

Práticas inovadoras para a transição sociotécnica em energias renováveis a partir da biomassa animal

ESCRITO POR
ZÉLIA HALICKI

ORIENTADO POR
SIEGLINDE KINDL
DA CUNHA



CORPO EDITORIAL

Editora-chefe:

Zélia Halicki

Conselho Editorial:

Dr. Adriano Stadler – Instituto Federal do Paraná

Dr. Adriano Marcos Fuzaro – Instituto Federal do Paraná

Dr. Adilson Carlos da Rocha – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Dr. Cesar Eduardo Abud Limas – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Dra. Eliane Fernandes Pietrovski – UTFPR

Dra. Gislaíne Martinelli Baniski – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Dr. Marcos Roberto KÜhl – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Dra. Maria Salete Waltrick

Dr. Jakson Renner Rodrigues Soares – Universidade da Corunha – Espanha

Dr. Rodrigo Luiz Morais da Silva – Instituto Federal do Paraná

Dr. Rodrigo de Souza – Universidade de Brasília

Dr. Rodrigo Cortopassi Goron Lobo – The City University of New York

Dra. Rubia Carla Mayer Biscaia – Universidade Estadual de Ponta Grossa

FICHA CATALOGRÁFICA

H172 Halicki Zélia
Práticas inovadoras para a transição sociotécnica em energias renováveis a partir da biomassa animal [livro eletrônico]/ Zélia Halicki. Ponta Grossa: ZH4, 2021.
225p., il; E-book PDF

ISBN: 97865993397-1-4

DOI: 10.51360/zh420211-2

1. Biogás. 2. Resíduos biodegradáveis. 3. Biomassa animal.
4. Bioenergia. 5. Transição Sociotécnica - teoria. I. T.

CDD: 333.79

Ficha Catalográfica Elaborada por Maria Luzia Fernandes Bertholino dos Santos – CRB9/986

Esta é uma obra de acesso gratuito que tem objetivo de disseminar o conhecimento.
A responsabilidade pelo conteúdo e autenticidade de cada artigo é atribuída a seus autores.

Editora ZH4 – CNPJ 39.857.442/001-94

Rua Anita Garibaldi, 1400 – Sala 104

Bairro Orfãs – Ponta Grossa - Paraná

DEDICATÓRIA

À minha mãe, Marta Halicki, pelo exemplo de ser humano a ser seguido e por ter me dado a oportunidade de estudar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua infinita bondade e misericórdia, que em todos os momentos de crise, me deu forças para levantar e chegar até esse momento.

À minha família, pelo meu afastamento nesses 4 anos, em especial à minha filha Gabriella Halicki Safrater e meu esposo, Nilton Cezar Safrater, por não me deixarem desistir nas diversas vezes que pensei não ter condições de continuar.

Às professoras Sieglinde Kindl da Cunha e Yara Mazziotti Bulgacov, pela possibilidade e privilégio de poder conhecer tamanha vitalidade e sabedoria.

À minha orientadora, professora Sieglinde Kindl da Cunha, simplesmente por ser quem és: um ser humano dotado de uma sabedoria que vai além do conhecimento acadêmico. Uma pessoa que, no seu modo de ser, humilde, generosa e de uma energia contagiante, me fez permanecer na busca do meu objetivo.

À professora Yara Mazziotti Bulgacov, pelo entusiasmo ao orientarnos, em relação às teorias da prática. Sua emotividade na forma de falar perpassa o conhecimento e desperta o desejo em pesquisar e aprofundar o tema.

Ao professor João Carlos da Cunha, pelo acolhimento à nossa turma no curso de doutorado, enquanto coordenador do programa. Também pelo profissional competente e disposto a contribuir no crescimento daqueles que o procuram, além de um ser humano sempre bem-humorado e acessível a qualquer momento.

Ao professor Pedro Steiner, por sua disponibilidade em sempre ajudar e por sua alegria em todos os momentos, tanto de aula como de coordenação.

Aos demais professores do Programa de Mestrado e Doutorado da Universidade Positivo, que sempre estiveram disponíveis a contribuir no entendimento das disciplinas que lecionaram.

Também, não poderia deixar de agradecer à Claudia Cristina de Lara, Secretária PMDA, por sempre estar disponível para ouvir os lamentos nas horas difíceis e profissional dedicada que é.

Aos colegas da turma UEPG e também da turma de mestrado, com quem tive o prazer de fazer uma disciplina, que sempre estiverem presentes e dispostos a contribuir no processo de aprendizado no decorrer do curso.

Em especial às companheiras de viagem para as aulas, as quais se tornaram amigas para todas as horas: Larissa Mongruel Martins, amiga irmã nas angústias da tese; Rosemary Aparecida Martins Roberto, Rosaly Machado e Gislaine Baniski. À Eliane Fernandes Pietrovski, que mesmo não sendo da turma, nunca mediu esforços em contribuir nas aprendizagens das disciplinas e, que acabou se tornando uma amiga querida, pela qual tenho admiração e apreço. Também, ao colega Juliano Soares pelas orientações que ajudaram a entender os estudos quantitativos, que mais tarde vieram a ser aprofundados com o domínio da amiga Rúbia Carla Maier Biscaia, que sempre esteve disponível a colaborar e, principalmente por sua disponibilidade em me auxiliar no trabalho árduo que é a finalização da tese.

Ao meu amigo de todas as horas, Adriano Stadler que sempre me deu forças para continuar, mas, sobretudo pelas horas de trabalho dedicadas às discussões epistemológicas que se fizeram essenciais para a construção da minha tese.

Aos entrevistados e entusiastas dos diversos órgãos pesquisados que se disponibilizaram para receber-me na pesquisa. Em especial aos gestores da Cooperativa Frísia,

por me abrirem as portas para a pesquisa e me atenderam em todas as ocasiões que necessitei de acesso.

Aos produtores rurais pesquisados, pela disponibilidade e por acreditarem sempre na renovação e no poder da mudança para uma sociedade melhor.

Agradeço também, a Riccardo Geftter Wondrich, gestor de relações internacionais do *Consorzio Italiano de Biogás*, à época de minha pesquisa, pela receptividade em Milão, por apresentar-me ao presidente do CIB, o qual também pude entrevistar e, por acompanhar-me em visitas a produtores de biogás da região, e participar de palestras e visitas juntamente com uma comitiva brasileira, durante minha estada na região.

À Banca Examinadora pela participação e contribuições ao trabalho.

APRESENTAÇÃO

Este livro é o resultado da dedicação de 04 anos da minha vida em que estudei o doutorado. Foi um período de muito aprendizado e muitas experiências. De 2014 até 2018, nenhum dia se passou sem que eu pensasse nas leituras, nos trabalhos a serem entregues, nas apresentações que eram feitas para as aulas (foram 17 disciplinas), nas idas e vindas de Ponta Grossa à Curitiba. Sem contar nas aulas de inglês para conseguir a aprovação no teste de suficiência necessário para a obtenção do diploma de doutora.

Inicialmente eu pensei em publicar a tese com o texto transformado, mas depois decidi que o faria no mesmo formato da tese, exceto alguns elementos iniciais que foram retirados como a capa, folha de rosto por não cumprirem seu papel neste formato.

Em outra oportunidade, em outro livro, farei a transformação do texto em uma linguagem diferenciada, porém nesse momento, caro leitor, desfrute dos detalhes do formato de uma tese.

Pois bem, este livro tese apresenta a temática das práticas inovadoras de produção do biogás a partir de dejetos animais e as relaciona com a teoria da transição sociotécnica em energias renováveis.

Os resíduos biodegradáveis, como a biomassa animal, apresentam-se como fontes de energia renovável e, a produção de bioenergia sob a forma de calor e eletricidade é uma das opções para reduzir a escassez de energia com o mínimo de impactos ambientais. No entanto, a utilização de energias limpas, maximização da competitividade empresarial, mudança de mentalidade de consumidores em relação ao consumo de energia são também obstáculos a serem enfrentados para que aconteça o processo de transição de energia convencional para as

energias geradas a partir de outras fontes, como por exemplo o biogás produzido com a biomassa animal gerada nas propriedades rurais de produtores de suínos e bovinos.

A pesquisa que resultou na tese objetivou compreender como se desenvolvem as práticas inovadoras para a transição sociotécnica de produção de biogás em propriedades rurais localizadas no interior do Estado do Paraná. Foram revisados inicialmente os aspectos fundamentais das teorias que embasaram a pesquisa: a Teoria Sociotécnica e a Teoria das Práticas, as quais permitiram a elucidação das atribuições previstas no arcabouço legal e nas ações efetivas no campo pesquisado, no interior do Paraná e na região de Milão, Itália.

A metodologia qualitativa foi utilizada com técnica de análise do conteúdo dos dados coletados a partir das entrevistas realizadas com gestores de órgãos que representam a atividade e com os produtores, associados à Cooperativa Frísia que possuíam biodigestores instalados em suas propriedades.

Os achados empíricos revelaram que as práticas de produção de biogás se relacionam com atividades e sistemas amplos e complexos, como sistemas de energia elétrica, sistemas de fertilizantes e sistemas de combustíveis, dentre outros que podem surgir no decorrer do desenvolvimento do segmento.

As práticas caracterizadas na atividade de produção de biogás, influenciam mudanças nas práticas cotidianas dos produtores e impactam no desenvolvimento de inovações que afetam os sistemas sociotécnicos, possibilitando o surgimento de novas ideias de negócios que venham a contemplar o nicho da geração de energia, ainda não totalmente utilizada pelos produtores pesquisados.

As práticas identificadas no presente estudo foram: Prática de Incentivo; Prática de Créditos Viáveis; Prática de Produção de Energia; Prática de Distribuição de Energia; Prática de Preservação Ambiental; Prática de Negociação de Créditos de Carbono; Prática de Consumo Próprio; Prática de Financiamento; Prática de Produção de Biogás; Prática de Aprendizagem. A presente tese demonstrou a indefinição do sistema atual para produção de biogás e, assim

coaduna com a emergência de estudos nesse segmento, que venham a utilizar a abordagem proposta: a teoria das práticas e a teoria sociotécnica.

Espero que você leitor, se apaixone pela temática de biogás assim como aconteceu comigo durante a pesquisa.

Boa leitura!

