empresa AP Energia observou a possibilidade de entrar no mercado e buscar a difusão da nova tecnologia, decorrente da demanda do país por novas fontes de energia, isso contribui para a abertura de janelas de oportunidades no nível do regime. O gestor percebeu a oportunidade com o surgimento de um excedente de oferta de energia, através de pequenos produtores, que poderia ser direcionado para as concessionárias.

Por outro lado, identificou um ponto que dificulta a disseminação da nova tecnologia, é a cultura brasileira com relação às fontes de energias elétricas atuais. Para a sociedade a mudança assusta, bem como, somente será aceita se apresentar alguma vantagem, conforme relata o gestor da empresa:

O que está influenciando um pouco a sociedade sobre a importância de novas fontes de energia, é a questão do preço da conta de luz atualmente, é única forma, pois as fontes de energia atual já estão na rotina do brasileiro, incorporadas em sua cultura. A sociedade ou a população não entende em termos de tecnologia, em termos deecoinovação, o que pesa para eles é o aumento ou diminuição da conta de energia.

Nessa abordagem destaca-se como o aspecto econômico exerce pressão no nível do regime e pode servir de oportunidade para novas tecnologias ou pode caracterizar-se como uma barreira. Neste sentido, o gestor entende que o valor cultural é significativo para pressões no regime, principalmente no que diz respeito ao viés econômico e o aumento da conta da energia elétrica no país.

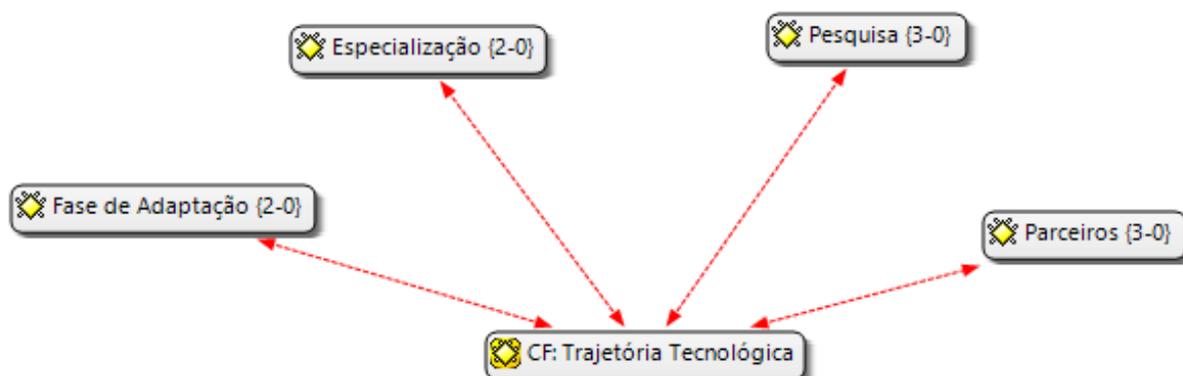
Outro fator do nível paisagem, salientado por Artu , refere-se à crescente discussão sobre o meio ambiente: “As discussões sobre a proteção ambiental estão cada vez mais presentes em nossa sociedade, o que faz com que as pessoas tenham mais entendimento da importância de fontes renováveis de energia.”

Em face da conscientização do imperativo sustentável e de sua tecnologia poder utilizar as formas tradicionais de distribuição de energia, o gestor da empresa acredita que existam grandes possibilidades dela ser implantada e disseminada na sociedade. Nesse contexto percebe-se que a inclusão daecoinovação envolve não somente mudanças tecnológicas, bem como organizacional, sistêmica, institucional, social, mercado e consumo, satisfazendo as necessidades da sociedade.

A perspectiva multinível entende a mudança tecnológica como um processo social que guia a interação dos atores em múltiplos níveis, por isso, é notório nas palavras do gestor da AP Energia, como as categorias dos níveis micro, meso e macro possuem relação. Dessa forma, toda tecnologia passa por uma trajetória de desenvolvimento.

O início da trajetória da Ap Energia é representada pela Categoria “Trajetória Tecnológica, conforme figura 18, que apresenta os códigos destacados pelo software Atlas Ti.

Figura 18 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”.



Fonte: Elaboração própria.

O projeto da AP energia, nasceu em conjunto com as pesquisas de graduação e pós graduação realizadas pelo gestor da empresa, aliado a um estudo de Mercado para diminuir as incertezas que surgem no período inicial do projeto de inovação.

O desenvolvimento da tecnologia iniciou desde minha graduação, desenvolvi um projeto voltado para essa área de energia renovável. Depois,

com a pós graduação, a qual estou ainda cursando, dei andamento ao projeto e pretendo colocá-la em prática através da AP energia, pois visualizando o Mercado visualizou-se demanda para esta tecnologia.

A exposição do gestor demonstra justamente a primeira fase da trajetória tecnológica, que é o surgimento da Inovação nos nichos, ou seja, a ecoinovação começa a ser desenvolvida, apesar das incertezas com relação ao mercado. Esta primeira fase, conforme manifestado pelo gestor da empresa, está sendo desenvolvida em parceria com a Universidade, através de sua pós-graduação, com os laboratórios do PTI, com incentivo do Parque e com parceria da Copel, concessionária de energia, elemento importante para conexão da nova tecnologia com o mercado.

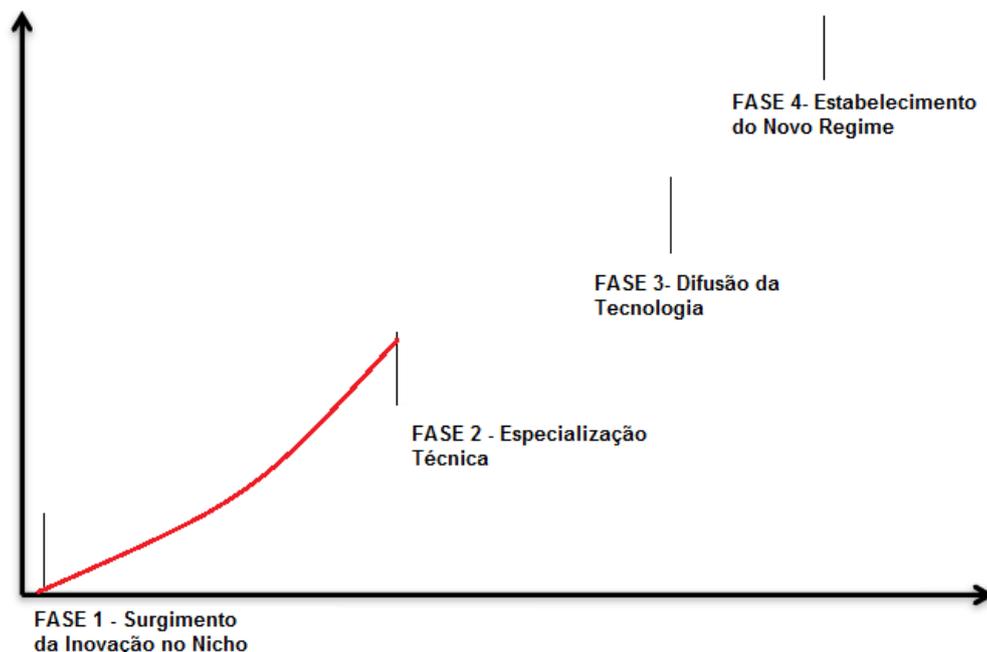
A tecnologia desenvolvida pela AP Energia, pretende associar a fonte de energia renovável à rede elétrica, através de uma concessionária, por isso a parceria com a Copel é fundamental. Nesse ponto percebe-se como o Parque Tecnológico Itaipu é um espaço propício para a formação de parcerias, essenciais para o desenvolvimento do nicho tecnológico.

A empresa entende que os estudos desenvolvidos são fundamentais para a apresentação da nova tecnologia para a concessionária e para o Mercado. O que caracteriza-se como a segunda fase da trajetória tecnológica, que é o início do processo de institucionalização com a troca de experiências dentro do nicho e o estabelecimento de relacionamentos com os atores.

A tecnologia esta em uma fase de constante adaptação, realizamos uma série de estudos para poder apresentar a tecnologia para a concessionária e conseqüentemente após isso, para o mercado. Já esta ofertado, mas sem aprovação ainda por parte da Copel.

É perceptível o fato de que a empresa oferta outros serviços da área de energia elétrica, para fins de rendimentos e lucratividade da empresa, pois a nova tecnologia em desenvolvimento, na área de energia renovável, se encontra na segunda fase da trajetória tecnológica de Geels (2004), conforme figura 19.

Figura 19 – Trajetória Tecnológica da AP Energia.



Fonte: Elaboração própria. A partir de Geels (2004).

Conforme já descrito, o desenvolvimento desta tecnologia no nível do nicho ocorreu devido a várias influências advindas da niversidade e da visão sustentável do Parque, conforme relatado pelo gestor da empresa.

A tecnologia nasceu na universidade e o fato de estar no PTI, que está dentro da Usina Hidrelétrica Itaipu, em um ambiente de proteção ambiental que visa a sustentabilidade, estimulou ainda mais desenvolvimento, pois é totalmente voltado para a proteção ambiental com a geração de energia renovável.

Bem como, conforme salientado pelo Gestor da Incubadora:

Apesar de estimularmos o desenvolvimento e rentabilidade das empresas, não permitiríamos que um projeto que agredisse o meio ambiente passasse pela incubadora, pois estamos em um ambiente que prioriza a preservação ambiental e a sustentabilidade.

Assim, a primeira fase reportou o surgimento da inovação no nicho ocorrida por intermédio de vários parceiros, pelo viés ecoinovador do PTI, por pressões do nível macro e por perspectivas de oportunidades advindas do regime. A segunda fase é determinada pela especialização técnica, pelos constantes testes realizados

com a nova tecnologia, para que seja aperfeiçoada e institucionalizada entre os atores, de modo a iniciar a exploração das novas funções, das práticas e regras.

A terceira e quarta fases da trajetória tecnológica de Geels não foram ainda concretizadas na AP Energia. A terceira fase se concretizará somente com a difusão e avanço da tecnologia no mercado, quando se iniciará sua interação com o regime. Já, a quarta fase se dará apenas quando houver o estabelecimento do novo regime e com este as transformações graduais referentes à próxima nova tecnologia (GEELS, 2006, 2014). Nesse aspecto, com o avanço da trajetória desta tecnologia, o gestor da empresa discorre sobre algumas perspectivas para o meio ambiente, expressas com base na figura 20.

O gestor da empresa detalha que sua tecnologia contribui para a utilização de fontes renováveis de energia, fato que intensifica a diversificação da matriz energética nacional e amplia as ações de proteção ambiental, sendo importante para a sustentabilidade.

A tecnologia pode contribuir para a diversificação da matriz energética nacional, com a utilização de fontes renováveis de energia, o que irá contribuir com o meio ambiente e garantir a sustentabilidade para as gerações futuras.

Figura 20 - Categoria ou família “Perspectivas para o Meio Ambiente”.



Fonte: Elaboração própria.

É perceptível como a visão a longo prazo desta nova tecnologia, gera uma perspectiva positiva, mesmo que o regime dominante ainda seja a hidrelétrica, há o compartilhamento desta nova possibilidade de geração de energia, impulsionada pelo nível macro, com as crescentes discussões e apelos com relação ao meio

ambiente. Portanto, o que ocorre é uma ascensão do viés ecoinovador, como uma nova perspectiva para o desenvolvimento ambientalmente responsável. Nas palavras do gestor da AP energia: “A conscientização para a proteção ambiental está crescendo, o que gera pressão por geração de energia limpa e renovável e por questões políticas favoráveis.”

Para a empresa AP Energia, a relação entre inovação e meio ambiente é nítida, bem como a perspectiva de desenvolvimento de um serviço que adicione valor para o consumidor, reduzindo os impactos ambientais. Assim, com base nos dados extraídos por meio das entrevistas, observação e anotações de campo e documentos foi elaborado um resumo dos principais itens coletados na empresa AP Energia, conforme quadro 24.

Quadro 24 – Resumo dados coletados na empresa AP Energia.

AP Energia – Principais Pontos da Análise	
AP ENERGIA	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa na área de Energia Elétrica, fundada em 2014; - Realiza estudos elétricos e desenvolve tecnologia para conexão de fontes renováveis da produtora até a concessionária; - Interligada ao meio acadêmico;
ECOINOVAÇÃO	<p>ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projeto Ecoinovador; - Conscientização ambiental do gestor da empresa; - O ambiente do Parque incentiva a Ecoinovação; - A lucratividade do projeto é fator relevante para a empresa e para o Parque assim como a sustentabilidade. <p>DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produto e Serviço; - <i>Ecodesign</i>. <p>BARREIRAS PARA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infraestrutura da empresa ainda está sendo desenvolvida – Características da empresa; - Ausência de leis e regulamentações específicas para aplicação da tecnologia-Políticas Públicas; - Burocracia no desenvolvimento da tecnologia em termos legais – Características do Setor. <p>DIRECIONADORES PARA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Busca de empresas por tecnologia limpa como estratégia de Marketing – Estratégia Ambiental; - Disseminação da importância da preservação ambiental para a sociedade; - O ambiente do Parque é reconhecido como aliado ao meio ambiente – Centros de Pesquisa;

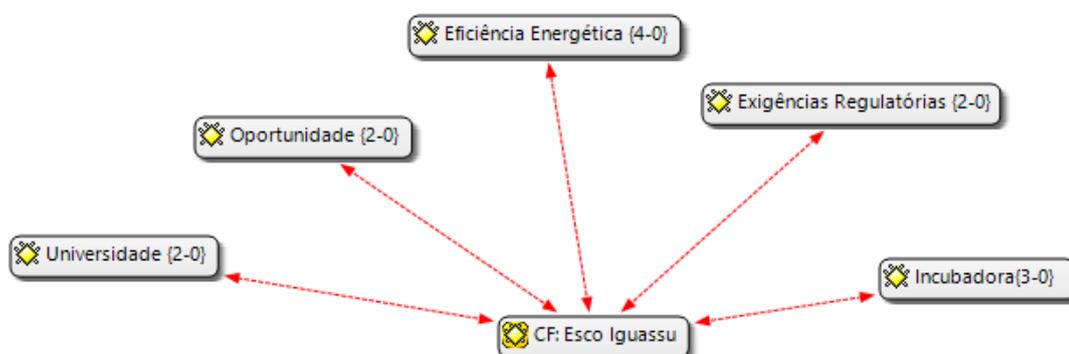
NÍVEL MICRO	<ul style="list-style-type: none"> - Incubadora, Universidades, Laboratórios - Atores do PTI; - Capacitação, Treinamentos, Consultorias - Tecnologias e Práticas Locais; - Desenvolvimento de ideias; - Parceria com Concessionária, Universidade – Redes de Cooperação; - Entendimento do que sejaecoinovação, Práticas ecoinovadoras do PTI – Aceitação, motivação e entendimentos.
NÍVEL MESO	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente do Parque voltado para Ecoinovação; - Políticas e Regulamentos do Parque estimulam à Ecoinovação; - Política de ciência, tecnologia e inovação; - Processos e práticas incorporados – Itaipu; - Falta de Legislação específica – Políticas Públicas; - Poucas fontes de financiamento para o setor energético – Financiamentos;
NÍVEL MACRO	<ul style="list-style-type: none"> - Valor da Energia Elétrica, Demandas por novas fontes de energia – Mudanças no contexto global; - Discussões Ambientais – Mudanças no ambiente social, econômico e ambiental; - Uso das redes de distribuição de Energia Elétrica – Contexto Global.
TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> - Surgimento da Tecnologia nos nichos – Primeira fase; - Desenvolvimento de estudos e início do processo de institucionalização – Segunda fase.
PERSPECTIVAS PARA O MEIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar a utilização de fontes renováveis de energia; - Aumento das pressões para preservação ambiental; - Ampliação das políticas ambientais.

Fonte: Elaboração própria.

8.2 ECOINOVAÇÃO NA EMPRESA ESCO IGUASSU

A empresa Esco Iguassu, já é graduada da Incubadora Santos Dumont do PTI e atua na área de energia. A primeira análise realizada com o auxílio do Atlas Ti, agrupou os códigos direcionados para a categoria “Esco Iguassu”, que aborda os principais pontos relevantes destacados durante a entrevista, que são destacados na figura 21.

Figura 21 - Categoria ou família “Esco Iguassu”.



Fonte: Elaboração própria.

A Esco Iguassu iniciou o seu processo de incubação no PTI em 2008 e, no final de 2012, recebeu sua graduação, determinando o fim do período de incubação e início de autonomia para a empresa. No entanto, permaneceu instalada nas dependências do Parque Tecnológico Itaipu, desse modo, nota-se o posicionamento que o PTI possuía inicialmente com as primeiras empresas instaladas, conforme já detalhado pelos gestores da incubadora. Somente a partir de 2013, passou a adotar estratégias mais rígidas para o processo de incubação, conforme explana Ângela, gestora da Incubadora Santos Dumont.

No ano de 2012 praticamente zerou nosso processo de incubação, graduou quem estava apto para isso e foi desligado que não estava apto e não possuía competência técnica para continuar. A partir de 2013, de julho de 2013, passamos para novas estratégias, a incubação passou a ser de três anos, com normas mais rígidas e direcionadas com mais força para o viés financeiro, passamos a exigir um faturamento mínimo das empresas, para retornar o investimentos que fizemos nela.

Dessa forma, a partir da mudança da visão da incubadora, todas as empresas incubadas foram desligadas, com exceção da Esco Iguassu, que foi mantida nas instalações do PTI. Esse fato demonstra como ela é interessante para o parque, principalmente por também atuar como parceira do Centro de estudo sobre Biogás, um dos projetos mais amplos do PTI, bem como, por sua atividade ser direcionada para a área energética, um dos três cluster de atuação que definem o direcionamento da Incubadora Santos Dumont, conforme indicam seus gestores.

A incubadora prioriza três *cluster* de atuação direcionados para recursos hídricos e energéticos, defesa e segurança cibernética e desenvolvimento territorial. Não abandonamos outras áreas, mas a prioridade são essas, que estão alinhadas ao planejamento estratégico do Parque.

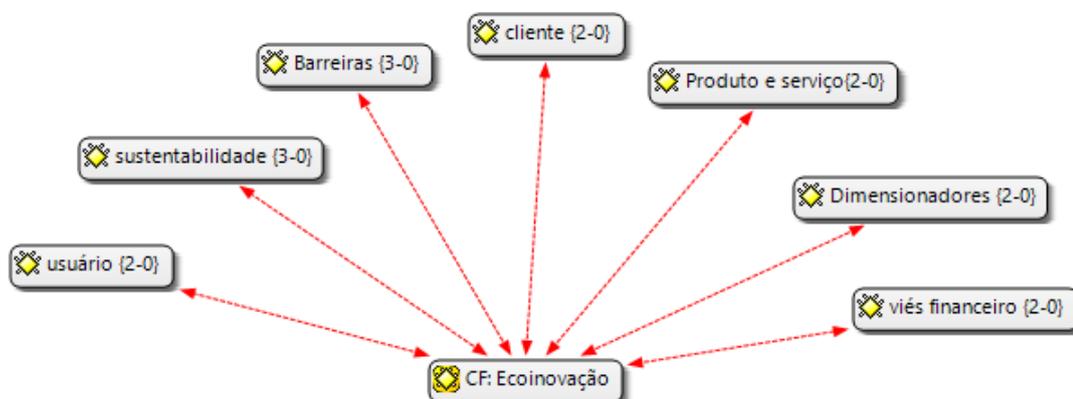
Como já explanado, a Esco Iguassu atua na área de energia e visa promover a eficiência energética em sua área de concessão. Por isso, beneficia-se de algumas leis nacionais e da disposição de recursos governamentais para esse fim por meio da Lei da Eficiência Energética nº. 10.295 de 2011, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. Dessa forma, de acordo com o gestor a empresa investe em várias frentes de atuação.

Nossa empresa investe em quatro frentes de atuação: contribuição social, por meio de projetos desenvolvidos em comunidade de baixo poder aquisitivo, apoio institucional aos poderes e serviços públicos, com iniciativas em saneamento básico, saúde, educação e administração pública; na área de negócios, junto a unidades industriais e comerciais, para promover maior eficiência dos setores econômicos e, em campanhas de conscientização para o uso de energia no segmento residencial.

De acordo com o gestor da empresa, os projetos realizados vão ao encontro do tema da atualidade com foco na diminuição do consumo de energia. O tema energia surgiu como ideia principal para a abertura da empresa, pois seu gestor já trabalhava nesta área desde que cursava a graduação, quando desenvolvia pesquisas direcionadas para esta temática. Atualmente, continua com pesquisas na área, como acadêmico de pós-graduação, nível mestrado. Como no caso da AP Energia, observa-se uma forte interação entre a universidade e o Parque Tecnológico impulsionando o empreendedorismo.

A área de energia está em consonância com as diretrizes temáticas do PTI, conforme detalhado no seu planejamento estratégico, e possui forte interferência do tema sustentabilidade ambiental. Direcionado a esta temática, a segunda análise realizada com o auxílio do Atlas Ti, agrupou os códigos referente a categoria “EcoInovação”, conforme figura 22, que abrangeu os principais dados coletados da entrevista direcionada à ecoinovação desenvolvida pela empresa.

Figura 22 - Categoria ou família “Ecoinovação”.



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com o gestor da empresa, o serviço oferecido pela empresa possui o viés ambiental, que pode ser caracterizado como a dimensão da ecoinovação: produto e serviço, pelo fato de criar valor adicionado ao produto ou serviço de forma sustentável. Neste sentido, a dimensão da ecoinovação está voltada para criar valor adicionado durante a prestação do serviço, para associar mecanismos sustentáveis em sua entrega, somado ao entendimento de que as soluções ecoinovadoras são possibilitadas pela interação entre diferentes atores na cadeia de suprimento e em seus relacionamentos. Este é o caso da Esco Iguassu que passou a oferecer seu serviço impulsionada pela Lei de Eficiência Energética, pelas pesquisas iniciais desenvolvidas junto à universidade e pela possibilidade de incubação da empresa no PTI.

Por intermédio dos projetos oferecidos pela empresa, os fornecedores e os clientes possuem um papel fundamental na sua execução. Este papel envolve desde o entendimento da importância desses projetos até o manuseio do serviço. Ou seja, cria-se uma rede de relacionamentos para obter soluções ambientais significativas em prol da ecoinovação. De acordo com o gestor da empresa:

O nosso serviço já possui o viés sustentável, pois trabalhamos com projetos de eficiência energética, aliados aos nosso clientes e a lei que abre esta possibilidade. A empresa utiliza o próprio incentivo do governo, através da lei, para oferecer serviço aliado à proteção ambiental. Nós somos uma empresa que nos favorecemos de editais para incentivar outras empresas a elaborarem seus projetos.

Dessa forma, com base nas informações prestadas o gestor da empresa, também é notório que outra dimensão daecoinovação desenvolvida pela empresa Esco Iguassu é a de usuário, pois se verifica o envolvimento de clientes em suas ações, no processo de criação, aceitação e adoção dos projetos. Só haverá projeto de eficiência energética se o cliente julgar necessário e buscar os seus benefícios, conforme elucidado pelo gestor da Esco Iguassu.

A Lei de eficiência energética obrigou as concessionárias e profissionais a investir recursos para esse fim. Nós somos esse elo, pois buscamos o cliente que quer beneficiar-se da lei, mas ainda não conhece esse recurso e editais públicos. Nós fazemos isso por ele. O governo incentiva empresas como nós, de cunho ambiental.

Evidentemente, diante desses projetos o viés financeiro também surge, pois o cliente também possui o benefício monetário ao aplicar esses projetos, conforme salienta o gestor da empresa, por meio de um exemplo.

Tenho alguns clientes, que conhecem a importância do viés ambiental, mas quando atrelado à questão financeira, julgam ser muito mais interessante o projeto. Ou seja, se diminuir o impacto ao meio ambiente e ao mesmo tempo gerar lucro, melhor ainda. Ou, se apenas conseguir pagar os custos, também está valendo. Sempre recai no viés financeiro, por mais que o objetivo do projeto seja o ambiental.

A própria empresa, na visão de seu gestor, possui ações internas voltadas para a diminuição do impacto ambiental, como, por exemplo, o uso de folhas recicláveis ou de papel rascunho, mas sem esquecer o aspecto financeiro. Como o gestor julga ocorrer nas outras empresas.

O que fazemos de ação sustentável aqui dentro é pouco e ela é realizada pois também contribui com a economia interna. Claro, temos o exemplo de visão sustentável do PTI e a incorporamos em nossa cultura. Mas, temos também trabalhado com clientes que é difícil repassar a eles essa visão. Pois, eles têm muito claro em seus objetivos que a implantação desses projetos deve diminuir seus gastos. Mas, sabemos que unidos a essa percepção deles, também estamos contribuindo para o lado ambiental. Por exemplo, a instalação de aparelhos de ar condicionado com gás ecológico.

Nesse ponto, fica claro como a empresa Esco Iguassu incorporou a cultura do PTI e a visão da importância da sustentabilidade ambiental, sobretudo devido ao fato de ainda permanecerem no ambiente do Parque e possuírem relação com parceiros que compartilham essa visão, como as universidades do PTI e o Cibiogás. O próprio gestor afirma que não há uma cobrança direta pela sustentabilidade ambiental por

parte da incubadora, principalmente por já serem graduados, mas a cultura do ambiente reflete essa relação com a visão ambiental.

Apesar do incentivo para o desenvolvimento deecoinovação, algumas barreiras foram identificadas ao decorrer da entrevista, as quais podem refrear o engajamento das empresas do PTI para a ecoinovação. Uma das barreiras destacadas pelo entrevistado refere-se ao custo da tecnologia, pois, segundo ele, a tributação sobre o serviço é muito alta e a mão de obra profissionalizada também, ou seja, as características e condições desta tecnologia geram uma barreira para a ecoinovação por ser onerosa.

Em termos de nosso serviço prestado, é complicado, pois a mão de obra é cara pela quantidade de conhecimento agregado que é necessário, a tributação também é cara, o que torna nosso custo mensal alto se comparado a outro setor.

Outra barreira detalhada pelo gestor durante a entrevista, é a falta de captação de recurso por intermédio de institutos de pesquisa ou instituições financeiras. Conforme especificado, a captação de recurso é disponibilizada para institutos sem fins lucrativos e não para empresas. Significa dizer que os recursos disponibilizados para empresas são muito limitados. Convém ressaltar que, embora a empresa esteja filiada a um Parque Tecnológico, ainda assim possui captação de recurso limitada. A região em que o Parque está situado também foi detalhada como uma barreira pelo gestor, visto que a região comporta mais a área hoteleira e possui muitas empresas familiares que, muitas vezes, pensam de forma conservadora e possuem restrição para aderir à nova tecnologia. Assim como, a formação ainda é um empecilho para ampliação da empresa, pois falta profissional qualificado para esse fim.

Apesar das barreiras existentes, alguns direcionadores da ecoinovação ficam claros nas colocações feitas pelo gestor da empresa, dentre eles, a lei de eficiência energética que impulsionou as atividades da empresa e o nível alto de especialização necessária para realização dos serviços, que remete a maior valor agregado às atividades da empresa. Outro direcionador e impulsionador da ecoinovação implica o próprio fato do ambiente do PTI, compatível à adoção desta atividade e de estratégia ambiental.

A atividade desenvolvida pela Esco Iguassu sempre foi apoiada pelo Parque, nós temos orgulho de atuar aqui e sabemos que nossa atividades está diretamente relacionada as ações sustentáveis do PTI.

Nesta fala, o diretor da Esco Iguassu demonstra o seu entendimento acerca das práticas ecoinovadoras presenciadas no PTI, que se manifestam nas ações e linguagens construídas. Todas essas práticas são influenciadas pelos atores e dimensões da perspectiva do nível micro, que pode ser configurado como pequenos nichos de mercado, nos quais os hábitos e rotinas presentes entre os indivíduos e o ambiente é propício a novas experiências e inovações. A categoria da família nível micro esta expressa na figura 23.

Figura 23 - Categoria ou família “Nível Micro”.



Fonte: Elaboração própria.

O ambiente do Parque tecnológico Itaipu é reiteradamente citado pelo gestor em sua entrevista por ter sido fundamental para o desenvolvimento da sua ideia, quando iniciou a graduação.

O ambiente colaborou muito com a disseminação de minha ideia, eu a iniciei ainda na graduação, como um projeto de pesquisa. Quando entrei no PTI, continuei próximo da universidade e tive acesso ao laboratório. Agora então, como estou fazendo mestrado, interligo todas as atividades.

Nas falas do gestor da Esco Iguassu, percebe-se como o lugar social em que se encontra é composto por uma malha (rede) de práticas que se relacionam com o desenvolvimento da ecoinovação. Esse relacionamento ocorre por meio das universidades, alunos, parceiros e outros atores do Parque.

Nós temos uma área de pesquisa e desenvolvimento, na qual utilizamos também os laboratórios daqui. Além disso, possuímos alguns alunos da universidade que atuam conosco. Também iniciamos nosso projeto em parceria com o Centro de Estudos sobre Biogás, logo, cada um seguiu em seus projetos.

Dentre os benefícios do ambiente, o PTI também auxiliou a empresa com relação ao apoio financeiro tradicional, repassado a todas as empresas do Parque, como: aluguel, despesas de manutenção e despesas gerais, pois de acordo com o gestor, a empresa nunca possuiu financiamento ou outra fonte de recurso exclusiva. O ambiente, portanto, estimula por meio de suas práticas e não somente pelo repasse de recursos financeiros. Nota-se, assim, a existência de aceitação e motivação dos praticantes envolvidos com o ambiente do PTI em relação às práticas consideradas aceitas.

Todas as ações e práticas intermediadas pela Incubadora Santos Dumont ajudaram o gestor da Esco Iguassu a entender as rotinas e práticas administrativas, direcionadas ao gerenciamento de uma organização, conforme salienta: “O ambiente do Parque auxiliou no desenvolvimento da ideia e nas novas experiências, principalmente no foco administrativo. Não tinha conhecimento nesta área, só tinha visão acadêmica.” Através de seu nome, o Parque projetou maior visibilidade para a empresa, pois, de acordo com o gestor da empresa, no início o nome PTI aliado à Itaipu Binacional foi primordial para parcerias, contatos e prestação de serviço. Com o decorrer do tempo, após quase sete anos de empresa, a Esco Iguassu consegue ser reconhecida.

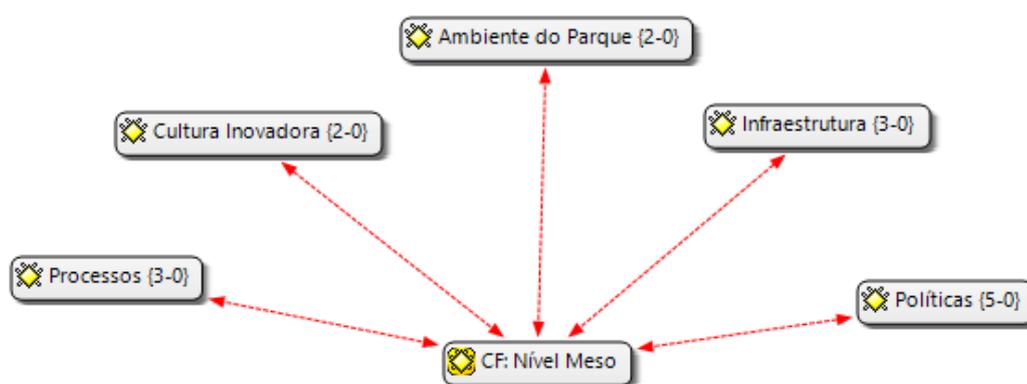
Por abordarmos uma tecnologia ecoinovadora, o ambiente do Parque foi fundamental, pesava muito o seu nome junto ao da Itaipu, para fechamento de contratos. Hoje, já podemos utilizar nossa própria identidade, já somos reconhecidos.

Neste ponto fica claro como reconhecem a importância do Parque e ao mesmo tempo assumem o desenvolvimento da nova tecnologia, que foi gerada por meio de uma janela de oportunidade no nível meso e coevoluiu. Para esta trajetória as redes de cooperação foram fundamentais. De acordo com o gestor da empresa:

Nós firmamos parceria com outras empresas, parceria comercial, com institutos, com clientes do Parque. Somos parceiros do Centro de estudos de Biogás, desenvolvemos projetos de eficiência energética para eles. Essas parcerias nos auxiliaram a fortalecer nossa tecnologia.

As tecnologias desenvolvidas no nível micro se relacionam ao nível meso quando ocorre a interação entre dois ou mais grupos homogêneos. Neste nível de regime, são definidos os mercados, infraestrutura, políticas e normas que são resultados das mudanças ocorridas simultaneamente nos níveis micro e macro. O nível meso, conforme entrevista com o gestor é destacado como uma das categorias de análise, a qual comporta diversos códigos que enfatizam as principais dimensões que influenciaram a Esco Iguassu, conforme figura 24.

Figura 24 - Categoria ou família “Nível Meso”.



Fonte: Elaboração própria.

O ambiente do Parque, conforme já detalhado pelo entrevistado, reforça o entendimento de sua cultura voltada para a proteção ambiental, verificado no comentário do gestor da Esco Iguassu.

Eu iniciei a aplicação desta ideia desde a Universidade, então através do PTI eu pude colocar ela no mercado, pois o ambiente do Parque é muito propício ao desenvolvimento de tecnologias que venham de encontro a proteção ambiental, principalmente pelo respaldo da Itaipu. Eu nunca fui cobrado pela incubadora de forma direta, para que meu produto fosse ecoinovador, mas pelos processos internos e formas de direcionar as práticas cotidianas, a ecoinovação fica muito clara.

Nesse ponto, uma das gestoras da Incubadora Santos Dumont corrobora o posicionamento do gestor da Esco Iguassu, quando comenta em uma das entrevistas realizadas junto ao Condomínio Empresarial.

Nós não cobramos de forma direta a questão da sustentabilidade ambiental, pois essa ideia está em nosso entendimento e acredito que nos projetos que aqui concorrem uma vaga, pois, jamais admitiríamos algo que denegrisse o meio ambiente, justamente por estarmos no entorno da Itaipu Binacional que busca a proteção ambiental em suas ações. Respiramos isso, mesmo que indiretamente.

Portanto, os dois depoimentos se convertem para um eixo de entendimento de que os processos e práticas incorporados pelo PTI é ecoinovador, Schatzki (2002), enfatiza que as práticas coletivas cotidianas, as ações e linguagens construídas direcionam para certos entendimentos e direcionamento de todos naquele local. Com base nas anotações de campo e nas observações, sem dúvida, o ambiente do Parque é voltado para aecoinovação, os colaboradores compreendem e possuem o conhecimento de que o PTI nasceu para incorporar o Planejamento Estratégico da Itaipu Binacional no viés da sustentabilidade, conforme capítulo 7. Existem monitores dentro do PTI que divulgam suas principais ações, principalmente voltadas para a sustentabilidade, assim como, várias fotos divulgadas em documentos, sítios eletrônicos e em quadros nos corredores do Parque, que corroboram para a motivação dos colaboradores. Além desse monitores, o fato do Parque estar localizado dentro da Itaipu Binacional faz com que haja interação com as políticas ambientais da usina hidrelétrica. É perceptível no nível do regime, que as direções são similares e a trajetória tecnológica está interligada ao viés ecoinovador.

Todos os projetos ecoinovadores desenvolvidos no PTI cooperam também nos ganhos de ecoeficiência internos e, paralelamente são incorporados nos diversos setores do Parque, mas, vinculados ao viés econômico. Conforme explanado por um dos gestores da Incubadora do PTI:

Posso dizer que a visão de sustentabilidade aliada a questão ambiental permeia nossas atividades, pois não podemos ir contra nosso planejamento estratégico, ou nossas políticas. Mas, estamos cientes, hoje, que além do viés ambiental, precisamos que nossas empresas tenham lucratividade, pois dependemos também do viés econômico para nos mantermos atuantes.

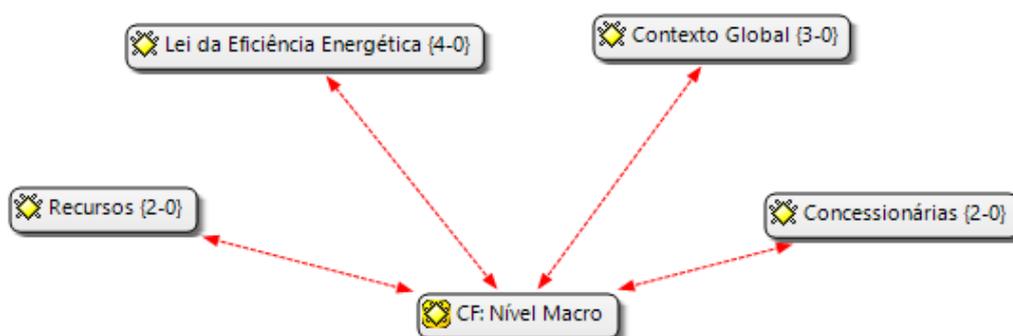
Aliada a esta janela de oportunidade gerada pelo ambiente do Parque Tecnológico Itaipu e pela regulamentação da Lei de Eficiência energética a tecnologia da Esco Iguassu pôde ser disseminada no regime. Assim, apesar do ambiente do Parque ser propício ao desenvolvimento daecoinovação através de

sua infraestrutura, est, por si só, também gera certas dificuldades relatadas pelo gestor, devido à dificuldade de acesso ao local. Principalmente por causa exigências da Usina Hidrelétrica Itaipu, área em que o Parque está localizado e, por isso, deve seguir as mesmas regras e normas.

A dificuldade de acesso, muitas vezes, gera muita limitação. Pois, é preciso cadastrar o veículo e a pessoa que entram aqui. Então, quando temos algum cliente para nos visitar, ele também precisa passar por esse processo. Outro caso que gerou muito desconforto, foi a questão dos radares internos, pois o meu sócio ultrapassou o limite de velocidade e como punição, precisou ficar um mês com o veículo proibido de circular dentro da usina. Isso compromete nossas atividades, pois ele dependia de ônibus para circular aqui dentro. Apesar de ter o ônibus, para nós, como empresa, gera desconforto.

Nesse ponto, fica evidenciado como o Parque segue toda a rigidez da Usina Hidrelétrica Itaipu. Cabe frisar que o nome Itaipu foi um dos principais promotores do PTI, portanto, todos os processos e práticas incorporados ao PTI seguem os da Usina. Além das influências da Itaipu Binacional, a tecnologia da Esco Iguassu foi impulsionada pelo ambiente externo, o nível da paisagem, o qual é determinado pela figura 25 que apresenta a família da categoria “nível macro”.

Figura 25 - Categoria ou família “Nível Macro”.



Fonte: Elaboração própria.

Conforme salienta o gestor da empresa, a lei da eficiência energética, que visa diminuir emissões de gases e uso de combustíveis fósseis, abriu oportunidade para a atuação da Esco Iguassu.

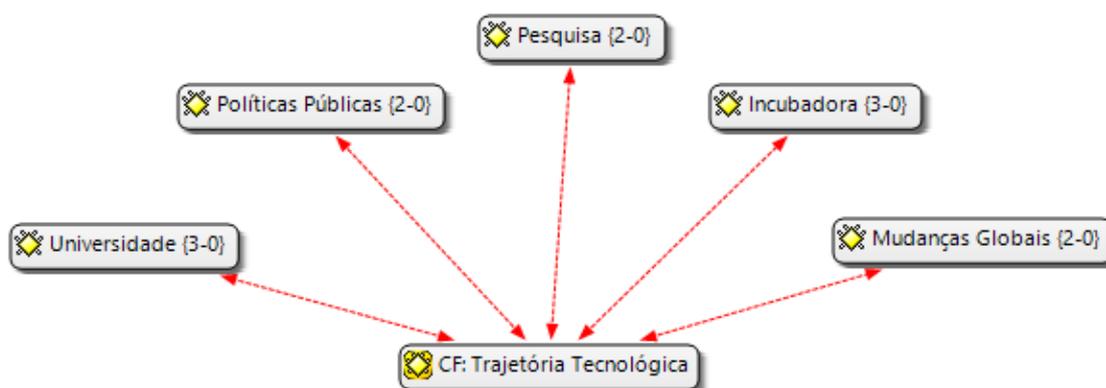
O nosso serviço é relacionado com a lei da eficiência energética, nós nos beneficiamos desta lei, ela impulsionou a empresa, pois obrigou as concessionárias e profissionais a investir recursos em projetos. E nós interligamos eles com a lei. Muitos clientes nem conhecem o recurso que essa Lei disponibiliza via governo ou via concessionária, que é obrigada a abrir chamada pública e editais.

As mudanças globais introduzidas no ambiente externo com a finalidade de preservação ambiental e diminuição de gases poluentes e de uso de combustível fóssil influenciaram as mudanças no nível do regime. O aperfeiçoamento dos projetos é cada vez mais necessário, em função da obrigatoriedade imposta por leis e órgãos de atuação global, conforme esclarecido pelo gestor da Esco Iguassu:

Por meios legais, os projetos precisam de parâmetros cada vez mais rigorosos, principalmente quando são relacionados a editais da Aneel. Nós nunca tivemos problemas de críticas ou projetos falhos, somos rigorosos, dessa forma, nunca deixamos de atender nenhum edital.

Todas as atividades desenvolvidas pela Esco Iguassu passaram por uma trajetória de coevolução, as quais podem ser verificadas na categoria que abrange a família “Trajetória Tecnológica” conforme figura 26.

Figura 26 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”.



Fonte: Elaboração própria.

O gestor da Esco Iguassu, durante a entrevista, reforçou que o papel da universidade havia sido fundamental para o início de sua ideia.

Basicamente, eu vim da academia, iniciei na universidade aqui do Parque em trabalhos de pesquisa na área de eficiência energética. Logo, ajudei

desenvolver o laboratório para esse fim. Assim, comecei a desenvolver meu estágio o qual deu início a ideia da empresa. Com o auxílio de um sócio fundador que contribuiu com a área de empreendedorismo, conversei com alguns professores que já eram meus mentores do laboratório que nos ajudaram a verificar a parte técnica da ideia e nos direcionaram para a incubadora.

O depoimento revela os principais aspectos que influenciaram a primeira fase do desenvolvimento da tecnologia da Esco Iguassu, marcada pelo surgimento da ideia no nicho e a realização de testes para verificar sua potencialidade. Conforme entrevista, a tecnologia iniciou-se na universidade e passou por um processo de incerteza inicial, marcada por vários testes em laboratório para entender os pontos relevantes para o estudo da eficiência energética.

Na fala do gestor pode-se apreender itens que se enquadram na segunda fase da trajetória da tecnologia, referente ao processo de institucionalização, ou seja, troca de experiência dentro do nicho e o estabelecimento de práticas e leis. Após o desenvolvimento da atividade de eficiência energética, com o auxílio de atores como a universidade, professores e a incubadora de empresas do PTI, iniciou sua especialização e o desenvolvimento dos serviços prestados pela Esco Iguassu.

O papel dos atores foi imprescindível para que houvesse a introdução da nova tecnologia. A universidade abriu a oportunidade para o surgimento da ideia, os professores, através das pesquisas, possibilitaram o desenvolvimento da nova tecnologia e a Incubadora Santos Dumont potencializou o desenvolvimento empreendedor.

Todos esses atores aliaram-se a trajetória para que a tecnologia da empresa chegasse até a terceira fase, de difusão e avanço, ou seja, a fase em que começa a interagir com o regime. Essa fase fica nítida nos relatos do gestor, em que explica que sua tecnologia avançou tanto a ponto de ter concorrência com outras regiões do país. Outra evidência da difusão e avanço de sua tecnologia ocorreu pela observação e anotações de campo, que mencionam o esforço da Esco Iguassu para melhorias contínuas, utilização de quadros de metas expostos no ambiente de trabalho e pelo fato da empresa já ser graduada e possuir lucratividade relevante gerada por sua tecnologia.

Assim, já existem regras e normas incorporadas no nível do regime, ditadas pela lei da eficiência energética, pelo apelo ambiental, pela necessidade de redução de consumo de combustíveis fósseis e pela existência de editais advindos de

concessionárias e da regulamentação da Aneel. Essas regras e normas gerenciam e monitoram esta atividade, que comprovam ganhos de ecoeficiência e adquirem cada vez mais adeptos, ao mesmo tempo que abrem espaço para melhorias, conforme descrito pelo gestor da Esco Iguassu: “Hoje, precisamos priorizar cada vez mais os padrões ditados pela Aneel para conseguir cumprir com as exigências dos editais, que estão cada vez mais rigorosos.”

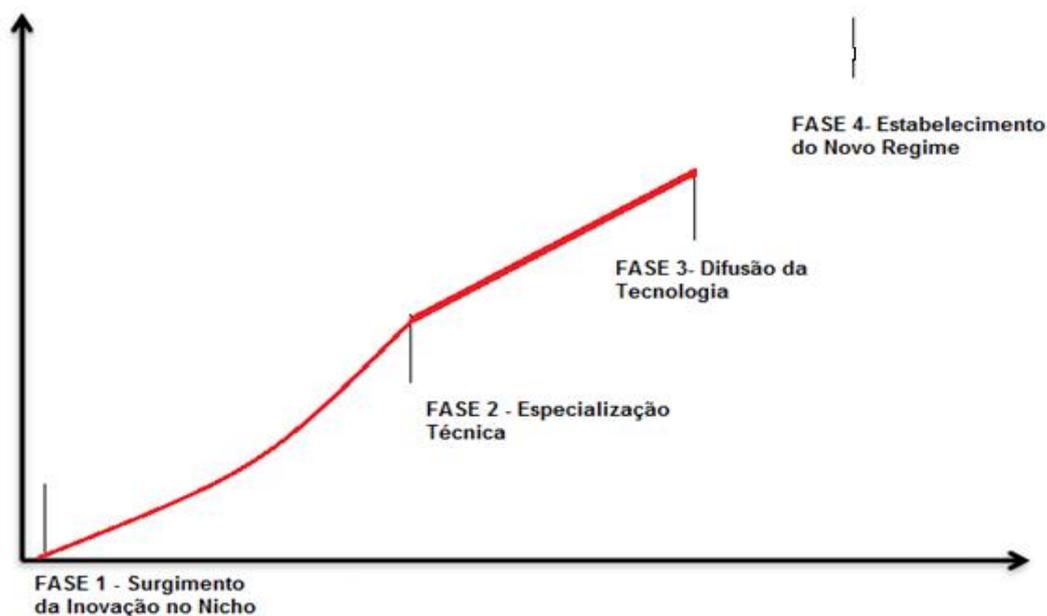
Essa necessidade de atualização da tecnologia oferecida, muitas vezes, é vista como um obstáculo pelo gestor, ao comentar a existência de muitas adaptações que as vezes não é entendida como benéfica, principalmente por suprir a demanda de uma pequena parcela da população. Nas palavras do gestor da Esco Iguassu é perceptível a visão econômica, que determina a utilização de recursos ambientais relacionada a políticas públicas e ambientais:

Existem algumas barreiras na adaptação desta tecnologia, por exemplo, a proibição de lâmpadas incandescentes de 60 watts nos projetos, demorou cinco anos para serem colocadas em prática, enquanto outras adaptações são mais rápidas. Por exemplo, a etiquetagem dos gastos energéticos dos equipamentos pelo Imetro, foi quase que imediata. São tecnologias que ajudam o meio ambiente, mas também precisam de adaptação e muitas delas são direcionadas para resultados já previsíveis.

Com o advento dessas tecnologias mais eficientes do ponto de vista ambiental, o gestor receia que possa reduzir a utilidade de seu serviço, pois seu cliente já estará visando a eficiência energética ao utilizar um equipamento mais econômico. Esse comentário do gestor da Esco Iguassu reforça ainda mais a opinião de que, apesar de conhecer a importância da preservação ambiental, a questão financeira e a lucratividade são prioridades.

Com base nos pontos apresentados e nas multifases de Geels (2004, 2006 e 2014), a Esco Iguassu está na terceira fase de sua trajetória tecnológica, pois ainda não atingiu a fase quatro, que requer o estabelecimento de um novo regime e transformações relacionadas à tecnologia. A figura 27 mostra a trajetória tecnológica da Esco Iguassu.

Figura 27 - Trajetória Tecnológica da AP Energia.



Fonte: Elaboração Própria. A partir de Geels (2004).

Todas essas fases representam a trajetória tecnológica ou o caminho pela qual a tecnologia da Esco Iguassu coevoluiu. Assim, apesar das mudanças que já ocorreram, o gestor da Esco Iguassu ainda denominou algumas perspectivas futuras para o meio ambiente, com relação a esta nova tecnologia. Os códigos relacionados a esta categoria “Perspectivas para o meio ambiente” está representado na figura 28.

Figura 28 - Categoria ou família “Perspectivas para o Meio Ambiente”.



Fonte: Elaboração própria.

Durante a entrevista, quando questionado sobre as perspectivas futuras de sua tecnologia para o meio ambiente, o gestor salientou que muitos benefícios de sua tecnologia são vivenciados na atualidade. Isso fica evidenciado pelo fato da empresa já se encontrar na terceira fase da trajetória tecnológica.

No entanto, em sua declaração, o entrevistado demonstra ser possível que novos editais mais complexos surjam para ampliar os ganhos futuros. Nesse ponto da entrevista, o gestor atenta para o fato que sua tecnologia pode tornar-se obsoleta com o tempo e precisa de constantes adaptações.

Possuímos um departamento de pesquisa e desenvolvimento, pois entendemos que é importante estarmos em constante atualização. Assim como, estou realizando minha pesquisa de pós graduação nesta área, pois sabemos que toda tecnologia um dia pode ser substituída.

Dessa forma, é perceptível como a própria gestão da Esco Iguassu entende que toda tecnologia possui uma coevolução e está buscando o desenvolvimento de novas ideias e experimentos que possam substituir a tecnologia atual. Destaca-se neste ponto da entrevista, este fato como uma evidência de que o Parque pode ser propício ao desenvolvimento de ideias e experimentos ecoinovadores, conforme comentário: “sabemos que podemos ampliar nossos serviços e nos apropriarmos das capacidades e parcerias que o Parque nos propicia para continuarmos esse desenvolvimento.”

Pelas anotações de campo e observações das práticas do Parque, ficou patente que o ambiente é acolhedor, com foco acadêmico e inovador. Tendo em vista que durante a permanência para coleta de dados no PTI era comum o comentário das pessoas que o visitavam acerca do ambiente ser totalmente voltado para o conhecimento, inovação e inspirava a proteção ambiental. Afirmação coadunada pelo gestor da Esco Iguassu. O quadro 25 apresenta um resumo dos principais pontos coletados nesta análise da empresa Esco Iguassu.

Quadro 25 – Resumo da Análise sobre a Esco Iguassu.

Esco Iguassu – Principais Pontos da Análise	
ESCO IGUASSU	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa graduada em 2012; - Continua localizada no Parque; - Tecnologia com influências da universidade; - Atua na área de energia, alinhada ao Planejamento Estratégico do PTI; - Influenciada pela Lei da Eficiência Energética;

ECOINOVAÇÃO	<p>ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produto Ecoinovador; - Rede de relacionamentos para obter soluções ambientais; - As concessionárias, em virtude da lei, passaram a oferecer editais de recursos para esses projetos; - O cliente também espera o benefício financeiro ao executar o projeto; - A empresa está comprometida com a sustentabilidade e preservação ambiental; - As práticas e entendimentos de ecoinovação do PTI são seguidos pela empresa; <p>DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produto e Serviço; - Usuário. <p>BARREIRAS PARA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alto valor tributário e de mão de obra - Custo da Tecnologia; - Faltam profissionais qualificados – mão de obra qualificada; - Dificuldade de captação de recursos por intermédio de institutos de pesquisa ou instituição financeiras; - Tiveram mais apoio em consultoria, aluguel e despesas gerais, mas não para o desenvolvimento da tecnologia em si - Falta de financiamento específico para empresa do PTI; - Mercado de abrangência da empresa (local) é conservador em relação ao uso de novas tecnologias – Localização da empresa; <p>DIRECIONADORES PARA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilidade com o Sistema existente; - A tecnologia nasceu para atender aos aspectos da Lei da Eficiência Energética – Políticas Públicas; - Planejamento Estratégico do PTI - Estratégia ambiental do PTI; - Práticas dominantes no PTI; - Criação da Lei de Eficiência Energética – Oportunidade.
NÍVEL MICRO	<ul style="list-style-type: none"> - Hábitos e rotinas do PTI voltados para a ecoinovação – entendimentos; - Aperfeiçoamento da ideia iniciada na graduação - desenvolvimento de ideias e experiências; - Atores do PTI, Incubadora, laboratórios, universidade, Itaipu – Atores Individuais; - Rede de Práticas para ecoinovação- Arranjos; - Parceria comercial e com institutos – redes de cooperação; - Importância do nome Itaipu para disseminação da tecnologia – Atores e padrão de interação.
NÍVEL MESO	<ul style="list-style-type: none"> - Cultura do Parque voltada para proteção ambiental, representado em suas práticas cotidianas e influências da Itaipu - Cultura; - Ambiente do Parque incentiva a ecoinovação mesmo sem cobrança direta – Práticas dominantes; - Planejamento Estratégico da Itaipu Binacional - Políticas; - Políticas direcionadas para proteção ambiental - Políticas;

	<ul style="list-style-type: none"> - Divulgação pelo PTI das ações ambientais por placas e monitores de televisão – Processos e práticas incorporados; - Conceito ambiental interligado ao viés econômico – Normas Instituídas; - Infraestrutura do Parque favorável àecoinovação - Infraestrutura.
NÍVEL MACRO	<ul style="list-style-type: none"> - Lei da Eficiência Energética – Mudanças no contexto global; - Aumento das discussões sobre preservação ambiental e emissão de gases poluentes – Políticas do ambiente macro; - Exigência de aperfeiçoamento de projetos de eficiência energética por leis e órgãos de atuação global – Mudanças estruturais.
TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> - Surgimento da Tecnologia nos nichos – Primeira fase; - Desenvolvimento de estudos e início do processo de institucionalização – Segunda fase; - Difusão da Tecnologia e interação com o regime – Terceira fase.
PERSPECTIVAS PARA O MEIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Abertura de novos editais mais abrangentes; - Novas parcerias para novas tecnologias aliadas com a eficiência energética; - Desenvolvimento de novas tecnologias substitutivas.

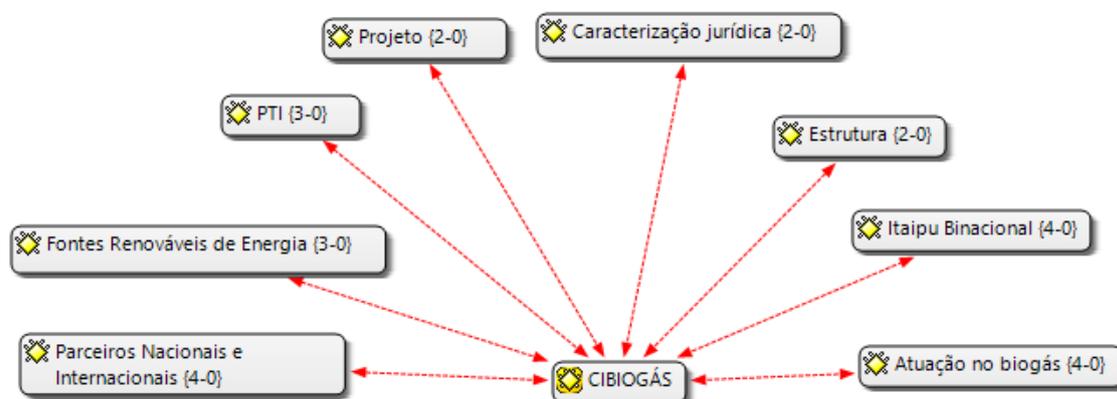
Fonte: Elaboração própria.

8.3 ECOINOVAÇÃO NO CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDO DO BIOGÁS - CIBIOGÁS

Para descrever o caso do Centro Internacional de Estudos do Biogás-Cibiogás foram utilizadas as fontes de coletas de dados: entrevista, observação, anotações de campo e análise documental. Em face de sua abrangência, o Cibiogás também foi um caso analisado no estudo realizado por Mendonça (2014), que focou nos fatores da relação multinível no processo de transição sociotécnica para a ecoinovação nos programas da Itaipu Binacional. Estudo que servirá também de referência para esta descrição.

Assim, através dos dados coletados, a primeira categoria de Análise formulada foi “CIBIOGÁS”, que agrupou os códigos da figura 29, destacando os apontamentos sobre a caracterização da empresa.

Figura 29 - Categoria ou família “CIBIOGÁS”.



Fonte: Elaboração própria.

O Centro Internacional de Estudos do Biogás, Cibiogás, é uma organização especializada em consultoria, compartilhamento de conhecimento e análises laborais em energias renováveis, com ênfase no biogás. Além disso, a entidade promove o desenvolvimento de projetos e políticas públicas ligadas ao tema, com o intuito de incentivar a geração de biogás de maneira sustentável e renovável. Portanto, realiza serviços para a implantação de projetos de biogás, cursos de EAD sobre biogás e energias renováveis, palestras, MBA, eventos e seminários, desenvolve estudos, projetos e consultoria sobre viabilidade econômica e técnica da produção de biogás para propriedades, empresas ou cooperativas (CIBIOGÁS, 2016c). De acordo com o diretor, as ações e atuações do Cibiogás são amplas.

Nós atuamos de várias formas, voltados para o biogás, energias renováveis, com inovações voltadas para o mercado. Possuímos quatro núcleos de ação: com parceiros, com órgãos internacionais, voltado para a infraestrutura e a gestão de programas e serviços. Com isso, atuamos através de cursos EAD e MBA sobre biogás e energias renováveis, com os quais trabalhamos com parceiros como a Fundação Getulio Vargas, Unila, Embrapa, Ministério do Desenvolvimento Agrário, dentre outros. Atuamos também com a prestação de serviços em projetos para empresas, cooperativas ou propriedades rurais, unidades de demonstração. Ou seja, vendemos conhecimento, tecnologia, cursos, projetos.

O Cibiogás teve início como um projeto de destaque da Itaipu Binacional após a usina ter assumido em sua visão, a preocupação com a sustentabilidade ambiental,

social e econômica. Assim, em 2008, o projeto começou a ser traçado, quando a Itaipu incluiu em seu organograma a Assessoria de Energias Renováveis, que objetivava buscar a viabilidade técnica, econômica e ambiental das fontes renováveis de energia a partir de projetos acompanhados pelo PTI, o que corroborou para o desenvolvimento do Centro Internacional de Estudo do Biogás (ITAIPU, 2012).

O projeto alavancou a partir da parceria entre a Onudi, a Eletrobras e a Itaipu, que possibilitou a criação do Observatório de Energia Renováveis envolvendo toda a América Latina e o Caribe, impulsionando a criação do Laboratório de Biogás e, posteriormente, do Centro de Estudos do Biogás, baseado em uma metodologia específica da Universidade da Tera em Viena, Áustria, e estruturado por normas de organização de Centros Internacionais de Tecnologia (MENDONÇA, 2014).

Na Conferência Mundial de Energia, em 2011, o Cibiogás foram apresentadas pelo diretor da Itaipu, José Miguel Samek, ao diretor geral da Onudi, por intermédio de uma carta, as razões de sua aplicação, a qual foi bem recebida. Posteriormente, ocorreu a apresentação final no Centro no Rio+20 por meio de um protocolo de intenção do desenvolvimento de estudos do Biogás, o qual foi assinado pelas autoridades presentes. Dessa forma, após aprovação do Centro, a Itaipu contratou a Fundação Certi (Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras) para elaborar o plano de viabilidade do Cibiogás (MENDONÇA, 2014; ITAIPU, 2012).

O Cibiogás foi caracterizado juridicamente como uma organização internacional, não governamental e sem fins lucrativos, sociedade de propósito específico, patrimonial com autonomia para adquirir bens móveis, imóveis e participação. O Laboratório de Biogás foi instalado junto ao Parque Tecnológico Itaipu em 2011, devido ao fato do Parque ter passado a assinar os convênios traçados pela Itaipu Binacional quando então passou a expandir sua atuação, através de eventos, seminários e testes para utilização do Biometano em parceria com a Scania do Brasil (CIBIOGÁS, 2016a). De acordo com o diretor da Cibiogás, o Centro já cresceu bastante, conquistou o certificado ISO 9001:2008 (Sistema de Gestão da Qualidade) e possui vários parceiros, assim como, caminha para ser efetivado como uma empresa.

O Cibiogás está em processo de virar empresa, pois está crescendo e é necessário para expandir. Hoje é uma associação privada sem fins econômicos com dezessete associados e parceiros que estão trabalhando junto, em sinergia, para consolidar o Cibiogás no Paraná e no Brasil, dentre

eles: Itaipu Binacional, PTI, Eletrobrás, Onudi, Onu, Eletrobrás/Cepel, Prefeitura de Toledo, Cooperativa Lar, Sebrae, FIEP, Seabe, Iapar, Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP), Embrapa, Sebrae e Organização das Nações unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

É visível o entusiasmo dos gestores do projeto e da equipe do Cibiogás seja por suas declarações seja pela observação do ambiente de trabalho. Este, por sua vez, é gerido por um conselho de administração, um conselho fiscal e por uma diretoria executiva (ITAIPU, 2012). Sua sede é no PTI e conta com a seguinte estrutura: um laboratório de biogás, onze unidades nacionais de demonstração e pequenas e médias propriedades rurais da região e uma unidade internacional de demonstração no Uruguai (CIBIOGÁS, 2016b).

O diretor esclarece que a missão do Cibiogás define-se como: “Promover o desenvolvimento sustentável da cadeia de biogás e outras energias renováveis, com a perspectiva de consolidar-se, até 2018, como referência nacional em soluções inovadoras, tecnológicas e de negócios para a cadeia do biogás”. Para isso, ressalta que a inovação, comprometimento, cooperação, respeito e transparência em toda ação desenvolvida é fundamental, pois o projeto se iniciou com o propósito de garantir a sustentabilidade, inclusive sem saber se o biogás seria aceito no mercado.

O projeto requer o comprometimento de todos os envolvidos, desde o início ele visa a sustentabilidade, e isso nos orgulha, pode perguntar aos colaboradores daqui, todos amam o que fazem e conhecem a importância desse projeto para o meio ambiente. Nós começamos quase desbravando o biogás, com uma fonte de energia que nem era cogitada de se trabalhar no Brasil. Então quando a ONU entrou no projeto, junto com a Itaipu e a Eletrobrás, os convênios passaram a ser assinados e o CIBIOGÁS foi concretizado.

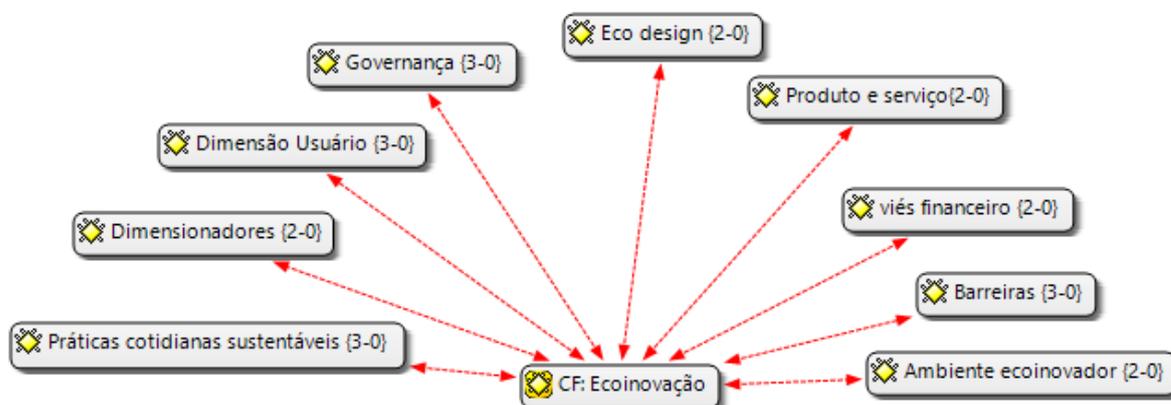
O diretor da Cibiogás deixa evidente a preocupação com o meio ambiente e demonstra orgulho em atuar em uma instituição voltada para a sustentabilidade, a qual, segundo ele, pode ser o diferencial para a qualidade de vida das futuras gerações. Esse fato também fica expresso nas falas e atitudes dos colaboradores do Cibiogás, os quais demonstram entendimento da grande importância da atuação do centro para a sustentabilidade desta tecnologia ecoinovadora.

A Cibiogás, conforme relata seu diretor, possui significativo potencial para auxiliar na preservação ambiental de forma inovadora, pois esta tecnologia possui grandes oportunidades de atuação no Brasil.

Por ser na área de energia, a Cibiogás já possui o apelo da sustentabilidade ambiental logo de cara, pois há grandes oportunidades de atuação, como o seguinte exemplo: até 2015 o Brasil tem o potencial de ser o maior exportador de proteína animal do mundo, pra isso acontecer precisa vencer alguns desafios, quais? Primeiro a questão da segurança ambiental, porque toda produção tem resíduo, desde animais mortos até dejetos de animais. Esses dejetos, se não dado um final adequado polui. E ainda, gera o gás de pântano que é o próprio biogás, que ao invés de ser jogado no ambiente, consegue ser captado para aplicação energética.

Direcionados por essa afirmativa, a próxima categoria de análise foi a “Ecoinovação”, que agrupou os códigos presentes na figura 30, com os principais destaques voltados para esta temática.

Figura 30 - Categoria ou família “Ecoinovação”.



Fonte: Elaboração própria.

As atividades desenvolvidas pelo Cibiogás apontam que o Centro possui a combinação das quatro dimensões da ecoinovação definidas pelos autores Carrillo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009): *ecodesign*, usuário, produto e serviço de ecoinovação e governança. A dimensão de *ecodesign* é identificada pelo papel e importância atribuídos à ecoinovação enquanto estratégia produtiva, pois toda a atividade da Cibiogás se preocupa em adotar mecanismos de redução do impacto negativo ambiental, aplica o conceito de reuso no processo produtivo, direciona suas pesquisas por critérios de sustentabilidade, possibilita o treinamento de pessoas para lidar com a tecnologia sustentável e possui parceiros com o intuito de melhorar seus produtos ou serviços de forma ecológica e inovadora. Esse ponto fica claro quando o diretor da Cibiogás expõe os benefícios do biogás.

Quando o biogás é captado deixa de poluir e passa a ter poder calorífico. Assim, damos uma aplicação energética a ele e além de resolver um problema passivo, geramos um ativo econômico que é o gás. Além disso no final de todo o processo de geração do biogás, você tem o digestato que sai do biodigestor que é o biofertilizante, um subproduto com valor agregado interessante, principalmente porque no Brasil cerca de 90% dos fertilizantes utilizados são importados. Nós estamos avançando em estudos e pesquisas para disseminar ainda mais o biogás e sua vantagem principalmente para o meio ambiente.

Outra dimensão daecoinovação, a de usuário, é destacada pelo fato do cliente evidenciar a aplicação desta tecnologia inovadora e estar diretamente envolvido no processo de melhoria dos produtos e serviços existentes. As atividades desenvolvidas pela Cibiogás dependem da visão ecoinovadora de seu cliente, pois se este não entender os principais benefícios do Centro, ou seja, a sustentabilidade, não utilizará seu produto ou serviço, sobretudo no estágio em que se encontra, como uma tecnologia que ainda não foi disseminada no regime dominante. Assim, a Cibiogás procura adaptar seus produtos e serviços para as necessidades dos clientes e os envolve em suas melhorias, seu diretor afirma:

O biogás envolve um processo de transformação sistêmica de quebra de paradigmas, no qual nossos clientes se envolvem e olham para todo o ecossistema. Com esse projeto a Itaipu começou a interagir com a sociedade. Para aplicação de nossas atividades os clientes se mostram interessados e preocupados com as características inovadoras e sustentáveis. [...] Se você perguntar para as cooperativas de Oeste a Sudoeste o que falta para elas crescerem, responderão: energia, ou seja, se hoje um produtor quiser aumentar sua produção dependendo de energia, vai entrar em uma fila de espera. Por isso eles são um dos nossos parceiros nesse projeto, pelo fato de além do auxílio com a energia, ainda contribuem com a preservação ambiental.

Outra dimensão identificada foi a de produtos e serviços, pois é perceptível a interação entre os atores da cadeia em prol da tecnologia ecoinovadora desenvolvida pela Cibiogás, que envolve toda sua rede de relacionamento para promover soluções ambientais significativas. Conforme observado, todos os colaboradores do centro entendem a importância de seus parceiros e redes de relacionamento para o desenvolvimento de suas atividades. O diretor da Cibiogás também salienta que as parcerias foram fundamentais para o desenvolvimento do centro e de sua tecnologia ecoinovadora:

O biogás está fazendo história como um novo ativo e nós poderemos dizer que contribuimos para isso, para a construção da história do biogás no Brasil, e essa consolidação depende do sucesso desse projeto e do

investimento e parceria de toda rede envolvida. Sem sombra de dúvidas o PTI tem sido importantíssimo, mas a Itaipu foi nosso ator principal, foi quem acreditou no projeto e nos direcionou aos nossos principais parceiros e redes de contato que contribuíram e continuam a contribuir significativamente o desenvolvimento da Cibiogás. Todos os parceiros e atores cooperam entre si para o desenvolvimento desta tecnologia.

Outra dimensão identificada é a de governança, pela política ambiental da empresa ser explícita, com definição dos seus objetivos e atuação como estratégia proativa. Nas observações e anotações de campo sobressai o entendimento de que para a empresa a viabilidade econômica dos projetos possui o mesmo peso que a ação daecoinovação, em suas falas, os colaboradores são unânimes ao expor que o orgulho deles é saber que estão trabalhando em um projeto de grande importância para o meio ambiente e para garantia dos recursos as gerações futuras.

Todas essas dimensões da ecoinovação são possíveis devido aos direcionadores identificados na Cibiogás, que contribuem para facilitar e impulsionar os projetos voltados para sustentabilidade ambiental. Dentre os quais, pode-se destacar a gestão e parcerias impulsionadoras da ecoinovação, a demanda ambiental crescente na sociedade, políticas públicas e regulamentações.

O facilitador Parque Tecnológico Itaipu e a Itaipu Binacional foram decisivos para o início da Cibiogás, conforme ressalta seu diretor: “esse projeto começou dentro da Itaipu pelo superintendente de energias renováveis, o qual teve um papel importante no desenvolvimento do biogás”. A motivação e empolgação de todos os colaboradores no processo ficaram óbvias durante as entrevistas, era evidente o orgulho e reconhecimento da relevância da Itaipu e do PTI. Ainda de acordo com o diretor da Cibiogás:

O apoio da direção geral da Itaipu e demais funcionários da instituição ampliou ainda mais essa conquista. [...] Estarmos instalados no Parque, foi fator chave para nossas parcerias, não poderíamos estar em um ambiente melhor. Temos acesso a profissionais capacitados, apoio financeiro, tecnologia e parceiros.

Nesse ponto percebe-se também como as parcerias contribuíram como facilitador para o desenvolvimento da ecoinovação, parceria tanto com órgãos públicos, quanto privados, nacionais, internacionais, tendo sido salientados como primordiais para o alcance dos objetivos iniciais do centro (MENDONÇA, 2014). Essas parcerias serão também relatadas na categoria de análise nível micro.

Outro facilitador da ecoinovação, de acordo com o diretor, foi o envolvimento

do governo federal ao disponibilizar apoio financeiro e incentivar o programa de sustentabilidade ambiental e social. A motivação também ficou expressa nos comentários do diretor do PTI e do diretor Técnico do Parque e na análise realizada por Mendonça (2014). Ainda com relação ao apoio público, ficou destacado no depoimento do diretor que as regulamentações atuais e os avanços feitos pelo Brasil para reconhecer o biogás como nossa matriz energética têm contribuído também para o aceite desta tecnologia.

Quando começamos a lidar com o biogás não tinha nenhuma regulamentação, o que em partes nos auxiliou, pois podíamos pesquisar e estudar ele sem objeções de leis ou regulamentos. Porém hoje, os regulamentos que surgiram, contribuíram para o aceite e reconhecimento do biogás como matriz energética no Brasil, abrindo portas para sua aplicação, estudo e uso. O país tem avançado do ponto de vista regulatório, reconhece ele também como importante para o agronegócio e a sustentabilidade ambiental, bem como pela questão da segurança energética. As propriedades rurais passam por problemas para crescer devido a falta de energia, assim como temos exemplo de frigoríficos na nossa região que estão na fila de espera para poder operar, devido a demanda por energia. Então, o biogás pode resolver isso, além de ter versatilidade de aplicações, energia, lenha, combustível, biometano e outros. Hoje em nossa região até a lenha está faltando.

Nesse ponto, depreende-se que o sistema sociotécnico ainda está sendo moldado em um processo de coevolução engatilhado pelas mudanças que ocorrem no ambiente. Outro ponto que também corrobora para isso reside na demanda crescente na sociedade por projetos que visem a preservação do meio ambiente e o aumento das discussões acerca do tema. Apesar de entender a importância do biogás para suprir muitas demandas na sociedade aliada a preservação ambiental, Régis denuncia que o biogás ainda enfrenta muitos desafios que restringem sua utilização e aceite no regime dominante. Dentre essas barreiras, durante a coleta de dados destacaram-se: Investimentos, barreira social, custo da tecnologia, profissionais habilitados, legislação, políticas públicas e a localização.

As barreiras sociais são as mais destacadas pelo diretor do Cibiogás, segundo ele “as pessoas são mais induzidas às questões econômicas e de lucratividade, dificilmente em um primeiro momento a questão ambiental ou social tem capacidade de persuasão. Querem ver a coisa funcionando e gerando lucro. Assim, só se convencem quando veem algo instalado e funcionando”. O Centro possui pontos de instalação que, paulatinamente, de acordo com o diretor, estão sendo divulgados e reconhecidos.