SUMÁRIO

Sumário

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Formulação do Problema de Pesquisa.....	23
1.2 Objetivos da Pesquisa.....	24
1.2.1 Objetivo Geral	24
1.2.2 Objetivos Específicos.....	25
1.3 Justificativa Teórica e Prática.....	25
1.3.1 Análise Bibliométrica	26
1.4 Estrutura da Tese	34
2 QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA.....	36
2.1 Teoria da Inovação	36
2.1.1 Sistemas de Inovação	39
2.1.2 Sistema Setorial de Inovação.....	44
2.1.3 Sistemas de Inovação Tecnológica.....	48
2.1.4 Funções do Sistema de Inovação	51
2.2 Transição Sociotécnica	58
2.3 Teorias das Práticas Sociais.....	63
2.4 Regimes e Práticas na Transição Sociotécnica para a Sustentabilidade.....	77
2.4.1 Regimes e práticas na transição para energias renováveis	86

2.5 Legislação de Incentivo às Energias Renováveis no Brasil	91
3 METODOLOGIA	96
3.1 Abordagem Teórico-Metodológica	96
3.2 Operacionalização da Pesquisa de Campo	99
3.3 Especificação do Problema.....	103
3.3.1 Perguntas de Pesquisa	103
3.3.2 Definição das Categorias Analíticas	104
3.4 <i>Design</i> da Pesquisa	110
3.4.1 População e Amostra.....	114
3.4.2 Coleta e Análise dos dados	115
3.4.3 Procedimentos de Tratamento e Análise dos Dados	125
3.5 A Cooperativa Frisia.....	129
4 ANÁLISE DOS DADOS	133
4.1 o início: cooperativa Frísia	135
4.2 Produtores: da Instalação dos Biodigestores às Práticas Inovadoras	144
4.3 Funções e Regulamentações do SNI no segmento de Produção do Biogás	167
4.4 Dimensões Relevantes para o Desenvolvimento das Práticas Inovadoras no Sistema do Biogás	177
4.5 Sistema do Biogás: Elementos e Relações das Práticas	181
4.6 Pontos de Intersecção das Práticas e dos Sistemas Sociotécnicos	183
5 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	191
5.1 Conclusões.....	191
5.1.1 Síntese dos Principais Achados em Consonância com os Objetivos Propostos	196

5.2 Limitações e Recomendações para Estudos Futuros	204
REFERÊNCIAS	207
APÊNDICE A	220
APÊNDICE B	223

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dinâmica da transição.....	60
Figura 2 – Perspectiva multinível.....	61
Figura 3 – Integração de modos horizontais e verticais	80
Figura 4 – Elementos interligados de práticas para inovações sustentáveis.....	84
Figura 5 - Percorso operacional da coleta de dados	112
Figura 6 - Linha do tempo do percurso das entrevistas.....	134
Figura 7 - Imagens produção de biogás UPL - Frísia.....	139
Figura 8 - Visita a produtores italianos de biogás – setembro/2017	153
Figura 9 - Caracterização do <i>Consorzio Italiano de Biogás</i>	157
Figura 10 - Atores envolvidos em cada um dos níveis.....	178
Figura 11 - Intersecção das práticas com sistemas sociotécnicos	185

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Participação de autores e número de publicações da pesquisa.....	31
Quadro 2 - Abordagens teóricas sobre o sistema nacional de inovação.....	41
Quadro 3 – Localização e conceitualização das dimensões da teoria da prática	66
Quadro 4 - Objetivos específicos, técnica de coleta e análise dos dados	113
Quadro 5 – Resumo da técnica de coleta de dados.....	115
Quadro 6 - Caracterização dos entrevistados	117
Quadro 7 - Dados das entrevistas realizadas	124
Quadro 8 - Etapa da coleta e análise de dados	127
Quadro 9 - Considerações dos sujeitos sobre RenovaBio	174
Quadro 10 - Funções do sistema de inovação	176
Quadro 11 - Elementos da prática de produtores de biogás	181
Quadro 12 - Tipos de relações que conectam as práticas	182
Quadro 13 - Caracterização das práticas e intersecções com sistemas.....	186

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Participação dos autores no portfólio.....	30
Gráfico 2 - Palavras-chave do <i>portfólio</i> bibliográfico.....	32
Gráfico 3 - Quantidade e ano de publicação dos artigos	33
Gráfico 4 - Evolução de plantas de biogás e proporção incentivos.....	156

LISTA DE ABREVIATURAS

SIGLA	SIGNIFICADO
ABIOGÁS	Associação de Biogás
C&T	Ciência e Tecnologia
CIBiogás	Centro Internacional de Energias Renováveis–Biogás
COP	Conferência das Partes
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FBN	Fixação Biológica de Nitrogênio
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GEE	Gases de Efeito Estufa
ILPF	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
IPA	Interpretative Phenomenological Analysis
KW	Quilowatt
MAPA	Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MLP	Munltinível
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
SAFs	Sistemas Agroflorestais
SI	Sistema de Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SPD	Sistema Plantio Direto
TEP	Tonelada Equivalente de Petróleo
UE	União Europeia
UFOP	União para a promoção de plantas de óleo e proteínas
UPL	Unidade Produtora de Leite

1 INTRODUÇÃO

A tendência global do crescimento industrial, associado ao aumento do consumo de energia, bem como a alta dependência da geração atual a partir dos combustíveis fósseis (escassos e limitados) e as preocupações relacionadas com a segurança energética, tornam imperativo procurar por fontes de energia alternativa. Fontes renováveis à base de biomassa, como madeira, resíduos agrícolas, resíduos sólidos são matérias-primas atraentes para geração de energia e, que podem eventualmente substituir os combustíveis fósseis a longo prazo.

A biomassa, combinação de compostos orgânicos variáveis e abundante na natureza, oferece versatilidade de matéria-prima a ser utilizada como alternativa atraente para substituir os produtos à base de petróleo. Além disso, a utilização da biomassa também parece promissora em virtude da biodegradabilidade e menor emissão de gases de efeito estufa, garantindo redução da poluição ambiental, que é uma grande preocupação em tecnologias à base de combustíveis fósseis. A biomassa pode variar de subprodutos agrícolas para resíduos sólidos e líquidos de fontes industriais e municipais e não é apenas importante como fonte de energia, mas também como uma fonte de diferentes combustíveis valiosos e produtos químicos (HOSSEN *et al.*, 2017).

A energia renovável está se tornando cada vez mais popular em todo o mundo. Os resíduos biodegradáveis e as culturas de biomassa são fontes de energia renovável e, a produção de bioenergia sob a forma de calor e eletricidade é uma das opções para reduzir a escassez de energia com o mínimo de impactos ecológicos. Enfrentando os desafios devido ao aumento demandas de energia, reservas esgotantes e preço incerto dos combustíveis fósseis, normas ambientais rigorosas sobre emissões de CO₂ e a necessidade de diversificar o portfólio de

energia para segurança nacional, a biomassa pode ser uma fonte promissora e sustentável de energia alternativa.

No entanto, a utilização de energias limpas, maximização da competitividade empresarial, mudança de mentalidade de consumidores em relação ao consumo de energia são também obstáculos a serem enfrentados para que aconteça o processo de transição de energia. Desta forma, faz-se necessário que haja mudança nos hábitos e nas práticas das pessoas, a partir da conscientização da importância destas novas formas de energia. Acrescenta-se a isso que poucos estudos têm sido desenvolvidos para entender a forma como as energias renováveis vêm sendo aceitas e utilizadas pelas pessoas.

Estudos com a abordagem das teorias da prática, que se concentra nas pessoas e nas ações múltiplas, mundanas e rotineiras que constituem a sociedade (HARGREAVES, *et al.*, 2011; SHOVE e WALKER (2010); WATSON, 2012; SHOVE, PANTZAR e WATSON, 2012; SHOVE, 2017), vêm sendo feitos para entender as ações, os fazeres, os dizeres dos indivíduos em busca de sustentabilidade. Em outra esfera, numa tentativa de entender as transições das tecnologias e como estas conseguem romper com os paradigmas tecnológicos dominantes, estudos embasados pela teoria sociotécnica, a partir de uma abordagem da Perspectiva Multinível (GEELS, 2011) têm se mostrado bastante esclarecedores.

Um olhar sobre o cotidiano das ações de sujeitos envolvidos em uma determinada atividade pode revelar questões importantes no estudo da inovação para a transição sociotécnica. Portanto, acompanhar a rotina de produtores de suínos e bovino para investigar aspectos abstratos que se concretizam na prática cotidiana, podem compor estudos interessantes na compreensão de fenômenos sociais.

Em iniciativas inovadoras, como produção de biogás a partir da biomassa, o olhar da pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas recai sobre práticas sociais, atividades desenvolvidas no coletivo dotadas de sentido, na investigação de mudanças e, de como essas alterações podem ocorrer nesse contexto e alterar a vida social de sujeitos envolvidos. Nessa ótica, a teoria das

práticas sociais estende o olhar micro do cotidiano para o contexto plano de interações, relações, transformações e conexões, buscando a compreensão de como essa configuração compõe o cenário de mudanças mais vastas e de maior alcance.

As práticas são constituídas por seus elementos distintos, como pessoas, formas de conhecimento, coisas (artefatos) e seu uso (SCHATZKI, 2002, 2011). Enquanto a prática é conceituada como o que as pessoas fazem, também mostra que a ação humana depende de muitos elementos além do indivíduo. Em outras palavras, as práticas são mais do que o que as pessoas fazem porque as formas de conhecimento e tecnologias, que se situam além do indivíduo, também estão implicadas. As teorias da prática, portanto, sugerem que mudanças naquilo que as pessoas fazem não pode ser reduzida às atitudes, comportamentos e escolhas dos indivíduos, cuja análise centra-se em práticas e não em indivíduos. Agência de ator e mudança é subsumida dentro das práticas (SHOVE, 2010).

Enquanto pesquisas anteriores sobre as teorias da prática tendiam a se concentrar na persistência de práticas, pesquisas mais recentes destacam como as práticas se desenvolvem, sustentam e desaparecem. Este processo envolve o estabelecimento de relações entre elementos que constituem uma prática: materiais, competências e significados. As rotinas, bem como as atividades e as expectativas das pessoas refletem o que está acontecendo nos sistemas sociais (SHOVE e WALKER, 2010) e, a partir desta ótica, as teorias da prática se propõem a analisar as práticas cotidianas no intuito de entender a construção da vida social, haja vista ser o mundo, um conjunto de práticas integradas (SHOVE e PANTZAR, 2005; NICOLINI, 2012; WATSON, 2012).

A partir dos anos 1980 vem se percebendo uma preocupação maior com a sustentabilidade do planeta e, então começam a serem desenvolvidos estudos nessa linha com um olhar mais voltado para as questões da sustentabilidade, bem como a se pensar mais em processos mais sustentáveis no uso dos recursos naturais, haja vista, a ciência de que estes, são escassos e não renováveis (SILVEIRA *et al.*, 2016). Sendo assim, nos mais diversos setores da

economia, a preocupação com os impactos no meio ambiente vem sendo trabalhada e inovações nesse sentido começam a surgir com o intuito de amenizar os problemas.

Acerca dos impactos poluentes ao meio ambiente, Elzen; Geels e Green (2004) enfatizam que a transição para a sustentabilidade requer mudanças, que envolvam novos artefatos tecnológicos, novos mercados, novas práticas, regulamentações e infraestrutura. Apontam ainda os autores que tais transições podem ocorrer em diferentes níveis, dependendo da unidade de análise e, que estas, envolvem mudanças nos sistemas, conhecidos como sistemas sociotécnicos.

Em estudo desenvolvido por Silveira *et al.* (2016), os resultados apontam que o setor de energia apresenta potencial para investimentos na diversificação das fontes renováveis assumindo, portanto, o setor de inovação como um todo, o desafio de alavancar o desenvolvimento de políticas públicas e processos pertinentes, que depende de diversos atores, como empresas e governo, que contribuem para o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação.

Já as estatísticas sobre ciência e tecnologia indicam que o Brasil, por mais que tenha avançado na estrutura do sistema de energia, nas políticas que promovem a inovação, na capacitação profissional e nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, ainda apresenta baixos índices de apropriação desses resultados em todo o ambiente que se articula para gerar inovações (SILVEIRA *et al.*, 2016). Recomendam os referidos autores em seu estudo que o “direcionamento dos esforços do país deve estar mais bem posicionado na execução efetiva das ações de promoção inseridas nas políticas e seus instrumentos, diminuindo a distância entre a geração de conhecimento e tecnologia e o seu uso efetivo pela sociedade” (SILVEIRA *et al.*, 2016, p. 523).

Em 2004, o governo brasileiro, em decorrência da necessidade de um novo ordenamento no Setor Energético Nacional e com vistas a suprir as demandas de energia atuais e futuras, formulou um novo modelo da atividade elétrica, resultante da promulgação, em 15 de março de

2004, das Leis nº 10.847 e 10.848 que tratam, respectivamente, da criação da EPE (Empresa de Pesquisa Energética) e de um novo arcabouço das regras de comercialização de energia elétrica (EPE, 2007). Este novo modelo buscou conciliar pesquisa, exploração, uso e desenvolvimento dos insumos energéticos e trouxe uma reestruturação do planejamento e expansão dos sistemas elétricos nacionais. Este planejamento envolve um ciclo de quatro etapas, a saber: diagnóstico, elaboração de diretrizes e políticas, implementação e, por fim, a etapa de monitoramento, que possuem uma natureza de estudo das análises de diagnóstico estratégico para o setor energético, bem como de pesquisa de planos de desenvolvimento energético (EPE, 2007).