Outra barreira é a questão da regulamentação, que apesar de ter avançado e auxiliado para o desenvolvimento do biogás, ainda requer adaptações e melhorias. O diretor do centro afirma que por iniciarem as atividades com biogás antes dessas regulamentações, muita informação que consta nos documentos existentes foi construído na Cibiogás.

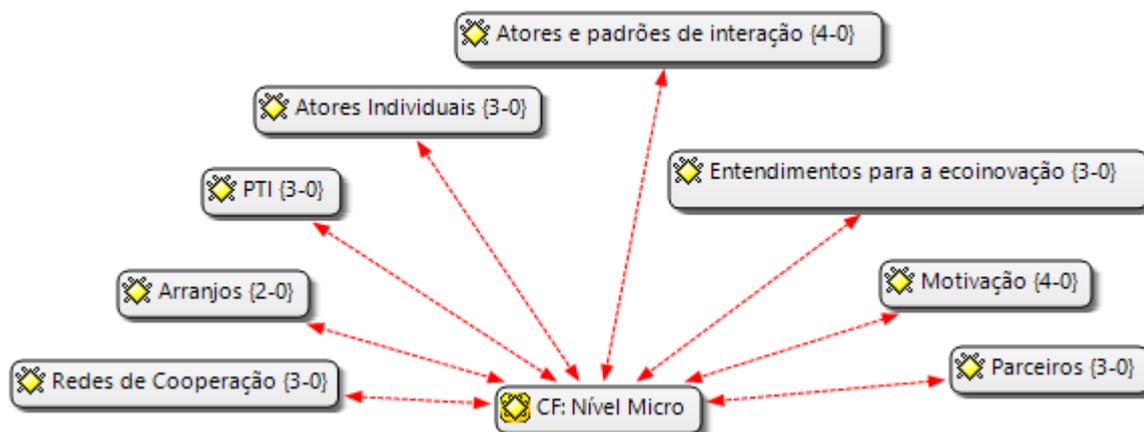
Outro ponto relevante também discutido por Régis que pode ser identificado como uma barreira, é a falta de investimentos e financiamentos na área, ou seja, políticas públicas pertinentes. E, apesar do biogás ser um assunto muito discutido no Brasil, ainda precisa de estudos e profissionais qualificados.

Quando se inicia um projeto é difícil encontrar profissional maduro no mercado. Precisamos de vários profissionais nas mais diversas formações. Na graduação geralmente eles não têm oportunidade para atuar muito tempo em projetos da área, pois há dificuldade em conseguir bolsas para atrair acadêmicos, muitas vezes, a bolsa vem direcionada para um projeto específico, que, na realidade de hoje, dificilmente conseguirá verba para dar continuidade em outra fase ou outro projeto complementar, então o aluno é dispensado. Aliás, a questão acadêmica também gera um empecilho, pois muitas vezes está voltada apenas para publicação de artigos e produtividade. Assim, ultimamente temos apostado em buscar profissionais recém- formados e treiná-los.

A localização do Cibiogás também é vista como uma barreira, de acordo com as entrevistas realizadas com o diretor do centro, o diretor do PTI e os gestores da Incubadora Santos Dumont, que afirmam que quando é encontrado um profissional qualificado nas áreas das tecnologias desenvolvidas, dificilmente aceita se deslocar para a cidade de Foz do Iguaçu. Dessa forma, as universidades que atuam no Parque tornam-se uma possibilidade para atrair e manter mão de obra qualificada na região para atender as tecnologias desenvolvidas.

As universidades do Parque podem ser classificadas como um dos atores, que compõe as variáveis da categoria “Nível Micro da Cibiogás”, pois atuam como parceiros nas pesquisas e no repasse de mão de obra qualificada. Esta categoria de análise é relatada na figura 31 a seguir.

Figura 31 - Categoria ou família “Nível Micro”.



Fonte: Elaboração própria.

O nível micro da Cibiogás é caracterizado pelas principais evidências extraídas da coleta de dados. Este nível identifica os principais parceiros e atores do Centro que fazem parte da rede de práticas relacionada com a ecoinovação. Dentre essa rede, a Itaipu Binacional e o Parque Tecnológico Itaipu receberam grande relevo, por serem os criadores e principais apoiadores do projeto. Além destes, outros atores e parceiros também foram classificados como fundamentais para o Centro, os quais já foram comentados no início dessa análise e identificados no Projeto de Concretização do Cibiogás (ITAIPU, 2012). Esses atores interagem entre si e entre as tecnologias e oportunidades existentes, iniciando uma rede de cooperação, conforme expõe seu diretor:

O projeto teve início com a Itaipu Binacional e logo passou para o PTI, por ele assinar todos os convênios da usina e dispor de um ambiente favorável para instalação do centro. Quando as parcerias iniciaram, percebemos que elas foram fundamentais, em primeiro momento, com a Onudi, depois com nossos demais associados e parceiros, em destaque: Eletrobras, FAO, Copel, Iapar, Prefeitura de Toledo, Cooperativas Lar, Fiep, Sebrae, SEAB, FAEP e CTGAS. Contamos com muitas parcerias internacionais, dentre elas uma das principais, foi a Universidade de Viena, que nos auxiliou na parte laboratorial e fase inicial do centro.

É evidente em suas falas a importância que o diretor do Cibiogás e seus colaboradores atribuem as parcerias e atores envolvidos no intercâmbio de

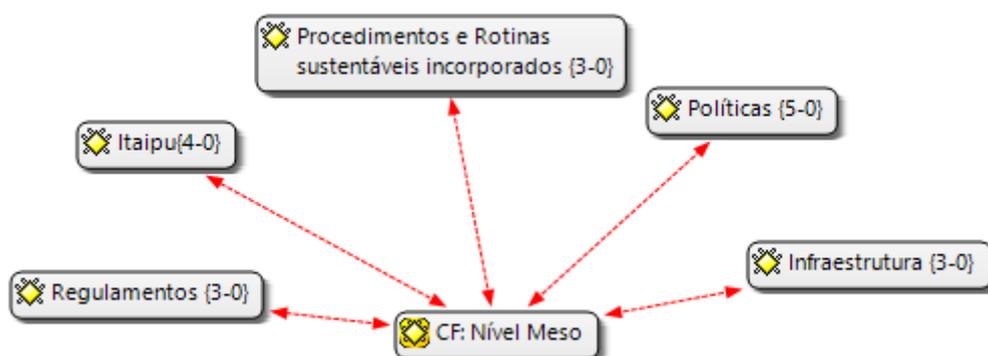
conhecimento, pesquisa e experimentos. Um exemplo dessa parceria são as universidades, as quais afirmam que contribuem para a nacionalização da tecnologia com estudos que visem aprimorar o processo e resolver inconsistências com o apoio da pesquisa acadêmica (MENDONÇA, 2014).

Além da participação de todos esses atores, o nível micro também destaca a participação da população como colaboradora para o desenvolvimento da inovação, principalmente após reconhecer a importância da tecnologia para a região e para as cooperativas locais. Esse fato demonstra como as práticas desenvolvidas promoveram motivação e aceitação, de acordo com as falas do diretor do Cibiogás:

Após abertura do centro, começamos a diversificar nossos parceiros, trabalhar em projetos conjuntos, pois a ecoinovação é considerada uma estratégia de desenvolvimento para eles. A Cibiogás, com a Itaipu e o PTI passaram a convidar a região para interagir com o centro e expor seus problemas de desenvolvimento e sustentabilidade regional. O PTI existe para isso, para investir na sustentabilidade da região, em ações sustentáveis e nós somos uma consequência disso e dessa forma, com o apoio de todos estamos sendo aceitos na sociedade. De cada valor investido aqui, já colocamos três vezes mais, atraímos recurso externo, investimento privado nacional e internacional através de nossas ações.

É perceptível como as práticas cotidianas do Parque, seus entendimentos e ações para a ecoinovação foram transferidos para a Cibiogás, sendo aceitas e compartilhadas. Assim, a percepção coletiva da nova tecnologia vai sendo construída. O nível micro, analisado nesta categoria, recebe influências e, ao mesmo tempo influi o nível meso, uma das categorias de análise demonstrada na figura 32.

Figura 32 - Categoria ou família “Nível Meso”.



Fonte: Elaboração própria.

O ambiente do Parque Tecnológico recebeu muitas citações no transcorrer das entrevistas como propício para aecoinovação, pois há o entendimento de ter sido criado para corroborar com o desenvolvimento sustentável. Muitos afirmam ainda que, a partir do momento que começaram a trabalhar no Parque, começaram a valorizar pequenas ações voltadas para sustentabilidade ambiental, que antes nem tinham o conhecimento de sua importância, desde a separação dos recicláveis, compras sustentáveis até a economia de energia, entre outros.

A infraestrutura que o Parque disponibiliza para a Cibiogás revela-se imprescindível para o desenvolvimento de sua tecnologia, assim como suas políticas e regulamentações, já detalhadas no capítulo 7. Nesse sentido, o diretor da Cibiogás afirma:

O apoio do Parque e da Itaipu são fundamentais, nós fomos criados por eles e defendemos os mesmos ideais sustentáveis. O que posso afirmar é que a Cibiogás é uma das melhores empresas do mundo para se trabalhar. Sou suspeito em falar, mas pode perguntar aos demais, pois estamos trabalhando para construir a história do Brasil, novas possibilidades. Nosso desafio é difundir esse novo conhecimento sobre o tema energias renováveis.”

Nesse ponto ressalta-se através das entrevistas, observação do mercado e análise documental, que as energias renováveis ainda não alteraram o regime dominante do sistema sociotécnico, fato também comprovado nos estudos realizados por Mendonça (2014), mas estão emergindo e precisam avançar para transformar o regime sociotécnico dominante. Portanto, ainda não é um conhecimento totalmente difundido em níveis nacional e internacional. Apesar do biodigestor ter sido aplicado em algumas propriedades e ser uma tecnologia difundida localmente, ainda não possui seus valores e normas compartilhados em todo país.

Dessa forma, a CIBIOGÁS tem contribuído para apoiar e articular o desenvolvimento e a implementação de políticas públicas para a utilização de energias renováveis através de seminários e eventos, como exemplo, o Primeiro Encontro Internacional de Biogás em 2014, no PTI, que discutiu políticas públicas relacionadas a difusão e implementação do uso do biogás em setores como energia, agricultura e meio ambiente, no qual foram acordadas recomendações para Políticas

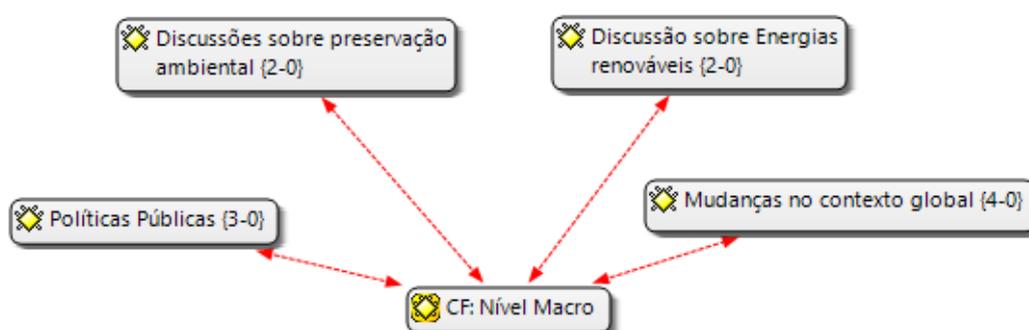
Públicas em um documento formalizado no sítio eletrônico da Cibiogás (CIBIOGÁS, 2016d).

Assim, o ambiente político e legal, aos poucos, tem se transformado e aberto espaço para a tecnologia e projetos voltados para a bioenergia. Conforme o próprio diretor da Cibiogás esclarece: “Quando iniciamos éramos pioneiros, não tinha nada, nenhum regulamento, o que até nos ajudou, pois podíamos agir do nosso jeito. Hoje, o governo já iniciou a elaboração de regulamentos e políticas na área.” Para Mendonça (2014), uma das maiores audácias do projeto foi iniciar sem ter certeza da viabilidade técnica e legal, visto que o projeto iniciou-se via Itaipu, órgão também gerido pelo governo federal.

Ainda de acordo com Mendonça (2014) destaca-se como uma das principais mudanças do contexto político e institucional, a criação da Resolução 482 da Aneel, que estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica. Este documento destaca não só a utilização da biomassa como fonte geradora de energia, bem como a descentralização da geração e distribuição de energia para outros centros além dos formalizados pelas leis anteriores (ANEEL, 2012). Por meio dessa Resolução, é perceptível a influência do nível micro para a modificação de normas e valores no nível meso (MENDONÇA, 2014).

Tanto o nível micro, como o nível macro influenciam a formação do regime dominante no nível meso. O Nível macro também foi uma das categorias de análise, que é representada pela figura 33.

Figura 33 - Categoria ou família “Nível Macro”.



Fonte: Elaboração própria.

O nível macro gera pressão no nível do regime e suas políticas podem estimular mudanças no regime dominante. São as mudanças globais, que ocorrem e alteram os valores de toda a sociedade. Uma dessas alterações foi gerada pelas discussões crescentes sobre a necessidade de preservação dos recursos naturais, sobre os desastres naturais, sobre a importância da sustentabilidade, que acarretaram diversos eventos, inclusive em nível mundial como, por exemplo, a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que gerou o Protocolo de Kioto, citado também por Mendonça (2014). Os debates, portanto, despertaram para oportunidades de novas políticas e regulamentos voltados para a solução ambiental e, por extensão, abriram espaço para aecoinovação. De acordo com o diretor da Cibiogás, ainda há muita mudança para ser realizada em nível global para abrir espaço para difusão da nova tecnologia:

Um exemplo é a ampliação de linhas elétricas, que são fundamentais para interligar os biodigestores e a energia gerada até uma concessionária, pois, como transportar essa energia? Não há nem legislação específica para transportes em cilindros, transportamos porque não tem lei que proíba, mas também não tem que autorize. Precisamos avançar em mudanças estruturais também, esse é apenas um exemplo, além de políticas e soluções ambientais a nível global.

Para o diretor do Cibiogás, uma das principais dificuldades para ocorrer mudanças estruturais envolvem questões de âmbito cultural, ideológico, quebra de paradigma ou política, é a falta de incentivos para tecnologia que atenda a demanda brasileira. Régis complementa: “a Alemanha e a Itália tiveram políticas de subsídio para preços diferenciados para utilização da nova tecnologia, relação custo benefício.”

Nesse contexto, hoje, o desafio em nível nacional consiste na consolidação desta tecnologia. Essa afirmação é vivenciada na rotina diária da Cibiogás, desde seus colaboradores, o PTI, a Itaipu Binacional e seus parceiros, de acordo com o diretor da Cibiogás, defendem a viabilidade desta tecnologia e poderia fazer parte do regime dominante, pois estruturada tecnicamente. O entrevistado conclui:

O desafio é consolidar a tecnologia do biogás. Esse desafio era bem maior há cinco anos atrás e conseguimos diminuí-lo. Compreendemos que o maior empecilho é a resistência do setor privado, das cooperativas e das

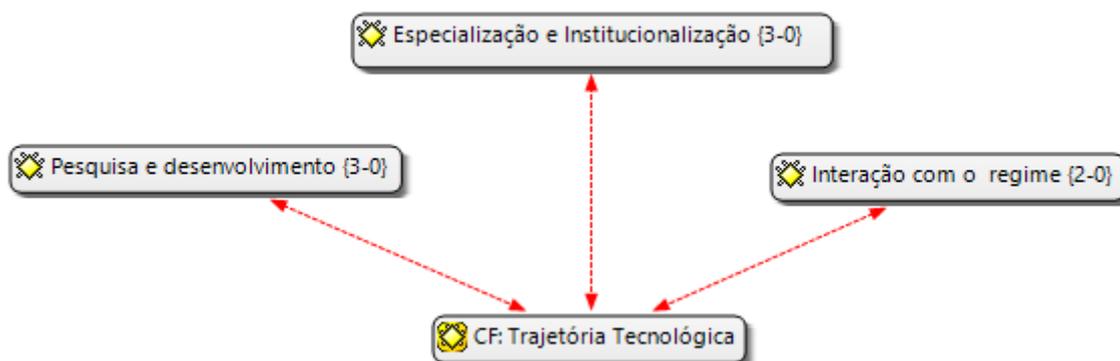
agroindústrias, que ainda possuem dúvidas com relação a segurança da tecnologia.

Nota-se nesta afirmativa como eles direcionam as mudanças estruturais do nível macro com dificuldade para difusão da tecnologia. Porém, a visão da Cibogás coloca como desafio para difusão da tecnologia, principalmente, a necessidade de demonstração da viabilidade técnica, conforme palavras do diretor. Mas, deve-se salientar, de acordo com Geels (2010, 2014), que os incentivos globais com políticas macro também precisam ser melhorados, para assim iniciar a difusão da tecnologia através de mudanças estruturais nos âmbitos econômico, social e ambiental.

Eu costumo dizer que nós precisamos sanar as dúvidas do ponto de vista técnico para que esta tecnologia seja implementada no Brasil. Sabemos que o biogás do com relação a produção de energia e biometano já está desenvolvido e é realidade na Europa. Nós já operamos várias plantas aqui, já geramos energia, isso está resolvido. Agora a pergunta é: Primeiro consolidado para gerar negócio ou gero negócio para consolidar? E estou convencido de que devemos gerar negócio para consolidar, e para isso precisamos vencer as dúvidas da sociedade e consolidar o biogás no Brasil. Nossa estratégia é a consolidação do negócio para dar o “bum” do biogás no país. Para isso, precisamos de investidores, recursos, BNDES, cooperativas que acreditem nessa tecnologia. Temos a tecnologia, falta comercializar, aplicar em cooperativas para provar a validade, atrair investidores primários, que farão outros virem atrás. Quando estiver rodando o projeto o negócio vai estourar, vão ver a viabilidade.

Apesar da garantia de viabilidade do projeto, nesta declaração fica clara que a questão cultural e cognitiva do nível macro ainda precisa ser modificada para que o biogás seja consolidado. A visão econômica da sociedade volta a ter destaque nessa análise, pois, para os entrevistados, muitos esperam que alguém esteja lucrando com a nova tecnologia para então se investir nesta, como salienta o diretor da Cibogás: “A partir do momento que consolidarmos o negócio, provarmos que é viável também economicamente, muitas empresas então irão querer. O interessante é que essas empresas sejam criadas, desenvolvam o biogás e sejam nossas parceiras”. Neste ponto, é perceptível como a tecnologia do Centro passou e continua a seguir por uma trajetória de coevolução, classificada como uma categoria de análise, com base na figura 34.

Figura 34 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”.



Fonte: Elaboração própria.

O Cibiogás, como mencionado anteriormente, iniciou sua atividade por intermédio da Itaipu Binacional pelo superintendente de energias renováveis, que repassou o projeto para o Parque Tecnológico Itaipu, responsável por assinar os convênios da usina. Nesta primeira fase de desenvolvimento, no qual a inovação é desenvolvida, surgem muitas incertezas e dúvidas, sobretudo, em virtude da tecnologia ainda não possuir regime dominante para sua disseminação no Brasil. Apesar da tecnologia do biogás já existir externamente à Itaipu e ao Cibiogás, era necessário estudos para desenvolver uma nova tecnologia que usufrísse da matéria-prima local, aproveitasse dejetos e tornasse sua aplicação energética viável para a realidade nacional (MENDONÇA, 2014).

Então, o projeto iniciou e teve o incentivo da ONU e de vários outros parceiros já elencados na presente análise. Aproveitaram um gargalo na área do biogás, pois testifica seu diretor, “muitos pesquisadores estavam preocupados em estudar como gerar mais biogás e não em como aplicá-lo”. Para a Cibiogás não interessava a alta produção de biogás, mas a aplicação da tecnologia a fim de preservar o meio ambiente e obter ganho econômico.

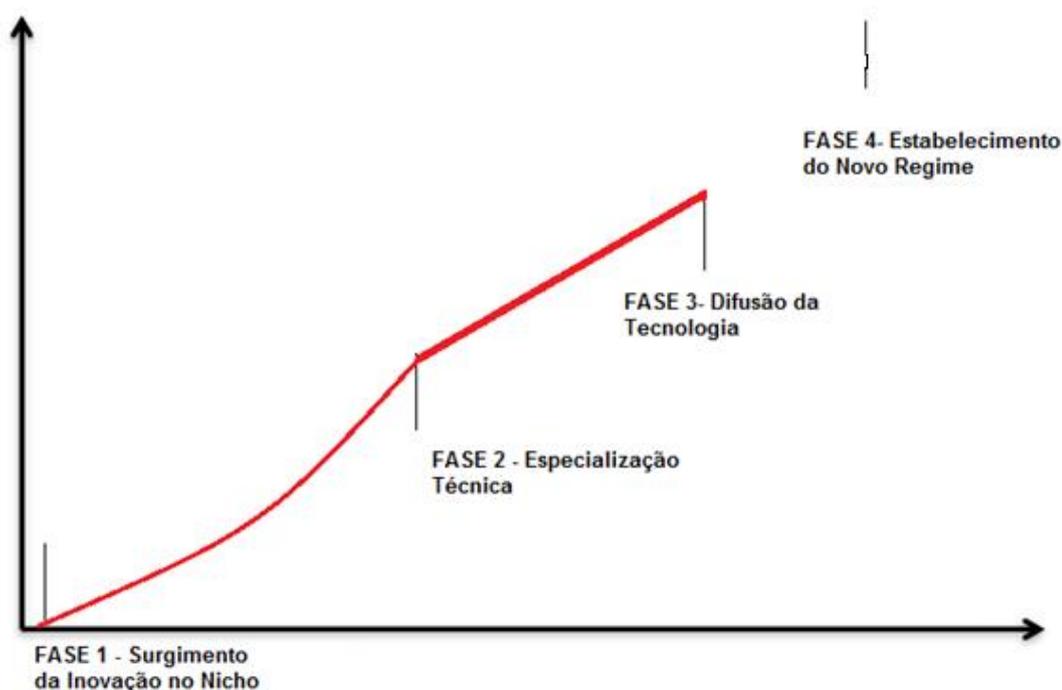
Nesse ponto, a Cibiogás passou para a segunda fase de sua trajetória tecnológica, a especialização técnica, momento em que inicia o processo de institucionalização e troca de experiências dentro do nicho, enquanto novas práticas e leis são estabelecidas. Muitos parceiros surgiram e a preocupação passou a ser como mostrar que o uso do biogás é tecnicamente viável. Denota-se então que a

sociedade ainda concebe o investimento econômico do biogás como mais importante que o ambiental, conforme relato da equipe CIBIOGÁS, do gestor do PTI:

No decorrer do centro, percebemos que ninguém irá investir no biogás se não enxergar um ganho no negócio, apesar de todo apelo comercial interessante para o foco dos problemas ambientais, se ele não enxergar alguma forma de ganhar nessa equação econômica ele não investe.

Justamente devido a este fator, o Centro iniciou um estudo para se tornar uma empresa constituída, começar sua diversificação e ampliar sua carteira de projetos, parceiros e a nacionalização da tecnologia. A figura 35 representa a trajetória da Cibiogás.

Figura 35 – Trajetória Tecnológica da Cibiogás



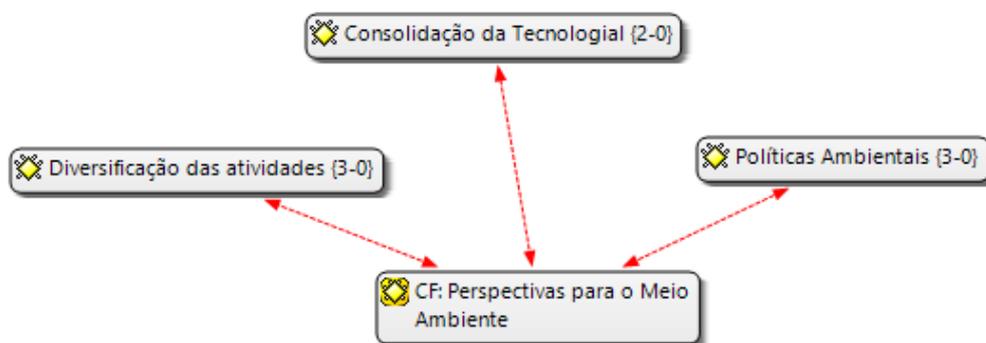
Fonte: Elaboração Própria. A partir de Geels (2004).

A fase 2 representa todo o processo relatado de coevolução da Cibiogás, importante para o processo de institucionalização e troca de experiências, responsáveis por conduzem a organização à terceira fase, que é a difusão e avanço da tecnologia. A Cibiogás já possui doze centros de distribuição instalados e, embora não dissemine seus valores e normas compartilhados em todo país, demonstra que a tecnologia está difundida localmente. E, de acordo com seu diretor, a consolidação do biogás pode ser uma realidade em todo território nacional, afinal

já está comprovada sua relação com a produção de energia e o biometano como matéria-prima brasileira, realidade em outros países e que pode servir de exemplo ao Brasil.

Apesar da tecnologia ser difundida localmente, a CibioGás ainda não atingiu a quarta fase por não ter estabelecido um novo regime. Essas modificações ocorrem gradualmente e a tecnologia, segue sua coevolução neste mesmo ritmo. Assim, nesta trajetória, o CibioGás apresenta algumas perspectivas para o meio ambiente, cujos códigos estão presentes na categoria da figura 36.

Figura 36 - Categoria ou família "Trajetória Tecnológica".



Fonte: Elaboração própria.

No ambiente de trabalho da CibioGás, percebe-se como os colaboradores são motivados e demonstram confiança no crescimento e na diversificação da CibioGás, como reiterado pelo seu diretor: “Tenho certeza de que todos têm muito orgulho de trabalhar aqui e percebem o potencial do Centro, principalmente para o desenvolvimento sustentável”. Portanto, uma das perspectivas do Centro é tornar-se empresa e difundir sua tecnologia na sociedade, para que em longo prazo, seu objetivo seja apenas o desenvolvimento de pesquisas, melhorias na tecnologia e no processo do biogás.

Hoje ainda temos a preocupação em consolidar esta tecnologia no mercado, mas esperamos que logo ela possa ser concretizada, principalmente por já termos provado sua viabilidade. Assim que isso ocorrer nossa preocupação será desenvolver novas pesquisas e produtos, visando a diversificação.

A CibioGás possui doze unidades de demonstração nas cidades de Marechal Cândido Rondon, São Miguel do Iguçu, Itaipulândia, Matelândia, Vera Cruz do

Oeste e Foz do Iguaçu, todas situadas no Estado do Paraná e na região do PTI. Essas unidades, junto com o laboratório atuam para melhorias na qualidade e estudos de viabilidade o uso do biogás (CIBIOGÁS, 2012b). Neste sentido, o Centro pretende expandir os estudos que contribuem diretamente para a diminuição da poluição do solo e da água pelos dejetos dos animais, além dos benefícios sociais e econômicos, como a própria geração de energia e ainda como um ativo energético, uma fonte renovável de energia de acesso a toda população (MENDONÇA, 2014).

Outro ponto identificado durante a entrevista, refere-se à perspectiva da Cibiogás para que sejam ampliadas as políticas públicas e investimentos voltados para as energias renováveis, por considerar de grande valor para o desenvolvimento do país. O quadro 26 a seguir demonstra sucintamente as principais categorias analisadas:

Quadro 26 – Resumo da análise sobre a Cibiogás.

CIBIOGÁS – Principais Pontos da Análise	
CIBIOGÁS	<ul style="list-style-type: none"> - Centro especializado em consultoria, projetos, compartilhamento de conhecimento e análises laborais em energias renováveis com ênfase no biogás; - Iniciou como projeto destaque da Itaipu Binacional em 2008, tendo em vista seu planejamento estratégico; - Instalado no PTI e caracterizado como uma organização internacional não governamental e sem fins lucrativos; - Está em processo de se tornar empresa; - Possui diversos parceiros nacionais e internacionais; - Possui grande preocupação com o meio ambiente e grande potencial para auxiliar na preservação ambiental;
ECOINOVAÇÃO	<p>ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produto ecoinovador; - Entendimento da importância do projeto pelos seus colaboradores; - Importância das parcerias para a ecoinovação; - Práticas cotidianas voltadas para a sustentabilidade; <p>DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produto e Serviço; - Usuário; - <i>Design</i>; - Governança. <p>BARREIRAS PARA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investimentos; - Barreira Social – Formas de acesso à tecnologia; - Custo da Tecnologia; - Dificuldade de Profissionais qualificados- competências tecnológicas e

	<p>organizacionais;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Localização do Parque; - Ausência de Políticas Públicas e Regulamentação. <p>DIRECIONADORES PARA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoio da Itaipu – Redes de colaboração; - Ambiente do PTI – Políticas do Parque; - Apoio do Poder Público; - Apoio de Parceiros – Redes de colaboração; - Discussões sobre sustentabilidade e energias renováveis – Práticas dominantes.
NÍVEL MICRO	<ul style="list-style-type: none"> - Hábitos e rotinas do PTI voltados para a ecoinovação – entendimentos; - Desenvolvimento do projeto pela Itaipu e PTI – Atores individuais; - Interação entre parceiros nacionais e internacionais – Atores e padrões de interação; - Troca de conhecimento, pesquisa e experimentos entre os atores – desenvolvimento de ideias e experiências; - Busca por padrões locais da tecnologia – tecnologia e práticas locais; - Aceitação e motivação dos colaboradores; - Rede de Práticas para ecoinovação- Arranjos; - Parceria com universidades e laboratório – redes de cooperação;
NÍVEL MESO	<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente do Parque com infraestrutura favorável – Infraestrutura favorável; - Cultura do Parque voltada para proteção ambiental, representado em suas práticas cotidianas e influências da Itaipu - Cultura; - Ambiente do Parque incentiva a Ecoinovação mesmo sem cobrança direta – Práticas dominantes; - Planejamento Estratégico da Itaipu Binacional - Políticas; - Políticas direcionadas para proteção ambiental - Políticas; - Regulamento voltado para energias renováveis – Normas e regulamentos; - Procedimentos incorporados à rotina do centro voltados para a sustentabilidade – procedimentos e rotinas incorporados.
NÍVEL MACRO	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento das discussões sobre preservação ambiental e emissão de gases poluentes – Políticas do ambiente macro; - Ampliação das discussões sobre regulamentos e legislação voltados para fontes renováveis de energia no Brasil, em comparação com outros países– Mudanças no contexto global; - Desafio para difusão e consolidação da tecnologia – necessidade de mudanças estruturais nos ambientes econômico, social e ambiental;
TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> - Surgimento da tecnologia nos nichos – Primeira fase; - Desenvolvimento de estudos e início do processo de institucionalização – Segunda fase;
PERSPECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> - Abertura da empresa;

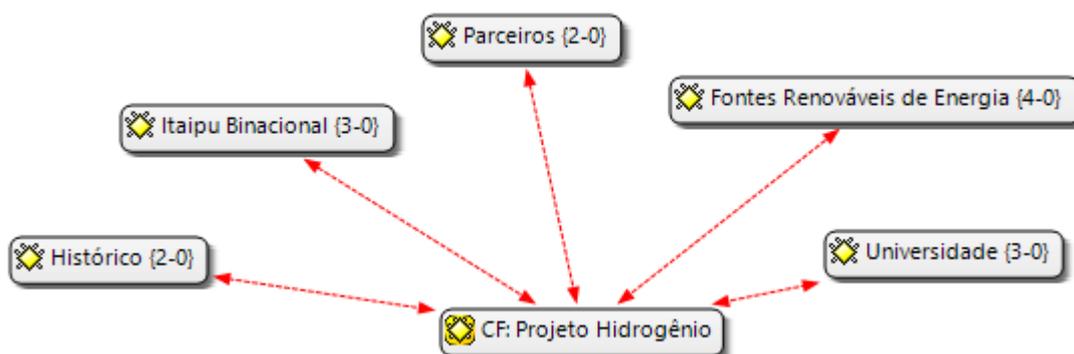
PARA O FUTURO	<ul style="list-style-type: none"> - Diversificar suas atividades; - Consolidar a tecnologia; - Ampliar as Políticas e Financiamentos para fontes renováveis de energia.
----------------------	---

Fonte: Elaboração própria.

8.4 ECOINOVAÇÃO NO PROJETO HIDROGÊNIO DO PTI

O projeto de Hidrogênio faz parte do Parque Tecnológico Itaipu é o quarto caso analisado e destaque devido ao seu potencial ecoinovador. Assim, com base na coleta de dados, a primeira análise realizada com o auxílio do Atlas.Ti, agrupou os códigos da categoria “Projeto de Hidrogênio”, conforme figura 37.

Figura 37 - Categoria ou família “Projeto Hidrogênio”.



Fonte: Elaboração própria.

O projeto iniciou-se no ano de 2010 com especialistas da Itaipu Binacional, do Parque Tecnológico Itaipu e da Eletrobras, com a finalidade de implantar uma planta experimental de produção de hidrogênio e um grupo de pesquisa na área a fim de que, a partir de cápsulas de hidrogênio, armazene energia. Ou seja, analisar a viabilidade de produção do hidrogênio a partir de fontes renováveis de energia e armazená-lo em cilindros, na forma de gás, para ser utilizado em célula de combustível e produzir energia elétrica. Esta, por sua vez, seria empregada para abastecer residências, indústrias, veículos elétricos ou até mesmo como sistema de

backup, pela sua capacidade de armazenagem da energia, sendo este o principal diferencial.

O estímulo ao projeto foi dado por intermédio do estudo de mestrado do engenheiro Antônio Carlos Fonseca, gerente do Departamento de Engenharia Eletrônica e Eletromecânica da Superintendência de Engenharia da Itaipu, desenvolvido junto à Unicamp, no Centro Nacional de Referência da Energia do Hidrogênio. Foi desenvolvido em sintonia com o planejamento estratégico da Itaipu Binacional e seu objetivo: energias renováveis. É um projeto voltado para o viés ambiental, incorporado e instalado no PTI. De acordo com o diretor do projeto, o seu direcionamento foi burocrático, mas o apoio financeiro da Itaipu e da Eletrobras foi decisivo para que em 2011 se iniciasse o funcionamento da planta e em 2014 começasse a produzir hidrogênio (ITAIPU, 2016).

No começo o projeto era muito cru, iniciou com a demanda sustentável da Itaipu aliada ao projeto de mestrado do Fonseca, mas foi evoluindo rapidamente. Nós já conseguimos fazer a planta funcionar com a energia extra que a Itaipu disponibiliza, fizemos 900 gramas de hidrogênio por hora, controladas por um software da Schineder, que monitora a eficiência. Nós já produzimos hidrogênio e com o auxílio da célula de combustível pudemos armazenar energia, que é um dos grandes gargalos do sistema de energia. Por exemplo a própria Itaipu, que quando abre as comportas da usina e todos acham um grande espetáculo, está jogando energia fora, pois não tem como armazenar. Isso que a Itaipu já tem um reservatório grande, mas e as outras fontes de energia como sol ou eólica? Não tem como ter reservatório.

Dessa forma, como descrito por seu diretor, o projeto hidrogênio ao ser consolidado suprirá uma demanda nacional, pois possibilitará armazenar energia gerada de fontes renováveis, como as usinas hidrelétricas, a energia solar e a eólica, por exemplo, “poderemos armazenar essa energia na forma de hidrogênio e depois utilizar na forma de célula combustível”. Essa afirmativa do diretor demonstra sua motivação e a da equipe envolvida, além de defender que “o projeto é importantíssimo para a preservação ambiental, ele surgiu em um ambiente sustentável e possui esse foco”. De acordo com Itaipu (2016), os principais benefícios esperados com o projeto, são:

- permitir a avaliação da produção de hidrogênio a partir da energia hidrelétrica e contribuir para a introdução desse novo vetor energético na matriz brasileira;
- prover infraestrutura para a pesquisa da tecnologia do hidrogênio;
- avaliar a redução de desperdícios hídricos e energéticos nas usinas hidrelétricas, aumentando a eficiência energética e auxiliando as empresas

no cumprimento das metas das Políticas de Eficiência Energética e Ambientais do Sistema Eletrobras;

- avaliar o potencial de redução do impacto ambiental pela utilização do acréscimo de geração e redução das emissões dos gases de efeito estufa pela substituição dos combustíveis fósseis nas aplicações tanto veiculares quanto estacionárias;

- proporcionar, no campo tecnológico, a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação em equipamentos, métodos e processos, contribuindo com as parcerias nacionais e internacionais para o desenvolvimento da economia do hidrogênio.

Outro aspecto salientado pelo diretor do projeto diz respeito ao emprego do hidrogênio na forma de célula de combustível para funcionamento de motores, isto o fez buscar a parceria dos acadêmicos das universidades instaladas no PTI para desenvolver estudos nesta área. Fato que expressa seu empenho em demonstrar a relevância do projeto para várias finalidades, conforme explicita: “a base de hidrogênio pode ser útil para várias fontes de energia, inclusive para motores, por isso tenho orientado acadêmicos do curso de Engenharia aqui da Unioeste no Parque, para ajudar a demonstrar essa viabilidade.” O diretor do projeto hidrogênio informa ainda que há um aluno de pós-doutorado da Unicamp, que atua junto à planta do PTI.