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a sustentabilidade em energia está relacionada à eficiência energética que é reconhecida mundialmente, quer seja do ponto de vista econômico, social ou ambiental. Evidenciam-se medidas e políticas governamentais na direção de maior eficiência energética, a partir de iniciativas que envolvem toda a cadeia produtiva, fabricantes e consumidores por meio da preocupação com equipamentos, eletrodomésticos e hábitos de consumo, que são analisados sob o ponto de vista da conservação da energia.

A tecnologia desempenha um importante papel na realização das funções da sociedade e, artefatos, por si só, não fazem nada, entretanto assumem funções relevantes quando inter-relacionados com o homem e estruturas sociais. Um aspecto do sistema de inovação - SI é a substituição tecnológica que envolve três subprocessos: emergência de novas tecnologias, difusão das mesmas e substituição da velha tecnologia pela nova. Os sistemas de inovação envolvem, além da substituição tecnológica, mudanças nas práticas dos usuários, regulamentações, infraestrutura e significado cultural (ELZEN; GEELS e GREEN, 2004).

A partir da preocupação com a escassez dos recursos naturais, no caso de geração de energia por fontes não renováveis, algumas tecnologias são desenvolvidas e outras incrementadas no sentido de gerar energia a partir de fontes renováveis. Nesse sentido,

alternativas de fontes renováveis como meio para reduzir a emissão de gases do efeito estufa têm sido uma questão relevante em termos mundiais.

No que tange às fontes alternativas, o Brasil, em virtude de sua imensa biodiversidade, apresenta vantagem em relação a outros países, pois é possível a geração de energia renovável de diversas formas como a hidrelétrica por exemplo, porém grande empenho vem sendo observado na busca pelo desenvolvimento de fontes alternativas como a utilização da biomassa, que é uma das maiores fontes de energia disponíveis nas áreas rurais e agroindustriais, as quais o Brasil possui grande diversidade.

A partir da deterioração biológica anaeróbia da matéria orgânica, presente nos dejetos sólidos agropecuários, produz-se uma mistura gasosa de metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂), chamada biogás, cujo potencial energético é gerado por meio da queima e obtenção de energia térmica (GIZ, 2010).

Desenvolver tecnologias e inovações de impacto voltadas ao setor de energia torna-se essencial, considerando ainda as premissas básicas de diminuição de impacto ambiental, maior alcance social e eficiência energética. A energia é fundamental para o desenvolvimento e a inovação (PÉREZ, 2010), porém, quando advinda de fontes não renováveis, acarretam sérios efeitos ambientais que colocam em risco a sustentabilidade do planeta (BARBIERI, 2007).

Os estudos de energia, no entanto, devem ir além de um foco da tecnologia e da economia e incorporar conhecimentos comportamentais e sociais mais amplos para examinar as transições sociotécnicas (TRUTNEVYTE *et al.*, 2012; FOXON, 2013; PFENNINGER *et al.*, 2016).

Sob esta ótica, o presente estudo visa compreender como acontecem as relações das práticas dos atores em relação às inovações no processo de desenvolvimento e implementação de energias renováveis, o biogás, em propriedades rurais no interior do Estado do Paraná.

A justificativa para estudar o biogás (energia gerada a partir da biomassa, no caso em estudo, dos dejetos animais) dá-se em virtude de que o Paraná é o maior produtor de frangos e de suínos do Brasil, cujos dejetos são fontes para produção de energia renovável e, assim o Estado apresenta-se como um cenário para desenvolver pesquisas nessa área.

Apesar do Paraná destacar-se na produção de frangos e suínos, em relação ao potencial nacional instalado e em operação de produção de biomassa, a participação paranaense é de apenas 5% na matriz energética, nessa modalidade (FIEP, 2017). Dados publicados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) demonstram que o potencial energético das biomassas (fonte para produção de biogás) no Brasil, para 2050 é de cerca de 460 milhões de toneladas equivalente de petróleo - TEP (EPE, 2016). A TEP refere-se ao que seria necessário de petróleo para gerir a mesma quantidade de energia através do biogás.

Outro ponto importante a ser observado tangencia-se aos hábitos de consumo, os quais, pela vertente de estudos culturais e sociais de tecnologia, as pessoas devem ser “domesticadas” a novas tecnologias para que possam passar a usá-las dentro do seu contexto, o que envolve trabalho simbólico e prático (de inter-relação usuário-artefato) e cognitivo (aprendizagem). Conseqüentemente, decisores possuem uma dificuldade em saber como influenciar os sistemas de inovação e como identificar possíveis e promissores caminhos para a transição (ELZEN; GEELS e GREEN, 2004).

Desta forma, faz-se relevante entender como a sociedade altera suas práticas e a influência do que se encontra estabelecido como dominante para que uma nova tecnologia possa ser implantada. Partindo destes argumentos aqui enfatizados, o objetivo geral da tese foi: Compreender como se desenvolvem as práticas inovadoras para a transição sociotécnica do sistema tecnológico de energia renovável em propriedades rurais, especificamente o caso da produção de biogás, no interior do Estado do Paraná.

1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A tendência global do crescimento industrial, associado ao aumento do consumo de energia, bem como da alta dependência da geração atual a partir dos combustíveis fósseis e as preocupações com a segurança energética, conduzem à busca por fontes de energia alternativa. Fontes renováveis à base de biomassa, como madeira, resíduos agrícolas, resíduos sólidos são matérias-primas atraentes e alternativas para geração de energia e, que podem eventualmente substituir os combustíveis fósseis a longo prazo.

A biomassa é uma combinação de compostos orgânicos variáveis, que é abundante na natureza e oferece versatilidade de matéria-prima, portanto, esses recursos têm se tornado uma alternativa atraente para os produtos à base de petróleo. Além disso, a utilização da biomassa também parece promissora em virtude da biodegradabilidade e menor emissão de gases de efeito estufa, garantindo redução da poluição ambiental, que é uma grande preocupação em tecnologias à base de combustíveis fósseis. A biomassa pode variar de subprodutos agrícolas para resíduos sólidos e líquidos de fontes industriais e municipais e não é apenas importante como fonte de energia, mas também como uma fonte de diferentes combustíveis valiosos e produtos químicos (HOSSSEN *et al.*, 2017).

A energia renovável vem se tornando cada vez mais popular em todo o mundo, quer seja por escassez dos recursos ou por pressões ambientais. Portanto, os resíduos biodegradáveis, as culturas de biomassa como fontes de energia renovável e, a produção de bioenergia sob a forma de calor e eletricidade, apresentam-se como opções para reduzir a escassez de energia com menores impactos ecológicos. Para enfrentar os desafios relativos ao aumento de demandas de energia, das reservas esgotantes, do preço incerto dos combustíveis fósseis e das normas ambientais rigorosas sobre emissões de CO₂, a biomassa, pode ser uma fonte promissora e sustentável para produção de energia alternativa.

Por outro lado, poucos estudos têm sido desenvolvidos para entender a forma como as energias renováveis vêm sendo aceitas e utilizadas pelas pessoas. Partindo dessa necessidade

de se entender como esse processo de transição do uso das energias tradicionais para as energias renováveis vem se dando, em decorrência dos problemas expostos, questiona-se: **Como se desenvolvem as práticas inovadoras para a transição sociotécnica do biogás em propriedades rurais localizadas no interior do Estado do Paraná?**

Objetivando entender esse processo, a presente tese buscou por meio de pesquisas juntos a atores e produtores envolvidos no processo de produção de biogás para geração de energia, trazer para o estudo as práticas desses envolvidos e de que forma estas, vêm contribuindo para o sistema de energias renováveis. Como premissa de estudo, a tese a que se propôs para este trabalho foi a de que, **as práticas inovadoras de produção do biogás a partir de dejetos animais direcionam-se para a transição sociotécnica em energias renováveis.**

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

A partir do exposto anteriormente, foram estabelecidos os objetivos, geral e específicos que buscaram alinhar o presente estudo e as premissas encontradas a partir do pressuposto estabelecido, conforme disposto no próximo tópico.

1.2.1 Objetivo geral

Compreender como se desenvolvem as práticas inovadoras para a transição sociotécnica de produção de biogás em propriedades rurais localizadas no interior do Estado do Paraná.

1.2.2 Objetivos específicos

- Investigar a partir de uma perspectiva histórica, o sistema de inovação e o desenvolvimento das energias renováveis no contexto brasileiro;
- Apontar os atores envolvidos no processo de geração de biogás no Estado do Paraná;
- Investigar as dimensões da paisagem, do regime e do nicho, relevantes para o desenvolvimento das práticas inovadoras no sistema tecnológico do biogás nas propriedades rurais selecionadas;
- Identificar as transformações no regime vigente e suas relações com as práticas, feixes e constelações de práticas no sistema do biogás;
- Analisar as relações predominantes que conectam as práticas inovadoras, os feixes e constelações de práticas, bem como, os movimentos direcionadores e obstáculos das práticas (intersecções) no sistema tecnológico de energias renováveis para a transição sociotécnica nas propriedades rurais selecionadas.

1.3 JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA

Para justificar a amplitude da literatura sobre o tema foi realizada uma pesquisa bibliométrica, nas teses e dissertações e em artigos indexados, nas bases de dados internacionais e nacionais (*Scopus, Scisearch e Scielo*), buscando identificar aqueles trabalhos que apresentassem aderência à temática, com base nas palavras chave: *Sociotechnical Systems; Multi-level Perspective; Practices; Social Practice Theory*, nos idiomas português e inglês, de acordo com cada uma das bases pesquisadas. O detalhamento da pesquisa está descrito no tópico 1.3.1 nominado, Análise Bibliométrica do capítulo de metodologia deste estudo.

Como contribuição teórica o presente estudo objetivou gerar novos conhecimentos teóricos acerca da combinação dos enfoques das teorias da Prática Social com a Teoria Sociotécnica.

Com a presente tese objetivou-se investigar as contribuições para a disseminação da tecnologia, bem como, contribuir para o rompimento das barreiras de instabilidade política e econômica e do risco percebido no país por parte de investidores no setor de energias renováveis, ao trazer para a academia, as práticas de produtores em propriedades rurais, que produzem energia a partir da biomassa gerada na produção de suínos e bovinos.

A contribuição prática da tese foi de proporcionar aos diversos atores participantes do setor de energias renováveis, em especial, biogás, maior compreensão das práticas inovadoras desenvolvidas pelos diversos *players* da área. Acrescendo-se ainda, aspectos regulatórios e legais e os elementos que formam os feixes e as constelações das práticas inovadoras e suas similaridades, levando-se em consideração cada um dos contextos pesquisados.

A partir da junção das falas dos diversos atores envolvidos no processo, o estudo contribui para trazer à tona o conhecimento por parte dos produtores de como o segmento vem se movimentando e organizando para o desenvolvimento dessa tecnologia. A partir das práticas dos produtores, entender como e de que forma suas ações vêm sendo desenvolvidas. A estruturação das práticas dos produtores, juntamente com os dizeres e fazeres dos atores estabelecidos no regime, possibilitou condensar as principais relações que conectam as práticas e, entender assim os movimentos propulsores e as barreiras ou gargalos que a temática vem apresentando.

1.3.1 Análise Bibliométrica

Segundo Ensslin *et al.* (2010) a análise bibliométrica é definida por meio da aplicação de métodos quantitativos que permitem o desenvolvimento de padrões e modelos para mensurar

os processos de produção, disseminação e utilização dos dados por meio de contagem de documentos. Nesta pesquisa realizou-se a análise bibliométrica com a aplicação do método *ProKnow-C (Knowledge Development Process – Constructivist)*, proposto pelo autor, cujo processo divide-se em quatro fases:

- (1) seleção do banco de artigos brutos: definição das palavras-chave, definição dos bancos de dados, busca de artigos nos bancos de dados com as palavras-chave e o teste da aderência das palavras-chave;
- (2) filtragem: seleção do banco de artigos brutos e os artigos brutos não repetidos quanto ao alinhamento do título;
- (3) filtragem do banco de artigos: identificando o grau de reconhecimento científico dos artigos e identificação de autores;
- (4) filtragem final: leitura integral dos artigos (STANKOWITZ, 2016).