Contudo, para chegar a essa fase e atingir esses resultados, o diretor enuncia que o percurso apresentou vários obstáculos, alguns já tendo sido sanados enquanto outros ainda estão pendentes a depender de que a tecnologia seja consolidada na sociedade. O hidrogênio produzido foi armazenado em cilindros conectados a uma célula combustível de 6 kW, com os quais foi possível efetuar: a) teste do sistema de iluminação da própria planta de produção; b) estudo de viabilidade técnica e econômica do processo de produção de hidrogênio com energia elétrica; c) estudos preliminares para sua utilização do hidrogênio misturado à gasolina ou etanol e demonstração de células de combustível para carregamento de baterias de veículos elétricos e dos sistemas auxiliares de energia elétrica; d) desenvolvimento de novos materiais para células a combustível; e e) catalisador para substituir o hidróxido de potássio (ITAIPU, 2016). De acordo com o diretor do projeto:

Tivemos vários problemas até chegarmos à produção de hidrogênio, assim como vários outros também ainda estão aparecendo e vamos resolvendo aos poucos, por isso, o projeto é importante. Precisamos nacionalizar os componentes, melhorar o equipamento, buscar empresas que adotem esta

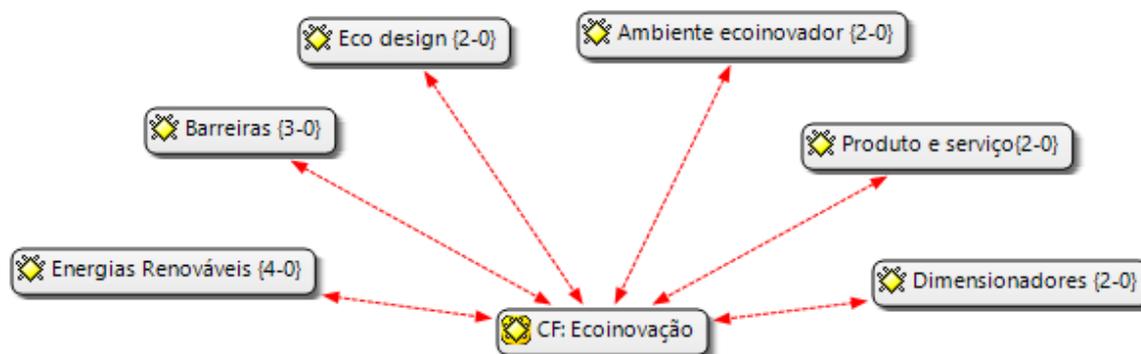
demanda, para conseguirmos atingir a segunda parte do projeto, que é a consolidação da tecnologia.

A motivação e as práticas cotidianas do PTI para a preservação ambiental estavam presentes na fala do diretor, que demonstrava sempre muito orgulho em atuar no projeto, mesmo sabendo de todos os desafios inclusos. A rede de práticas vivenciada por estes e o reflexo do ambiente do PTI podem justificar a tenacidade:

É necessário coragem para fazer esse projeto, mas tudo a nossa volta interage e auxilia para isso, pois sabemos que estamos realizando algo que surgiu de uma demanda da Itaipu e do PTI, precisamos fazê-lo, mesmo achando impossível, isso faz parte de nossa estratégia, estamos aqui para isso, para contribuir com as práticas sustentáveis.

A preservação ambiental, presente no ambiente do PTI, faz parte da segunda categoria de análise do Projeto Hidrogênio, denominada “EcoInovação”, exposta na figura 38, com seus códigos relevantes.

Figura 38 - Categoria ou família “EcoInovação”.



Fonte: Elaboração própria.

A ecoInovação no Projeto Hidrogênio ficou aparente em três dimensões: a *ecodesign*, a produto e serviço e a de governança, cada qual com suas combinações que juntas definem este novo paradigma da inovação aliada à sustentabilidade. A dimensão do *ecodesign* é expressa pela diminuição do impacto ambiental na tecnologia desenvolvida pela empresa, conforme afirma o diretor do projeto: “nós buscamos suprir uma demanda da sociedade por energia, mas aliada à

preservação ambiental, pois visamos armazenar energia e, ao mesmo tempo, dispomos de grandes benefícios para o meio ambiente.”

Já, a dimensão do produto e serviço fica expressa à medida que é verificado o valor adicionado por meio do viés sustentável. O projeto nasceu de uma demanda da Itaipu para suprir seu objetivo estratégico voltado para energias renováveis e sustentabilidade, mas como o próprio diretor do projeto elucida: “A inovação, para ser difundida, precisa estar alinhada ao mercado, ao que ele quer. E, infelizmente, se o projeto só suprisse a demanda ambiental, não teria chance de ser aceito, a questão lucratividade é fundamental.” O principal foco do projeto é a geração de energia, mas alinhada com a preservação ambiental e energias renováveis.

Nós temos uma visão pragmática, sabemos a importância desse projeto para o desenvolvimento do país, para a geração de energia, porém por ser aliado a sustentabilidade amplia ainda mais seus benefícios para todos. É um projeto que nasceu da demanda da Itaipu, para o viés sustentável.

A declaração põe em relevo a dimensão daecoinovação: governança, pela iniciativa na promoção de um contexto favorável para a inovação sustentável. O ambiente ecoinovador mais uma vez fica explícito durante as anotações de campo e nas observações realizadas, pois todos os colaboradores do projeto e do PTI demonstram motivação e entendimentos direcionados a essas práticas. Em todo o ambiente há cartazes, telões, panfletos e cartazes direcionados para a preservação ambiental, assim como, em todas as entrevistas e conversas informais realizadas, fica expresso esse entendimento. Muitos afirmam: “sustentabilidade é a principal contribuição desse projeto”.

Para o desenvolvimento desse projeto ecoinovador, foram verificadas durante a coleta de dados algumas barreiras. . Dentre estas, o fornecedor da planta principal que, após vender e instalar o projeto, faliu, isto provocou em seus desenvolvedores a busca por novos profissionais na área. Em face disso, uma das estratégias do projeto foi procurar junto à universidade apoio para formar recursos humanos capacitados, sendo este um dos desafios lembrados pelo diretor do projeto:

Um dos nossos desafios é formar pessoal qualificado para atuar no projeto e na sua consolidação. Precisamos de profissionais de várias áreas, até mesmo os responsáveis pela limpeza são extremamente importantes para nós, até os que possuem conhecimento para aperfeiçoar esta tecnologia. É um projeto que é aguardado por todos, já foram investidos mais de 500 mil euros nele.

A partir dessa declaração, o diretor do projeto evidencia outra barreira para a ecoinovação, o custo da tecnologia. O fato dos equipamentos ainda não serem nacionalizados torna-os ainda mais onerosos, o que justifica sua busca por parcerias profissionais na área: “Precisamos de profissionais e empreendedores que desenvolvam empresas que produzam aqui no Brasil os componentes necessários.” Outra barreira relatada fundou-se nas características da cidade Foz do Iguaçu e a incompatibilidade com o sistema já existente, o diretor do projeto resume:

Foz é muito quente, tivemos problemas com relação ao conforto térmico e alguns componentes que vieram de cidades mais frias, fora do Brasil, por exemplo os sensores italianos, que não observaram esta diferença das condições do Brasil. Mas já estamos buscando soluções.

Nesse ponto, reforça a importância de parcerias, entre as quais, de profissionais formados em cursos técnicos que, segundo o entrevistado, devido ao menor valor salarial, é difícil encontrar pessoal disposto a realizar o curso, por isso buscaram parceria com o Senai, pois: “precisamos de solda, de pessoal técnico e esses cursos, muitas vezes, são deixados de lado aqui no Brasil.”

A distribuição desta tecnologia ainda representa um desafio, visto ser necessário um acordo comercial com as concessionárias de energia para fazer adaptações e garantir a distribuição desta fonte renovável. Contudo, o diretor do projeto demonstra grande otimismo e sugere que, futuramente, essas concessionárias possam ser sócias do projeto e, desse modo, garantir a viabilidade na transmissão.

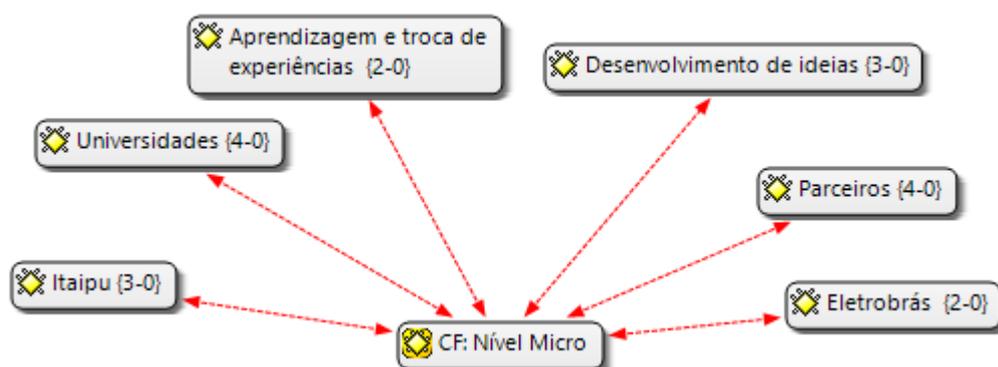
Apesar das barreiras para a ecoinovação encontradas, alguns direcionadores destacaram-se durante a coleta de dados, dentre eles: a estratégia ambiental, que faz com que o projeto possua valor agregado com relação à preservação ambiental, ou ainda o caráter local da tecnologia, que utiliza o excedente da Itaipu Binacional para os testes com a planta de hidrogênio, sem gerar custos extras com a matéria-prima.

Outro ponto interessante que contribui para o direcionamento da ecoinovação, de acordo com o diretor do projeto, é a questão da energia hidráulica, um diferencial aliado a uma das maiores fontes de energia que, graças a parcerias com professores da Ucrânia e alunos de pós-doutorado, estão sendo estudados todos os processos de forma minuciosa, o qual de acordo com o diretor: “pode contribuir para

nacionalizar os componentes da planta e tornar a tecnologia mais acessível. Um exemplo é a célula combustível, temos competência técnica para comercializá-la.”

Nessa análise, é perceptível como o projeto ainda está sendo modelado e estruturado, com a contribuição de vários atores que compõem o nível micro, uma das categorias de análise, apresentada na figura 39, com seus códigos agrupados.

Figura 39 - Categoria ou família “Nível micro”.



Fonte: Elaboração própria.

O nível micro do projeto hidrogênio está relacionado ao desenvolvimento e à implementação da inovação, com base nos processos sociais, nas práticas existentes e na interação entre os múltiplos atores, fundamentais para a nova tecnologia. Um exemplo desses atores individuais é a Usina Hidrelétrica Itaipu que, através de seu planejamento estratégico, busca formas de incentivar as fontes renováveis de energia, como uma demanda própria. Conforme relato do diretor do projeto e visualizado nas anotações de campo, observação e documentos, a Itaipu possui um ambiente sustentável com práticas cotidianas que refletem esse viés, as quais podem ser observadas junto a seus colaboradores, que entendem a importância da preservação ambiental e são motivados para contribuir com essa ação.

Assim, quando o engenheiro da usina, Antônio Carlos Fonseca Santos Júnior, apresentou o seu projeto voltado para a planta de hidrogênio, a Itaipu iniciou o processo para que este pudesse ser colocado em prática. A ausência de recursos pesou como um dos empecilhos para o início do projeto, no entanto, a Eletrobras, outro ator, entrou em cena e financiou uma parte do projeto, que pode, enfim, tornar-se realidade (ITAIPU, 2016a).

Nas falas do diretor fica claro como a Itaipu teve grande influência para o desenvolvimento do projeto, principalmente ao interligá-lo com o Parque Tecnológico Itaipu, Parque criado pela usina e responsável pela execução de seus projetos. O ambiente do PTI, de acordo com os dados coletados, possui uma área ampla, com universidades, políticas ambientais e incentivo para pesquisa e desenvolvimento inovador que estimula ainda mais as práticas ecoinovadoras.

O diretor do projeto muitas vezes durante a entrevista direcionou sua fala para o PTI como um ambiente sustentável, com ações e práticas cotidianas voltadas para sustentabilidade: “não há como falar em PTI sem falar em sustentabilidade, todos respiram isso aqui dentro, é uma vertente muito forte do Parque, no seu dia a dia, na fala dos seus colaboradores, todos o veem dessa forma.” Completou esclarecendo que o PTI é uma extensão da Usina, que possui muitos programas ambientais e direciona seus colaboradores para esse viés.

Para o diretor do projeto, os parceiros são fundamentais para que a consolidação aconteça. Por intermédio dos parceiros, poderá direcionar novos profissionais, novos financiamentos, novas oportunidades e ações que disseminem ainda mais a ideia do projeto:

Não podemos esperar o momento certo, precisamos correr atrás de parceiros, dependemos deles. Se não fosse a Itaipu e o PTI, não estaríamos aqui, assim como, as universidades nos fornecem os profissionais e estudos aprofundados na área, empresas privadas, podem ser nossos parceiros no repasse de financiamento, ou na compra da ideia para produzir os componentes necessários ao projeto, aqui no Brasil. Nós estamos aqui para gerar inovação, foi investido muito dinheiro nisso, mais de 500 mil euros, uma de nossas premissas agora é através de parceiros estabelecer a tecnologia.

Ferracin entende que a inovação desenvolvida no nível do nicho volta-se para a aprendizagem, para a prática coletiva e para a criação de redes de cooperação. Essa interação com os atores revelam-se essenciais para desenvolver e compartilhar expectativas. São essas mudanças que iniciam no nível micro, que influenciam o regime dominante do nível meso ou são influenciados por ele. O nível meso é outra categoria de análise identificada neste estudo, representada pela figura 40.

Figura 40 - Categoria ou família “Nível meso”.



Fonte: Elaboração própria.

O nível meso define o regime dominante em que o Projeto Hidrogênio encontra-se inserido, compreende o ambiente do Parque Tecnológico Itaipu, suas políticas, normas, sistemas, processos e práticas incorporados. Conforme relatos durante a entrevista e observação realizada, é perceptível que o PTI possui uma cultura voltada para o desenvolvimento sustentável, incorporada em todas as ações realizadas, desde as atividades rotineiras até aquelas que envolvem a sociedade externa. As evidências são visualizadas em ações como: separação coleta dos resíduos gerados, monitores instalados pelo ambiente do Parque motivando a sustentabilidade, seminários e congressos referentes à sustentabilidade realizados no PTI, influências da Usina Itaipu, localização do Parque em área de proteção ambiental, empresas instaladas no PTI com viés sustentável, projetos desenvolvidos, dentre outras ações já citadas neste estudo.

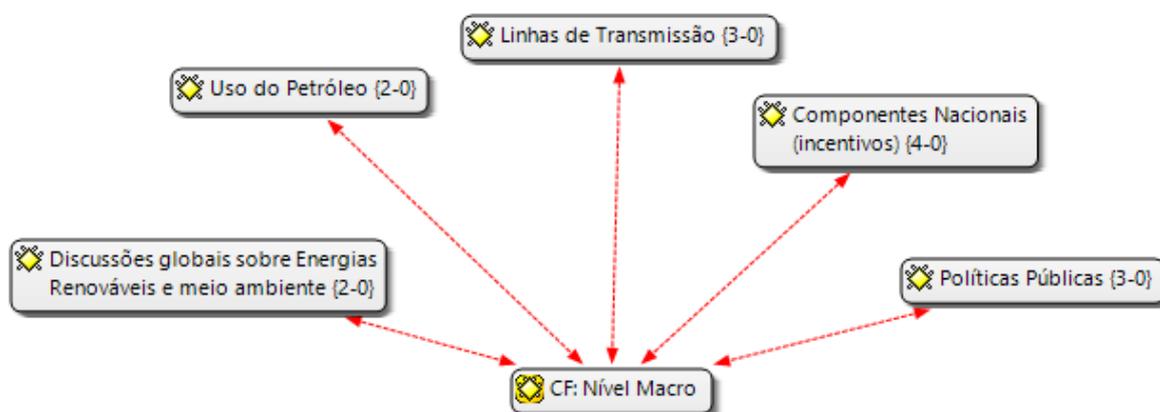
Todas essas ações se fortalecem com as práticas coletivas cotidianas e as linguagens construídas, que provocam o entendimento e a motivação da ecoinovação. Assim como, as políticas e normas do Parque estão diretamente vinculadas com a sustentabilidade, conforme já detalhado no capítulo 7, desta tese.

Com toda a estrutura oferecida pelo PTI, o Projeto Hidrogênio foi instalado em um espaço próprio e recebeu investimentos da Itaipu Binacional e de parceiros externos, os quais compreendem o viés ecoinovador do projeto, mas também esperam que seja implantado no mercado e que gere lucratividade, conforme observado pelo diretor do projeto:

Nós temos muito orgulho desse projeto, de trabalhar aqui, de investir tempo nisso, principalmente pelo seu caráter de preservação ambiental, de suprir uma demanda na área de energias renováveis na Itaipu e em prol da sociedade. Claro que uma das premissas dele é também ser aceito no mercado e gerar lucratividade, isso também é esperado e é o que fará ser consolidado na sociedade, além do viés sustentável ambiental.

O nível meso aqui relatado compreende o resultado de influências que surgem no nível macro, caracterizado como uma categoria de análise desta tese (figura 41):

Figura 41 - Categoria ou família “Nível macro”.



Fonte: Elaboração própria.

A distribuição de energia no país é realizada via linhas de transmissão, assim, para que o hidrogênio seja consolidado como fonte alternativa, o diretor do projeto explica que: ‘é primordial arranjos comerciais entre as concessionárias existentes, ou até mesmo sociedades e investimentos conjuntos’. Isso demonstra como há possibilidades de inserção desta nova tecnologia, mas depende de mudanças globais que envolvem as políticas públicas e mudanças estruturais nas linhas de transmissão do país. O diretor do Projeto Hidrogênio continua:

Há possibilidade, em termos técnicos é possível, porém o conceito não é mais tão simples assim quando pensarmos que precisamos alterar todo um conjunto de processos e métodos já utilizados, mas que está no caminho. A distribuição já foi estudada, a grande questão é termos linhas de produção para isso.

O Projeto Hidrogênio vem ao encontro de uma discussão recorrentes no país sobre as energias renováveis, as quais possuem várias utilidades e podem ser utilizadas tanto para eletricidade como em veículos a motor (SILVEIRA et al., 2016). Assim, apesar destes veículos ainda utilizarem do petróleo como forma de energia

dominante, o diretor do projeto salienta de forma otimista, que o Hidrogênio pode ser inserido neste meio e contribuir para a quebra deste paradigma dominante: “Temos que provar que o hidrogênio funciona na eficiência do motor, para isso temos que testar várias aplicações. Sabemos que o foco é o petróleo, mas este é um novo paradigma que precisa ser inserido, é o mesmo princípio do biodiesel.”

Nesse momento da entrevista, o diretor do projeto aborda a importância de leis, normas e políticas que possam contribuir com a fabricação de componentes necessários para a planta de hidrogênio por empresas nacionais, isto auxiliaria a diminuição do custo da tecnologia. Menciona também a burocracia existente no processo de licitação para compra dos materiais necessários para o projeto:

Temos que lutar para que tenhamos leis, legalização, que contribua para a fabricação de componentes nacionais e diminuição do custo. Outro ponto que cria barreira para o projeto é a necessidade de licitação para compra de materiais, já cansei de comprar do meu bolso materiais com custo baixo, para não atrasar nosso projeto.

Ressalta-se o fato do diretor do projeto investir com dinheiro próprio para a compra de materiais de baixo custo pertinentes ao projeto, para evitar que a burocracia da licitação atrasasse o desenvolvimento da tecnologia. Isso demonstra na prática todo o comprometimento, motivação e orgulho expresso em sua fala.

O comprometimento do diretor ao projeto, é também relatado pelos estudantes de pós graduação e graduação que atuam junto a plataforma de hidrogênio, os quais relatam que as ações do diretor do projeto foram importantes para toda a trajetória de coevolução. Essa trajetória ecoinovadora do Projeto Hidrogênio também é uma categoria de análise, relatada na figura 42.

Figura 42 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”.



Fonte: Elaboração própria.

Conforme relatado anteriormente, o Projeto Hidrogênio iniciou sua trajetória por intermédio da Itaipu Binacional para suprir uma demanda gerada em seu Planejamento Estratégico, voltada para energias renováveis. Assim, com o apoio financeiro da Eletrobras, a Plataforma de Hidrogênio começou a ser instalada no Parque Tecnológico Itaipu.

Neste relato fica evidente os principais pontos de motivação do desenvolvimento da tecnologia, desde a influência do nível macro com as discussões voltadas para a proteção ambiental e energias renováveis que influenciaram os objetivos do Planejamento Estratégico da Itaipu, até a parceria do PTI e da Eletrobras. Portanto, o surgimento da inovação no nicho marcou a primeira fase da trajetória tecnológica.

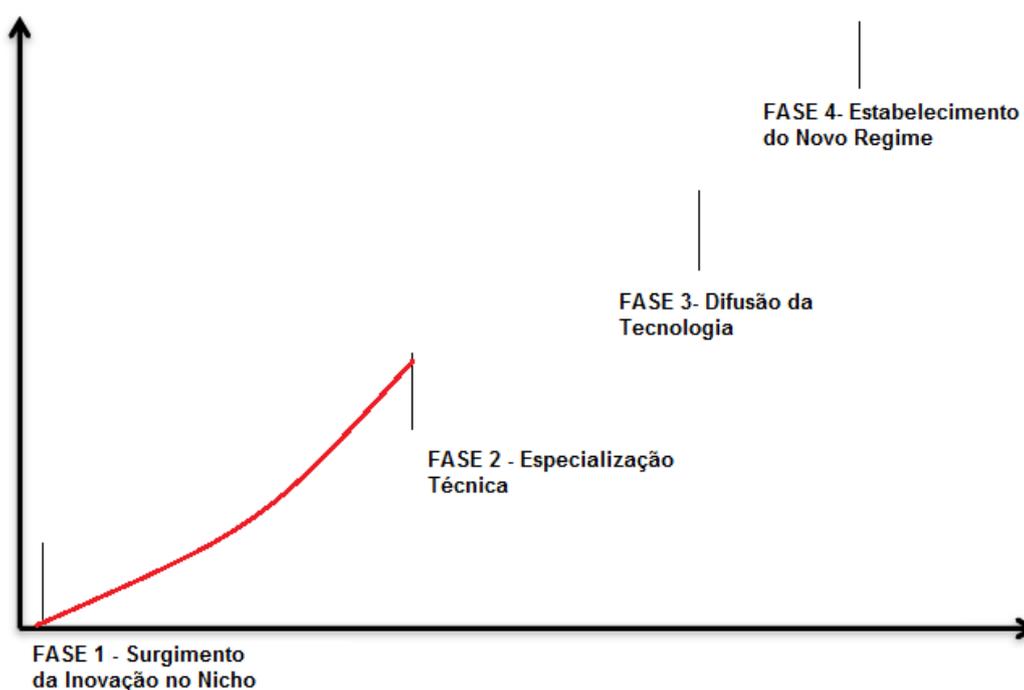
Nesta primeira fase algumas incertezas surgiram, como a mencionada pelo diretor, em relação à ausência de incentivo financeiro inicial, que fez com que o projeto só tomasse forma após a parceria realizada com a Eletrobras. Com o investimento financeiro, a Eletrobras demonstrou ter como finalidade contribuir também com o desenvolvimento da tecnologia e compartilhar de seus benefícios.

A partir do desenvolvimento do projeto teve início a segunda fase da trajetória tecnológica. Nesta fase, o processo de institucionalização e a troca de experiências ocorrem dentro do nicho, culminado com o surgimento de novos atores e novos parceiros. As práticas cotidianas e leis vão sendo estabelecidas. O diretor do projeto alerta que o intercâmbio de experiências entre universidades, empresas fornecedoras de equipamentos e parceiros do PTI revelou-se como primordial para alcançar o desenvolvimento atual:

Acompanhei um projeto da Copel que utilizava célula combustível em um hospital de Curitiba, que utilizava como fonte de energia a água, para analisar as acoplagens de baterias. E também pude visualizar como ocorriam perdas, sem possibilidade de armazenar o excedente da água. Outro ponto que precisamos buscar parceria, são das concessionárias e de outras empresas, para nacionalizar os componentes. Hoje utilizamos um compressor alemão, específico para isso, mas o custo é alto. Utilizamos também sistema de armazenamento direto para célula combustível, feito em Taiwan, o qual uma empresa de Curitiba dá assistência, isso para nós agora é importante, pois sabemos que tem quem entende desse componente no Brasil. Existem outros projetos na Europa também, mas ainda não entramos em contato direto, pois foge da nossa concepção.

Dessa forma, conforme figura 43, o Projeto Hidrogênio encontra-se na fase número dois, fase da trajetória tecnológica com base em Geels (2004), por buscar o processo de institucionalização da tecnologia, com a troca de experiências e a busca pelo estabelecimento de práticas e leis.

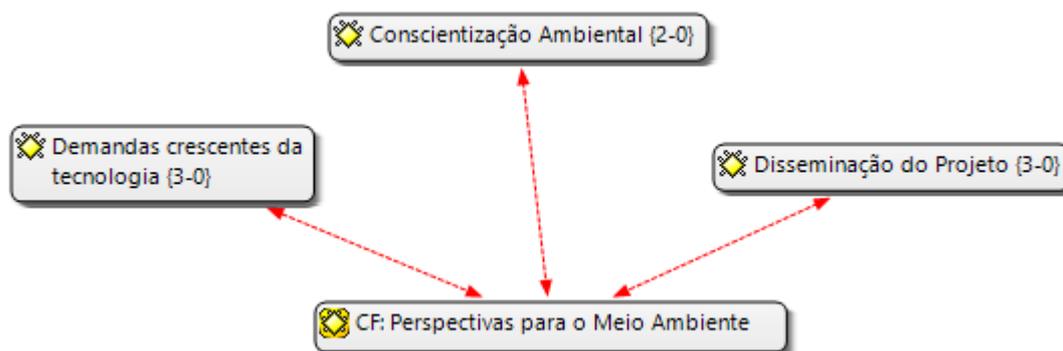
Figura 43 – Trajetória Tecnológica do Projeto Hidrogênio.



Fonte: Elaboração própria. A partir de Geels (2004).

As fases demonstram a trajetória desta tecnologia e o fato do projeto ainda estar em processo de transição sociotécnica para a nova tecnologia. Embora ainda não possua sua tecnologia consolidada, foi possível identificar, na coleta de dados, as perspectivas futuras para o meio ambiente aliadas a este projeto, a qual foi descrita como uma categoria de análise, conforme figura 44.

Figura 44 - Categoria ou família “Trajetória Tecnológica”.



Fonte: Elaboração própria.

As perspectivas futuras do Projeto Hidrogênio com relação ao meio ambiente também foi objeto das entrevistas. Quando questionado, o diretor do projeto salientou que o projeto atende a uma das discussões crescentes em nível global sobre energias renováveis, possui grande perspectiva de que, após ser disseminado, contribua para a sustentabilidade e a preservação ambiental.

Em sua declaração, nota-se o fato de entender a importância do projeto para ampliar a conscientização ambiental na sociedade, pois para este, é primordial que esta tecnologia seja aceita principalmente devido ao seu viés sustentável e não somente pelo econômico, espera que as pessoas compreendam a importância para o meio ambiente. O diretor do projeto retoma a questão de uma indústria nacional capaz de fabricar componentes para a Plataforma Hidrogênio e, desse modo, possibilitar menores custos e maior viabilidade econômica do projeto, para incrementar sua trajetória tecnológica avançando na transição do novo regime.

O quadro 27 apresenta de forma resumida os principais tópicos abordados na análise do projeto Hidrogênio.

Quadro 27 –Resumo da Análise do Projeto Hidrogênio.

Projeto Hidrogênio – Principais Pontos da Análise	
PROJETO HIDROGÊNIO	<ul style="list-style-type: none"> - Início do projeto em 2010; - Projeto motivado pela Itaipu Binacional; - Influências da Universidade; - Atua na área de energias renováveis, alinhada ao Planejamento Estratégico da Itaipu Binacional; - Investimento Financeiro de Parceiro; - Versatilidade no uso do Hidrogênio.
ECOINOVAÇÃO	ECOINOVAÇÃO:

	<ul style="list-style-type: none"> - Produto Ecoinovador; - Parcerias para desenvolvimento deecoinovação; - Vários atores envolvidos no processo deecoinovação; - Projeto nasceu de uma demanda voltada para Energias Renováveis; <p>DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ecodesign</i>; - Produto e Serviço; - Governança. <p>BARREIRAS PARA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fornecedores pararam de fabricar componentes importantes; - Necessidade de nacionalização dos componentes – Custo da Tecnologia; - Falta de Profissionais Qualificados – Complexidade da Ecoinovação; - Característica de Foz do Iguaçu – Localização; - Distribuição da Tecnologia – Ausência de políticas públicas. <p>DIRECIONADORES PARA ECOINOVAÇÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estratégia Ambiental, valor agregado com relação a preservação ambiental; - Parcerias para incrementar a tecnologia e a preservação ambiental – Oportunidades tecnológicas do setor; - Parcerias com pesquisas de universidades voltadas para aecoinovação- centros de pesquisa; - Os testes são realizados com a produção excedente da Itaipu Binacional – Compatibilidade com o sistema existente; - Busca de parceria para nacionalizar os componentes – expectativa de redução de custos; - Caráter multinacional da tecnologia.
NÍVEL MICRO	<ul style="list-style-type: none"> - Hábitos e rotinas do PTI voltados para aecoinovação – entendimentos; - Aperfeiçoamento da ideia iniciada na graduação - desenvolvimento de ideias e experiências; - Atores do PTI, Eletrobrás, Universidade, Itaipu – Atores Individuais; - Rede de Práticas paraecoinovação- Arranjos; - Parceria com universidades – redes de cooperação; -Aprendizagem e troca de experiências.
NÍVEL MESO	<ul style="list-style-type: none"> - Cultura do Parque voltada para proteção ambiental, representado em suas práticas cotidianas e influências da Itaipu - Cultura; - Ambiente do Parque incentiva a Ecoinovação – Práticas dominantes; - Planejamento Estratégico da Itaipu Binacional - Políticas; - Divulgação pelo PTI das ações ambientais por placas e monitores de televisão – Processos e práticas incorporados; - Financiamentos – Políticas estabelecidas com parceiros; - Infraestrutura do Parque favorável àecoinovação - Infraestrutura.
NÍVEL MACRO	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento das discussões sobre preservação ambiental e Energias Renováveis – Políticas do ambiente macro;

	<ul style="list-style-type: none"> - Exigência de aperfeiçoamento de projetos de eficiência energética por leis e órgãos de atuação global – Mudanças estruturais; - Falta de legislação e incentivo para Linhas de Transmissão – Políticas do ambiente macro; - Petróleo como combustível dominante para veículos a motor – Mudanças no Contexto Global; - Incentivos para fabricação de componentes nacionais – Mudança no Contexto Global.
TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> - Surgimento da Tecnologia nos nichos – Primeira fase; - Desenvolvimento de estudos e início do processo de institucionalização – Segunda fase;
PERSPECTIVAS PARA O MEIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Crescimento da demanda por Energias Renováveis; - Conscientização da Sociedade da Importância das Energias Renováveis; - Ampliação do projeto e benefícios ao meio ambiente com a nacionalização dos componentes do projeto.

Fonte: Elaboração própria.

9 O PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU E O SEU PAPEL PARA A TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA EM ENERGIAS SUSTENTÁVEIS

No capítulo anterior, foi analisado cada caso do Parque Tecnológico Itaipu com base nas categorias de análise geradas pelas entrevistas individuais aplicadas aos seus gestores. Assim, neste capítulo, as análises são realizadas considerando todo o Parque Tecnológico Itaipu, com base geral em todos os casos de estudo, para entender o papel do Parque no desenvolvimento e consolidação de nichos inovadores a partir das perspectivas multinível, multifase e multiatores.

9.1 BARREIRAS E DIRECIONADORES DE ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PTI

Os casos analisados apresentaram muitos pontos convergentes com relação à conscientização ambiental e ao estímulo ecoinovador que o ambiente do Parque possui, por possibilitar práticas sustentáveis e influenciar o desenvolvimento de redes de parceria para a ecoinovação (KEMP; FOXON, 2007). Além do viés ambiental, todos os casos demonstraram que o viés econômico também é considerado importante no desenvolvimento das tecnologias, principalmente para aceitação social (ANDERSEN, 2008).

Essas tecnologias desenvolvidas possuem caráter local e nacional. A título de exemplo do caráter local é a tecnologia desenvolvida pela Cibogás, que se denomina como Vitrine de Energias Renováveis do Oeste do Estado do Paraná. No entanto, esclarecem o desejo que visam ampliar o desenvolvimento desta tecnologia não só em nível nacional com também internacional. Essa expansão requer estudos novos, sobretudo com relação à matéria-prima para geração de biogás disponível na região. Um exemplo desse avanço é o caso da expansão do estudo de biogás para a África, em um projeto social para intercâmbio de conhecimento sobre esta tecnologia. Além do caso do biogás, as demais tecnologias criadas podem ser implantadas em nível nacional sem necessidade de maiores adaptações. Esse fato mostra o interesse da Itaipu de ampliar as pesquisas e inovações na área de energia, pois entende que o cenário está coevoluindo para esse regime dominante e requer a busca por novas alternativas (GEELS, 2014).

Ao analisar essas tecnologias nos casos de estudo, foram identificadas entre eles todas as dimensões daecoinovação apresentados por Carrilo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009), fato que demonstra que o nicho energético do PTI possui o desenvolvimento aliado ao viés ecoinovador. O caso que apresentou todas as dimensões foi o Cibiogás. E a dimensão comum entre todos os casos foi a de produto e serviço.

A AP Energia apresentou as dimensões: produto e serviço e *ecodesign*; a Esco Iguassu apresentou as dimensões: produto e serviço e de usuário; o Cibiogás apresentou as ecoinovações: produto e serviço, *ecodesign*, de usuário e governança; e, finalmente, o Projeto Hidrogênio apresentou as dimensões: *ecodesign*, de usuário, produto e serviço e governança.

Apesar da identificação dessas dimensões daecoinovação, as barreiras para o desenvolvimento de ecoinovação foram encontradas nos quatro casos analisados. Dentre estas, a ausência de políticas públicas, leis e regulamentos esteve presente em três casos, com exceção apenas da Esco Iguassu que já possui a lei da Eficiência Energética desenvolvida e atua também como um direcionador de sua tecnologia. Esse ponto mostra que a difusão destas ecoinovações requer a articulação de muitos atores e destes com o regime para diminuir esta barreira (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

Outra barreira identificada foi a ausência de recursos disponíveis para as empresas interligadas à Incubadora Santos Dumont, que pelo fato de já possuírem CNPJ e estarem registradas como empresas, possuem menos investimento público que os projetos Cibiogás e Hidrogênio, isto demonstra que esta barreira também está interligada ao nível de políticas públicas.

A barreira mão de obra qualificada também apareceu nos quatro casos, nos quais foram relatados a dificuldade de encontrar profissionais qualificados para exercerem tarefas englobando as tecnologias e a falta de preparo da formação dos jovens para as habilidade práticas do mercado (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009). Dessa forma, para amenizar essa barreira, os empreendimentos têm buscado a parceria com as universidades.

A barreira localização do Parque é descrita nos projetos Cibiogás e Hidrogênio, que está interligada à barreira falta de mão de obra, pois com base nos relatos, devido à distância de Foz e dos grandes Centros Urbanos e o fato de ser

uma cidade de fronteira, dificulta atrair profissionais qualificados de permanecerem na região. Além disso, a localização do Parque complica o acesso aos fornecedores e à assistência técnica para os equipamentos, o que resulta na elevação do custo da tecnologia. Percebe-se como uma barreira está relacionada à outra. À proporção que essas barreiras forem supridas, poderão se transformar em direcionadores que contribuam para o desenvolvimento das ecoinovações, ampliando os já identificados nos casos analisados (CARRILLO-HERMOSILLA; GONZALEZ; KONNOLA, 2009).

Um dos direcionadores para ecoinovação comum a todos os casos foi a estratégia ambiental, que busca a utilização de uma tecnologia limpa como estratégia de marketing ou criação de valor. Esse direcionador dissemina a relevância da preservação ambiental para a sociedade e a imagem do PTI como aliado ao meio ambiente.

Além da estratégia ambiental, o ambiente do PTI possui outros direcionadores para a ecoinovação nos casos estudados, como os centros de pesquisa, as práticas cotidianas sustentáveis e o estímulo para o desenvolvimento de energias renováveis. Esses direcionadores priorizam as tecnologias desenvolvidas na área de energia, por estar alinhada ao eixo direcionador do Parque e ser compatível com o sistema existente, que disponibiliza o excedente da produção da Itaipu como matéria-prima para outras energias, como o Hidrogênio e o Biogás.