Na busca foram utilizados os filtros para os artigos identificados como alinhados com o tema, para os quais procedeu-se a leitura do título, palavras-chave e resumo de cada artigo:

- (1) Período Pesquisado: 2010 até 2017;
- (2) Áreas definidas na pesquisa: *Business / Management / Accounting; Engineering; Social Science*.

O *portfólio* bruto da pesquisa totalizou 544 artigos. Ainda, buscou-se nas pesquisas, as teses e dissertações e demais materiais exploratórios, como livros, manuais, formulários, revistas entre outros, para os quais, não retornou nenhum estudo.

Cabe destacar que no filtro 1, buscou-se constatar se nas referências constavam os autores base das referidas teorias. Ao se pesquisar por Práticas Sociais e Teoria Sociotécnica, muitas vezes estas, aparecem nas palavras chave, porém, ao ler o resumo, não se relacionam

com as teorias que fundamentam este estudo. Sendo assim, buscar pelos autores que foram utilizados como base para ambas as teorias, descartou-se inúmeros trabalhos. Ao se fazer a leitura visual, buscou-se nas referências se constava um dos autores, Schatzki ou Geels. Os que não os relacionavam, eram descartados.

Para a elaboração do *portfólio* bibliográfico foi realizada uma análise bibliométrica e sistêmica dos dados secundários obtidos nas bases de dados selecionadas para o *portfólio* de artigos.

Após a seleção dos artigos em bases nacionais e internacionais elaborou-se a análise bibliométrica. Na sequência, foi feita a análise sistêmica, com a leitura integral dos artigos, para identificar os *gaps* (problema) de pesquisa.

De forma sistemática, pesquisaram-se artigos de periódicos de bases internacionais (*Science Direct e Scopus*) e em uma base nacional (Scielo). Esta etapa consistiu nas palavras chave de pesquisa e os respectivos resultados: USP Dissertações: Teoria Sociotécnica (2 dissertações – fora do escopo da pesquisa); Perspectiva Multinível; Práticas (zero resultado) e Teoria da Prática Social (Zero Resultado); USP Teses: Teoria Sociotécnica (zero resultado); Teoria da Prática Social (zero resultado) e Perspectiva Multinível (zero resultado).

Para a análise bibliométrica, apurou-se o grau de relevância dos periódicos, o grau do reconhecimento científico dos artigos, o grau de relevância dos autores e as palavras-chave mais utilizadas. Para essa análise, o *software* EndNote X78 foi utilizado como aplicativo gerenciador de referências para tratar os artigos coletados.

As palavras-chave estabelecidas para a busca dos artigos nas bases internacionais foram: **“Sociotechnical Systems; Multi-level Perspective; Practices; Social Practice Theory”** e **“Sistema Sociotécnico; Perspectiva Multinível; Práticas; Teorias da Prática”**, na base nacional, limitando o tempo de pesquisa ao período de 2010 a 2017 para fazer um levantamento do estado da arte atualizado.

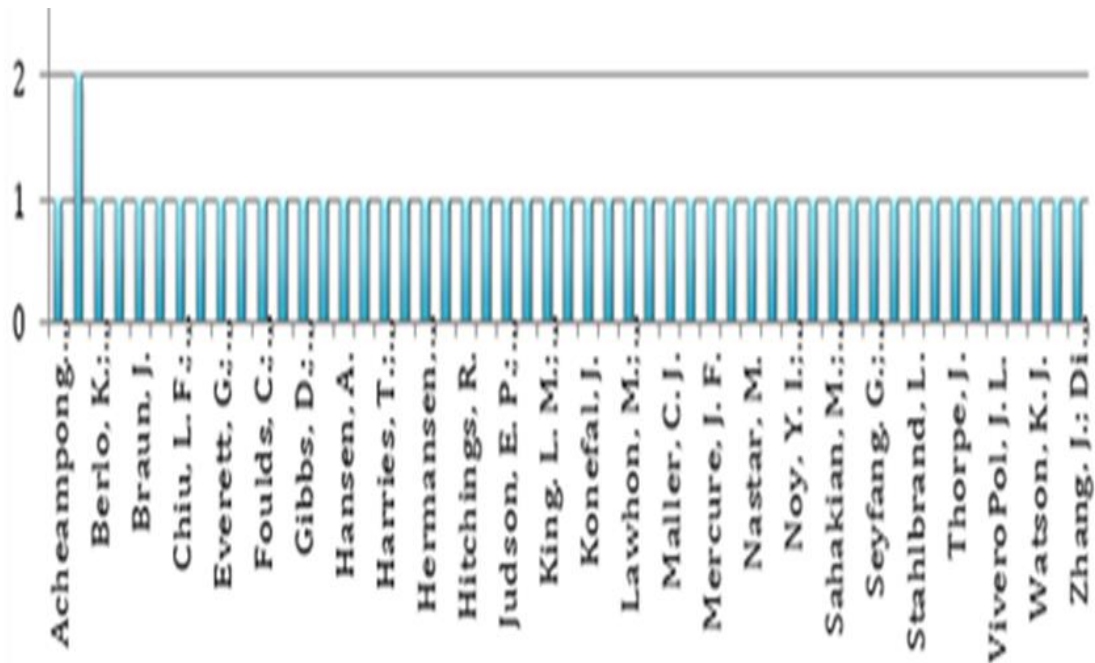
Para montar o *portfólio* de artigos, foram realizadas as seguintes filtragens: i) artigos sem duplicação, ii) alinhados com o tema (leitura do título, palavras-chave e do resumo de cada artigo) e iii) os disponíveis para pesquisa.

Nessa formulação de palavras-chave e com a aplicação dos filtros, a busca totalizou em 551 artigos que, ao aplicar o filtro sem duplicação, excluiu 7 artigos, restando 544 artigos. A leitura do título, palavras-chave e resumo do total destes 544 artigos permitiu verificar o alinhamento com o tema. Assim, permaneceram no *portfólio* bibliográfico 133 artigos dos quais apenas 51 estavam disponíveis seus PDF's para *download*. No recorte da análise sistêmica para os 51 artigos do *portfólio*, verificou-se quais deles citavam os autores das teorias da prática e sóciotécnica que foram as bases para este estudo, que são Schatzki e Geels. Dos 51 artigos, 30 deles citam somente Geels e 15 somente Schatzki e, 6 artigos citam Geels e Schatzki. Sendo assim, para tomar como relevância para o estudo em epígrafe definiu-se considerar somente os artigos que citavam ambos os autores, haja vista que a tese busca fazer um cruzamento de ambas as teorias.

Cabe esclarecer que mesmo na pesquisa realizada não tendo sido encontrados estudos que abordassem a temática, a partir dos filtros estabelecidos, a pesquisadora buscou através de pesquisas a partir das referências dos artigos encontrados, bem como a partir de indicação da orientadora e da co-orientadora deste estudo, outros trabalhos que também contribuíram para dar corpo ao referencial teórico.

No Gráfico 1 estão apresentados, de acordo com o *portfólio* final da pesquisa, os autores mostrados pela referida pesquisa e a quantidade de artigos por autor.

Gráfico 1 - Participação dos autores no portfólio



Fonte: Autoria própria (2018).

Como se pode observar no Gráfico 1, somente um dos autores sobressaiu com 2 trabalhos publicados (Auvinen, H.; Tuominen, A.) sendo que os demais, todos somente com 1 publicação. Dado ao fato de o gráfico 1 não apresentar claramente os nomes dos autores, estão apresentados no quadro 1, a relação com os números de cada autor ou autores que resultaram da busca.

Quadro 1 - Participação de autores e número de publicações da pesquisa

NOME AUTOR	Nº DE PUBLICAÇÕES
Acheampong, E. N.; Swilling, M.; Urama, K.	1
Auvinen, H.; Tuominen, A.	2
Berlo, K.; Wagner, O.; Heenen, M.	1
Bos, J. J.; Brown, R. R.	1
Braun, J.	1
Chini, C. M.; Canning, J. F.; Schreiber, K. L.; Peschel, J. M.; Stillwell, A. S.	1
Chiu, L. F.; Lowe, R.; Raslan, R.; AltamiranoMedina, H.; Wingfield, J.	1
Domaneschi, L.	1
Everett, G.; Lamond, J.	1
Feyereisen, M.; Stassart, P. M.; Mélard, F.	1
Foulds, C.; Powell, J.; Seyfang, G.	1
Geels, F. W.	1
Gibbs, D.; O'Neill, K.	1
Haasnoot, T.; Kraan, M.; Bush, S. R.	1
Hansen, A.	1
Hargreaves, T.	1
Harries, T.; Rettie, R.	1
Hassink, J.; Grin, J.; Hulsink, W.	1
Hermansen, H.; Nerland, M.	1
Higginson, S.; McKenna, E.; Hargreaves, T.; Chilvers, J.; Thomson, M.	1
Hitchings, R.	1
Hopkins, D.	1
Judson, E. P.; IyerRaniga, U.; Horne, R.	1
Keller, M.; Halkier, B.; Wilska, T. A.	1
King, L. M.; Booth, C. A.; Lamond, J. E.; O'Flynn, P. T.	1
Kloet, R. R.; Hessels, L. K.; Zweekhorst, M. B. M.; Broerse, J. E. W.; Buning, T. C.	1
Konefal, J.	1
Kundu, D. K.; van Vliet, B. J. M.; Gupta, A.	1
Lawhon, M.; Murphy, J. T.	1
Lewis, T.	1
Maller, C. J.	1
McMeekin, A.; Southerton, D.	1
Mercure, J. F.	1
Nakamura, H.; Kajikawa, Y.; Suzuki, S.	1
Nastar, M.	1
Nolas, S. M.	1
Noy, Y. I.; Hettinger, L. J.; Dainoff, M. J.; Carayon, P.; Leveson, N. G.; Robertson,	1
Pinkse, J.; Kolk, A.	1
Sahakian, M.; Wilhite, H.	1
Schwarz, M.; Howaldt, J.; Kopp, R.	1
Seyfang, G.; Haxeltine, A.	1
Smink, M. M.; Hekkert, M. P.; Negro, S. O.	1
Stahlbrand, L.	1
Streitferdt, V.; Chirarattananon, S.; Du Pont, P.	1
Thorpe, J.	1
Tyfield, D.	1
ViveroPol, J. L.	1
Vreugdenhil, R.; Williams, S.	1
Watson, K. J.	1
Wells, P.; Nieuwenhuis, P.	1
Zhang, J.; Di Lucia, L.	1

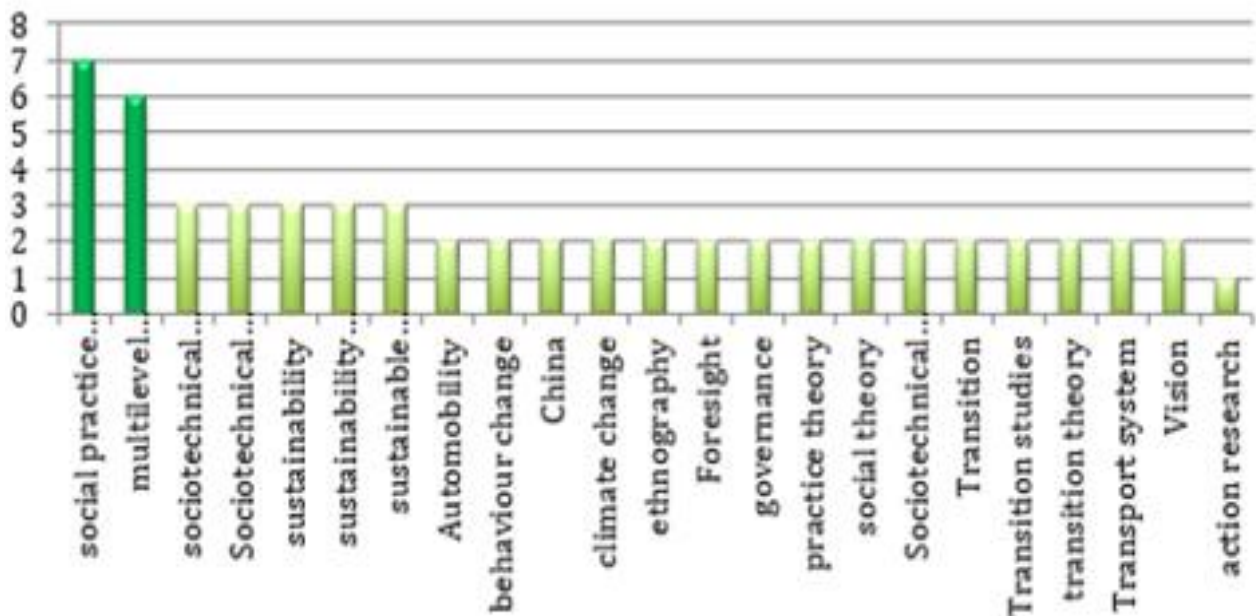
Fonte: Autoria própria (2018).