Essas barreiras e direcionadores também estão interligados com o nível meso do PTI, apresentado na seção 9.3.

9.2 NÍVEL MICRO – DIMENSÕES, GERENCIAMENTO E RELACIONAMENTO ENTRE OS ATORES DO PTI PARA O DESENVOLVIMENTO DE ENERGIAS SUSTENTÁVEIS.

O nível micro, analisado nos quatro casos desta pesquisa, possibilitou o entendimento dos processos que iniciam a estratégia que conduz ao gerenciamento da transição para um novo regime (SCHOT; GEELS, 2008; RAVEN, 2010). Nos casos analisados, ficou evidente o modo como estes protegem os espaços destinados ao desenvolvimento das ecoinovações, o que o torna uma comunidade de aprendizagem aliada a muitos atores direcionados para o empreendedorismo, inovação e sustentabilidade, detalhados no quadro 23.

Os nichos tecnológicos em energias renováveis presentes no PTI demonstram os entendimentos e aceitações em suas práticas sociais, para esta ecoinovação (SCHATZKI, 2005). Todas as transformações que ali ocorrem são engatilhadas pela percepção coletiva de oportunidades, trazidas por meio da relação entre os níveis meso e macro (GRIN, 2010). Dessa forma, é apresentado nesta seção, as dimensões do nível micro, os atores e suas relações que direcionam para a criação de nichos em energias renováveis e os processos de gestão desses nichos, alinhado aos níveis meso e macro.

9.2.1 Dimensões do nível Micro que Interferem no Desenvolvimento de Ecoinovações em Energias Sustentáveis no PTI

No PTI, o nível micro é composto por diversos atores que formam um espaço social, no qual há privilégio para disseminação de informações e relacionamentos necessários para que a ecoinovação aconteça (GRIN, 2010). Em todos os casos estudados essa relação ocorre por meio de redes entre empresas, parceiros e stakeholders, que propiciam a troca de informações, novas ideias e experimentos. Em suas declarações, todos os gestores entrevistados reforçam a importância dos parceiros para o desenvolvimento da ecoinovação. Portanto, as relações entre os parceiros dos casos estudados ocorreram por processo de combinação de experiências e dos conhecimentos necessários para o desenvolvimento da tecnologia (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011). Como afirma o diretor do PTI, ao expressar sua gratidão a todos os parceiros do Parque e reconhece a relevância de cada um deles para o desenvolvimento de nichos tecnológicos.

Outro estímulo aos nichos energéticos é disseminado pelas universidades, que representam apoio fundamental para o desenvolvimento e pesquisa (BERKHOUT, 2010; GEELS, 2014). As empresas Esco Iguassu, AP Energia e o Projeto Hidrogênio nasceram dentro da universidade, a partir de projetos de pesquisa de mestrado e possuem apoio desses centros, em termos de infraestrutura, como troca de conhecimento e uso de laboratório. Seus gestores esclareceram que o incentivo do PTI e da Itaipu foi decisivo para iniciarem a trajetória tecnológica destas ecoinovações e formalizarem as redes de atores e compartilhamento de ideias que ampliam a percepção coletiva das oportunidades desta tecnologia

(DOLATA, 2013). O diretor do PTI e os gestores da Incubadora Santos Dumont também classificaram as universidades do Parque como fundamentais por possibilitarem a participação de acadêmicos, bolsistas ou voluntários, em vários projetos de pesquisa que ocorrem em parceria com o Parque, pois, as áreas de atuação dos cursos ministrados dentro do Parque, buscam suprir as demandas da Itaipu Binacional e seus projetos.

É perceptível, assim, o papel crucial desempenhado pelas universidades como fonte de novas ideias e compartilhamento de saber. Todos os casos analisados possuem parceria com as universidades do PTI. Além dessa parceria, os projetos Cibogás e Hidrogênio também possuem parceria com universidades internacionais, com o intuito de ampliar suas redes de colaboração e incorporar novas práticas e processos ecoinovadores (SCHATZKI, 2005).

Todas as parcerias do nível micro são consideradas como primordiais para o desenvolvimento ecoinovador (GRIN, 2010). Os parceiros listados atuam em muitos projetos simultaneamente, seja de forma direta ou indireta. Nos quatro casos analisados, essa relação torna oportuno o desenvolvimento de energias renováveis no nível micro, isto demonstra a estrutura favorável que o PTI possui, para sustentar e viabilizar essas tecnologias.

Outro ponto interessante consiste no entendimento compartilhado da importância da ecoinovação. Segundo os gestores dos casos analisados, ficaram evidenciados os hábitos e rotinas aliados com a sustentabilidade. Essas práticas cotidianas atuam em redes de práticas de ecoinovação orientadas pela Itaipu Binacional e pelo PTI (SCHATSKI, 2002). Os casos desta pesquisa já nasceram direcionados para a lógica ecoinovadora, direcionados pelas normas e regulamentos do ambiente. Os projetos Hidrogênio e Cibogás foram criados alinhados com o planejamento estratégico da Itaipu e seu viés para a sustentabilidade. Ao passo que as empresas AP Energia e Esco Iguassu se submeteram ao processo de seleção da Incubadora Santos Dumont.

Preservar o meio ambiente e ser sustentável economicamente representa um dos pré-requisitos para seleção das empresas na Incubadora Santos Dumont e no Condomínio Empresarial e para viabilização de recursos. Isso demonstra que o PTI preocupa-se com a lucratividade da empresa, além da preocupação ambiental, considerando que sem a viabilidade econômica essas novas tecnologias não entram

no mercado. Esse viés econômico está presente em todos os casos estudados, principalmente pelo anseio de disseminar a tecnologia no mercado. São as influências do nível do ambiente sobre os nichos (GRIN, 2010; GEELS, 2006).

Junto com o direcionamento econômico, as rotinas e práticas ecoinovadoras do Parque sobressaem-se. Estas seguem o viés ambiental da Itaipu Binacional, direcionado por seu Planejamento Estratégico e registrado no documento de criação do PTI. Todos que convivem no Parque, todos os seus atores, deixam claro em seus depoimentos o entendimento comum do PTI como um ambiente motivador e provedor de parcerias, que incentivam a pesquisa e a inovação e privilegiam a sustentabilidade (SCHATZKI, 2002). Neste sentido, o diretor técnico do PTI afirma que os projetos encaminhados ao Parque por entidades que lhe sejam externas, sempre possuem o viés ambiental, donde se deduz que o PTI é visualizado como promotor da preservação ambiental.

O PTI prioriza três cluster de atuação direcionados para: recursos hídricos e energéticos, defesa e segurança cibernética e desenvolvimento territorial, alinhados ao planejamento estratégico da Itaipu. O ambiente do Parque, por influência de sua fundadora, a Itaipu Binacional, demonstra que desde sua fundação está direcionado para o processo de transição sociotécnica para a sustentabilidade, ao incluir a vertente das energias renováveis para impulsionar a diversificação de sua matriz energética atual (GEELS, 2012). A Itaipu Binacional, embora tenha sua matriz energética focada em fontes hidrelétricas, reconhece que o novo modelo de transição para a sustentabilidade deverá se apoiar em fontes alternativas de energia, e, por isso, tem buscado através da P&D, de incentivo ao empreendedorismo, de financiamento, de intervenção nas instituições, de infraestrutura adequada, estimular e fortalecer o PTI como um nicho centrado em um núcleo de energias alternativas.

Toda essa relação existente nos nichos está conectada ao regime ou nível meso, os quais, por sua vez, estão conectados ao nível macro. Nesta relação entre níveis, os nichos geram as inovações e provocam mudanças no regime, equivale dizer que o nível micro gera sementes de mudanças por meio das suas dimensões (GEELS, 2011). Nesse ponto, por meio das evidências destacadas nas análises, nota-se como a Itaipu, ao disseminar o PTI, procura criar um ambiente favorável ao desenvolvimento de nichos voltados para energias sustentáveis. Desse modo, propicia o início de um projeto de transição para outras fontes de energia (SCHOT;

GEELS, 2008). Embora não explicitamente divulgado, mas demonstrado na concepção do PTI e desenvolvimento dos casos estudados.

As novas tecnologias energéticas requerem muito desenvolvimento e quebra de barreiras para disseminação da inovação (GRIN, 2010). As dimensões do nível micro que corroboram para o desenvolvimento deecoinovações na área energética identificada nos casos analisados, conforme descritas no quadro 28.

Quadro 28 – Dimensões do nível micro.

Dimensões do nível micro que estimulam o desenvolvimento deecoinovações na área energética
<ul style="list-style-type: none"> - Estímulo à aprendizagem, ao desenvolvimento e ao compartilhamento de ideias; - Busca por novas experiências; - Interação e compartilhamento das tecnologias entre os atores do Parque; - Práticas sociais, hábitos e rotinas voltados para ecoinovação; - Atores individuais que contribuem para o desenvolvimento deecoinovações. Ex.: Itaipu, incubadora, empresas, universidades, órgãos governamentais, NIT, <i>stakeholders</i>, entidades internacionais, comunidade local, incorporadores; - Papel ativo das universidades no desenvolvimento das ideias; - Energia como uma das temáticas priorizadas pelo PTI; - Os atores estão alinhados às normas do PTI; - Redes de cooperação para o desenvolvimento ecoinovador, com a sociedade, entidades internacionais, entidades locais e poder público. - Arranjos materiais que se relacionam para a ecoinovação energética; - Capacitação, treinamentos e consultorias voltados às práticas locais;

Fonte: Elaboração própria.

9.2.2 Relacionamento entre os Atores-Parceiros do PTI para o Desenvolvimento de Energias Sustentáveis

O nicho tecnológico discutido neste estudo, em um ambiente privativo, neste caso específico, o Parque Tecnológico Itaipu, demonstrou ser propício ao desenvolvimento de parcerias entre vários atores, que foram primordiais para a troca de conhecimento e o desenvolvimento das ecoinovações (GEELS; KEMP, 2007; SAFARZYNSKA; FRENKEN; VAN DEN BERG, 2012). Essas parcerias foram destacadas nos quatro casos analisados, que evidenciaram como os atores do Parque cooperam e se complementam nas atividades para atingir os objetivos do PTI. Nessas relações, diante das observações realizadas, das manifestações dos

gestores do PTI, da Incubadora e das empresas, não foi identificada concorrência entre estes, apenas parceria e colaboração mútua.

A cooperação e o crescimento mútuo são também identificados nos relatos dos gestores da Incubadora Santos Dumont, quando repassam que o entendimento das empresas incubadas, durante o processo de seleção, é o de que o ambiente do Parque busca a cooperação e crescimento mútuo entre os atores, principalmente aliados aos objetivos do PTI. Nos treinamentos e consultorias repassadas às empresas, também se incentivam a troca de experiências e as parcerias, uma das dimensões do nível micro, conforme Geels (2011) e Dolata (2013). Cabe salientar que, durante as descrições dos casos, fica claro como o Parque Tecnológico Itaipu atrai muitos parceiros, algo benéfico tanto para as empresas como para os projetos.

Os principais parceiros relatados durante a coleta de dados figuram no quadro 29. Os casos Esco Iguassu e AP Energia afirmam que possuem outros parceiros informais que contribuíram para aecoinovação, também por intermédio do PTI. Esses dois casos reconhecem que o nome PTI e Itaipu abriu muitas portas e serviu de aproximação com muitos parceiros. Enquanto os projetos Hidrogênio e Cibiogás, por terem sido criados pela Itaipu, possuíam muitos parceiros antes mesmo de sair do papel. Esse fato demonstra o incentivo da usina na disseminação de novas fontes da matriz energética, influenciada por pressões do nível da paisagem e até do nível do regime (KEMP; ROTMANNNS, 2010; GEELS, 2011).

Quadro 29 – Atores das ecoinovações em energia do PTI.

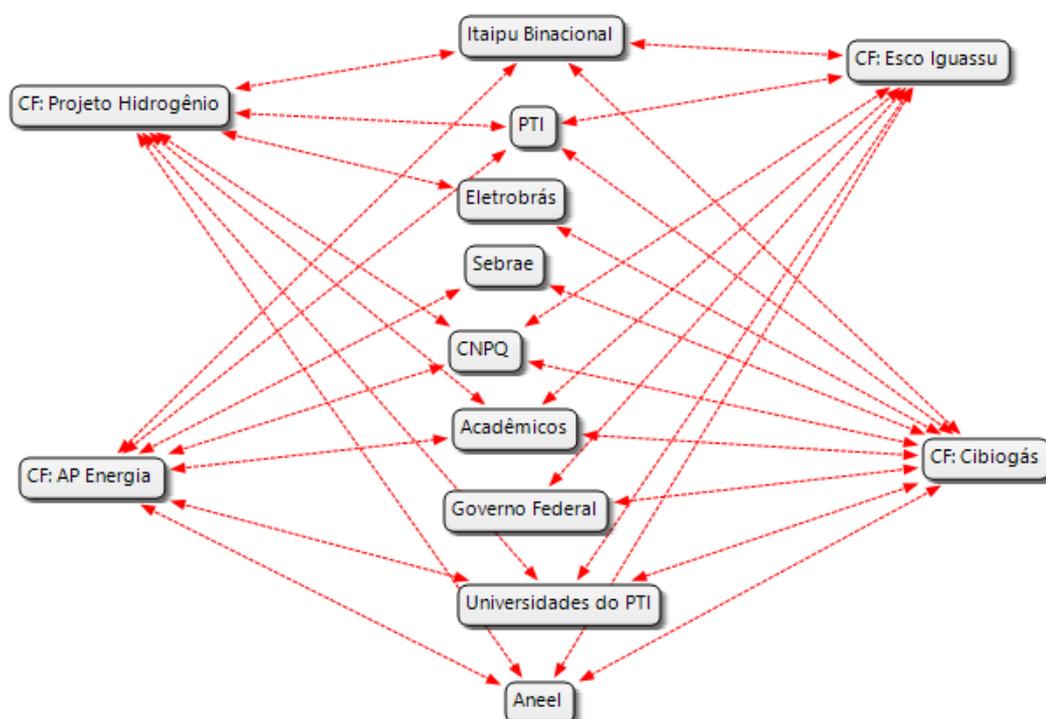
Tecnologias Energéticas	Principais Parceiros
CIBIOGÁS	Observatório de Energias Renováveis, governo federal, Certi, FAO, Aneel, prefeitura de Toledo, BNDES, Laboratório Biogás, acadêmicos do PTI, Eletrobras, Onudi, Scania, universidades do PTI, Sebrae, Universidade de Viena, CNPq, Cooperativa Lar, FIEP, Ctgás, FAEP, PTI, ONU e Itaipu Binacional
ESCO IGUASSU	Cibiogás, Itaipu Binacional, Aneel, CNPq, governo federal, acadêmicos do PTI, professores do PTI, laboratórios do PTI, PTI, universidades do PTI
AP ENERGIA	Sebrae, Laboratório Lasse, Itaipu Binacional, acadêmicos do PTI, laboratório do PTI, PTI,

	professores do PTI, Copel, Aneel, universidades do PTI, CNPq
PROJETO HIDROGÊNIO	Universidades do PTI, CNPq, Universidade da Ucrânia, Aneel, Itaipu Binacional, Senai, fornecedores, acadêmicos do PTI, Unicamp, Eletrobras, PTI, laboratórios do PTI, professores do PTI

Fonte: Elaboração própria.

É comum haver vários projetos com dois ou mais atores atuando em parceria e em colaboração na busca de inovações, principalmente nos temas de interesse do Parque: água, energia e turismo. Existe uma cultura de compartilhamento entre os projetos que compreende o uso comum da infraestrutura do Parque, o que faz com que estes gradualmente formem redes de colaboração e aprendizagem (GRIN, 2010). Na figura 45 estão listados os atores que atuam em mais de um dos casos analisados.

Figura 45 - Atores em comum com as Ecoinovações em energias renováveis do PTI.



Fonte: Elaboração própria.

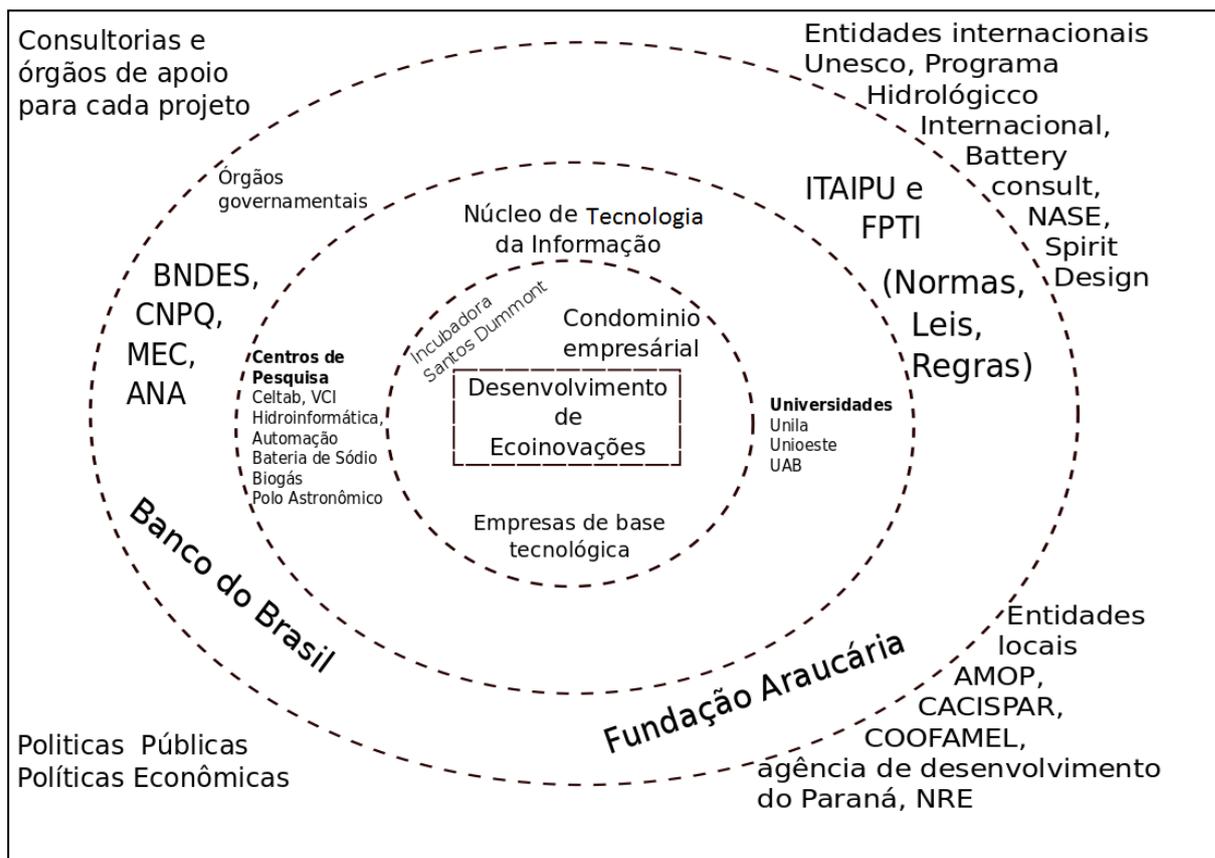
Os parceiros interligados com as tecnologias ecoinovadoras na área de energia são compostos por atores nacionais e internacionais. As empresas incubadas AP Energia e Esco Iguassu possuem apenas a parceria com atores nacionais, os quais, segundo relato de seus gestores, foram muito importantes para o desenvolvimento da tecnologia. Esses parceiros foram conquistados principalmente por intermédio da influência dos nomes PTI e Itaipu, que também atuam como parceiros (GEELS, 2012; 2014). Nesse ponto, entende-se o cuidado que o PTI possui para a seleção das empresas incubadas, pois leva em consideração que esta seguirá relacionada ao seu nome e ao nome da Itaipu.

Os projetos Cibiogás e Hidrogênio, desenvolvidos e estimulados pelo PTI e Itaipu Binacional, além de atores nacionais, possuem também a parceria de atores internacionais, o que demonstra a primazia destes para o processo de transição sociotécnica. Os principais parceiros desses projetos foram internacionais, por contribuírem no fornecimento de componentes e, em especial, para o intercâmbio de conhecimento com tecnologias similares desenvolvidas fora do país.

Ao se analisar esses atores, nota-se que existem multiatores relacionados em todos os projetos, ou seja, uma rede de cooperação. Nesta premissa, destaca-se a articulação desses atores para estabelecer um núcleo de parcerias, as quais são importantes no desenvolvimento para o processo de transição sociotécnica para o novo regime, pois, de acordo com Geels (2012), no nível micro se inicia o processo de disseminação da nova tecnologia. Sob esta ótica, Kemp, Schot e Hoogma (1998) e Geels e Kemp (2007) também enfatizam que o papel dos multiatores, das redes de parcerias e de colaboração revelam-se fundamentais para a disseminação da nova tecnologia, nesse caso, da nova matriz energética. A figura 46 representa essa rede de parcerias.

Dentre os atores identificados, a Usina Hidrelétrica Itaipu é a que possui maior influência e destaque no desenvolvimento do Parque, fato comprovado durante a coleta de dados junto aos gestores do Parque e das empresas e projetos dos casos de análise. Isso reforça o entendimento da intenção da Usina Itaipu ampliar seu potencial para novas fontes de Matriz Energética, que poderão moldar novas configurações para um novo regime sociotécnico (GEELS, 2006; 2011).

Figura 46 – Multiatores parceiros do PTI.



Fonte: Elaboração própria.

9.2.3 Processos Internos de Gestão dos Nichos

O processo de gestão dos nichos é o que conduz toda a estratégia para gerenciar a transição para um novo regime. É neste nível dos nichos, nível micro, que ocorre a criação e o desenvolvimento da nova tecnologia. Este funciona como uma espécie de abrigo para a inovação, pois gerencia toda disseminação de informações e relacionamentos (RAVEN; GEELS, 2010; LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011).

Os nichos em energias renováveis do PTI privilegiam os atores e suas parcerias, por ser um espaço social e entender que o relacionamento entre os atores possibilita a disseminação de conhecimentos para a inovação (CANIEN; ROMIJN, 2008). Todos os casos analisados expuseram em seus depoimentos que um dos maiores benefícios gerados com o ambiente do PTI foi a promoção de parcerias.

Os nichos estudados nos casos energéticos caminham para atingir a maturidade necessária para o desenvolvimento da ecoinovação, tendo em vista que a maturidade do nicho trata-se de um dos pré-requisitos para que a transição sociotécnica aconteça (SCHOT; GEELS, 2008). O PTI tem sido um ambiente que tem promovido o desenvolvimento tecnológico desses nichos em energias renováveis.

A análise da maturidade foi realizada através dos processos internos de formação de nichos descritos por Lopolito, Morone e Sisto (2011), Raven (2005) e Schot; Geels (2008). No primeiro processo, apresentado como ligação de expectativas, os quatro casos analisados demonstram forte envolvimento de todos os atores. Há uma visão alinhada de crenças e práticas compartilhadas na mesma direção (GEELS; RAVEN, 2006). No relato dos casos, é perceptível a forma como os atores foram envolvendo-se com o processo e investiram esforços para seu desenvolvimento. Muitos atores disponibilizaram também grande investimento financeiro, como os casos do Projeto Hidrogênio e Cibogás, fato que mostra a expectativa que possuem com o desenvolvimento da tecnologia e seu apelo para o viés financeiro e lucratividade.

O número considerável de participantes em cada caso estudado contribui para a moldagem e convergência da nova tecnologia (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011). Esse primeiro processo interno de formação de nichos também ressalta a confiança que os atores e parceiros possuem na tecnologia. Todos os casos analisados passaram por barreiras e incertezas iniciais (GEELS, 2012) que, depois de enfrentadas e experimentadas, trouxeram resultados tangíveis.

O segundo processo interno de formação dos nichos, caracterizado como processo de articulação, ou a aceitação social da tecnologia ainda não está completamente desenvolvido nos casos estudados (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011). Os casos não possuem todas as articulações necessárias para colocar a inovação no mercado. Apesar disso, os nichos energéticos do PTI estão em processo de transição, começam, portanto, a pressionar e criar formas de entrar no mercado para difundir-se. Essa pressão abrange os processos técnicos, as regras e leis, os aspectos culturais e psicológicos e seus efeitos ao ambiente (KEMP; SCHOT; HOOGMA, 1998).

Nesse segundo processo de formação dos nichos, cada caso estudado encontra-se em diferentes estágios de desenvolvimento. Os casos Cibio gás e Esco Iguassu estão mais avançados nessa articulação, pois apesar de ainda não possuírem a aceitação social no mercado, já passaram para a fase de interação com o regime. Já atuam de forma mais ativa no processo de articulação, contribuem para a criação de leis e normas e implementam sua tecnologia em alguns centros experimentais locais. Isto se evidencia na afirmação do diretor da Cibio gás, quando enfatiza que a lei sobre bio gás teria sido desenvolvida por influência do projeto, surgido antes das legislações existentes. Por sua vez, o diretor da Esco Iguassu remete às ações de sua empresa com base na lei de eficiência energética do governo federal, a qual já está passando por novas transformações. O projeto Hidrogênio e AP Energia também possuem seu processo de articulação, porém em um estágio menos avançado que os da Cibio gás e Esco Iguassu, pois se encontra ainda em articulação o desenvolvimento de leis e normas, que possam cooperar com a disseminação da tecnologia no mercado.

Com base nesses casos, observa-se, no segundo processo de formação dos nichos, que a questão institucional está sendo direcionada e o desafio reside nas articulações necessárias para suprir as barreiras direcionadas para a infraestrutura do mercado e para os aspectos psicológicos e culturais de transformação social, como, por exemplo, a criação de linhas de transmissão pelas concessionárias de energia e a consciência do mercado para energias renováveis e sustentabilidade (GEELS; RAVENS, 2006).

O terceiro processo é caracterizado como convergência de expectativa e de articulação, por gerar a formação de relacionamento entre os atores (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011). Essa rede de relacionamentos foi importante nos casos analisados por articular o repasse de conhecimento visando o aprendizado e a troca de experiências. Todos os entrevistados salientaram essas relações para o desenvolvimento da tecnologia, pela difusão de seu conhecimento na sociedade e pela busca por critérios que a tornem economicamente viável (SCHOT; GEELS, 2008).

Nesse processo social de formação do nicho em energias renováveis no PTI, a Itaipu Binacional destacou-se como o ator que possui nível de “poder”, o qual é necessário para gerar valor as relações (LOPOLITO; MORONE; SISTO, 2011). A

Itaipu representa ser esse ator poderoso por influenciar as estruturas de relacionamentos dos casos estudados. De acordo com as entrevistas, apesar de outros parceiros também serem muito importantes para o desenvolvendo dos projetos, foi o nome da usina quem possibilitou a concretização dessas parcerias.

As parcerias firmadas ocorreram durante o processo de formação dos nichos tendo sido cruciais para sua existência, além de contribuir para o conhecimento articulado que permitiu o processo de aprendizagem, manifestado na tecnologia desenvolvida em todos os casos (RAVEN, 2005; SCHOT; GEELS, 2008).

Com base nos processos internos de formação dos nichos energéticos apresentados para os casos do PTI, Lopolito, Morone e Sisto (2011) e Hermans, Alperdoorn e Stuiver (2012) criam a categorização de quatro estágios de desenvolvimento dos nichos. Desses, os casos na área de energia do PTI já passaram pelo estágio I (inexistente) e pelo estágio II (embrionário) e encontram-se nos estágios III e entre os estágios III e IV, conforme descritos no quadro 30.

Quadro 30 – Status de desenvolvimento das tecnologias energéticas do PTI.

Caso	Status do nicho	Processos e mecanismos internos presentes	Processos e mecanismos internos ausentes ou em desenvolvimento
AP ENERGIA	Estágio III – Protonicho	- Convergência de Expectativas e disposição; - Relacionamentos e Poder	- Aprendizagem e experimentação – conhecimento e aceitação da tecnologia
PROJETO HIDROGÊNIO	Estágio III – Protonicho	- Convergência de Expectativas e disposição; - Relacionamentos e Poder	- Aprendizagem e experimentação – conhecimento e aceitação da tecnologia
CIBIOGÁS	Estágio III para estágio IV – Protonicho para completo	- Convergência de Expectativas e disposição; - Relacionamentos e Poder	- Aprendizagem e experimentação – conhecimento e aceitação da tecnologia, início da interação com o regime
ESCO IGUASSU	Estágio III para estágio IV – Protonicho para completo	- Convergência de Expectativas e disposição; - Relacionamentos e Poder	- Aprendizagem e experimentação – conhecimento e aceitação da tecnologia, início da interação com o regime

Fonte: Elaboração própria. A partir de Mendonça (2014).

Os casos AP Energia e Projeto Hidrogênio encontram-se no estágio III de desenvolvimento do nicho, caracterizado como protonicho, pois ainda precisam desenvolver as articulações necessárias para que a inovação possa ser colocada no mercado, melhorar sua infraestrutura e a experimentação da tecnologia. Embora possuam desenvolvimento tecnológico e garantia de preservação ambiental, ainda

requerem melhorias para redução de custos e para mudança cultural e aceitação da sociedade.

Os casos Esco Iguassu e Cibiogás encontram-se entre os estágios III e IV, pois já iniciaram sua difusão junto ao regime, possuem leis e normas desenvolvidas no mercado, que remetem à aprendizagem e à experimentação por parte da sociedade. Porém ainda buscam ampliar a aceitação desta tecnologia no mercado, principalmente pelo viés cultural, para alcançar a mudança no sistema sociotécnico.

Nessa análise, destaca-se a importância dos atores do PTI e das parcerias atraídas para este ambiente, influenciadas e impulsionadas pela Itaipu Binacional, visto que os nichos são resultados da interação entre os múltiplos atores, que só ocorrerão se o ambiente for propício e apresente mecanismos para sua atuação (CANELS; ROMIJN, 2008).

Nesse ponto, entende-se que o desenvolvimento de um nicho abarca diferentes estruturas, instituições e tecnologias, em uma perspectiva evolucionária e em um processo de coevolução, ao mesmo tempo em que é notória sua relevância para o processo de transição sociotécnica (SCHOT, GEELS, 2008). Dessa forma, a influência dessas relações do nível com os demais níveis, serão abordadas na seção 9.5, que alinha a transição sociotécnica com as fases da trajetória tecnológica.

9.3 NÍVEL MESO – REGIME EM TRANSIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PTI

O nível meso é caracterizado pelo regime dominante, pelos padrões e regras compartilhadas e pelos paradigmas dominantes que direcionam as ações e práticas internas. Os diferentes regimes: tecnológico, de mercado e consumo, sociocultural, científico e político, coordenam e complementam o paradigma dominante. Esse regime é influenciado por mudanças nos níveis micro e macro e dessa forma está em constante dinâmica de coevolução (DOLATA, 2013; GEELS, 2006, 2012, 2014).

Nesta seção, busca-se demonstrar como o nível meso do PTI demonstrou ser propício ao desenvolvimento de ecoinovações e esta fazer parte de seu regime dominante, mas está recebendo mecanismos de pressões advindos do nível micro e macro que estão iniciando um novo processo de transição para as tecnologias em energias renováveis. Assim, serão apresentadas as dimensões do nível meso do

PTI e os principais mecanismos que influenciam a dinâmica de coevolução para a tecnologia de energias renováveis.

9.3.1 Dimensões do Nível Meso que Corroboram para o Desenvolvimento de Energias Renováveis no PTI

O nível meso expressa as dimensões do regime sociotécnico, que causa o entendimento de um ambiente propício ao desenvolvimento deecoinovações em energias sustentáveis pelas suas políticas e regulamentos já detalhados no item 7.2 desta tese. As principais ações que propiciam o ambiente ecoinovador são a Carta de Intenções do PTI, que alia a inovação com a proteção ambiental; o Estatuto do PTI e o Planejamento Estratégico da FPTI 2014-2013, que visam a sustentabilidade ambiental; o Regulamento Interno do Programa de Desenvolvimento de Negócios, a Metodologia para Incubação de empresas e o Manual de Conduta para o Desenvolvimento de Negócios que direcionam as empresas a responsabilidade ambiental; as Normas Gerais da Itaipu Binacional, que prioriza os critérios de sustentabilidade; o Regulamento de Licitações, contratos e convênios da FPTI e a Lei 8.666 de 21 de junho de 1993, que abrange as normas de licitações e contratos da Administração Pública e ressalta que as ações realizadas pelo PTI deverão observar o desenvolvimento sustentável.

Essas políticas e regulamentos, demonstram um dos mecanismos que auxiliam para que o ambiente favorável para a ecoinovação seja difundido no PTI (GEELS, 2012). As rotinas e atividades realizadas, seguem as normas, regulamentos e documentos, guiados pelos grupos que possuem autonomia no Parque, como os diretores da FPTI e a Itaipu Binacional. Esses grupos refletem suas ações e regras cognitivas aos atores e seus padrões de interação, que levam à incorporação da cultura para a ecoinovação (SMITH, VOB, 2010; BERKHOUT, 2010).

Os atores do Parque incorporam esta cultura voltada para a ecoinovação também para os projetos realizados com o público externo ao Parque. Assim, a cultura ecoinovadora é expressa por meio de cursos, seminários e eventos, como por exemplo, o Curso sobre Biogás e Gestão Territorial ministrado desde o ano de 2011 em parceria entre a FPTI, o Centro de estudos de Biogás e o Centro de

Hidroinformática do PTI. Curso este, que visa repassar o conhecimento sobre energias renováveis. Nesse ponto destaca-se como o PTI, aliado ao regime ecoinovador, tem buscado influenciar o mercado para as questões ambientais em energias renováveis.

Há outros exemplos de eventos ocorridos regularmente e que estão aliados ao regime do Parque que une inovação e sustentabilidade, com base nos regulamentos e políticas do PTI, os quais podem ser descritos como: Feira de Inovação das Ciências e Engenharias – Ficiências, que proporciona espaço para ideias criativas e inovadoras; Conferência Latino-Americana de Software Livre; curso Promotores de Desenvolvimento Territorial; Fórum Mundial de Desenvolvimento Econômico Local; Projeto Água e Gestão em parceria com a Agência Nacional de Águas; Capacitação em Geoprocessamento em parceria com o Centro de Hidroinformática; Colóquio de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação; formação em Educação Ambiental para professores da rede municipal de ensino de São Paulo; parceria na elaboração de Gestão de Resíduos com o consórcio intermunicipal para o desenvolvimento rural sustentável da região oeste do Paraná; entre outros. Diante desses eventos, é perceptível como o PTI dissemina a ecoinovação em todas suas atividades por fazer parte de seu regime dominante (REID; MIEDZINSKI, 2008).

Além dos eventos destinados tanto ao público interno quanto externo do Parque, a FPTI estimula a pesquisa e a inovação aliadas à sustentabilidade, principalmente por meio de parcerias para concessão de financiamentos e bolsas de pesquisa, as quais, com a criação da Universidade Corporativa Itaipu (UCI) foram ampliadas. No ano de 2014 foram mais de 305 projetos submetidos a órgãos governamentais como o CNPq e a Fundação Araucária e mais de 187 bolsas de estudo disponibilizadas para os alunos (FPTI, 2014a).

A estrutura do PTI é propícia ao desenvolvimento de tecnologias ecoinovadoras, dentre elas, as voltadas para a área energética, pois possuem vários centros de pesquisas, universidades e incubadora com espaço necessário para atender aos projetos de pesquisa e desenvolvimento, conforme relatado pelos casos analisados. Uma moderna estrutura de centro de pesquisa e laboratórios foi montada a fim de oferecer suporte aos projetos do PTI. Além da infraestrutura que é

disponibilizada em grande parte pela Itaipu Binacional, a Usina também atua como financiadora de muitos projetos (GEELS, 2002, 2004).

Os financiamentos também ocorrem por meio dos parceiros dos projetos, conforme listado nos casos estudados, sobretudo para os projetos apoiados inicialmente pela Itaipu, ou seja, o Cibiogás e Hidrogênio. Esses investimentos foram importantes para desenvolvimento das tecnologias em energias renováveis ecoinovadoras. Apesar do viés para a preservação ambiental, os financiamentos realizados nos casos estudados também ocorreram em virtude da busca de lucratividade e visão para o viés econômico, dimensão existente no PTI, por ser vital para a garantia de recursos para continuidade do Parque que, a partir do ano de 2016, com a crise econômica no Brasil, passou a receber menos investimentos do governo federal.

Assim, cresceu o estímulo para o viés econômico, mas sempre aliado a cultura ecoinovadora, que também está expressa nas ações direcionadas pela Itaipu Binacional, mantenedora e idealizadora do PTI. A usina está instalada em um ambiente de Mata Atlântica que remete ao entendimento para a preservação ambiental e possui em seu planejamento estratégico a visão de sustentabilidade, motivo pelo qual idealizou o PTI. Assim, repassa por intermédio de suas práticas cotidianas a motivação para a ecoinovação e o entendimento do PTI, como uma criação para extensão da sustentabilidade da Itaipu (GRIN, 2010).