Todos os autores citados no Quadro 1, tiveram estudos desenvolvidos ou, sobre as

teorias da prática (SCHATZKI), ou fazendo análise multinível (GEELS), porém, os trabalhos que se utilizaram de ambas as abordagens foram somente 6.

Quanto às palavras-chave utilizadas pelos autores do *portfólio*, o Gráfico 2 apresenta as palavras que mais se repetiram na pesquisa bibliométrica deste estudo, tendo sido as que mais destacam: *social practice* e *multilevel*.

Gráfico 2 - Palavras-chave do *portfólio* bibliográfico



Fonte: Autoria própria (2018).

Para a elaboração deste gráfico foram selecionadas as palavras-chaves que mais se repetiram na busca, até a palavra-chave que teve apenas uma repetição, sendo estas descartadas.

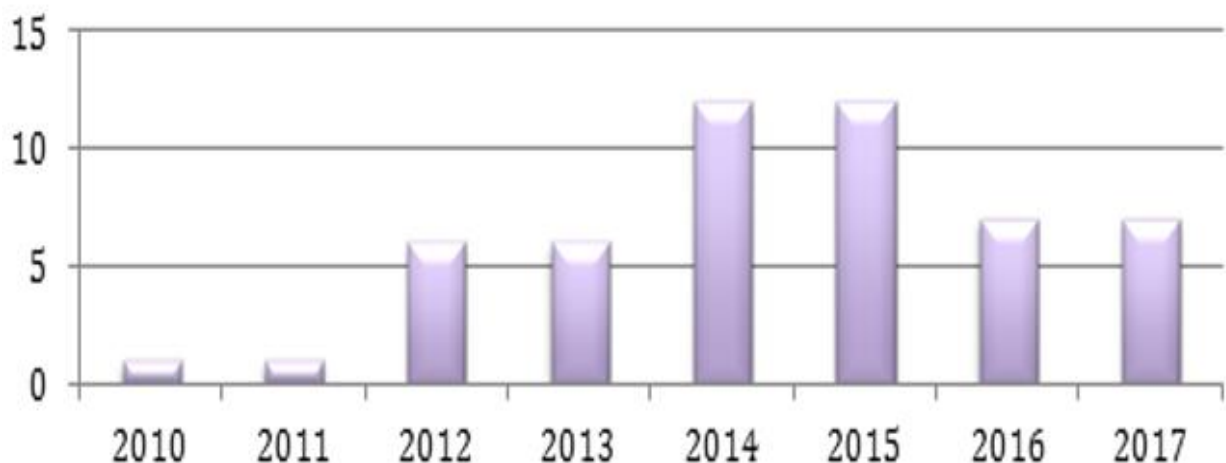
Ainda para apurar o grau de relevância dos periódicos que publicaram os artigos, verificou-se o *Journal Citation Report* (fator de impacto) de cada um dos 38 periódicos da pesquisa. Vale aqui esclarecer que a publicação dos 51 artigos encontrados se dividiu em 38 periódicos sendo os mais relevantes, *Journal of Consumer Culture e Sustainability*.

O periódico com o maior destaque foi o *Journal of Consumer Culture* que é um periódico acadêmico que aborda o campo da sociologia, especificamente pesquisa sobre consumo e cultura de consumo. É também uma revista destinada a apoiar e promover a expansão dinâmica em pesquisas interdisciplinares voltadas para consumo e cultura de consumo, abrindo debates e áreas de exploração. A revista reflete a necessidade de se envolver criticamente com a cultura de consumo moderna e compreender o seu papel central nos processos sociais contemporâneos.

Na mesma linha, o segundo com destaque foi o *Sustainability* que é uma revista internacional, interdisciplinar, acadêmica e de acesso aberto de sustentabilidade ambiental, cultural, econômica e social dos seres humanos que fornece um fórum avançado para estudos relacionados à sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.

No que tange a quantidade e ano de publicação, o Gráfico 3 apresenta a composição do portfólio de pesquisa. Cabe aqui ressaltar que a pesquisa foi efetuada no ano de 2017 (junho, julho e agosto), portanto, posteriormente à data da pesquisa, outros possam ter sido publicados.

Gráfico 3 - Quantidade e ano de publicação dos artigos



Fonte: Autoria própria (2018).

Efetuada a análise bibliométrica do portfólio, procedeu-se à análise sistêmica com a leitura integral dos 51 artigos com vistas a identificar as lacunas de pesquisa. Esse processo é considerado crítico para o pesquisador, pois apoia o trabalho, de forma científica. O referencial, nesse caso, serve de base para o que já foi publicado, justificando a seleção do tema e o enquadramento metodológico, ao mesmo tempo, em que delimita o escopo da pesquisa e desenvolve a habilidade de análise crítica do pesquisador.

Para Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012), a análise sistêmica é uma amostra de artigos representativos de um dado assunto de pesquisa, com vistas a evidenciar os destaques e as oportunidades (carências) de conhecimentos encontrados na amostra dos artigos selecionados.

Embora diversos artigos tratassem da temática abordada no presente estudo, não se observou nenhum estudo específico no tema desta tese. Portanto, entende-se ser tal abordagem inédita no sentido de entender a relação da teoria das práticas com a teoria sociotécnica em energias renováveis em especial, o caso da geração de biogás a partir da biomassa dos dejetos animais em produtores no interior do Estado do Paraná.

Nesse aspecto, com a clarificação do marco teórico define-se, com maior precisão, o campo de análise para obter os dados e informações cujos resultados permitem afirmar que não foram desenvolvidos estudos ainda sobre o que se busca desenvolver com a presente tese, embora já tenham sido publicados alguns trabalhos abordando a possibilidade de caminhos que podem seguir as teorias da prática em consonância com a teoria sociotécnica.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

A presente tese está estruturada da seguinte forma: o capítulo 1 descreve, de forma geral, o fenômeno a ser investigado na pesquisa, a formulação do problema, os objetivos geral e específicos, as justificativas teórica e prática da pesquisa; o capítulo 2 apresenta o quadro teórico de referência com a abordagem sobre a Teoria da Inovação, Teoria Sociotécnica e Teoria

das Práticas Sociais; o capítulo 3 trata da metodologia empregada na escolha e justificativa dos métodos adotados e os procedimentos metodológicos e técnicos da pesquisa; o capítulo 4 apresenta o resultado da pesquisa; no capítulo 5, são apresentadas as considerações finais sobre o estudo, onde apresenta-se uma síntese do estudo, bem como algumas recomendações para estudos futuros e as limitações enfrentadas nesse estudo. Na sequência estão as referências utilizadas e, os apêndices e anexos trazem os dados que não foram inseridos na tese, mas que deram suporte à pesquisa.

2 QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA

Este capítulo apresenta o referencial teórico que servirá de suporte à análise das práticas inovadoras possibilitando investigar os dizeres e os fazeres dos sujeitos pesquisados das realidades pesquisadas. A base teórica-empírica da pesquisa está pautada principalmente nas teorias da inovação, teoria da transição sociotécnica e teoria das práticas sociais

2.1 TEORIA DA INOVAÇÃO

A inovação é formada por novas combinações, as quais de acordo com Schumpeter (1985) impulsionam o desenvolvimento capitalista por meio da introdução de novo produto ou de nova qualidade do produto, pela introdução de novo método de produção ou abertura de novo mercado, também, pela conquista de uma nova fonte de matéria-prima ou ainda, por uma nova forma de organização de uma indústria, como criação ou quebra de um monopólio (MENEZES; MAÇANEIRO e CUNHA, 2017).

Na teoria da inovação destacam-se dois enfoques que são: o estímulo pela demanda (*demand-pull*) e a pressão da tecnologia (*technology-push*). Em se tratando de *demand-pull*, o mercado busca sempre por produtos novos e melhores, o que força empresas à busca pela inovação para atender a demanda do mercado e, *technology push* tem respaldo na pesquisa científica e tecnológica como estímulo para as crescentes inovações (FREEMAN e SOETE, 2008).

A inovação, na visão de Lundvall (2010), é um fenômeno fundamental e inerente; a competitividade a longo prazo das empresas e das economias nacionais, reflete a sua capacidade

de inovação e, além disso, as empresas devem se envolver em atividades que visam a inovação a fim de manter suas posições.

No entanto, ao se abordar a inovação, Perez (2004) reconhece que o progresso técnico avança a partir de revoluções, porém, ressalta ser importante diferenciar esta, de invenção, haja vista que:

Invenção de um novo produto ou processo ocorre dentro do que poderia ser chamado da esfera técnico-científica e pode permanecer lá para sempre. Por outro lado, uma inovação é um fato econômico. A primeira introdução comercial de uma inovação transfere para a esfera técnico-econômico como um evento isolado, cujo futuro será decidido no mercado. Em caso de falha, ela pode desaparecer por um longo tempo ou para sempre. Em caso de sucesso, pode ainda continuar a ser um fato isolado ou tornar-se economicamente significativa, dependendo do grau de apropriabilidade, o seu impacto sobre os concorrentes ou em outras áreas de atividade econômica. No entanto, o fato de as consequências sociais de maior alcance é o processo de adoção maciça. Difusão é o que realmente transforma o que antes era uma invenção em um fenômeno socioeconômico (PEREZ, 2004, p. 16).

A evolução da tecnologia se dá por meio das invenções que geram as inovações e a difusão dessas, geram inovações incrementais ou radicais. As inovações incrementais são sucessivas melhorias em produtos e processos existentes. De um ponto de vista econômico, esse tipo de mudança está por trás da taxa geral de crescimento da produtividade, visível no agregado e a inovação radical “é a introdução de um produto ou processo verdadeiramente novo” (PEREZ, 2004, p. 17).

Perez (2004) destaca que o avanço tecnológico acontece a partir de revoluções que alteram as condições de vida da população e, assim geram ou remodelam a demanda, ao que a autora chama de novo paradigma tecnoeconômico, dado ao fato de que uma nova trajetória tecnológica é criada.

Já para Nelson e Winter (2004) as tecnologias são genéricas, cuja trajetória de evolução natural abrange todo um conjunto de inovações radicais que são interligadas. Neste mesmo sentido, um sistema tecnológico é formado por sucessivas inovações radicais interligadas em uma trajetória natural comum, concorrendo para uma sucessão crescente de novos produtos e

processos, representando uma inovação radical e ainda, dentro de um sistema podendo ser considerada como uma inovação incremental. Com relação à implantação de um sistema tecnológico, Perez (2004) afirma que cada processo envolve vários processos interligados de mudança e de adaptação, que são: o desenvolvimento de serviços ambientais; a adaptação cultural à lógica das tecnologias envolvidas, por meio dos consumidores, engenheiros, técnicos e outros e a criação dos facilitadores institucionais, por meio das regras e regulamentos, da formação e da aprendizagem institucional.

Nesse processo tecnológico, tangenciado à aprendizagem, Lundvall (2010) aponta que a mesma pode ser conceituada como a fonte de inovação técnica e, com base em elementos fundamentais surge a preocupação para se estabelecer uma análise sistêmica do processo de inovação. Esses elementos são fundamentais ao se destacar a posição do mercado frente à busca de redução da incerteza a qual passa pelo estabelecimento de formas alternativas de governança, principalmente por meio de arranjos de cooperação entre os agentes envolvidos no processo.

Os agentes são representados pelas empresas, universidades, centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e governos e, são os responsáveis pela produção do conhecimento tácito necessário para o processo de inovação. Todos os agentes e instituições de um determinado sistema, ao definirem seus canais e códigos de comunicação, condizionarão a variabilidade, velocidade e complexidade do processo de aprendizagem, conduzindo, por meio dessa forma de comunicação, o ritmo, a direção das inovações e, ainda, a evolução do sistema.

Os agentes, da economia com base no conhecimento, estão envolvidos em processos de aprendizagem interativa, em intensidades variadas, às vezes, exigindo a cooperação e às vezes envolvendo a construção coletiva de novos e complexos conhecimentos. Esse processo de interação pode dar origem a outros processos e reforçar as normas de comportamento. Nesse sentido a “presença ubíqua de aprendizagem interativa na economia vai apoiar a viabilidade e reforçar as normas sociais que transcendem a racionalidade instrumental” (LUNDVALL, 2010, p. 49).

Nos estudos propostos por Nelson e Winter (2004), os autores relacionam a incerteza dos processos de inovação, apresentando uma estrutura complexa e trajetória evolucionária, com caráter dinâmico, como um elemento que alimenta e influencia o processo e, ao se referirem ao caráter dinâmico, a estrutura organizacional aparece como resultado de inovações que já foram introduzidas no passado, caracterizando-se como resultado de um ambiente de evolução do sistema. Os autores, apontam ainda, que os estudos estão desarticulados e necessitam de vínculos de projetos de criação e difusão de tecnologias.

Nessa mesma linha de pensamento, Lundvall (2010) destaca que somente os encadeamentos industriais não seriam adequados para o processo de desenvolvimento, o qual apresenta como fator chave para a criação de polos de desenvolvimento, a capacidade local de aprender e inovar em diferentes áreas do conhecimento.

Vale destacar que os processos de inovação são fortemente influenciados pelo ambiente no qual a inovação é desenvolvida o qual pode ser denominado de sistema de inovação, podendo esse ser caracterizado por uma configuração de atores, regras, infraestrutura física e suas inter-relações. A coevolução entre as instituições, as regras, os atores e suas inter-relações influenciam também o processo de inovação.

Os processos de inovação, os fatores econômicos, políticos, sociais, institucionais e organizacionais que influenciam o desenvolvimento, a difusão e uso de inovações, no tópico a seguir, será abordado o sistema de inovação.

2.1.1 Sistemas de Inovação

Sistema de Inovação é um sistema complexo, composto por uma estrutura de elementos interligados, cuja dinâmica evolutiva é impulsionada pela variedade na forma de heterogeneidade continuamente emergente de novas regras de inovação (KASTELLE; POTS e DOGSON, 2009).

Lundvall (2010) ressalta ser, um sistema de inovação, constituído por elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de um novo conhecimento economicamente útil, que engloba elementos e relações, localizadas ou enraizadas dentro das fronteiras de uma nação. Inovação é também, considerada como um processo criativo em termos de sinergia dinâmica entre pessoas com diferentes formas de informação, habilidade, conhecimento, competência, incentivos e valores. Esta comunicação e interação parece aumentar a probabilidade de novas combinações imprevistas e ocorrências de novas descobertas, ou seja, pode gerar novidade inesperada (LUNDVALL, 2010).

A informação necessária para inovar está em permanente mudança, sendo, portanto, necessário focar no processo de aprendizado contínuo. Portanto, este processo de mudança tecnológica é dinâmico e deve-se analisar como os agentes econômicos administram o fluxo de conhecimento (LUNDVALL, 2010).

Já para Malerba (2002), a inovação na perspectiva de sistema é considerada como um processo interativo e coletivo entre uma ampla variedade de atores, como, as empresas, as instituições como universidades centros de pesquisa, agências governamentais, organizações financeiras que interagem durante o processo de inovação.

O Sistema Nacional de Inovação – SNI, é conceituado como um elemento norteador para a estruturação do sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação, que seja mais adequado para o país, e que venha a contribuir no desenvolvimento de um contexto favorável para que sejam desenvolvidos os instrumentos para políticas públicas de desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação, de forma que a relação entre os atores que compõem o sistema seja realçada. “Sistema de Inovação é um sistema complexo, composto por uma estrutura de elementos interligados, cuja dinâmica evolutiva é impulsionada pela variedade na forma de heterogeneidade continuamente emergente de novas regras de inovação” (KASTELLE; POTS e DOGSON, 2009, p. 6).

A informação necessária para inovar está em permanente mudança, sendo, portanto, necessário focar no processo de aprendizado contínuo. Portanto, este processo de mudança tecnológica é dinâmico e deve-se analisar como os agentes econômicos administram o fluxo de conhecimento (LUNDVALL, 2010). O referido autor apresenta conceitos de alguns dos precursores da abordagem teórica sobre o Sistema Nacional de Inovação, os quais estão condensados no quadro 2.

Quadro 2 - Abordagens teóricas sobre o sistema nacional de inovação

Autor	Abordagem teórica
Friedrich List	A primeira tentativa sistemática e base teórica para se concentrar nos sistemas nacionais de inovação remonta a Friedrich List (1841/1959). Sua contribuição também é interessante porque é desenvolvida como uma alternativa explícita de Adam Smith e seus seguidores contemporâneos. List faz uma distinção entre a abordagem "cosmopolita" de Adam Smith, que coloca o foco sobre a troca e alocação e sua própria perspectiva nacional com foco no desenvolvimento das forças produtivas (LUNDVALL, 2010, p. 17).
Christopher Freeman	O primeiro uso explícito do conceito de sistemas nacionais de inovação pode ser a única no livro de Freeman (1987) no Japão. Aqui, o conceito refere-se tanto à organização específica nacional de subsistemas e para a interação entre os subsistemas. A organização de P&D e de produção nas empresas, as relações interfirmas e o papel do governo estão no centro da análise, que é histórica e baseada em teoria da inovação moderna (LUNDVALL, 2010, p. 17).
Richard Nelson	O foco da análise foi sobre o caráter público e privado combinado de tecnologia e o papel, respectivamente, das empresas privadas, governo e universidades na produção de novas tecnologias. Foi mostrado que diferentes setores industriais usam métodos diferentes de se apropriar dos benefícios de suas inovações (LUNDVALL, 2010, p. 18).
Michael Porter	O livro de Michael Porter (1990) pode ser lido como um trabalho sobre sistemas nacionais de inovação. Porter aponta para quatro determinantes diferentes que afetam a competitividade de uma indústria nacional: a estratégia da empresa, condições dos fatores, condições de demanda e de indústrias de apoio. Na verdade, Porter refere-se à constelação de determinantes como um sistema e argumenta que o nível em que este sistema (LUNDVALL, 2010, p. 18).

Fonte: Adaptado de Lundvall (2010).

No entendimento de Freeman (1995), o SNI tem uma abordagem evolucionária, que considera uma perspectiva dinâmica, na qual as tecnologias existentes podem não mais satisfazer as necessidades do mercado, gerando a necessidade de novas tecnologias. Tal abordagem evolucionista, oferece um instrumento consistente para dar conta da complexidade dos processos de desenvolvimento e explica o impulso do progresso tecnológico, o qual passa

de inovações individuais para se concentrar nos processos sistêmicos permitindo assim, acúmulo de capacitações.

Vale ainda ressaltar que na abordagem evolucionária, Nelson e Winter (1982) estenderam a visão Schumpeteriana de que a competição tecnológica entre empresas é a força motriz do desenvolvimento econômico e da mudança nas economias capitalistas.

O SNI é visto como fator de diferenciação e competitividade entre países, principalmente no que tange ao fator tecnológico e capacidade de inovar, à sua origem histórica, às suas redes de instituições, à cultura de inovação, específicos para cada região, setor ou nação, como fundamentais para esboçar como atores políticos e econômicos produzem inovações de sucesso, porém, alguns sistemas sobressaem a outros quando se trata de desenvolver estratégias políticas e reformas institucionais que respondam aos novos desafios (LUNDVALL *et al.*, 2002).

De acordo com o Manual de Oslo (2005, p. 21), as estratégias políticas se desenvolveram como “um amálgama de ciência e tecnologia” e destaca ainda o referido manual que:

Elas tomam como um dado o fato de que o conhecimento em todas as suas formas desempenha um papel fundamental no progresso econômico e a inovação é um fenômeno complexo e sistêmico. A abordagem de sistemas para a inovação muda o foco de política em direção a uma ênfase na interação das instituições e nos processos interativos no trabalho de criação de conhecimento e em sua difusão e aplicação. O termo “sistema nacional de inovação” foi cunhado para representar esse conjunto de instituições e esses fluxos de conhecimentos. Essa perspectiva teórica influencia a escolha de questões para incluir em uma pesquisa sobre inovação, e a necessidade, por exemplo, de um tratamento extensivo das interações e fontes de conhecimento (MANUAL DE OSLO, 2015, p. 21).

O SNI é composto por subsistemas que são estruturas relacionais, institucionais, legais, políticas, econômico-financeiras, de mercado e de conhecimentos, atuando com o intuito de estimular, promover, regular e incrementar as atividades inovadoras no contexto nacional. Por meio de uma rede composta por instituições públicas e privadas, atores e organizações difundem novas tecnologias e inovações, em um conjunto de conhecimentos economicamente

úteis compartilhados com diferentes atores do sistema, que têm natureza, vocações e competências diversas (FREEMAN, 1987 e LUNDVALL, 1992).

No que tange aos atores ou agentes em uma SNI, Edquist (2004) destaca três principais:

- O Estado, por formular as políticas públicas;
- As universidades e institutos de pesquisa, pela disseminação do conhecimento;
- As empresas, pela transformação do conhecimento em produtos ou serviços.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que também devem ser destacados a preferência de consumidores locais, atividades de investimento privado e público, custos de produção e recursos naturais locais como fatores de influência em demandas nacionais de inovação.

Edquist (2004) destaca algumas vantagens de se adotar a abordagem de sistemas de inovação, tais como: a ênfase no aprendizado e na produção de novo conhecimento ou a combinação daquele já existente; a adoção de uma perspectiva histórica e evolucionária entendendo que a inovação se desenvolve ao longo do tempo por meio de inúmeros fatores e *feedbacks*; o aspecto de interação entre as empresas e os diversos tipos de organizações para a produção de inovação; os sistemas englobam tanto inovações de produto como de processo; e por fim, o papel das instituições destacando sua importância no processo inovativo.

No que tange ao SNI brasileiro, Silveira *et al.* (2016) enfatizam que este se apresenta em fase de consolidação, exigindo esforços significativos para prover um ambiente favorável à inovação e que, a estratégia nacional da inovação reconhece a necessidade ainda de alguns aspectos como: amadurecimento do SNI, desenvolvimento de estrutura física, fontes de fomento, capacitação de pessoas e ampliação de relações entre os agentes do sistema, ao criar ações voltadas ao atendimento, ao menos em parte, dessa necessidade.

Cabe destacar que o conceito de sistemas de inovação na literatura é amplo e abrange uma grande variedade de tópicos e questões e alguns conceitos apresentam um foco na dimensão tecnológica ou no aspecto geográfico, conforme destacado por Malerba (2002):

- Na dimensão tecnológica, incluem-se os sistemas tecnológicos, cujo foco é a atuação em redes de agentes de geração, difusão e utilização de uma tecnologia, nas complementaridades e interdependências entre as tecnologias e redes colaborativas de agentes.
- Na dimensão geográfica, incluem-se os estudos no sistema nacional de inovação, cujo foco são as fronteiras nacionais e as organizações não empresariais e instituições, com a inclusão de uma grande variedade de setores. Neste enfoque estão os estudos sobre os sistemas regionais ou locais.