No ambiente do PTI é possível observar várias ações internas, intermediadas pela Itaipu, que fazem parte da rotina e práticas cotidianas do Parque. Existem placas indicativas das políticas ambientais, monitores localizados em vários corredores divulgando as ações ambientais, são oferecidos treinamentos aos colaboradores com o intento de estimular as práticas sustentáveis. Isto posto, salienta-se como a Itaipu Binacional tem se esforçado para, através do PTI, cumprir o seu papel de sustentabilidade e iniciar a transição para outras ecoinovações, dentre elas, as energias renováveis, conforme evidenciado no estudo dos casos desta tese, que são apoiados pela Itaipu, ator com maior poder para formalizar os relacionamentos entre parceiros (GEELS, 2006; LOPOLITO; MORENO; SISTO, 2011). Por sua vez, o PTI tem estrutura para acolher as energias renováveis, mantém relação com as universidades, empresas e cooperação com outros atores externos ao Parque, que tornam o ambiente propício para estas ecoinovações.

Dessa forma, com base na análise, as dimensões do nível meso identificadas no PTI estão descritas no quadro 31.

Quadro 31 – Dimensões do nível meso.

Dimensões do nível meso que estimulam o desenvolvimento de ecoinovações na área energética
<ul style="list-style-type: none"> - O PTI possui políticas e regulamento que estimulam a ecoinovação: Carta de Intenções do PTI; Estatuto do PTI; Planejamento Estratégico da FPTI 2014-2024; Regulamento Interno do Programa de Desenvolvimento de Negócios; Metodologia para Incubação de empresas; Manual de Conduta para o Desenvolvimento de Negócios; Normas Gerais da Itaipu Binacional; Regulamento de Licitações, Contratos e Convênios da FPTI; Lei no 8.666 de 21 de junho de 1993 – normas de licitações e contratos da Administração Pública; - Ambiente apoiado pela Itaipu Binacional; - Os temas de interesse do PTI são: energia, água e turismo; - O Parque segue as políticas de ciência, tecnologia e inovação para os Parques tecnológicos - A infraestrutura do PTI visa atrair e manter empresas inovadoras; - Cultura Ecoinovadora; - Recebe financiamentos da Itaipu Binacional, parceiros e órgãos governamentais; - Geração de renda – viés econômico; - Processo e práticas ecoinovadoras incorporadas.

Fonte: Elaboração própria.

9.3.2 O Regime Sociotécnico Dominante no PTI, com Base nos Casos Estudados

Por meio das descrições dos casos e das dimensões do nível meso, foi possível entender as principais características do regime sociotécnico dominante no PTI considerando a área energética. Este foi analisado em conjunto com os quatro casos desta tese. Assim, com base em Geels (2006, 2008) e Mendonça (2014), identificou-se os regimes tecnológico, de mercado, político, institucional, tecnológico, científico e sociocultural, conforme quadro 32.

No regime de mercado, é perceptível a abertura para fontes renováveis de energia, pelo aumento na geração de demanda energética, com o consumo cada vez mais elevado. Apesar de existirem outras fontes renováveis de energia como a solar ou eólica, a hidrelétrica é a que possui maior aceitação e é predominante (SILVEIRA et al., 2016). Porém, as tarifas cobradas para quem utiliza de fontes energéticas são altas e, muitas vezes, sem possibilidade de opção pela troca por outra fonte. As fontes renováveis de energia dos casos estudados nesta tese não

são ainda predominantes no mercado, fato que já é visualizado como um desafio, contudo, os envolvidos já se desdobram em ações para inserir suas tecnologias no regime dominante, conforme visto.

Com relação ao regime tecnológico, o que se percebe é um ambiente favorável para a busca por melhorias e incentivos tecnológicos. Nos casos analisados esse fato ficou muito evidente, pois o PTI e a Itaipu disponibilizam este ambiente favorável ao desenvolvimento de tecnologias emergentes. Por exemplo, a Cibiogás tem buscado realizar novos estudos para adaptar sua tecnologia para à realidade brasileira, pois cada insumo utilizado requer um novo estudo para a adaptação e o projeto Hidrogênio busca a nacionalização de seus componentes. Enquanto as empresas AP Energia e Esco Iguassu objetivam a melhoria constante.

Com relação ao regime político, ainda há limitações quanto aos investimentos públicos em infraestrutura para as novas fontes de energia e formas de distribuição. Almeja-se também a abertura de novas leis e normativas através do diálogo existente com o governo federal, que pode influenciar novas políticas. Sobressaem a influência exercida pela Cibiogás para que houvesse a criação de leis e diretrizes sobre o biogás, conforme relatado pelo diretor do projeto e o esforço da Esco Iguassu para acompanhar as novas leis concernentes à eficiência energética.

Quadro 32 – Regime Sociotécnico do PTI.

Regime Sociotécnico dominante no PTI	
Mercado	<ul style="list-style-type: none"> - Fontes Renováveis de Energia – Principalmente a Hidrelétrica e em segundo plano a solar e eólica. - Maior consumo de energia; - Geração de demanda pela Itaipu (veículo elétrico e movido a biometano) - Tarifas de energia mais ONEROSAS.
Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> - Busca pela nacionalização de componentes; - Adaptação das tecnologias de biogás para a realidade brasileira.
Político	<ul style="list-style-type: none"> - Abertura para novas leis e normativas sobre biogás e eficiência energética; - Busca de apoio e negociações por parte do PTI para incrementar as novas tecnologias; - Limitação legal nas redes de distribuição de energia; - investimento público em infraestrutura.
Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de consciência ambiental sobre a importância de fontes Renováveis de energia; - Valores, comportamentos e normas enraizados nas fontes de energia predominante; - Pouca visibilidade das tecnologias.
Científico	<ul style="list-style-type: none"> - Parcerias para troca de experiência e conhecimento;

	- Melhoria constante das tecnologias existentes.
Institucional	- Normas formais e leis de incentivo a energias renováveis; - Valores e normas internas com perspectiva ecoinovadora; - Ambiente propício ao aprendizado ecoinovador.

Fonte: Elaboração própria.

Em sequência à análise do regime sociotécnico do PTI, o que se caracteriza como o maior desafio para a transição para as fontes renováveis de energia deste estudo é o regime sociocultural. Os valores e normas já enraizados limitam a visibilidade para as novas fontes de energia e para a consciência ambiental, que poderia favorecer a nova tecnologia. A preocupação para influenciar este regime começa em tentar viabilizar as tecnologias economicamente, para atrair a atenção da sociedade e iniciar a transformação social.

Apesar do regime sociocultural ainda ser um empecilho para as novas tecnologias, o regime científico e institucional demonstra mudanças significativas que incentivam as fontes renováveis de energia dos casos estudados nesta tese. No regime científico o ambiente é favorável para formação de parcerias e troca de experiências e conhecimento empenhados no desenvolvimento e melhoria da tecnologia. A nível institucional, as normas e valores internos ao Parque, possibilitam um ambiente propício ao aprendizado ecoinovador.

O regime sociotécnico apresentado possui rotinas e regras compartilhadas, influenciadas por trajetórias guiadas por grupos que possuem autonomia e interagem para que a coevolução aconteça. Por isso, este é dinâmico, o que faz com que as novas pressões advindas das novas tecnologias dos casos estudados também possam levar a novos padrões de interação que levarão ao realinhamento da estratégia do regime (DOLATA, 2013).

9.3.3 Elementos que Impulsionam o Estabelecimento de um Novo Paradigma no Nível Meso, Direcionado para Novas Energias Renováveis

Com base nos casos estudados, o nível meso aponta para novos elementos que começam a surgir e são impulsionados por pressões do nível micro e do nível macro. São elementos surgidos no nível micro ou macro que pressionam o nível meso, estabelecendo uma sequência de vias que podem desalinhar o regime

existente e fazer com que, essas incertezas abram espaço para novas janelas de oportunidades para as energias renováveis (GRIN, 2010).

Assim, o nicho em energias renováveis em processo de coevolução começa a competir por espaço no nível meso, que já está sendo pressionado pelo nível macro e seu apelo ambiental crescente. Essas vias em que as pressões ocorrem apesar de não serem determinísticas, formalizam uma sequência de caminhos em que a transição se torna provável (GRIN, 2010).

Com base nos casos estudados, fica evidente como a Itaipu Binacional, por meio do PTI, está procurando criar um ambiente propício para o desenvolvimento de nichos voltados para energias sustentáveis. Isso deixa transparecer como está ocorrendo um processo de transição para outras fontes de energias.

Diante desse cenário, os elementos que direcionam para as janelas de oportunidades na área de energia renováveis, especialmente pelas ecoinovações que surgem no nível micro e pelas discussões amplas sobre sustentabilidade no nível macro permitem o início do processo de transição sociotécnica para um regime dominante em energias renováveis (GEELS, 2006; GRIN, 2010).

Esse processo de transição e pressões ocorridas no nível meso também evidencia o fato de que a Itaipu Binacional e o PTI têm buscado em seus projetos não somente a visão sustentável, como também o viés econômico, pois perceberam que as pressões vindas do nível macro direcionam para isso. No início direcionavam mais para a questão ambiental, mas perceberam não ser somente esta importante para o desenvolvimento de tecnologia em energias renováveis, que precisa estar alinhado com a viabilidade econômica, para que a tecnologia difunda-se no mercado. Ou seja, além da preocupação ambiental a eficiência produtiva e custo são fundamentais para que a tecnologia penetre no mercado e ganhe escala econômica e, assim, transforme-se em um regime dominante.

Além da viabilidade econômica, já abordada, uma das principais causas dos casos em energias renováveis analisados ainda possuem resistência do mercado e, conseqüentemente, do regime dominante, é a cultura do consumidor. O fator cultural é um dos maiores desafios para o PTI. Há a disseminação de uma cultura ecoinovadora no ambiente do PTI, mas convém estimular a cultura do consumidor a ter apreço por energias renováveis (GRIN, 2010), para que ocorra uma

transformação social e a população tenha consciência do produto sustentável, para que possa ser difundido (GEELS, 2004, 2012).

O nível meso é o nível chave para que o nicho em energias renováveis que está se desenvolvendo possa se difundir, processo explicado por Dolata (2013). O nível do nicho ainda encontra alguns desafios e barreiras no regime existente, como cultura, legislações e estrutura. Conforme análise dos casos, os projetos e empresas não estão passivos com relação a estas barreiras, mas têm buscado realizar negociações com o governo, com as concessionárias de energia e outros parceiros fundamentais na disseminação da tecnologia de energias renováveis do ponto de vista estrutural, social e econômico.

Como um dos maiores desafios para romper o regime existente e abrir espaço para o regime dominante em energias renováveis passa pelo despertar no consumidor o costume e a cultura de uso dessas alternativas sustentáveis. Nesse ponto, a Itaipu, por meio do PTI, tem contribuído para criar outras oportunidades de uso de energias renováveis pelo lado da demanda. Uma dessas oportunidades é o desenvolvimento do veículo elétrico que, de acordo com Mendonça (2014), trata-se de uma proposta alinhada também à plataforma de energias renováveis da Itaipu e consiste em pesquisas para o desenvolvimento de veículos movidos à energia elétrica. Outra oportunidade refere-se à compra de um trator movido a biometano para servir de protótipo aos engenheiros e cientistas da Cibiogás, com o uso de dejetos animais como combustível. Esses veículos poderão, então, ser abastecidos pelas tecnologias desenvolvidas pelo PTI e pelos casos estudados. Além do Cibiogás, o diretor do Projeto Hidrogênio também já realiza testes para o uso de sua tecnologia em veículos elétricos, que podem direcionar o consumidor para novas possibilidades de uso da energia renovável no mercado.

Todo esse esforço de atribuir valor para a energia renovável ofertada e a disseminação desta no mercado também podem ser salientados nas ações da Cibiogás. O Centro de Estudos do Biogás, através da oferta de cursos de Educação Ambiental, difunde a cultura do uso de energias renováveis, além de possuir várias unidades de demonstração já implementadas em algumas propriedades rurais que servem para divulgar a viabilidade do uso do biogás. A Cibiogás conta ainda com o auxílio da Esco Iguassu para realizar projetos com base na lei da eficiência

energética, para comprovar a viabilidade técnica e econômica no uso desta tecnologia.

A empresa AP Energia também contribui para o esforço de disseminar o uso de energias renováveis no mercado, quando visa interligar a energia gerada no próprio consumidor para as concessionárias, de forma a proporcionar ganhos financeiros para a demanda e fortalecer a cultura da sociedade para o uso de tecnologias sustentáveis.

Esses pontos identificados e listados no quadro 33 contribuem para o entendimento de que o nível meso do PTI passa por pressões, as quais vão abrindo janelas de oportunidades para a coevolução para o novo regime (GEELS, 2008; GRIN, 2010; DOLATA, 2013).

Quadro 33 – Elementos que impulsionam para o Regime dominante em Energias Renováveis.

Elementos que impulsionam para o regime dominante em Energias Renováveis
<ul style="list-style-type: none"> - O desenvolvimento do Nicho em Energia Renovável no PTI; - Estímulos da Itaipu Binacional para criar um ambiente favorável a novas fontes de energias; - As discussões crescentes acerca da preservação ambiental e sustentabilidade no nível macro; - Pressões no nível macro por projetos economicamente viáveis no mercado; - Esforços do nicho de energia renovável do PTI para atender a viabilidade econômica; - Busca das tecnologias para estimular uma cultura voltada para consciência ambiental e energias renováveis; - Nicho de energia renovável não está passivo diante das barreiras estruturais, sociais e econômicas existentes no nível meso; - Criação de oportunidades de uso de energias renováveis pela demanda (carro elétrico e trator movido a biometano); - Nicho de energia renovável disponibiliza variedades de usos, como para carros elétricos; - Oferta de cursos sobre energia renovável e educação ambiental;

Fonte: Elaboração própria.

9.4 NÍVEL MACRO – DIMENSÕES QUE INTERFEREM NO DESENVOLVIMENTO DE ECOINOVAÇÕES EM ENERGIAS RENOVÁVEIS

O nível macro também conhecido como paisagem sociotécnica abrange o ambiente externo ao Parque, no qual as mudanças ocorrem lentamente, pois implicam mudanças cognitivas, culturais, valores, padrões geográficos, políticos e ambientais (BERKHOUT, 2002; GEELS, 2011; KEMP; ROTMANS, 2010). O nível macro também pode ocasionar pressões sobre o regime existente e criar janelas de oportunidades para as novidades (KEMP, ROTMANS, 2010). Nesse ponto, salienta-se que o ambiente macro do PTI apresenta influências para a trajetória daecoinovação em energias renováveis.

Esse ambiente define-se por política, cultura, economia, padrões geográficos e legais que influem as empresas do PTI nos regimes e nos nichos. O nível macro do PTI, conforme análise dos casos, é marcado pelas dimensões aliadas às pressões globais para a preservação ambiental. São cada vez mais comuns as discussões sobre mudança climática, meio ambiente, água, energia e desigualdades sociais, o que induziu a Itaipu, por meio do PTI, a se adaptar a esta nova realidade de preservação ambiental e sustentabilidade aliada às novas possibilidades de energias renováveis.

Essas novas fontes de energias renováveis surgiram no nicho também como resposta as pressões do nível macro e discussões crescentes voltadas para a necessidade de novas fontes de energias, principalmente por tendências já vivenciadas em outros países, que influenciaram os projetos Cibiogás, Hidrogênio e AP Energia. Neste aspecto, Geels (2002, 2006) afirma que o nível macro incorpora e estabelece as mudanças estruturais que interfere nos níveis micro e meso.

Outro fator que propicia o desenvolvimento das ecoinovações nos níveis micro e meso do PTI são as políticas macro disponibilizadas para os Parques tecnológicos no Brasil, as quais proporcionam sua regulamentação e favorecem o desenvolvimento de inovações sob o viés da sustentabilidade (Anprotec). Outro ponto importante no ambiente macro refere-se ao incentivo direcionado ao PTI, pelo governo federal, com a implantação das universidades Unila e UAB, que intensificou a pesquisa e desenvolvimento no Parque e proporcionou melhor infraestrutura por meio de laboratórios de pesquisa e profissionais qualificados. Novamente pode-se perceber mudanças no nível macro que impulsionaram o nível dos nichos (DOLATA, 2013).

O governo federal também contribuiu com o repasse de financiamento para construção de melhor infraestrutura no Parque, com novos blocos, centros de pesquisa e laboratório. Com isso ampliou o apoio para crescimento e visibilidade do Parque em níveis nacional e internacional, conforme indica o diretor do PTI e é reforçado pelo diretor técnico do PTI. O governo federal despertou grande interesse e reconhecimento da capacidade dos Parques no país, induzidos por mudanças estruturais que ocorreram em nível global, de estímulo para as inovações.

Nessa perspectiva, o PTI, através do processo seletivo da Incubadora Santos Dumont, tem buscado incentivar projetos inovadores com potencial para a

viabilidade financeira e aberto filiais da Incubadora em cidades vizinhas de forma a atrair projetos viáveis economicamente com o fito de garantir subsídios aos investimentos na área de energias renováveis. Por meio disso, passaram a perceber além de perfil inovador, o comportamento e características empreendedoras dos projetos para possibilitar a disseminação no mercado. Portanto, o estímulo e investimento para que as empresas e projetos na área energética fossem desenvolvidos, intensificou a busca por criar mercados para suas tecnologias, principalmente os projetos Cibiogás e Hidrogênio, pelo grande investimento realizado. De acordo com a análise dos casos foi possível identificar as dimensões do nível macro constantes no quadro 34.

Quadro 34 – Dimensões do nível macro.

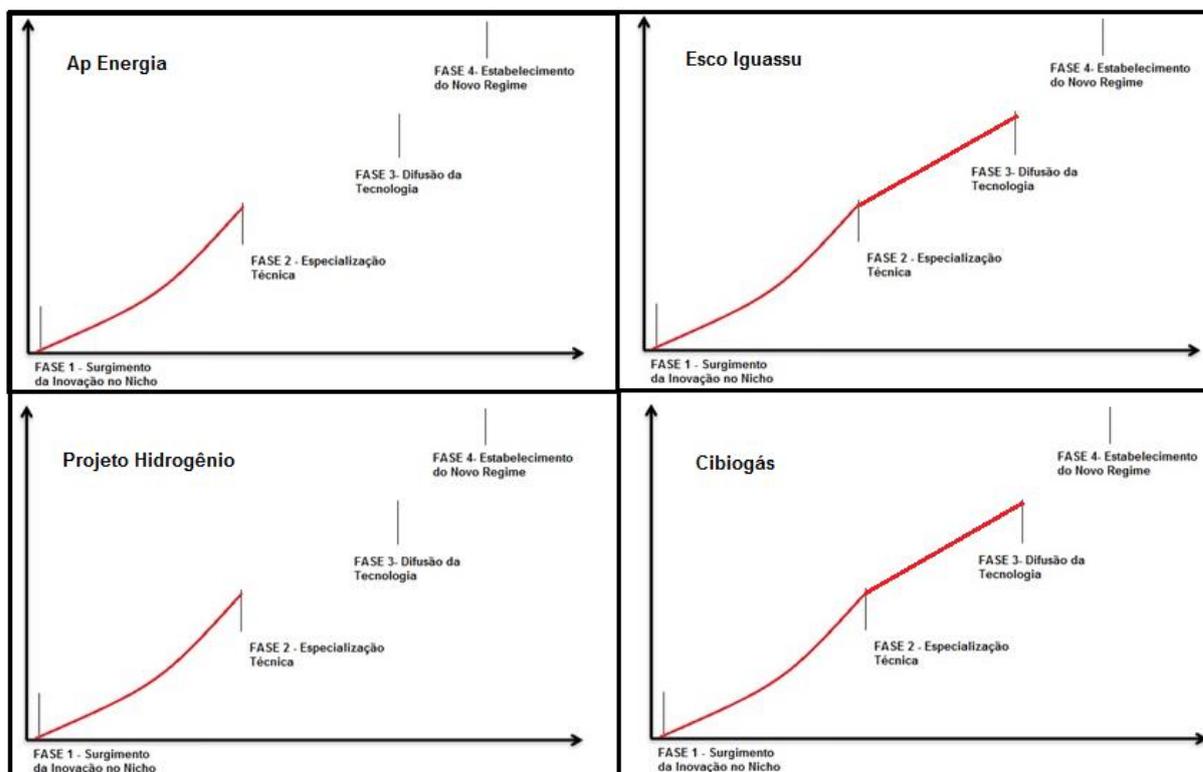
<p>Dimensões do nível macro que estimulam o desenvolvimento de ecoinovações na área energética</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incentivos do governo federal; - Regulamentação dos Parques tecnológicos no Brasil; - Pressões ambientais; - Discussões em nível global sobre mudança climática, água e energia;

Fonte: Elaboração própria.

9.5 TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA E TRAJETÓRIA DE COEVOLUÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO PTI

Os casos analisados apoiaram-se no desenvolvimento de energias renováveis. A implantação dessas inovações emergentes iniciou-se no nível micro, como processos sociais, por meio de práticas existentes e da interação entre múltiplos atores (KEMP; SCHOT; HOOGMA, 1998; GEELS, 2009). Assim, os nichos, em destaque nos casos analisados, desenvolveram-se no PTI, que demonstrou ser propício à disseminação de novas ideias e troca de experiências. O surgimento destas inovações nos quatro casos estudados marcou o início da fase de coevolução entre os diferentes atores e diferentes níveis, possibilitando o início da transição sociotécnica para o novo regime em energias renováveis (GEELS, 2004; GRIN, 2010). Na figura 47, é possível perceber como todos os casos analisados passaram por essa fase, denominada por Geels (2004) como fase um, caracterizada pelo surgimento da inovação no nicho.

Figura 47 – Fases da Trajetória dos nichos energéticos.



Fonte: Elaboração própria.

Os casos analisados enfrentaram incertezas durante o início do projeto, as quais são citadas como importantes para a trajetória de coevolução, de acordo com Geels (2006; 2009). Nesse ponto, os parceiros dos projetos foram fundamentais para a disseminação e avanço da tecnologia, fato observado nos projetos e empresas estudados, ao afirmarem que estes auxiliaram a corrigir falhas e imprevistos ao longo do desenvolvimento, característicos da primeira fase da trajetória daecoinovação de Geels (2012).

Neste desenvolvimento, em um primeiro momento, as empresas e projetos se relacionaram com poucos parceiros, restringindo-se, primeiramente, à Itaipu Binacional e ao PTI, mas, aos poucos, cresceram e abrangeram outros atores. A combinação de cada um desses agentes foi importante para a troca de experiências e o desenvolvimento da energia renovável. Cada ator, conforme explana Lopolito, Morone e Sisto (2011) possui uma expertise como contributo para a tecnologia desenvolvida. Dessa forma, de acordo com a figura 47 e os relatos de troca de experiência identificados, os casos analisados demonstram já passar pela segunda

fase da trajetória tecnológica, com base em Geels (2014). Fase propícia à experimentação de possibilidades, conforme afirmado por Grin (2010).

Todo o espaço de construção e experimentação detalhado na segunda fase é composto pelo nível micro que protege as relações que conduzem ao compartilhamento de conhecimento (KEMP; SCHOT; HOOGMA, 1998). Em todos os casos estudados, a segunda fase da coevolução alia diferentes parceiros em todo o processo, os quais iniciaram o processo de especialização técnica, institucionalização e o estabelecimento de práticas e leis que começaram a influenciar o regime sociotécnico existente. Nesse ponto, detalha-se a contribuição de cada caso nesta segunda fase da trajetória para a transição da tecnologia.

A Cibigás iniciou a oferta de cursos sobre biogás, que contribuiu para a disseminação do conhecimento e troca de experiências. Além dessa disseminação, o projeto não só foi pioneiro no Brasil, assim como emblemático por traçar os principais pontos das leis e regimentos sobre biogás no país, por meio das experiências vivenciadas com o estudo desta tecnologia no PTI. O Projeto Hidrogênio, nesta segunda fase, começou a busca pela nacionalização dos componentes da planta e apoio com os agentes governamentais e parceiros internacionais, para desenvolver leis e práticas para regulamentar a tecnologia. A AP Energia, com o apoio da Itaipu e da Copel, avançou no desenvolvimento de sua tecnologia e ampliou a discussão sobre redes de distribuição de energias, necessárias para interligar sua tecnologia ao mercado. Por fim, a Esco Iguassu ampliou os benefícios com a lei da eficiência energética enquanto busca maior rigidez em seus serviços para atender aos editais abertos, disseminar no mercado a discussão por melhorias e adaptações na lei e promover campanhas de conscientização para o uso de energia.

Todas as ações identificadas em cada caso foram otimizadas por meio da infraestrutura presente, promovida pela Itaipu Binacional. A usina, por intermédio de pressões por novas fontes de energia e pelas discussões sobre proteção ambiental vindas do nível macro, iniciou a trajetória do nicho energético no PTI. Essa trajetória passou a influenciar a mudança do regime através de regras e práticas que começaram a ser compartilhadas e disseminadas nesta segunda fase da trajetória de Geels (2006).

O nível do regime possui muitas barreiras, principalmente socioculturais, assim, alguns mecanismos presentes no PTI podem contribuir no sentido de pressionar esse nível e criar janelas de oportunidades para a transição. Um desses mecanismos é a Gestão Sustentável do Parque e a sua divulgação em caráter nacional ou internacional, por meio de seminários e congressos. Outro mecanismo é a própria estrutura do PTI, com universidades e laboratórios, que visam o compartilhamento da tecnologia e a busca por melhorias também na viabilidade econômica, fator importante para o aceite cultural. Ou ainda, o PTI pode influenciar o nível do regime com o desenvolvimento de outras tecnologias que criem demanda pelas novas fontes de energias, como o caso do veículo elétrico, conforme relatado no item 9.3 desta tese.

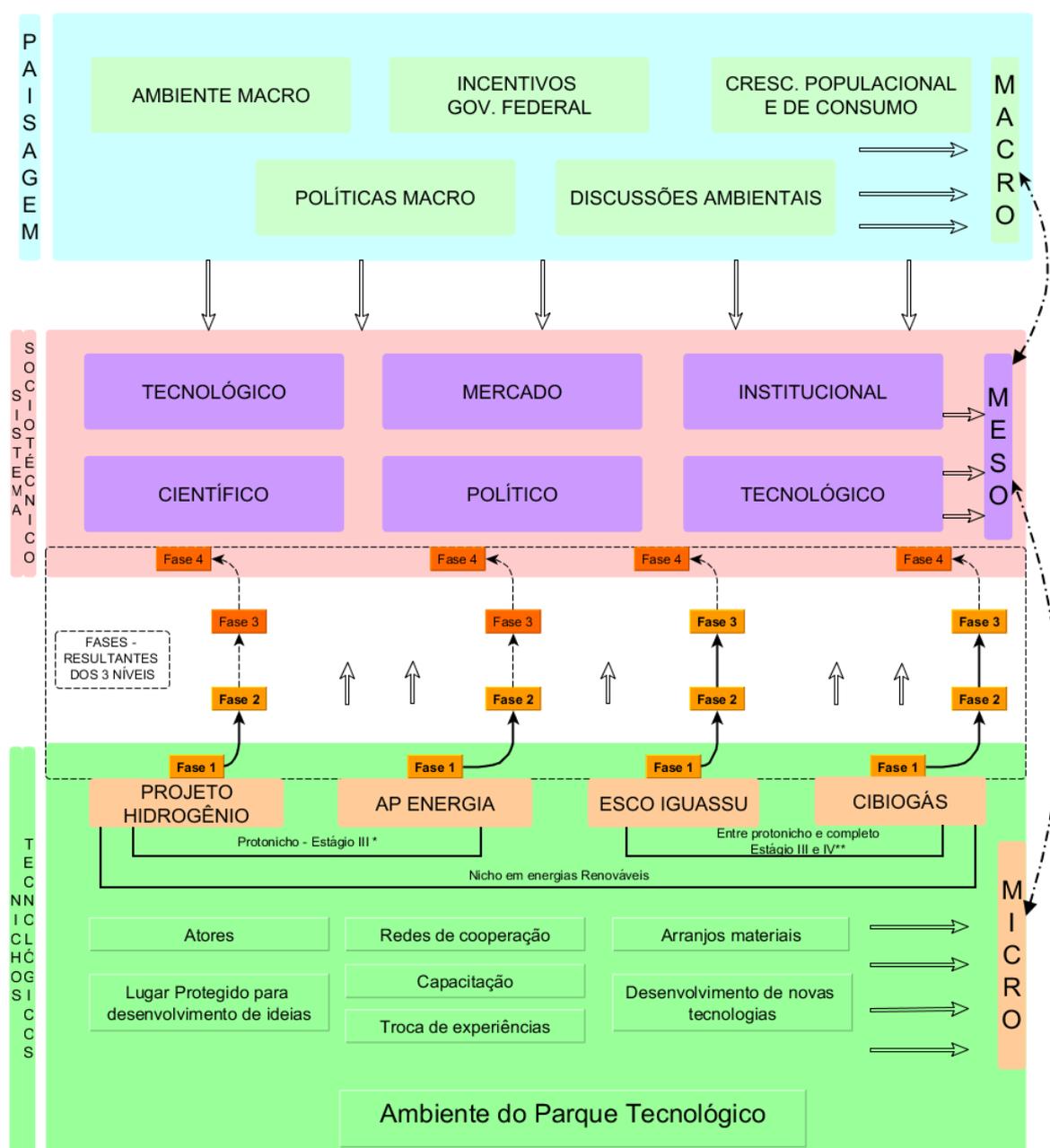
A partir desses exemplos, entende-se como a mudança tecnológica coevolui de uma fase para outra, em um processo social, que ocorre no longo prazo, influenciado pelas pressões existentes nos níveis meso e macro (GEELS, 2014; GRIN, 2010; DOLATA, 2013). Nessa trajetória tecnológica, a AP Energia e o Projeto Hidrogênio ainda permanecem na segunda fase, pois suas tecnologias não romperam com o regime, ainda estão no estágio de estabelecimento de leis e práticas (GEELS, 2006, 2012).

Contudo, a Cibiogás e a Esco Iguassu começaram a terceira fase da trajetória tecnológica em virtude do avanço de suas tecnologias. A Cibiogás iniciou seu processo de instalação de centros de distribuição e já possui parceria com produtores locais para a produção do biogás; enquanto a Esco Iguassu já presta serviços de projetos em eficiência energética para empresas da região do PTI e do estado do Paraná. Os dois casos possuem leis e regulamentos já estabelecidos e pretendem expandir seus serviços para todo o país, embora ainda esbarrem com barreiras para disseminação no mercado. Cibiogás e Esco Iguassu demonstram como o nicho do PTI, com seus vários atores e redes de cooperação, está começando a pressionar e a criar forma de entrar no mercado a fim de efetivar um novo regime de transformação.

Os casos analisados somente chegarão ao quarto nível que é o estabelecimento do novo regime, quando todas as transformações graduais ocorrerem, com novas estruturas, novos usuários, políticas coerentes e adequadas, instituições de apoio e mudanças culturais. Essas transformações são impulsionadas

pelas pressões geradas no nível micro e no nível macro, que criam janelas de oportunidades para o nível meso iniciar a transição, que demanda tempo, muitas vezes, décadas. O que se percebe é que o regime atual não é caracterizado como uma barreira para o nicho energético do PTI, mas como uma oportunidade de interligar as novas tecnologias (GEELS, 2004). O processo de transição e trajetória da tecnologia dos casos deecoinovação em energia do PTI está representado na figura 48.

Figura 48 – Análise multinível, multitores e multifases do PTI.



Fonte: Elaboração própria.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem da transição sociotécnica para a sustentabilidade possibilitou entender as transformações complexas daecoinovação em energias renováveis no ambiente do Parque Tecnológico Itaipu, considerando as dimensões tecnológicas, institucionais, econômicas, culturais, ambientais e sociais em uma relação multinível, multiatores e multifase. O processo de desenvolvimento de uma nova tecnologia não ocorre apenas nos nichos, bem como envolve interpretações e análises delineadas com ênfase na cognição e na aprendizagem social influenciada pelas relações multiníveis, em uma trajetória de coevolução que pode ser analisada por diferentes ontologias.

Assim, este capítulo possui o intuito de apresentar os principais resultados desta tese, que apontam para suas proposições, por isso, subdividiu-se em três subtítulos. O primeiro visa discutir o alcance de cada um dos objetivos específicos da tese, que foram importantes para responder ao problema de pesquisa. O segundo subtítulo mostra as principais contribuições práticas, teóricas e metodológicas da tese. Finalmente, o terceiro subtítulo aponta para possibilidades futuras de pesquisa, por entender que este estudo não finaliza com a publicação desta tese.

10.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS OBJETIVOS

O objetivo geral desta tese foi analisar como se desenvolvem as ecoinovações em empresas instaladas em Parques Tecnológicos a partir das perspectivas multinível, multifases e multiatores, tendo sido desenvolvido por meio de seis objetivos específicos, que contribuíram para responder a pergunta de pesquisa e as proposições da tese.

O primeiro objetivo buscou “descrever a trajetória de desenvolvimento do Parque Tecnológico Itaipu”. Assim, por meio de entrevistas com os gestores do PTI, observação, anotações de campo e análise documental foi possível entender que o Parque Tecnológico Itaipu possui um ambiente propício para a ecoinovação impulsionado por sua criadora e mantenedora, a Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional,

que criou o PTI buscando cumprir um dos requisitos de seu Planejamento Estratégico, voltado para o desenvolvimento sustentável. Para manter e operar toda a estrutura do Parque, a Itaipu criou a Fundação Parque Tecnológico Itaipu, organização sem fins lucrativos, de direito privado. No capítulo 7, foram apresentadas as principais ações para a criação e desenvolvimento do PTI e toda infraestrutura conquistada ao longo do tempo, que auxiliaram o Parque a conquistar mudanças econômicas, sociais e ambientais significativas para a região e ampliar os incentivos para sua trajetória ecoinovadora.

A trajetória de desenvolvimento do PTI demonstra sua cultura e valores aliados à Itaipu Binacional, que possui como um dos focos as energias renováveis, tema relevante do Parque de origem estatutária. Esse aspecto torna o Parque favorável à criação de vários projetos na área de energia, que se complementam e geram uma rede de cooperação, como assinalado nos quatro casos estudados nesta tese, que permitem observar como a gestão sustentável do PTI é incorporada aos projetos do Parque.

Portanto, os quatro casos estudados demonstraram que estão alinhados aos objetivos da trajetória de desenvolvimento do PTI, pela cooperação mútua, pela troca de informações e conhecimento entre eles, principalmente no auxílio para resolução de problemas, uma vez que possuem área comum de conhecimento e estão alinhados aos objetivos do Parque.

O Segundo objetivo específico consistiu em “identificar as ecoinovações desenvolvidas nas empresas do Parque Tecnológico Iguaçu”. Nesse ponto, é perceptível como o PTI não só apresenta muitos pontos convergentes com a conscientização ambiental, como também prioriza a viabilidade econômica em todos seus projetos, para garantir o aceite da tecnologia no mercado. Nas tecnologias desenvolvidas na área de energias sustentáveis e nos casos analisados nesta tese, foi possível identificar todas as dimensões da ecoinovação, conforme tipologia adotada por Carrilo-Hermosilla, Gonzalez e Konnola (2009): produto e serviço, *ecodesign*, usuário e governança.

A empresa AP Energia desenvolve as dimensões *ecodesign* e produto e serviço, pela ação responsável e harmoniosa da empresa com o meio ambiente em conexão com um produto e serviço sustentável. A empresa Esco Iguassu apresentou as dimensões usuário e produto e serviço por criar valor adicionado às

suas atividades por meio da preservação ambiental e pela associação de mecanismos sustentáveis em sua entrega, aliada, portanto, à visão sustentável do cliente. O caso Cibiogás compreende as quatro dimensões da ecoinovação: *ecodesign*, usuário, governança e produto e serviço, pela estratégia produtiva de reduzir o impacto ambiental, envolver a visão de sustentabilidade de seus clientes, possuir uma rede de relacionamentos para desenvolvimento da ecoinovação e pela política ambiental explícita como estratégia proativa. E, por fim, o Projeto Hidrogênio desenvolve as dimensões *ecodesign*, governança e produto e serviço, pelo fato da tecnologia diminuir o impacto ambiental e pela promoção de um contexto favorável para a inovação sustentável.

Ressalta-se que os projetos Hidrogênio e Cibiogás, iniciados com incentivo da Itaipu Binacional, demonstraram possuir maior quantidade de dimensões da ecoinovação e maior interesse pelo viés ambiental do que as empresas incubadas Esco Iguassu e AP Energia. No entanto, os projetos Hidrogênio e Cibiogás são os que apresentam mais barreiras para ecoinovação em relação às empresas incubadas AP Energia e Esco Iguassu. Dentre essas barreiras, a empresa AP Energia identificou a falta de infraestrutura interna, a ausência de políticas públicas e a burocracia complexa para o desenvolvimento da tecnologia. A empresa Esco Iguassu identificou como barreira o alto valor tributário, a falta de profissionais qualificados, a dificuldade de captação de recursos, ausência de apoio e consultoria para a tecnologia e a localização da empresa. A Cibiogás identificou como barreiras os altos investimentos, o custo da tecnologia, a falta de profissionais qualificados, a ausência de políticas públicas e a localização do Parque. O Projeto Hidrogênio, por sua vez, apresentou as barreiras de fornecimento de matéria-prima, custo da tecnologia, falta de profissionais qualificados, localização da empresa e a ausência de políticas públicas.