Por sistema tecnológico entende-se um conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador, no sentido já referido, das empresas nacionais. O conceito de sistema é aqui utilizado para designar um conjunto de atores institucionais que, em conjunto, desempenha o importante papel de influenciar uma performance inovadora (NELSON, 2008).

2.1.2 Sistema Setorial de Inovação

O processo de inovação possui suas raízes na estrutura e no *set-up* institucional da economia e pode ser identificado como uma atividade coletiva, que é o resultado da comunicação e da interação entre as pessoas que fazem parte deste sistema (LUNDVALL, 2010).

As inovações não são criadas simplesmente por meio do valor investido em P&D, mas sim pela interação entre diversos componentes de um sistema que determinam o produto final (CARLSSON e STANKIEWICZ, 1991; BRESCHI e MALERBA, 1997; SAVIOTTI e PYKA, 2010), pois dependendo do país ou da região, ou setor, cada sistema adquire

especificidades próprias, com diferentes modelos de instituições e diferentes tipos de interação institucional. Cada ambiente externo de determinado setor possui variáveis diferentes que influenciam de formas diferenciadas tanto a demanda como as condições de fornecimento daquele setor em específico (SAVIOTTI e PYKA, 2010).

Já, um Sistema Setorial de Inovação e produção é composto por um “conjunto de agentes heterogêneos que realizam interações de mercado e não mercado” para a geração, adoção e uso de tecnologias e para a criação, produção e uso de produtos que pertencem a um setor (MALERBA, 1999, p. 4).

Um sistema setorial de inovação é necessário, na visão de Malerba (2002) para descrever o funcionamento, estrutura e dinâmica de um setor em suas funções básicas de desenvolvimento, produção e venda de produtos e serviços, uma demanda composta por usuários e consumidores e a maneira como um setor muda ao longo do tempo. Também enfatiza o autor, que é preciso separar as relações entre os processos de aprendizagem das empresas, competências, organização e comportamento, organizações não-empresas e instituições em um setor, para que possa lançar luz sobre alguns fatores-chave que afetam o desempenho e competitividade das empresas e dos países a nível setorial.

Os sistemas de inovação setoriais referem-se à posse de um conhecimento e uma base tecnológica e na dinâmica entre os produtos e tecnologias, cuja natureza do conhecimento sustenta as atividades inovadoras das empresas do setor. O conhecimento tecnológico envolve diversos graus de especificidade, são tácitos, apresentam complementaridades e independência e pode apresentar diferenças entre setores e tecnologias (MALERBA, 2002).

Os agentes que compõem o Sistema Setorial são indivíduos e organizações, incluindo as organizações de nível inferior ou superior de agregação e apresentam características nos comportamentos, competências, estruturas e processos de aprendizagem específicos. Interação de uma maneira não mercantil por meio de vários processos e também nas relações com o mercado e as suas interações são moldadas pelas instituições.

Um sistema setorial muda ao longo do tempo por meio de processos de coevolução, pois é considerado um sistema. Em se tratando da abordagem da literatura sobre a economia de mercado industrial e a indústria, os estudos sobre sistema setorial diferem dos estudos da economia da indústria nos temas: da tradição de estrutura, conduta e desempenho; na abordagem de custos de transação, modelos de custo e modelos teóricos de interação estratégica e cooperação, o qual tem enfatizado as diferenças apresentadas pelas indústrias no que se refere a atuação dos agentes econômicos (MALERBA, 2002).

As instituições envolvidas no Sistema Setorial de Inovação de diferentes setores podem ser também diversas em relação “a normas, rotinas, hábitos comuns, práticas estabelecidas, regras, leis, normas” e elas “afetam as interações entre os agentes”. Essas instituições podem ser as que impõem determinadas institucionalidades como também aquelas que “são criadas pela interação entre os agentes”, podendo as mesmas, surgir de forma deliberada ou em razão da interação entre agentes tornando-se uma questão crucial na análise da evolução do sistema setorial (MALERBA, 2002, p. 17). As instituições serão criadas nos primeiros estágios da difusão da tecnologia e a extensão da difusão será determinada pela presença ou pela não existência das instituições (SAVIOTTI e PYKA, 2010).

Segundo Malerba (2002), há necessidade de se realizar muito trabalho empírico e teórico, para compreender a dinâmica dos SSI e seus processos básicos de coevolução. Sobre a emergência de novos SSI o autor alerta sobre a necessidade de se estudar como acontece a “integração e a fusão” de conhecimentos prévios existentes entre os diversos agentes do processo, “sobre a dinâmica global entre os diferentes tipos de usuários e consumidores, as empresas e as não empresas”, destacando ainda que há necessidade de avaliar características e a dinâmica diferenciada entre diferentes países ou regiões (MALERBA, 2002, p. 22).

O SSI descreve analiticamente diferenças e similaridades na estrutura, na organização e no limite entre os setores, buscando identificar o que afeta a inovação, o desempenho e a competitividade entre países nos diferentes setores, primando por melhorias nas políticas públicas (MALERBA, 2002).

Carlsson *et al.* (2002), apontam existir poucos estudos sobre o desempenho dos sistemas de inovação e que estudos comparativos entre sistemas de inovação similares são de grande valia para a academia. Tal ênfase é corroborada por Malerba (2002) ao afirmar que pouco progresso tem sido alcançado em diferenças de compreensão do papel das instituições setoriais, os processos de criação e seleção de variedades e também da coevolução.

Outra insuficiência encontrada refere-se a estudos que façam a integração das teorias de sistemas de inovação e sustentabilidade, ou seja, da importância em se estudar a ecologização dos Sistemas de Inovação (MAÇANEIRO e CUNHA, 2010), bem como a necessidade de se realizarem estudos de casos que oportunizem o conhecimento da dinâmica daecoinovação (MALERBA, 2002).

Nessa ótica, o setor de energia elétrica aparece como um sistema que apresenta mecanismos legais para o estímulo à Pesquisa e Desenvolvimento - P&D nas organizações participantes do sistema, conforme apontado por Silveira *et al.* (2016). Nesse setor, cerca de 95,9% desenvolve atividades de P&D de forma contínua e tem o maior nível de formação de recursos humanos em relação à indústria e aos serviços selecionados. Destaca-se nesse sentido, como atores fundamentais, a Aneel, como coordenadora desse processo, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT (*CT-energ*), da Eletrobrás e da Cepel, como fontes de fomento, o que demonstra uma organização estrutural e institucional que incentiva os atores do sistema à inovação (SILVEIRA *et al.*, 2016).

O setor de energia apresenta potencial para investimentos na diversificação das fontes renováveis assumindo, portanto, a dinâmica de inovação o desafio de alavancar o desenvolvimento de políticas públicas e processos pertinentes, que depende de diversos atores, como empresas e governo, que contribuem para o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (EPE, 2017).

As estatísticas sobre Ciência e Tecnologia - C&T apresentadas nas dimensões analisadas no estudo de Silveira *et al.* (2016), indicaram que o Brasil, por mais que tenha avançado na

estrutura do SSI de energia, nas políticas que promovem a inovação, na capacitação profissional e nos investimentos em P&D, “ainda apresenta baixos índices de apropriação desses resultados em todo o ambiente que se articula para gerar inovações” (SILVEIRA *et al.*, 2016, p. 523). Recomendam os referidos autores em seu estudo que o direcionamento dos “esforços do país deve estar mais bem posicionado na execução efetiva das ações de promoção inseridas nas políticas e seus instrumentos” e, desta forma, “diminuindo a distância entre a geração de conhecimento e tecnologia e o seu uso efetivo pela sociedade”.

Neste sentido, Twidell e Weir (2015) destacam que a economia de energia é um resultado de alterações de atividades que demandam produção de energia como por exemplo, desligar as luzes quando não se está precisando, caminhar ao invés de utilizar o carro, ajustar os controles do ar condicionado para evitar aquecimento ou resfriamento excessivo e concluem que “a economia de energia pode ser realizada por mudanças técnicas, organizacionais, institucionais, estruturais e comportamentais” (TWIDELL e WEIR, 2015, p. 572).

Mathenson e Giroux (2010) também destacam as oportunidades para a cooperação entre países na área de financiamento de carbono e investimentos em tecnologias de baixa emissão, que contribuem para quebrar o ciclo de pobreza e outros riscos associados com a dependência dos combustíveis fósseis e colocam que, neste sentido, as energias renováveis podem atuar com um papel central para proporcionar um suprimento de energia mais seguro e sustentável para os países em desenvolvimento.

2.1.3 Sistemas de Inovação Tecnológica

Para Geels (2004), o processo de inovação pode ser entendido como subsídio para a mudança de um sistema sociotécnico para outro e, a substituição tecnológica é um dos aspectos de um Sistema de Inovação que envolve três subprocessos: a emergência de novas tecnologias; a difusão de novas tecnologias e a substituição de velhas tecnologias.

Outro aspecto envolvido no processo de inovação é a coevolução, relacionada às mudanças nos elementos tais como as práticas, os aspectos regulativos, as redes industriais, a infraestrutura e significado da cultura. Por fim, o terceiro aspecto da inovação do sistema diz respeito à emergência de novas funções que resultam de mudanças proporcionadas através de inovações radicais (GEELS, 2004).

A inovação está relacionada ao conceito Schumpeteriano de novas combinações e a tecnologia segue uma trajetória própria, sendo influenciada por mecanismos de seleção natural e variação dos atores (DOSI, 2006; NELSON e WINTER, 2004) e, portanto, pode consistir na ampliação de um "novo sistema (tal como o desenvolvimento do sistema elétrico) e na transformação do sistema existente, tal como a emergência de um regime de mobilidade para fora dos regimes de transporte individual e público existente" (KEMP e ROTMANS, 2010, p. 35).

De acordo com o Manual de Oslo (2005) as inovações tecnológicas podem ser entendidas como a introdução de produtos/serviços ou processos produtivos tecnologicamente novos, bem como, melhorias significativas em produtos e processos existentes. Sendo uma inovação de produto, serviço ou processo implementada, esta somente será considerada como uma inovação tecnológica se a mesma tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto), ou utilizada no processo de produção (inovação de processo).

Nesse sentido, Lundvall (2010) aponta que sendo a inovação um elemento chave para o crescimento econômico em um determinado país, tal fato apresenta-se como o principal motivo pelo qual as instituições governamentais indicam políticas de inovação. O autor ressalta ainda que, somente o progresso tecnológico não deve ser ressaltado como um fim/objetivo, mas que devem ser observados e estudados os caminhos para o crescimento por meio da inovação.

O sistema de inovação tecnológica muda conforme a tecnologia evolui e se desenvolve e que este se constitui em diferentes estágios ou fases de desenvolvimento que são: Nascimento, Emergência, Maturidade e Declínio. Os processos de transição, envolvem esses diferentes

estágios de maturidade das tecnologias, considerando ainda seu eventual declínio, ainda que a perspectiva de Sistemas Tecnológicos de Inovação não esteja pronta para estas tarefas e não somente o crescimento de novas tecnologias (BERGEK *et al.*, 2015).

No entanto, o uso da tecnologia é fundamental no desenvolvimento de um sistema de inovação, pois esta amplia a gama de recursos que os seres humanos podem ter acesso. A tecnologia penetra profundamente e amplamente na sociedade, estruturando-a e regulando-a, sendo sua influência, evidente em tecnologias cotidianas, na produção industrial e em processos de logística que são moldados e estruturados em grande parte pelas tecnologias em uso. Neste sentido, as novas tecnologias não apenas desempenham um papel importante na reestruturação dos mercados existentes ou na criação de novos mercados, mas também formam a base para grandes mudanças estruturais e organizacionais nos processos de produção, prestação de serviços e em setores inteiros (DOLATA, 2013; SAVIOTTI e PYKA, 2010).

Um Sistema Tecnológico de Inovação se distingue dos demais pelo fato de que seu foco está na geração, difusão e uso de uma tecnologia específica, consistindo, portanto, de redes dinâmicas nas quais existem fluxos de competência e conhecimento, ao invés de bens e serviços tradicionais (GEELS, 2004).