Salienta-se também a importância dos direcionadores para a ecoinovação encontrados no contexto de cada caso estudado, os quais foram importantes para disseminar as tecnologias sustentáveis, apesar das barreiras encontradas. Esses direcionadores destacados foram o ambiente do PTI, os incentivos da Itaipu Binacional e do poder público e o apoio de parcerias para o desenvolvimento dos projetos. Todos esses direcionadores e barreiras para ecoinovação foram descritos na seção 9.1 desta tese e também estão presentes nas dimensões multiníveis.

O terceiro objetivo específico desta tese foi “identificar os atores e seus relacionamentos, que influenciam no desenvolvimento deecoinovações nas empresas do Parque Tecnológico Itaipu”. Os atores do PTI são descritos no capítulo 7 desta tese e as relações entre os atores dos casos estudados na seção 9.2. Nestas análises fica evidente como o ambiente do Parque é propício ao desenvolvimento de parcerias entre os vários atores, que cooperam entre si e se complementam, tornando-se primordiais para o intercâmbio de conhecimento e desenvolvimento deecoinovações.

É comum haver vários atores atuando através de parceria ou colaboração nos temas de interesse do Parque, dentre eles, a energia. Os atores comuns a todos os casos analisados nesta tese são: Itaipu Binacional, PTI, Eletrobras, Sebrae, CNPq, universidades do PTI, acadêmicos do PTI, Aneel e o governo federal. Nota-se como esses atores comuns a todos os projetos são nacionais. Os atores internacionais atuam em parceria apenas com os projetos específicos como o Projeto Hidrogênio, com a Universidade da Ucrânia e o Ciblogás, cujos parceiros são a ONU, a Onudi, a Universidade de Viena, a FAO e a Universidade da Ucrânia.

Como é de se esperar a Itaipu Binacional é o ator com maior influência do Parque, por atrair parceiros nacionais e internacionais para seus projetos, que em parceria com os atores internos, desenvolvem asecoinovações. Nesse ponto, a infraestrutura do PTI também é destaque para atrair parceiros e estimular uma cultura de compartilhamento, colaboração e aprendizagem, o que reforça o potencial do PTI para o desenvolvimento de novas fontes de energias. Esse potencial é também identificado nos processos internos de gestão dos nichos de energia, que envolve as relações desses atores para desenvolver estratégias de gestão para a transição sociotécnica para a sustentabilidade. Nos casos analisados, o envolvimento dos atores foram importantes para o investimento de esforços intelectuais e financeiros no desenvolvimento das tecnologias, além da troca de conhecimento e experiências, que foram primordiais para o desenvolvimento do nicho energético.

O quarto objetivo específico definido como “identificar as dimensões da perspectiva micro, meso e macro (multiníveis), que interferem no desenvolvimento deecoinovações nas empresas do Parque Tecnológico Itaipu”, foi descrito no capítulo 9 desta tese, por meio de entrevistas aplicadas aos gestores do PTI e dos

casos analisados. As dimensões da perspectiva multinível identificadas no PTI estão alinhadas a abordagem de Geels (2006; 2012) e demonstram como o nível micro composto pelas relações que ocorrem no Parque, seus atores e parcerias corroboram para o desenvolvimento de novas ideias, estimulam a aprendizagem, as práticas sociais e rotinas voltadas paraecoinovação, formando um cluster de desenvolvimento de energias renováveis.

O nível meso compreende o regime sociotécnico, que é influenciado pelas relações micro e macro e se desenvolve pela dinâmica de coevolução entre as políticas públicas, instituições, financiamento, estrutura de mercado que estimulam ou criam obstáculos àecoinovação dos nichos energéticos em desenvolvimento no PTI. Este nível mostra um regime tecnológico favorável ao desenvolvimento de tecnologias sustentáveis tanto em termos político, científico, institucional e de infraestrutura, mas requer mudanças nos valores, cultura e comportamento da sociedade para a disseminação da nova tecnologia no mercado. Já, o nível macro instiga o desenvolvimento deecoinovações na área de energia por meio das dimensões: incentivos do governo federal, regulamentações sobre Parques tecnológicos no Brasil, pressões e discussões relacionadas a mudanças climáticas, água e energia em nível global.

O quinto objetivo específico buscou “descrever a trajetória de desenvolvimento dasecoinovações (multifases) nas empresas do Parque Tecnológico Itaipu”. Essa trajetória é apresentada no capítulo 8, na descrição de cada caso de análise e na seção 9.5 desta tese. Nessa trajetória ficou claro como os processos sociais e a interação entre os múltiplos atores foram decisivos para o início da trajetória das tecnologias em energias renováveis. Destaca-se também nesta trajetória, as incertezas e imprevistos que surgiram, que levaram a experimentação e especialização técnica, essenciais para o início do processo de institucionalização e o estabelecimento de práticas e leis para influenciar o regime sociotécnico existente. A evolução do conhecimento cria uma trajetória de evolução enraizada em um conhecimento cumulativo (*path dependence*).

A partir desta descrição, foi possível perceber como os casos estudados proporcionam transformações graduais, cumulativas e de longo prazo com relação às estruturas, às políticas, às instituições, à sociedade e à cultura. Nesta dinâmica, os projetos Cibogás e Esco Iguassu já alcançaram a terceira fase de transição, com

o início de penetração no mercado. Estes projetos começaram o processo de avanço de suas tecnologias ao nível de regime, ao influenciarem na implementação de leis e políticas favoráveis ao seu desenvolvimento. Já o Projeto Hidrogênio e a AP Energia encontram-se no segundo nível, pois ainda esbarram com muitos obstáculos junto ao regime para se difundirem e se estabelecerem no mercado.

Nesta trajetória, o PTI se mostrou um ambiente propício ao desenvolvimento dasecoinovações. De modo geral, estas empresas se encontram tecnologicamente aptas para entrar no mercado, mas encontram uma série de dificuldades que limitam as possibilidades de difusão de seus produtos e serviços. Como mencionado pelos gestores, ainda existe uma série de barreiras para sair do PTI como empresas com autonomia financeira, entre as quais se destacam a falta de financiamento, disponibilidade de engenheiros e trabalhadores qualificados para as especificidades das tecnologias, pouco conhecimento sobre gestão financeira, de marketing, entre outras. Assim, os quatro casos estudados ainda não completaram a quarta fase, pois ainda não estabeleceram o novo regime dominante. A preocupação passa a ser criar mecanismos para esta difusão, pois a maioria dos problemas tecnológicos já foram superados, mas ainda falta romper com muitos obstáculos institucionais e culturais para estabelecer um novo regime favorável a sua difusão no mercado.

O **sexto objetivo** específico desta tese foi “compreender a partir da teoria sociotécnica como se relacionam e coevoluem os multiatores e os multiníveis (micro, meso e macro) na trajetória de desenvolvimento dasecoinovações (multifases)”. Este objetivo foi também importante para alcançar o objetivo geral da tese que responde ao seu problema de pesquisa, sendo representado pela figura 48.

O PTI foi identificado nesta tese como um nicho deecoinovação de energias sustentáveis e corresponde a um ambiente de construção, compartilhamento de conhecimento e experimentação, protegendo as relações de parcerias entre os atores. A Itaipu Binacional converteu-se como fundamental para articular a relação entre os multiatores e iniciar da trajetória tecnológica em energias renováveis.

Os nichos encontram muitas barreiras no nível do regime principalmente as socioculturais, assim, ao PTI, resta ainda contribuir para criar janelas de oportunidades para a transição das novas tecnologias desenvolvidas no nicho, ampliando as possibilidades de difusão destas tecnologias no mercado. Nesse prisma, destaca-se algumas dimensões do regime que poderiam ser reorientadas

para abrir janelas de oportunidades as novas tecnologias em energias renováveis, tais como: negociação com os governos federal, estadual e local para reorientação de políticas que estimulem a demanda de energias renováveis; negociação junto as universidades para formação e capacitação em nível de graduação; cursos técnicos e pós-graduação em energias renováveis; programas de educação ambiental, para disseminar consciência e cultura de proteção ambiental; cursos de gestão empresarial para os empreendedores do PTI, entre outras ações.

Assim, ao levantar esses objetivos e analisar os quatro casos desta tese, foi possível entender que ao desenvolver o PTI, a Itaipu Binacional teve um papel fundamental no processo de transição para outras fontes em energias renováveis. Embora não declare esse fato formalmente, fica explícito em quatro principais achados desta pesquisa.

O primeiro, é que desde o início de sua fundação, o PTI está voltado para o desenvolvimentoecoinovador e uma de suas vertentes norteadoras é a energia renovável. O segundo achado se relacionado ao modo como a Itaipu e o PTI facilitam a articulação entre os atores, ao criar canais de relacionamento, formando redes e núcleos de parcerias importantes para o desenvolvimento tecnológico. O terceiro achado refere-se à necessidade da Itaipu e do PTI interagirem com os atores para desenvolver legislação específica, fontes de financiamento e infraestrutura necessária para alterar o regime sociotécnico existente. O quarto achado que ainda está em fase de desenvolvimento consiste no estímulo voltado para aecoinovação, mas sem perder o foco da sustentabilidade econômica, orientando os projetos para as possibilidades de inserção das novas tecnologias energéticas no mercado, como o veículo elétrico ou o trator movido a biometano, a difusão e distribuição de energia pelo projeto da AP Energia e a educação ambiental proporcionada pelo Cibiogás.

No desenvolvimento desse *cluster* de energia pela Itaipu, o PTI tem papel fundamental, tanto na oferta como demanda de energia. Esse nicho está buscando janelas de oportunidade para entrar no mercado e difundir-se, mas, para isso, encontra algumas dificuldades de ordem institucional, de políticas, financiamento e formação de mão de obra. Para essa trajetória é necessário o envolvimento de vários atores e parceiros para romper as barreiras e aumentar sua eficiência produtiva e sua viabilidade econômica e técnica. Restam muitos esforços desse

cluster de energia para criar janelas de oportunidade no mercado a partir de transformações culturais, de valores e de comportamentos da sociedade valorizando o consumo de energias sustentáveis em uma trajetória rumo à transição sociotécnica para a sustentabilidade.

10.2 DISCUSSÕES SOBRE A TESE

A tese a ser comprovada neste estudo é de que os Parques tecnológicos são ambientes propícios para desenvolvimento e difusão daecoinovação e sua dinâmica e processo dependem da forma como os atores interagem nos diferentes níveis do sistema sociotécnico. Por meio dos casos analisados neste estudo, o PTI tem sido um ambiente oportuno ao desenvolvimento de nichos tecnológicos, especificamente o nicho de energias renováveis. Em nível da paisagem a tese mostra que já existe uma consciência sobre a necessidade de se voltar para um modelo que utilize energias sustentáveis. Dessa forma, a Itaipu segue a lógica de produção de energias sustentáveis como direcionador de suas atividades percebendo que não pode se restringir apenas a uma única matriz energética. Em face disso, a Itaipu, através do PTI criou um ambiente propício para o desenvolvimento de nichos voltados para energias renováveis, estimulando e dando oportunidade de relações com o regime e protegendo as tecnologias nascentes dos efeitos do ambiente ainda nas primeiras fases de teste.

O Parque Tecnológico Itaipu favorece o desenvolvimento de ecoinovações na área de energia, estimula a relação com a universidade, as empresas e a cooperação multiautores, disponibiliza a infraestrutura, inclusive laboratórios, e um ambiente de convivência e cooperação entre as empresas principiantes. Portanto, o caso do PTI, confirma parcialmente a tese de que os parques tecnológicos são ambientes protegidos para o desenvolvimento de ecoinovações, esse é o caso das empresas e projetos analisados que já ultrapassaram a primeira fase de desenvolvimento tecnológico.

Diferente de empresas isoladas, que encontram muitos obstáculos para o desenvolvimento de tecnologias alternativas, enfrentando uma série de obstáculos e custos em relação à disponibilidade de laboratórios, à troca de conhecimento, ao apoio de pesquisadores de universidades, as tecnologias emergentes das empresas

e projetos do PTI foram estimuladas pelo ambiente propício para relações cooperativas com atores internos e externos ao Parque, pela política interna voltada para a sustentabilidade e por suas regras, normas e cultura sustentáveis.

No entanto, apesar do incentivo para o desenvolvimento tecnológico e autonomia das empresas e projetos na fase de difusão, o PTI ainda não conseguiu criar janelas de oportunidades para avanço dessas tecnologias no mercado. As tecnologias estão lapidadas e tiveram apoio fundamental do Parque para o seu desenvolvimento, mas não há alternativas claras e pontuais, por parte do Parque, para direcioná-las ao mercado. O caso da Esco Iguassu é um exemplo dessa limitação, pois já é uma empresa graduada e continua a atuar dentro do PTI com apoio e benefícios financeiros, pois ainda não possui competitividade e autonomia financeira.

Não se observa ainda uma estratégia de gestão por parte do PTI e da Itaipu Binacional, que auxilie a penetração das empresas e projetos no mercado. Sem essas estratégias, as tecnologias desenvolvidas terão dificuldade de passar para a segunda e terceira fase do processo de transição sociotécnica e, dessa forma, seguir uma trajetória transformadora da economia e da sociedade.

O PTI e a Itaipu têm exercido um papel fundamental para o desenvolvimento tecnológico e científico desses projetos e empresas, abriram oportunidades, parcerias e financiamentos, contudo, precisam agora definir estratégia e caminhos claros para abrir possibilidades de difusão destas tecnologias. Este fato também fica evidente quando observado que os gestores dos projetos e empresas são pesquisadores voltados para o desenvolvimento tecnológico daecoinovação, com formação específica para o conhecimento técnico e sem formação em gestão dos projetos e empresas, sendo esta limitação reconhecida e relatada durante as entrevistas, pelos próprios gestores dos casos analisados.

Dessa forma, o Parque, por meio do apoio da Itaipu Binacional, pode avançar e expandir sua atuação proporcionando novos caminhos para fortalecer essas empresas em termos de gestão, financeiros e de mercado visando sua competitividade e fortalecendo seu papel social e econômico para a transição rumo a um mundo mais sustentável.

Assim, esta tese foi comprovada parcialmente, na medida em se demonstra que o ambiente do PTI é propício para o desenvolvimento de ecoinovações. Há

muito o que ser feito em termos da difusão destas tecnologias e, neste sentido, uma nova estratégia de difusão dessas novas tecnologias podem abrir novas possibilidades de atuação para os Parques tecnológicos, tornando-se agentes ativos no processo de difusão de tecnologias emergentes visando a transição sociotécnica para a sustentabilidade.

Por fim, a abordagem sociotécnica revelou ser imprescindível como modelo análise desta tese. A perspectiva de análise multinível, multifases e multiatores permitiu entender como se desenvolvem os nichos em um ambiente protegido de um Parque tecnológico, as dificuldades dessas novas tecnologias de manter sua trajetória ultrapassando as barreiras da difusão no mercado, na busca de uma perspectiva transformadora para a transição sociotécnica sustentável.

10.3 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS, PRÁTICAS E METODOLÓGICAS

A transição sociotécnica é uma teoria que define as trajetórias tecnológicas como um conjunto de fatores heterogêneos responsável por alterar lentamente valores, culturas e normas. Essas mudanças iniciam no nível micro através de desenvolvimento de novas tecnologias, em um processo de coevolução entre atores que influenciam o regime e recebem pressões do ambiente. Nessa premissa, ao interligar essa abordagem com um olhar para Parques tecnológicos e interpretar os resultados interagindo com a teoria da prática, amplia-se a contribuição teórica e prática possibilitando novas interpretações das transformações complexas daecoinovação, em uma abordagem multidimensional, multinível, multiatores e multifases.

A abordagem sociotécnica com o foco na ecoinovação, amplia as contribuições teóricas para estudos que vão além de uma abordagem econômica e demandas por competitividade e lucro. Os estudos de transição, nesta perspectiva, buscam trazer elementos da teoria sociotécnica, tendo em vista, sobretudo, que no Brasil, essa abordagem teórica é inédita. O parque tecnológico como objeto de pesquisa traz novas contribuições para a prática da ecoinovação em um processo de transição sociotécnica para a sustentabilidade, com novos elementos que propiciam entender esse ambiente dinâmico de proteção às tecnologias emergentes. Esta

pesquisa, desta forma, contribui com a teoria ao aportar mais elementos para a teoria sociotécnica, com modelos de análise que interligam as diferentes abordagens (multinível, multiatores, multifases e multidimensões), além de trazer como objeto o desenvolvimento de tecnologias em empresas instaladas em parques tecnológicos.

Ao discorrer sobre a ecoinovação, abordagem sociotécnica, parque tecnológico, energia renovável, é possível ampliar as contribuições teóricas com a análise da coevolução dos nichos em um ambiente diferenciado, com novos elementos para a teoria sociotécnica, pois se desconhece estudos publicados que aliem os temas ecoinovação, parques tecnológicos, abordagem sociotécnica e análise multinível e energias renováveis.

Esta pesquisa também possibilitou visualizar a transição em abordagem ontológica devidamente delineada aos propósitos da teoria, conforme salienta Geels (2010), existem várias reflexões a respeito da transição, por ser uma abordagem de médio alcance que faz cruzamento entre várias teorias. A abordagem evolucionista envolve a combinação de diferentes conhecimentos e expertises para a coevolução, em consonância com a teoria evolucionista schumpeteriana.

Alinhada com a contribuição teórica, esta pesquisa possibilita oportunidades de aprimoramento metodológico, com novas categorias de análise e um novo olhar para a teoria, que auxilia a suprir algumas das lacunas metodológicas da teoria sociotécnica expressas por Genus e Coles (2008). Isso por aprofundar as discussões metodológicas já realizadas e avançar na confiabilidade e consistência da pesquisa, com contribuições para o processo de interpretação e categorização dos atributos da análise multinível e demais elementos desta tese.

Acrescente-se que a contribuição metodológica desta tese está expressa na contribuição da teoria da prática e na utilização de alguns conceitos sensibilizadores em certos momentos da pesquisa, quando percebido que a imersão no campo estava sensível para identificar fatores reveladores junto às atividades humanas organizadas, à articulação de ações, à experiência do praticante. Apesar da teoria da prática não ser utilizada como uma análise sistemática, propiciou uma nova compreensão da realidade empírica de forma a aumentar a sensibilidade sobre a dinâmica dos nichos, com ênfase na cognição, na ação, nos grupos sociais, nas práticas rotineiras, nos arranjos e nas técnicas.

A pesquisa também dispõe de contribuição prática para os casos analisados nesta tese, por propiciar o entendimento do caminho já traçado e da fase de desenvolvimento da tecnologia, de modo a criar perspectivas futuras referentes à sua coevolução e direcionamento daecoinovação. Além disso, permite delinear aecoinovação em uma abordagem multinível, multifase e multiatores e entender o que favorece ou dificulta a coevolução dos nichos em um ambiente de parque tecnológico. Visto que cada componente específico possui diferentes relações com aecoinovação e entendê-los pode contribuir com benefícios práticos às empresas instaladas em parques tecnológicos. Portanto, esta pesquisa possibilitará novas perspectivas de ação para os gestores por direcionar o desenvolvimento daecoinovação como um processo social, que abrange a interação entre atores em diferentes níveis de análise e se põe a entender a demanda para novos nichos.

Outra contribuição prática desta tese, reside na possibilidade de indicar aos órgãos públicos e gestores de parques tecnológicos, a importância de um ambiente favorável para a disseminação daecoinovação, da articulação de atores e de formação de redes de cooperação, ao demonstrar que o direcionamento da coevolução daecoinovação pode ocorrer por influências vindas não somente do nível dos nichos, mas de pressões do nível macro ou nível meso.

A contribuição prática ainda ocorre ao se propor possibilidades para os parques tecnológicos, em especial para o PTI ampliar sua atuação, avançando para desenvolver estratégias que auxiliem as empresas penetrarem no mercado e, assim, seguirem sua trajetória transformadora em termos econômicos sociais e ambientais. Dessa forma, o Parque pode avançar e criar meios de contribuir com o regime financeiro e de mercado dessas tecnologias, para torná-las competitivas e rentáveis.

Dentre as possibilidades pode-se citar o direcionamento para contatos, parcerias e sociedades específicas para o avanço da tecnologia; buscar fontes de financiamento capazes de aumentar a escala de produção; buscar parceiros e clientes nos mercados interno e externo; fazer parcerias com empresas estatais e as várias esferas de governo como demandantes das novas tecnologias; interagir com as universidades para a formação de pessoal qualificado para o desenvolvimento das tecnologias emergentes. Outra possibilidade, é investir na formação dos empreendedores/pesquisadores em conhecimento específico na área administrativa para auxiliar nos projetos, pois, como mencionado, os gestores admitiram ter

dificuldade na área de gestão por possuírem o domínio apenas do conhecimento técnico. Ademais, podem ser desenvolvidas políticas de incentivo para a disseminação da tecnologia no mercado, cursos para formação gerencial específicos, além dos já disponibilizados pela incubadora, mas que abranjam o crescimento e competitividade organizacional.

10.4 INDICAÇÕES DE PESQUISA FUTURA

A partir do delineamento desta tese, sugere-se que outras pesquisas sejam desenvolvidas alinhadas a esta temática:

- Estender a pesquisa para o ambiente de outros parques tecnológicos com características distintas do PTI;
- Identificar se existem outros nichos semelhantes em transição, para traçar uma comparação das barreiras e direcionadores para a ecoinovação e as perspectivas multiníveis, multiatores e multifases.
- Identificar se existem outros nichos semelhantes em transição, para analisar o desenvolvimento de nichos energéticos em todo o país;
- Estender esta pesquisa para outros nichos no PTI, para analisar se o ambiente é favorável ao desenvolvimento de diferentes ecoinovações pela perspectiva multinível, multifase e multiatores;
- Realizar pesquisas comparativas em nichos energéticos de outros países, para realizar um estudo comparativo dos facilitadores e barreiras encontrados para a disseminação da ecoinovação.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, M. M. Eco-innovation: towards a taxonomy and a theory. In: DRUID CONFERENCE: ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION – ORGANIZATIONS, INSTITUTIONS AND REGIONS, 25, 2008, Copenhagen. **Anais...** Copenhagen: DRUID, 2008, p.1-16.

ANDRADE, T. H. N. de. Inovacao tecnologica e meio ambiente: a construcao de novos enfoques. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. VII, n. 1, p. 89-106, 2004.

ANDRADE JÚNIOR, D. A. C.; PORTO, G. S. Um Estudo Comparativo sobre a Implantação de Parques Tecnológicos no Estado de São Paulo In: XI SEMINÁRIO LATINO IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA - ALTEC, 2005, Salvador. Anais... ALTEC, Salvador, 2005.

ANEEL. Resolução Normativa 482 de abril de 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em 24 jul. 2016.

ANGROSINO, M. Etnografia e Observação Participante. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ANPROTEC. Portfolio de Parque Tecnológico no Brasil. Dezembro, 2008. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/portfolio_completo_resol_media_pdf_28.pdf> Acesso em 10 de mar. 2015.

ANPROTEC. Incubadoras e Parques. Disponível em: <http://anprotec.org.br/site/menu/incubadoras-e-parques>. Acesso em: 4 fev. 2016.

ANTONIOLI, D.; MANCINELLI, S.; MAZZANTI, M. Is environmental innovation embedded within high-performance organisational changes? The role of human resource management and complementarity in green business strategies. *Research Policy*, v.42, p. 975-988, 2013.

ARNOLD, M. G.; HOCKERTS, K. The greening dutchman: Philips' process of green flagging to drive sustainable innovations. *Business Strategy and the Environment*, v. 20, n.6 , p. 394-407, 2011.

ARUNDEL, A.; KEMP, R. Measuring eco-innovation. UNU-MERIT Working Paper Series,2009. Disponível em: <<http://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2009/wp2009-017.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

AYUSO, S.; RODRIGUEZ, M. Á.; GARCIA-CASTRO, R.; ARINO, M.Á. Does stakeholder engagement promote sustainable innovation orientation? *Industrial Management and Data Systems*, v.111, n.9, p. 1399-1417, 2011.

BAUER, M.; GASKELL, G. (Eds.). *Qualitative researching with text, image, and sound*. London: Sage, 2008.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, Tales; VASCONCELOS, Flávio Carvalho. Inovação e sustentabilidade – novos modelos e proposições. 146. *Revista de Administração de Empresas RAE*, v.50, n.2, p. 146-154, 2010.

BARBIERI, J. C., TEIXEIRA ÁLVARES, A. C. Estratégia de Patenteamento e Licenciamento de Tecnologia: Conceitos e Estudo de Caso. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios (São Paulo)*, São Paulo, v. 7, n.17, p. 58-69, 2005

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2011.

BERKHOUT, F. Technological regimes, path dependency and the environment. **Global Environmental Change**, v. 12, p. 1-4, 2002.

BERKHOUT, F. Technological regimes, environmental performance and innovation systems: tracing the links. In: WEBER, M.; HEMMELSKAMP, J. (Eds) **Towards Environmental Innovation Systems**. Berlin: Springer, 2010.

BLACKBURN, W. **The sustainability handbook**. Washington: Environmental Law Institute, 2008.

BRASIL. **Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666compilado.htm> Acesso em: 20 jun. 2016.

BRASIL. **Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior**, 2014. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=3&menu=3614>. Acesso em: 04 jun.2016.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia [MCT]. **Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação. Balanço das atividades estruturantes**, 2011. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0218/218981.pdf> Acesso em: 8 jun. 2016.

BRASIL. **Estudo de Projetos de Alta Complexidade: indicadores de Parques Tecnológicos** / Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico. Ministério da

Ciência, Tecnologia e Inovação – Brasília: CDT/UnB, 2013. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0228/228606.pdf> Acesso em: 8 jun. 2016.

BEUREN, I. M. e ORO, I. M. Relationships between differentiation strategies, innovation and management control systems/ Relação entre estratégia de diferenciação e inovação e sistemas de controle gerencial. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**. v.18. p. 285, 2014.

BUNNELL, Timothy. G.; COE, Neil. Spaces and scales of innovation. **Progress in Human Geography**, v. 25, n.4, p. 569–589, 2001.

CAETANO, M.; KURUMOTO, J. S. e AMARAL, D. C.. Estratégias de integração entre tecnologia e produto: identificação de atividades críticas no processo de Inovação. **Revista de Administração e Inovação**. v.9 n.2, p. 124-148, 2012.

CANIËLS, M.; ROMIJN, H. Actor networks in strategic niche management: insights from social networks theory. **Futures**, v. 40, p. 613-629, 2008.

CARRILLO-HERMOSILLA, J.; GONZALEZ, P. R.; KONNOLA, T. **Eco-innovation: when sustainability and competitiveness shake hands**. [S.I.]: Palgrave Macmillan, 2009.

CARVALHO, A. D. P. **Estratégias para o Poder Público Municipal promover a Inovação Tecnológica: Um estudo de caso no Município de Francisco Beltrão**. 2012. (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa: 2012.

CASAGRANDE, E. F. Possíveis ferramentas para uma necessária Interface. **Revista Educação e Tecnologia**. Periódico Técnico Científico dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia. Disponível em: <http://static2.inovacaoedesign.com.br/artigos_cientificos/inovacaotecnologica_sustentabilidade.pdf> Acesso em: 20 mai. 2015.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas. In: **Parcerias Estratégicas**, n. 8, 2000. Disponível em: <<http://repositorio.ibict.br/bitstream/123456789/236/1/LASTRESPE2000.pdf>> Acesso em: 3 set. 2014.

CASTELLS, M.; HALL, P. **Technopoles of the world: the making of 21st industrial complexes**. London: Routledge, 1994.

CHANG, H. J. **Globalization, economic development and the role of the State**. London/New York: TWN/Zed, 2003.

CHIOCHETTA, J. C. **Proposta para um modelo de governança nos Parques Tecnológicos**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

CIBIOGÁS. **Histórico**. Disponível em: <https://cibiogas.org/contexto_historico.> Acesso em: 19 de jul. 2016a.

CIBIOGÁS. **Quem Somos**. Disponível em: <https://cibiogas.org/quem_somos.> Acesso em: 19 de jul. 2016b.

CIBIOGÁS. **O que fazemos**. Disponível em: <https://cibiogas.org/oque_fazemos.> Acesso em: 20 de jul. de 2016c.

CIBIOGÁS. **Políticas Públicas**. Disponível em: <<https://www.cibiogas.org/politicaspublicas>.> Acesso em: 25 de jul. 2016d.

COENEN, L.; LÓPEZ, F. D. Comparing systemic approaches to innovation for sustainability and competitiveness. In: DIME INTERNATIONAL CONFERENCE, 2008. France. **Anais...**France: Montesquieu Bordeaux IV, 2008.

COLETTE, M. M.; SILVA M. H. C. da. Novos cenários de aprendizagem, inovação e sustentabilidade: Uma pesquisa-ação na graduação em Ciências e Tecnologia. **RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias da Informação**, n.spe2, p. 55–69, 2014.

CONNECTADEL. **Parques Tecnológicos: Empreendimientos catalizadores de Innovación**. 2016. Disponível em: <<http://www.conectadel.org/rotador/parques-tecnologicos-emprendimientos-catalizadores-de-innovacion/>.> Acesso em: 20 abr. 2016.

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

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRUBELLATE, J. M. Três contribuições conceituais neofuncionalistas à teoria institucional em organizações. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, v.11, n. spe1, p. 199-222, 2007.

DAMPOUR, F.; WISCHNEVSKY, D. Research on innovation in organizations: Distinguishing innovation generating from innovation-adopting organizations. **Journal of Engineering and Technology Management (JET-M)**, v.4, n. 23, p. 269-291,

2006.

DESAI, R. Teaching technologists sustainable innovation. **International Journal of Innovation Science**, v 4, n 1, p. 25-33, 2012.

DOLATA, U. **The transformative Capacity of New Technologies: a theory of sociothechnical change**. New York: Ed, Routledge, 2013.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 1999.

DOS SANTOS, S.; BORSCHIVER, S.; DE SOUZA, V. Mapping Sustainable Structural Dimensions for Managing the Brazilian Biodiesel Supply Chain. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 9, n. 1, p. 27-43, 2014 .

DOSI, G. Technological Paradigms and Technological Trajectories. In: **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro: Finep, v.5, n.1, 2006.

DRUCKER, Peter. **Inovação e o espírito empreendedor**: prática e princípios. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade**: Canibais com garfo e faca. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2012.

ERDMANN, G. Innovation, time and sustainability. In: WEBER, M.; HEMMELSKAMP, J. (Eds) **Towards Environmental Innovation Systems**. Berlin: Springer, 2010.

EISENHARDT K. M.; GRAEBNER M. E. Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges, **Academy of Management Journal**, v.50, n.1, p. 25–32,2007.

FPTI. **Compras**. 2012. Disponível em:
<<http://www.pti.org.br/system/files/compras/NGL.27092012.com.glossario.pdf>.>
Acesso em: 29 jan. 2016.

FPTI. **Relatório de Resultados**. Itaipu: 2014a.

FPTI. **Pesquisa, desenvolvimento e Inovação**. Itaipu: 2014b.

FPTI. **Licitações, Contratos e Convênios**. 2015a. Disponível em:
<http://www.pti.org.br/system/files/reg.cct_.001_licitacoes_contratos_e_convencios.pdf.> Acesso em: 3 fev. 2016.

FPTI. **Manual de Conduta**. 2015b. Disponível em:
<http://www.pti.org.br/sites/default/files/anexo_iii_-_manual_de_conduta_1_0.pdf.>
>Acesso em: 4 fev. 2016.

FPTI. **Planejamento Estratégico Fundação Parque Tecnológico Itaipu**, 2014c. Disponível em:<http://www.pti.org.br/system/files/planejamento_estrategico_fpti_2014_-_2024_aprovacao_final.pdf.> Acesso em: 02 fev. 2016.

FPTI. **Carta de Intenções para formação do Parque Tecnológico Itaipu**, Central Hidrelétrica Itaipu, 2003. Disponível em:
<http://www.pti.org.br/sites/default/files/carta_intencoes_pti_0.pdf > Acesso em: 04 jan. 2016.

FREEMAN, C. **Economics of Industrial Innovation**. Middlesex:Penguin, 1974.

FREEMAN, C. ; SOETE, L. **A economia da Inovação Industrial**. Clássicos da inovação. São Paulo: Ed. Unicamp. 2008.

FREEMAN, C. ; SOETE, L. **The Economyst of industrial Innovation**. 3 ed. London: Pinter Publishers, 1997.

GEELS, F. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multilevel perspective and a case study. **Research Policy**, v. 31, p. 1257-1274, 2002.

GEELS F. Understanding system innovations: a critical literature review and a conceptual synthesis: IN: ELSSEN, B.; GEELS. F. W.; GREEN, K. **System innovation and transition to sustainability: theory, evidence and policy**. Part I. USA: E. E. Publishing Ltd, Massachusetts, 2004.

GEELS F. From sectoral system of innovation to socio-technical systems: insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. **Research Policy**, v. 33, p. 897- 920, 2004a.

GEELS F. Co-evolutionary and multi-level dynamics in transitions: the transformation of aviation systems and the shift from propeller to turbojet (1930-1970). **Technovation**, v. 26, p. 999-1016, 2006.

GEELS F. Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. **Research Policy**, v. 39. n. 9: p. 495-510, 2010.

GEELS F. The multi-level perspective on sustainability transitions: responses to seven criticisms. **Environmental Innovation and Societal Transitions**. v. 1, p. 24-40, 2011.

GEELS F. A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multilevel perspective into transport studies. **Journal of Transport Geography**, v. 24, p. 471-482, 2012.

GEELS F. Reconceptualising the co-evolution of firms-in-industries and their environments: Developing an inter-disciplinary Triple Embeddedness Framework. **Research Policy**, v. 43, n. 2: 261-277, 2014.

GEELS, F.; KEMP, R. Dynamics in socio-technical systems: Typology of change processes and contrasting case studies, **Technology in Society**, v. 29, n.4, p. 441-455, 2007.

GEELS, F.; MCMEEKIN, A.; MYLAN, J.; SOUTHERTON, D. A critical appraisal of Sustainable Consumption and Production research: The reformist, revolutionary and reconfiguration positions. **Global Environmental Change**, v. 34, 1-12, 2015.

GEELS, F.; PENNA, C. Societal problems and industry reorientation: Elaborating the Dialectic Issue LifeCycle (DILC) model and a case study of car safety in the USA (1900-1995). **Research Policy**, v.44 n. 1, 67-82, 2015.

GEELS, F.; RAVEN, R. P. J. M. Non-linearity and expectations in niche development trajectories: ups and downs in dutch biogas development (1973–2003). **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 18, n. 3/4, p. 375–392, 2006.

GEIGER, A. **Modelo de governança para apoiar a inserção competitiva de arranjos produtivos locais em cadeias globais de valor**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

GOMES, M. A. S. PARQUES URBANOS, POLÍTICAS PÚBLICAS E SUSTENTABILIDADE. **Mercator**, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 79-90, 2014.

GENUS, A.; COLES, A. M. Rethinking the multi-level perspective of technological transitions. **Research Policy**, v. 37, p. 1436-1445, 2008.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; GUIMARÃES, L. F.; SANTOS, M. C. L. Inovação no desenvolvimento de produtos “verdes”: integrando competências ao longo da cadeia produtiva. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n.3, p.782, 2012.

GRIN, J. **Transitions to sustainable development: new directions in the study of long term transformative change**. New York: Routledge, 2010.

HANSEN, E., GROSSE-DUNKER, F. e REICHWALD, R. Sustainability innovation cube: a framework to evaluate sustainability-oriented innovations. **International Journal of Innovation Management**, v. 13, n. 4, p. 683-713, 2009.

HAIR JR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HARDT, C. Parques Tecnológicos europeus e espaços urbanos. In: PALADINO G., MEDEIROS, L. A. (ORG.) **Parques Tecnológicos e meios urbanos**: artigos em debates. Brasília. Anprotec, GTU internacional, 2007.

HEINZEN, D. A. M. MATOS, A. P. M. N.; CAMPOS, L. M. S.; PALADINI, E. P. Estudo da viabilidade de produto inovador verde para o mercado consumidor comum. **Revista Gestão Organizacional**, v. 4 n. 2, p.233-251, 2011.

HERMANS, Frans.; APELDOORN, Dirk; STUIVER, Marian; KOK, Kasper. Niches and networks: Explaining network evolution through niche formation processes. **Research Policy**, in press, v.42, n.3, p.613-623, 2012.

HORBACH, J.; RENNINGS, K. Environmental innovation and employment dynamics in diferente technology fields e an analysis based on the German Community Innovation Survey 2009. **Journal of Cleaner Production**, v. 57, p.158-165, 2013.

HORBACH, J.; RAMMER, C.; RENNINGS, K. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact: The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. **Ecological Economics**, v.78, p. 112-122, 2012.

HOOGMA, R.; WEBER, M.; ELZEN, B. Integrated long-term strategies to induce regime shifts towards sustainability: the approach of strategic niche management. In: WEBER, M.; HEMMELSKAMP, J. (Eds.). **Towards Environmental Innovation Systems**. Berlin: Springer, 2010.

IASP – **Internacional Association of Science Parks**. Disponível em: <<http://www.iasp.ws>> Acesso em: 22 dez. 2014.

ITAIPU. **Projeto de Concretização**: Cibiogás. Itaipu: Foz do Iguaçu, 2012.

ITAIPU. **Projeto Hidrogênio**. 2016a. Disponível em:< <http://www.pti.org.br/projeto-hidrogenio>.> Acesso em: 28 jul. 2016.

ITAIPU. **Meio Ambiente, reservas e refúgios**. 2016b. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/meioambiente/reservas-e-refugios>.> Acesso em: 2 fev. 2016.

ITAIPU. **Prêmios**. 2016c. Disponível em:

<<https://www.itaipu.gov.br/meioambiente/premios>> Acesso em: 28 jan. 2016.

JABOUR, C. J. C. Esverdeando a manufatura: dos fundamentos conceituais ao estudo de múltiplos casos. **Production**, v. 25, n.2, p.365-378, 2014.

JANEIRO, P.; PROENÇA, I.; GONÇALVES, V. C. Open innovation: Factors explaining universities as service firm innovation sources. **Journal of Business Research**, v. 66, p. 2017–2023, 2013.

JOHNSON, B. H.; LUNDEVALL; B.-Å; EDQUIST, C. Economic Development and the National System of Innovation Approach. In: THE FIRST INTERNATIONAL GLOBELICS CONFERENCE: INNOVATION SYSTEMS AND DEVELOPMENT STRATEGIES FOR THE THIRD MILLENIUM, 2003, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro, November, 2003.

KEMP, R.; SCHOT, J.; HOOGMA, R. Regime shifts to sustainability through process of niche formation: the approach of strategic niche management. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 10, n. 2, p. 175-198, 1998.

KEMP, R.; FOXON, T. J. Tipology of Eco-Innovation. In: **MEI project**: measuring Eco-Innovation. European Commission, 2007.

KEMP, R.; PONTOGLIO, S. The innovation effects of environmental policy instruments: A typical case of the blind men and the elephant 2011. **Ecological Economics**, vol. 72, p. 28–36, 2011.

KEMP, R.; ROTMANS, J. The management of the co-evolution of technical, environmental and social systems. In: WEBER, M.; HEMMELSKAMP, J. (Eds) **Towards Environmental Innovation Systems**. Berlin: Springer, 2010.

LEMOS, C. Inovação na era do conhecimento. **Revista Parcerias Estratégicas**, Brasília, n.8, p.157-79, maio 2000.

LOPOLITO, A.; MORONE, P.; SISTO, R. Innovation niches and socio-technical transition: a case study of bio-refinery production. **Futures**, v. 43, p. 27-38, 2011.

LOOBARCH, D. **Transition management**: New mode of governance for sustainable development. Doctoral thesis, Erasmus University: Rotterdam, 2007.

LOURENÇO, M. L.; CARVALHO, D. Sustentabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia-RACE**, v. 12 n.1 p.9-38, 2013.

LUNDVALL, B.-Å.. **National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning**. USA: Anthem Press, 2010.

MAÇANEIRO, M. B. **Fatores Contextuais e a adoção de estratégias deecoinovação em empresas industriais brasileiras do setor de celulose, papel e produtos de papel**. 2012. Tese (Doutorado em Administração), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

MAÇANEIRO, M.; CUNHA, S. K. **Eco-inovação: um quadro de referência para pesquisas futuras**. XXVI SIMPÓSIO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2010, Vitória. **Anais...**, Vitória, 2010.

MAÇANEIRO, M.; CUNHA, S. K. Modelo Teórico de Análise da Adoção de Estratégias de EcoInovação Reativas e Proativas: a influência de fatores contextuais internos e externos às organizações. **Brazilian Business Review**, v. 11, n. 5, p. 1-24, 2014.

MAÇANEIRO, M.; CUNHA, S. K.; KUHL, M.; CUNHA, J. C. A Regulamentação Ambiental Conduzindo Estratégias Ecoinovativas na Indústria de Papel e Celulose. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 19, n. 1, p. 65-83, 2015 .

MALERBA, F. Sectoral System of Innovation and Production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, 2002.

MARCHI, V. Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. **Research Policy**, v. 41, p. 614– 623, 2012.

MARQUES, M. C. C. Aplicação dos princípios da governança ao sector público. **Revista de Administração Contemporânea**. V.11, n.2, p.11-26, 2007.

MARKAD; J.; RAVEN, R.; TRUFFER, B. Sustainability Transitions: an emerging field of research and its prospects. **Research Policy**, v. 41, p. 955-967, 2012.

MENDONÇA, A. T. B. B. **O processo de Transição Sociotécnica para a Eco-Inovação a partir da Relação Multinível: O Caso dos Programas da Itaipu Brasil**. 2014. Tese (Doutorado em Administração) ,Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2014.

MENDONÇA, A. T. B. B.; CHEROBIM, A. P. M. S.; CUNHA, S. K. Sistemas setoriais de inovações sustentáveis: categorias de análise, tipologias e classificações para análise. **RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 305-328, dez. 2013.

MENDONÇA, A. T. B. B.; CUNHA, Sieglinde Kindl; NASCIMENTO, Thiago. Cavalcante. Transição Tecnológica para Sustentabilidade: relações teóricas para uma análise multinível. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, v. 37, 2013.

MERRIAN, S. B. **Qualitative Research: a guide to design and implementatio**. Califórnia: Jossey-Bass, 2009.

MILES, M. P.; COVIN, J. G. Environmental marketing: a source of reputational, competitive, and financial advantage. **Journal of Business Ethics**, v. 23, n. 3, p. 299-311, 2000.

MOISÉS, A. C. Ecoinovação em uma pequena empresa de reciclagens da cidade de manaus. **Revista de Administração e Inovação – RAI**, v. 12, n 1, p. 121-147, 2015.

NAKATA, C., VISWANATHN, M. From impactul research to sustainable innovations for subsistence marketplaces. **Journal of Business Research**, v.65, n. 12 ,p. 1655-1657, 2012.

NASCIMENTO, T. C.; MENDONCA, A. T. B. B.; CUNHA, S. K. Inovação e sustentabilidade na produção de energia: o caso do sistema setorial de energia eólica no Brasil. **Cad. Ebape.BR**, Rio de Janeiro , v. 10, n. 3, p. 630-651, Sept. 2012 .

NELSON, R.; WINTER, S. In Search of Useful Theory of Innovation. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n. 2, p. 237-282, 2004.

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

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. **RAI, Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 81-105, 2012.

OECD. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Trad. Finep. Rio de Janeiro: OECD; Eurostat; Finep, 2005.

PARO, D. Binacional é muito mais que energia. **Jornal Gazeta do Povo**, Curitiba, 05 abr 2014. Disponível em:

<<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/especiais/itaipu-30-anos/binacional-e-muito-mais-que-energia-8uoxsxwphvms40lowfosukx8u>.> Acesso em: 3 fev. 2016.

PÉREZ, C. Revoluciones tecnológicas, Câmbios de Paradigma y de marco Socioinstitucional. In: ABOITES, J.; DUTRÉNIT G. **Innovación, prendizaje y creación de capacidades tecnológicas**. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidade Xochimilco. México, 2004.

PTI. **Parque Tecnológico Itaipu**. Disponível em: <<http://www.pti.org.br/pti>> Acesso em: 30 ago. 2015.

PTI. **Temas de Interesse**. 2016a. Disponível em: <<http://www.pti.org.br/pti/temas-interesse>> Acesso em: 10 ago. 2016.

PTI. **Sala de Imprensa: bateria lítio**. 2016b. Disponível em: <<http://www.pti.org.br/imprensa/noticias/itaipu-pti-empresa-inglesa-desenvolverao-bateria-litio>> Acesso em: 15 jun. 2016.

PTI. **Infraestrutura**. 2016c. Disponível em: <<http://www.pti.org.br/pti/estrutura/fisica>> Acesso em: 5 fev. 2016.

PTI. **Sala de Imprensa: modelo de sustentabilidade**. 2016d. Disponível em: <<http://www.pti.org.br/imprensa/noticias/sustentabilidade-modelo-gest%C3%A3-pti-s%C3%A3-apresentados-em-evento-nacional-parques-tecno>> Acesso em: 3 jun. 2016.

PTI. **Metodologia de Incubação**. 2016e. Disponível em: <http://www.pti.org.br/sites/default/files/anexo_ii_-_metodologia_de_incubacao_1_0.pdf> Acesso em: 2 mai. 2016.

RAVEN, R. **Strategic niche management for biomass: a comparative study on the experimental introduction of bioenergy technologies in the Netherlands and Denmark**. 2005. 328 f. Tese (Doutorado em Engineering), Eindhoven University of Technology, Holanda, 2005.

RAVEN, R.; GEELS, F. Socio-cognitive evolution in niche development: Comparative analysis of biogas development in Denmark and the Netherlands (1973-2004). **Technovation**, v. 30, p. 87-99, 2010.

REIS, D. R. **Gestão da inovação tecnológica**. São Paulo: Manole, 2008.

RENNINGS, K. **Towards a Theory and Policy of Eco-Innovation** – Neoclassical and (Co-)Evolutionary Perspectives. Discussion Paper nº 98-24. Mannheim, Centre for European Economic Research (ZEW), 1998.

SAFARZYNSKA, K.; FRENKEN, K.; VAN DEN BERG, J. Evolutionary theorizing and modeling of sustainability transitions. **Research Policy**, v. 41, p. 1.011-1.024, 2012.

SALA, O. T. M.; TREVISAN, L. N. A construção de carreira em ambientes inovativos – Um estudo nas empresas de base tecnológica. **RAI – Revista de Inovação e Administração**, v.11, n. 2, p.154-178, 2014.

SAMBIASE, M. F.; FRANKLIN, M. A.; TEIXEIRA, J. A. Inovação para o desenvolvimento Sustentável como fator de competitividade para as organizações: um estudo de caso DURATEX. **RAI – Revista de Inovação e Administração**, v. 10 n. 2, p. 90-109, 2014.

SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; SOBREIRO, V. A. Eco-innovation in the Brazilian sugar-ethanol industry: a case study. **Brazilian Journal of Science and Technology**, v. 2, p. 149-157, 2014.

SCHATZKI, T. R. **The Site of the Social**: a philosophical exploration of the constitution of social life and change. University Park, PA: Pennsylvania State University Press, 2002.

SCHATZKI, T. R. The site of organizations. **Organizations Studies**, v. 26, n. 3, p. 465-484, 2005.

SCHATZKI, T. R. A primer on practices: theory and research. In: HIGGS, J.; BARNETT, R.; BILLETT, S.; HUTCHINGS, M.; TREDE, F. (Eds.). **Practice-based in education**: perspectives and strategies. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers, v. 6, 2012.

SCHMIDHEINY, S. **Mudando o rumo**: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getulio Vargas, 1992.

SILVEIRA, A. D.; CARVALHO, A. D. P. Análise do Sistema Nacional de Inovação no setor de energia na perspectiva das políticas públicas brasileiras. **Cad. Ebape.Br**, Rio de Janeiro, v. 14, p.506-526, 2016.

SCHOT, J.; GEELS, F. Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda an policy. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 20, n. 5, p. 537-554, 2008.

SMIRCICH, L. Concepts of culture and organizational analysis. **Administrative Science Quartely**, New York, v. 28, n.3, p.339-358,1983.

SMITH, A.; VOB, J.-P.; GRIN, J. Innovation studies and sustainability transitions: the allure of the multi-level perspective and its challenges. **Research Policy**, v. 39, p. 435-448, 2010.

STEINER, J.; CASSIM, M.; ROBAZZI, A. C. **Parques Tecnológicos: Ambientes de Inovação**. São Paulo: Instituto de estudos avançados da Universidade de São Paulo, 2008.

SCHUMPETER, J. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1985

STAKE, R. Case Studies. In: DENZIN, N.; LINCOLN, T. **Handbook of Qualitative Research**. London: Sage, 2005.

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

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação nas Organizações**. 6. ed. São Paulo: Ed. Cortez, 1994.

TRIGUERO, A.; MORENO-MONDÉJAR, L.; DAVIA, M. Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. **Ecological Economics**, v. 92, p. 25-33, 2013.

TURNHEIM, B. et al. Evaluating sustainability transitions pathways: Bridging analytical approaches to address governance challenges. **Global Environmental Change**, v. 35, p. 239-253, 2015.

TUSHMAN, M.; SMITH, W. Technological change, ambidextrous organizations and organizational evolution. In: BAUM, J. (Ed.). **The Black well Companion to Organizations**. UK: Black well Publishers, 2002.

UNILA. **Biblioteca**. 2014. Disponível em:
<<https://www.unila.edu.br/noticias/biblioteca-0>> Acesso em: 6 maio 2016.

VALADÃO, A. C. **Transição agroecológica nos assentamentos rurais: estratégias de resistência e produção de novidades**. 2012. Tese (Doutorado em Sociologia) , Universidade Federal do Paraná de Curitiba, 2012.

VASCONCELOS, M. A. Introdução. In: BARBIERI, J. C. (Org.). **Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros**. 2. ed., Rio de Janeiro: FGV, 2004.

VARGAS, C. A. F. **Processo de Desenvolvimento de produtos em empresas de Parques Tecnológicos: estudo de múltiplos casos sobre a contribuição dos atores envolvidos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade de São Paulo, 2014.

VEDOVELLO, C. A.; JUDICE, V. M. M.; MACULAN, A. M. D. Revisão crítica às abordagens a Parques Tecnológicos: Alternativas interpretativas às experiências

brasileiras Recentes. **RAI, Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 103-118, 2006.

VEDOVELLO, C. A. Aspectos Relevantes de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 273-300, 2000.

VIEIRA, S. F. A. O processo de criação de um Parque Tecnológico: O caso do PTL Francisco Sciarra. In: XI SEMINÁRIO LATINO-IBEROAMERICANO. DE GÉSTION TECNOLÓGICA - ALTEC, 2005. Salvador. **Anais...** ALTEC, Salvador, 2005.

WEBER, M.; HEMMELSKAMP, J. **Towards Enviromental Innovation System**. 1 ed. Austria: Springer, 2005.

ZOUAIN, D. **Parque Tecnológicos** - Propondo um modelo conceitual para as regiões urbanas. São Paulo: Ipen - Autarquia Associada a Universidade de São Paulo, 2003.

ZOUAIN, D.; PLOSKI, G. A. **Parques Tecnológicos** – Planejamento e Gestão. Brasília: Anprotec/Sebrae, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ENTREVISTA APLICADA ÀS EMPRESAS DO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU



Roteiro de Entrevista Gestores das empresas e Programa do Parque Tecnológico Itaipu

- 1- **Apresentação dos objetivos da pesquisa:** Ecoinovação, Análise Multinível, Trajetórias Tecnológicas, Inovação e Sustentabilidade.
- 2- **Apresentação do Entrevistado:**
Identificação do entrevistado, cargo que ocupa dentro da empresa.
- 3- **Ecoinovação desenvolvida nas empresas dos Parques Tecnológicos**

3.1 Dimensão *Ecodesign*

3.1.1 A empresa desenvolve inovações para reduzir os efeitos causados ao meio ambiente (end of pipe)?

3.1.2 A empresa desenvolve inovações de produtos e processos, ou inovações de subsistemas, voltados para a sustentabilidade?

3.1.3 A empresa desenvolve inovações radicais voltadas para a sustentabilidade?

3.2 Dimensão do Usuário da Inovação – Desenvolvimento

3.2.1 Os clientes da empresa possuem envolvimento no processo de melhoria de produtos e serviços existentes?

3.2.2 Como a empresa toma conhecimento das necessidades dos consumidores?

3.3 Dimensão do usuário da Inovação – Aceitação

3.3.1 Os seus clientes dão preferência e valorizam a adoção de produtos e serviços ecoinovadores?

3.3.2 Há ambiente favorável na sociedade para produtos ecoinovadores?

3.4 Dimensão de Serviço e Produto de ecoinovação – mudança na prestação de serviço do produto

3.4.1 O produto ou serviço oferecido pela empresa alterou sua lógica de entrega para agregar valor ao cliente e ganho de competitividade? Essa mudança melhorou o desempenho sustentável?

3.5 Dimensão de Serviço e Produto de ecoinovação – Mudança no valor de rede e processo

3.5.1 A empresa implementa a ecoinovação com o apoio de outros atores? (cadeia de suprimento e relacionamento)

3.6 Dimensão de Governança

3.6.1 A empresa possui iniciativas próprias ou de entidades setoriais ou públicas para prover um ambiente favorável para a ecoinovação? (política ambiental, estratégia ambiental, objetivos ambientais, responsabilidades ambientais, fornecedores sustentáveis, critérios de viabilidade sustentável)

4- Principais relacionamentos entre as empresas e os atores do Parque Tecnológico

4.1 Quais os atores internos ao parque que colaboram para as atividades Ecoinovadoras de sua empresa?

4.2 Quais os atores externos ao PTI que colaboram com as atividades ecoinovadoras de sua empresa?

(Entidade de CT&I, Poder Público, Órgãos Governamentais, Incorporador Master, Incorporadores, Universidades, Centros de Pesquisa, Empresas de

Base Tecnológica, Instituições Bancárias, Investidores, NIT, Consultorias e Órgãos de Apoio).

4.3 Como esses atores auxiliam para as atividades deecoinovação de sua empresa? De que forma ocorre essa interação? Como ocorre esse relacionamento?

4.4 Os atores citados cooperam ou competem entre si?

4.5 Como os atores trocam informações, experiências e conhecimento?

4.6 Conte a história de como foram construídas essas relações?

5- Dimensões micro, meso e macro para a empresa no Parque Tecnológico

5.1 Micro:

5.1.1 O ambiente da empresa é propício para desenvolvimento de ideias ecoinovadoras?

5.1.2 São estimuladas e compartilhadas novas experiências?

5.1.3 A empresa se preocupa e investe em desenvolvimento de novas tecnológicas ecoinovadoras?

5.1.4 Qual é a percepção dos atores internos a empresa para uma nova tecnologia ecoinovadora?

5.1.5 Quais os atores relevantes e como interagem para criação de novas tecnologias ecoinovadoras?

5.1.6 Quais as práticas de sua empresa que estimulam a geração de ideias inovadoras?

5.1.7 Como ocorre a interação entre seus colaboradores e as ideias inovadoras? Os diretores e gerentes da empresa consideram a ecoinovação como estratégia para o desenvolvimento da empresa?

5.1.8 Como ocorre a cooperação entre os atores para disseminação da nova tecnologia?

5.1.9 A infraestrutura e os arranjos materiais são propícios para as práticas ecoinovadoras?

5.1.10 Como o conhecimento é transmitido nas práticas cotidianas?

5.1.11 Como os praticantes estão envolvidos e motivados com as práticas deecoinovação?

5.2 Meso:

5.2.1 Existem políticas públicas específicas para o desenvolvimento de Ecoinovações nos Parques Tecnológicos? Quais?

5.2.2 As instituições (leis, normas, regras) interferem na decisão das inovações sustentáveis? Como?

5.2.3 As atuais políticas de CT&I favorecem as ecoinovações? Como?

5.2.3 A infraestrutura existente é favorável ao desenvolvimento de Ecoinovações? A empresa necessita de alguma infraestrutura especial? A infraestrutura existente é suficiente? Quais as ações doPTI, na disponibilização da infraestrutura?

5.2.4 Os valores difundidos no Parque Tecnológico, incentiva a Ecoinovação? Existe cultura inovadora no PTI?

5.2.5 A empresa utiliza linha de financiamento que estimula a ecoinovação? Quais e como interferem?

5.2.6 As empresas do PTI compartilham informações? O PTI interfere no sentido de facilitar a troca de informações e conhecimento entre as empresas o PTI? Considera que as práticas cotidianas incentivam a Ecoinovação?

5.3 Macro:

5.3.1 As políticas do ambiente macro (cambial, fiscal e monetária) interferem nas ecoinovações dos Parques Tecnológicos?

5.3.2 O contexto atual de crise global interfere no desenvolvimento de atividades ecoinovadoras?

5.3.3 Como o ambiente econômico e social brasileiro interfere na decisão do investimento em ecoinovação?

5.3.4 Acredita que a sociedade já tem consciência de suas demandas por produtos e serviços sustentáveis? Acredita que a exigência por produtos e serviços inovadores venha iniciativa da sociedade?

5.3.5 Visualiza algum paradigma (nova tendência global) na sociedade que direcione ou iniba a ecoinovação?

5.3.6 As questões climáticas e ambientais têm interferido nas decisões para inovações sustentáveis?

6- Trajetória da ecoinovação nas empresas do Parque Tecnológico Itaipu – (trajetórias de Geels)

6.1 Fase 1 – Surgimento da ecoinovação

6.1.1 Como surgiu a ideia da ecoinovação? De quem foi a iniciativa?

6.1.2 Quais os atores envolvidos neste processo? Como eles se relacionam? quais as parcerias? Existe competição? Conte a história do Desenvolvimento destas parcerias?

6.1.3 Foram realizados experimentos? Pesquisas e Desenvolvimento? Qual o apoio do PTI para o desenvolvimento de P&D?

6.1.3 Qual o nível de incertezas e fracassos na realização dos projetos? Como foram resolvidas? Quais os principais riscos dos Gastos em P&D? Houve alguma pesquisa que não deu certo? Por quê?

6.2 Fase 2 – Especialização Técnica

6.2.1 Como se iniciou a exploração desta nova atividade ecoinovadora? Como foi desenvolvido o projeto piloto? Quais os atores envolvidos? Quais foram as práticas de aprendizagem para o desenvolvimento tecnológico? Esse aprendizado foi compartilhado entre os atores?

6.3 Fase 3 – Difusão e avanço da tecnologia

6.3.1 Quais foram as estratégias de lançamento dos produtos e serviços no mercado?

6.3.2 Houve aceitação dos produtos ou serviço pelos consumidores? Quais as adaptações que foram realizadas para atender as exigências dos consumidores?

6.3.3 Quais as estratégias utilizadas para difundir o produto no mercado?

6.4 Fase 4 – Estabelecimento do novo regime

6.4.1 Quais foram as mudanças necessárias para que a ecoinovação fosse introduzida no mercado? (infraestrutura, novos usuários, políticas, leis, normas e regras, resistências da velha tecnologia, mudança de cultura do consumidor) Como? Detalhar cada dimensão. Os novos produtos e serviços competem com os produtos já existentes no mercado?

6.4.2 A velha tecnologia pode ser considerada como sendo uma barreira ou oportunidade para a ecoinovação?

7- **Barreiras e direcionadores para a ecoinovação das empresas do Parque Tecnológico Itaipu**

7.1 Quais os principais estímulos e barreiras para promoção da ecoinovação?

7.1.1 Fatores internos que influenciam ou criam barreiras no desenvolvimento da ecoinovação– Características e situações do Parque (tamanho, caráter local, influência internacional), Competência tecnológica e organizacional, Estratégia Ambiental, Pressões internas (dos trabalhadores, dos gestores)?.

7.1.2 Fatores externos – Políticas, economia, ausência de informações, fornecedores, consumidores finais, competidores, parcerias.

7.1.3 Características da tecnologia – custos, benefícios potenciais, complexidades da ecoinovação, altos custos iniciais, critérios de avaliação.

8- **Principais mudanças e resultados com a ecoinovação (econômicos, sociais e ambientais)**

8.1 Quais os principais impactos que a ecoinovação trouxe para a sua empresa (econômico, social e ambiental)? E quais os resultados para a sociedade em termos sociais, econômicos e ambientais?

9- Perspectivas futuras com o desenvolvimento de ecoinovação

9.1 A empresa pretende investir em novos projetos ecoinovadores? Você considera que, no futuro, todas as empresas terão de se preocupar com as inovações ambientais para se tornar competitivas? Por quê?

APÊNDICE B – ENTREVISTA APLICADA AOS GESTORES DO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU



Roteiro de Entrevista Gestores do Parque Tecnológico Itaipu

- 1- **Apresentação dos objetivos da pesquisa:** Ecoinovação, Análise Multinível, Trajetórias Tecnológicas, Inovação e sustentabilidade.
- 2- **Apresentação do Entrevistado:** Cargo que o entrevistado ocupa no PTI.
- 3- **História da Trajetória da Ecoinovação no Parque Tecnológico Itaipu**
 - 3.1 Qual a história do Parque Tecnológico Itaipu?
 - 3.2 Quais os documentos que abordam a história do Parque Tecnológico Itaipu?
 - 3.3 O Parque Tecnológico Itaipu prioriza a ecoinovação e o desenvolvimento de empresas ecoinovadoras? Quais as iniciativas e programas que corroboram para isso?
 - 3.4 Quando e como este objetivo de ecoinovação foi introduzido no PTI? Qual foi a trajetória?
 - 3.5 Dessas iniciativas ou programas, quais já foram finalizados e quais continuam em atuação?
 - 3.6 Quais as principais mudanças provocadas pelo Parque Tecnológico Itaipu em termos sociais, econômicos e ambientais?
 - 3.7 Quais as principais tecnologias e ações que influenciaram o incentivo à Ecoinovação no PTI?
 - 3.8 Quais programas ou ações voltadas a ecoinovações da Itaipu Binacional que foram aproveitados para o PTI?
- 4- **Barreiras e direcionadores da ecoinovação no Parque Tecnológico Itaipu**

4.1 Quais os principais estímulos e barreiras para promoção daecoinovação?

4.1.1 Fatores internos – Características e situações do Parque (tamanho, caráter local, influência internacional), Competência tecnológica e organizacional, Estratégia Ambiental, Pressões internas.

4.1.2 Fatores externos – políticas, economia, ausência de informações, fornecedores, consumidores finais, competidores, parcerias.

4.1.3 Características da tecnologia – custos, benefícios potenciais, complexidades da ecoinovação, altos custos iniciais, critérios de avaliação.

5- Atores do Parque Tecnológico e seus relacionamentos

5.1 Quais os atores interagem com o Parque Tecnológico Itaipu? Quais os agentes que colaboram para as atividades do PTI?

(Entidade de CT&I, Poder Público, Órgãos governamentais, Incorporador Master, Incorporadores, Universidades, Centros de Pesquisa, Empresas de Base Tecnológica, Instituições Bancárias, Investidores, NIT, Consultorias e Órgãos de Apoio.

5.5.1 Como cada um desses atores do PTI auxiliam para a ecoinovação? De que forma interagem? Com quem se relacionam?

5.5.2 Existe algum outro agente que auxilie para a ecoinovação no PTI? De que forma interage? Com quem se relaciona?

5.5.3 Esses atores cooperam ou competem entre si?

6- Gerenciamento da ecoinovação pelos atores?

6.1 Existe algum regulamento, lei ou diretriz que regulamenta ou incentiva a ecoinovação no PTI? Quem participa de sua elaboração?

6.2 Existe algum treinamento para as empresas e gestores do PTI voltado para a Ecoinovação?

6.3 Como ocorre o gerenciamento para a ecoinovação?

6.4 Por que acredita que o PTI possui ecoinovação?

7- Dimensões multiníveis

7.2 Meso:

- 7.2.1 Existem políticas públicas específicas para o desenvolvimento de Eco inovações nos Parques Tecnológicos? Quais?
- 7.2.2 As instituições (leis, normas, regras) interferem na decisão das inovações sustentáveis? Como?
- 7.2.3 As atuais políticas de CT&I favorecem as eco inovações? Como?
- 7.2.4 A infraestrutura existente é favorável ao desenvolvimento de eco inovações? A empresa necessita de alguma infraestrutura especial? A infraestrutura existente é suficiente? Quais as ações do PTI, na disponibilização da infraestrutura?
- 7.2.5 Os valores difundidos no Parque Tecnológico, incentivam a Eco inovação? Existe cultura inovadora no PTI?
- 7.2.6 A empresa utiliza uma linha de financiamento que estimula a eco inovação? Quais e como interferem?
- 7.2.7 As empresas do PTI compartilham informações? O PTI interfere no sentido de facilitar a troca de informações e conhecimento entre as empresas o PTI? Considera que as práticas cotidianas incentivam à eco inovação?

8- Quais as principais mudanças e perspectivas do PTI para a eco inovação?

- 8.1** Como avalia as eco inovações desenvolvidas pelas empresas do PTI, quais os impactos ambientais, sociais e econômicos?
- 8.2** Quais as expectativas futuras do PTI para a eco inovação?

APÊNDICE C – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO DAS EMPRESAS DO PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU



Roteiro de Observação - Parque Tecnológico Itaipu

- 1 Observar as iniciativas da empresa para a ecoinovação;
- 2 observar os fatores internos que influenciam as ecoinovações das empresas (envolvimento dos trabalhadores, dos diretores e gestores, ações sustentáveis dentro da empresa);
- 3 observar a relação entre as empresas e os atores do PTI;
- 4 observar o dia a dia das empresas e seus relacionamentos;
- 5 observar as dimensões multiníveis existentes;
- 6 observar as barreiras e incentivos para a trajetória de ecoinovação.

APÊNDICE D – TERMOS DE AUTORIZAÇÃO DE COLETA DE DADOS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento, **eu**, abaixo firmado e identificado, autorizo, graciosamente, a doutoranda Andriele De Prá Carvalho a utilizar minha entrevista, a ser veiculada, primariamente, no material em texto desenvolvido como Tese do programa de Mestrado e Doutorado em Administração - PMDA, da Universidade Positivo de Curitiba-PR, ou ainda destinadas à inclusão em outros projetos educativos, organizados e/ou licenciados, sem limitação de tempo ou de número de exibições.

Esta autorização inclui o uso de todo o material criado que contenha a entrevista concedida no dia 16 de março de 2016 , pela aluna, da forma que melhor lhe aprouver, notadamente para toda e qualquer forma de comunicação ao público, bem como sua disseminação via Internet, independentemente do processo de transporte de sinal e suporte material que venha a ser utilizado para tais fins, sem limitação de tempo ou do número de utilizações/exibições, no Brasil e/ou no exterior, através de qualquer processo de transporte de sinal ou suporte material existente, ainda que não disponível em território nacional

Foz do Iguaçu, 19 de abril 2016.

Assinatura:  _____

Nome: Angela Cristina Mensch

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento, eu, abaixo firmado e identificado, autorizo, graciosamente, a doutoranda Andriele De Prá Carvalho a utilizar minha entrevista, a ser veiculada, primariamente, no material em texto desenvolvido como Tese do programa de Mestrado e Doutorado em Administração - PMDA, da Universidade Positivo de Curitiba-PR, ou ainda destinadas à inclusão em outros projetos educativos, organizados e/ou licenciados, sem limitação de tempo ou de número de exibições.

Esta autorização inclui o uso de todo o material criado que contenha a entrevista concedida no dia 17 de fevereiro de 2016 , pela aluna, notadamente para toda e qualquer forma de comunicação ao público, bem como sua disseminação via Internet, independentemente do processo de transporte de sinal e suporte material que venha a ser utilizado para tais fins, sem limitação de tempo ou do número de utilizações/exibições, no Brasil e/ou no exterior, através de qualquer processo de transporte de sinal ou suporte material existente, ainda que não disponível em território nacional

Foz do Iguaçu, 25 de abril 2016.

Assinatura: Artur Bohnen Piardi

Nome: Artur Bohnen Piardi

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento, eu, abaixo firmado e identificado, autorizo, graciosamente, a doutoranda Andriele De Prá Carvalho a utilizar minha entrevista, a ser veiculada, primariamente, no material em texto desenvolvido como Tese do programa de Mestrado e Doutorado em Administração - PMDA, da Universidade Positivo de Curitiba-PR, ou ainda destinadas à inclusão em outros projetos educativos, organizados e/ou licenciados, sem limitação de tempo ou de número de exibições.

Esta autorização inclui o uso de todo o material criado que contenha a entrevista concedida no dia 23 de Outubro de 2015 , pela aluna, da forma que melhor lhe aprouver, notadamente para toda e qualquer forma de comunicação ao público, bem como sua disseminação via Internet, independentemente do processo de transporte de sinal e suporte material que venha a ser utilizado para tais fins, sem limitação de tempo ou do número de utilizações/exibições, no Brasil e/ou no exterior, através de qualquer processo de transporte de sinal ou suporte material existente, ainda que não disponível em território nacional

Foz do Iguaçu, 19 de Abriël 2016.
Assinatura: Drieli Godoy Monteiro
Nome: Drieli Godoy Monteiro

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento, eu, abaixo firmado e identificado, autorizo, graciosamente, a doutoranda Andriele De Prá Carvalho a utilizar minha entrevista, a ser veiculada, primariamente, no material em texto desenvolvido como Tese do programa de Mestrado e Doutorado em Administração - PMDA, da Universidade Positivo de Curitiba-PR, ou ainda destinadas à inclusão em outros projetos educativos, organizados e/ou licenciados, sem limitação de tempo ou de número de exibições.

Esta autorização inclui o uso de todo o material criado que contenha a entrevista concedida no dia 16 de março de 2016, pela aluna, da forma que melhor lhe aprouver, notadamente para toda e qualquer forma de comunicação ao público, bem como sua disseminação via Internet, independentemente do processo de transporte de sinal e suporte material que venha a ser utilizado para tais fins, sem limitação de tempo ou do número de utilizações/exibições, no Brasil e/ou no exterior, através de qualquer processo de transporte de sinal ou suporte material existente, ainda que não disponível em território nacional

Foz do Iguaçu, 20 de abril 2016.

Assinatura: _____



Nome: Ricardo José Ferracin

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento, eu, abaixo firmado e identificado, autorizo, graciosamente, a doutoranda Andriele De Prá Carvalho a utilizar minha entrevista, a ser veiculada, primariamente, no material em texto desenvolvido como Tese do programa de Mestrado e Doutorado em Administração - PMDA, da Universidade Positivo de Curitiba-PR, ou ainda destinadas à inclusão em outros projetos educativos, organizados e/ou licenciados, sem limitação de tempo ou de número de exibições.

Esta autorização inclui o uso de todo o material criado que contenha a entrevista concedida no dia 16 de março de 2016 , pela aluna, da forma que melhor lhe aprouver, notadamente para toda e qualquer forma de comunicação ao público, bem como sua disseminação via Internet, independentemente do processo de transporte de sinal e suporte material que venha a ser utilizado para tais fins, sem limitação de tempo ou do número de utilizações/exibições, no Brasil e/ou no exterior, através de qualquer processo de transporte de sinal ou suporte material existente, ainda que não disponível em território nacional

Foz do Iguaçu, 19 de Abri 2016.

Assinatura: _____

Nome: Gideão Mantec Claro

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento, **eu**, abaixo firmado e identificado, autorizo, graciosamente, a doutoranda Andriele De Prá Carvalho a utilizar minha entrevista, a ser veiculada, primariamente, no material em texto desenvolvido como Tese do programa de Mestrado e Doutorado em Administração - PMDA, da Universidade Positivo de Curitiba-PR, ou ainda destinadas à inclusão em outros projetos educativos, organizados e/ou licenciados, sem limitação de tempo ou de número de exibições.

Esta autorização inclui o uso de todo o material criado que contenha a entrevista concedida no dia 16 de março de 2016 , pela aluna, da forma que melhor lhe aprouver, notadamente para toda e qualquer forma de comunicação ao público, bem como sua disseminação via Internet, independentemente do processo de transporte de sinal e suporte material que venha a ser utilizado para tais fins, sem limitação de tempo ou do número de utilizações/exibições, no Brasil e/ou no exterior, através de qualquer processo de transporte de sinal ou suporte material existente, ainda que não disponível em território nacional

Foz do Iguaçu, 19 de Abril 2016.

Assinatura: _____

Nome: Kleber Rissardi

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento, **Rodrigo Regis de Almeida Galvão**, abaixo firmado e identificado, autorizo, graciosamente, a doutoranda Andrielle De Prá Carvalho a utilizar minha entrevista, a ser veiculada, primariamente, no material em texto desenvolvido como Tese do programa de Mestrado e Doutorado em Administração - PMDA, da Universidade Positivo de Curitiba-PR, ou ainda destinadas à inclusão em outros projetos educativos, organizados e/ou licenciados, sem limitação de tempo ou de número de exibições.

Esta autorização inclui o uso de todo o material criado que contenha a entrevista concedida no dia 16 de março de 2016 , pela aluna, da forma que melhor lhe aprouver, notadamente para toda e qualquer forma de comunicação ao público, bem como sua disseminação via Internet, independentemente do processo de transporte de sinal e suporte material que venha a ser utilizado para tais fins, sem limitação de tempo ou do número de utilizações/exibições, no Brasil e/ou no exterior, através de qualquer processo de transporte de sinal ou suporte material existente, ainda que não disponível em território nacional

Foz do Iguaçu, 25 de abril 2016.

Assinatura:



Nome: Rodrigo Regis de Almeida Galvão