Para Malerba (2002) os elementos de um Sistema de Inovação são:

- **Produtos:** os produtos finais gerados pelo Sistema;
- **Agentes:** indivíduos, organizações econômicas (empresas) e as não-econômicas (universidades, instituições financeiras, governo central, autoridades locais), bem como a agregação de organizações na forma dos consórcios ou estruturas de P&D;
- **Base de conhecimento e processos de aprendizagem:** são diferentes nos setores e afetam os padrões de inovação, o comportamento das firmas e dos agentes em um dado setor;

- Tecnologias básicas, *inputs*, demanda e suas correlações e complementaridades: as ligações e complementaridades definem as fronteiras de um sistema setorial, no nível da tecnologia, do input e da demanda. Elas podem ser estáticas ou dinâmicas. As complementaridades incluem interdependências entre setores verticalizados ou horizontais, a convergência de produtos anteriormente separados ou a emergência de uma nova demanda a partir de uma já existente, o que pode afetar a taxa de inovação e de demanda;
- Mecanismos de interações externos e entre as organizações: agentes conduzindo relações de mercado e não-mercado;
- Instituições: padrões, regulamentos, mercado de trabalho etc.

Importante destacar que as características de um setor de atividade influenciam na dinâmica da inovação que possui especificidades de conhecimento e tecnologia, atores e redes, moldando e sendo moldados pelas instituições (MALERBA, 2002).

Entende-se por sistema de inovação, a rede de instituições que desenvolvem atividades com o objetivo de colaborar para que as novas tecnologias sejam aprendidas e transmitidas e, desta forma as empresas adquiram habilidades e competências a partir dessa rede e, desenvolvam novas inovações (NELSON, 1993; FREEMAN, 1987).

2.1.4 Funções do Sistema de Inovação

O estudo da inovação tem tomado novas perspectivas e, partindo da abordagem da teoria dos sistemas de inovação que prioriza a importância da partilha de informação, o estudo acerca da inovação tem sido abordado por diversos pontos de vista (MALERBA, 2002).

Sob tal perspectiva, pode-se destacar que um sistema de inovação busca descrever a transferência, implementação e difusão de tecnologia, que são compostas por um processo chave para um Sistema de Inovação em bom funcionamento, chamado como Funções do

Sistema de Inovação. As atividades do SI, têm a função de contribuir para o desenvolvimento do sistema, bem como sugerir novas formas para que novas tecnologias sejam geradas e difundidas (ALPHEN; HEKKERT; SARK, 2008). Os autores citados, argumentam que um tipo ideal de Sistema de Inovação tem sucesso em seu objetivo de transferir, implementar e difundir uma tecnologia, ao cumprir um conjunto de funções propostos por Hekkert *et al.* (2007).

Com base nas diferentes categorias de funções e dos estudos empíricos desenvolvidos na Universidade de Utrecht, Hekkert *et al.* (2007), propõem um conjunto de funções a serem aplicadas ao mapear as principais atividades nos sistemas de inovação e descrever e explicar mudanças nos sistemas de inovação específicos da tecnologia, que são:

Função 1 – Atividades empresariais: Os empreendedores são essenciais para um sistema de inovação que funcione bem. O papel do empreendedor é transformar o potencial de novos conhecimentos, redes e mercados em ações concretas para gerar e aproveitar novas oportunidades de negócios. Os empresários podem ser novos concorrentes que têm a visão de oportunidades de negócios em novos mercados, ou empresas que diversificam sua estratégia de negócios para aproveitar os novos desenvolvimentos. Atividades empresariais são uma primeira e primordial indicação do desempenho de um Sistema de Inovação. Quando a atividade empresarial é mais lenta do que o esperado, as causas podem ser encontradas nas outras seis funções. Um sistema que funcione bem provavelmente leva a um clima em que as atividades empreendedoras florescem. Portanto, uma transferência de tecnologia em larga escala pode ser melhor alcançada através do setor privado para desenvolver mercados sustentáveis para a produção de energia limpa. Os mercados comerciais são os principais veículos de transferência de tecnologia; assim sendo, um dos papéis mais importantes do governo é habilitar as atividades do setor privado (HEKKERT *et al.*, 2007).

Função 2 - Desenvolvimento do conhecimento: Os mecanismos de aprendizagem estão no cerne de qualquer processo de inovação. De acordo com Lundvall (2010), o recurso mais fundamental na economia moderna é o conhecimento e, portanto, o processo mais importante é a aprendizagem. Portanto, a P&D e o desenvolvimento do conhecimento são pré-requisitos

no sistema de inovação. Vale destacar que nesse estudo será adotado o conceito de conhecimento proposto por Nicolini (2013) de que este, é “sempre uma forma de saber compartilhado com os outros, um conjunto de métodos práticos adquiridos através da aprendizagem, inscrito em objetos, corporificado e apenas parcialmente articulado no discurso” (NICOLINI, 2013, p. 8).

Função 3 - Difusão do conhecimento através de redes: A função essencial das redes é a troca de informações, a qual é importante em uma configuração rígida de P&D, mas especialmente em um contexto heterogêneo onde a I&D atende o governo, os concorrentes e o mercado. Aqui, as decisões políticas (padrões, metas de longo prazo) devem ser consistentes com os últimos conhecimentos tecnológicos e, ao mesmo tempo, as agendas de P&D devem ser afetadas pela mudança de normas e valores. Desta forma, a atividade da rede pode ser considerada como uma condição prévia para aprendizagem através da interação. Quando produtores e usuários estão conectados, a aprendizagem também pode ser pelo uso. Esta função pode ser analisada através do mapeamento do número de oficinas e conferências dedicadas a um tópico tecnológico específico e mapeando o tamanho e a intensidade da rede ao longo do tempo (HEKKERT *et al.*, 2007).

A difusão do conhecimento através das redes é o fluxo de informação entre as partes heterogêneas interessadas no Sistema de Inovação. Além dos programas de treinamento e workshops, a fim de criar capacidade local, é de importância vital reconhecer a necessidade de uma abordagem participativa e de reforçar as redes em que contribuem para a transferência de tecnologia. Assim, as redes de informação devem ser melhoradas e ligadas a redes internacionais e regionais, através de centros de energias renováveis, peritos técnicos de países industrializados, meios de comunicação eletrônicos, grupos comunitários, etc. Assim, agências governamentais locais, grupos de consumidores, associações e ONGs podem assegurar que a tecnologia atenda às necessidades e demandas locais (ALPHEN, HEKKERT e SARK, 2008).

Função 4 - Orientação da pesquisa: Como os recursos são quase sempre limitados, é importante a escolha de focos específicos para investimentos adicionais. Sem esta seleção, não

haverá recursos suficientes para as opções individuais. Esta função pode ser cumprida por uma variedade de componentes do sistema, como a indústria, o governo ou o mercado.

Quando a criação do conhecimento (função 2) é considerada como a criação da variedade tecnológica, esta função representa o processo de seleção. Além disso, de uma posição social, a orientação da pesquisa é uma atividade importante. Onde as funções 2 e 3 se referem a mecanismos de aprendizagem, sem discutir a direção do processo de aprendizagem, a orientação da busca indica que a mudança tecnológica não é autônoma. Alterar as preferências na sociedade, se forte e visível, pode influenciar a definição de prioridade de P&D e, portanto, a direção da mudança tecnológica (HEKKERT *et al.*, 2007).

Um exemplo no campo das energias renováveis é o objetivo a longo prazo que os diferentes governos estabelecem para alcançar uma certa parcela das energias renováveis no futuro. O Brasil, por exemplo, ao formular o Plano para Agricultura de Baixo Carbono (ABC) confere certo grau de legitimidade ao desenvolvimento de tecnologias energéticas sustentáveis e estimula a alocação de recursos para esse desenvolvimento.

Hekkert *et al.* (2007) ressaltam que a orientação da pesquisa não é apenas uma questão de influência do mercado ou do governo, mas um processo iterativo e cumulativo de troca de ideias entre produtores de tecnologia, usuários de tecnologia e muitos outros atores, em que a própria tecnologia não é uma constante, mas uma variável. Muitas vezes, os atores são inicialmente impulsionados por pouco mais do que um palpite e, ideias vagas são muitas vezes experimentadas (função 1), sem sucesso podendo ser comunicados a outros atores (função 3), reduzindo assim o grau de incerteza. Isso, por sua vez, desencadeia as expectativas, que são comunicadas em todo o sistema (função 4). Ocasionalmente, sob a influência de histórias de sucesso, as expectativas em um tópico específico convergem e geram um impulso para a mudança em uma direção específica.

Função 5 - Formação de mercado: Novas tecnologias muitas vezes têm dificuldade em competir com tecnologias incorporadas, haja vista, muitas vezes as inovações lançadas não

estarem adaptadas para os usos finais e, então podem oferecer pequenas ou até nenhuma vantagem, sendo assim, a difusão, necessariamente lenta.

Desta forma, uma possibilidade que se apresenta é a formação de mercados de nicho temporários para aplicações específicas de uma tecnologia. Dentro desse ambiente, os atores podem aprender sobre a nova tecnologia (função 2 e 3) e a expectativa pode ser desenvolvida (função 4). Outra possibilidade é criar uma vantagem competitiva por regimes fiscais favoráveis (uma política de redução de impostos sobre energia renovável, por exemplo) ou cotações mínimas de consumo. Esta função pode ser analisada através do mapeamento da quantidade de nichos de mercado que foram introduzidos, regimes fiscais específicos para novas tecnologias e novos padrões ambientais que melhoram as chances de novas tecnologias ambientais (HEKKERT *et al.*, 2007).

Um exemplo claro do papel da formação do mercado no desenvolvimento da tecnologia, traduzido por Hekkert *et al.* (2007), pode ser encontrado na comparação entre a Alemanha e os Países Baixos quanto à produção e uso de biocombustíveis. Na Alemanha, os combustíveis baseados em recursos renováveis gozam de uma isenção fiscal. Isso provou ser um grande estímulo para todo tipo de iniciativas para produzir biocombustíveis e trazê-los para o mercado, já que os custos de biocombustíveis para os consumidores são iguais aos combustíveis fósseis. O resultado é que os carros alemães são adaptados para tornar possível o uso de biocombustíveis e que tais combustíveis, estão disponíveis em muitos postos de gasolina na Alemanha. Nos Países Baixos, não foi concedida qualquer isenção fiscal estrutural bloqueando assim, iniciativas relacionadas a esta tecnologia, e os biocombustíveis ainda não estão disponíveis para o público em geral.

Sendo assim, a formação de mercado é importante, uma vez que novas tecnologias raramente encontram mercados prontos. Em vez disso, os mercados devem ser estimulados para facilitar economias de escala e outras práticas de redução de custos e criar uma concorrência leal. A promoção para a competitividade e abertura para as tecnologias de energias renováveis é uma necessidade para a participação e disponibilidade de capital de investimento do setor

privado. Esse processo pode ser afetado pelos esforços das empresas e as ações governamentais para eliminar os obstáculos legislativos, cujas ações poderiam incluir regulamentos bem aplicados, impostos, códigos, normas e remoção de subsídios aos sistemas convencionais baseados em combustíveis fósseis (ALPHEN, HEKKERT e SARK, 2008).

Função 6 - Mobilização de recursos: Os recursos, tanto financeiros como humanos, são necessários como um insumo básico para todas as atividades dentro do sistema de inovação. Para uma tecnologia específica, a alocação de recursos suficientes é necessária para tornar possível a produção do conhecimento. Neste sentido, esta função pode ser considerada como uma entrada importante para a função 2. Exemplos desta atividade são os fundos disponibilizados para programas de P&D de longo prazo criados por indústria ou governo para desenvolver conhecimentos tecnológicos específicos e recursos disponibilizados para permitir o teste de novas tecnologias em experiências de nicho (função 1) (HEKKERT *et al.*, 2007).

A mobilização de recursos é necessária para todas as atividades do Sistema de Inovação. As tecnologias de energias renováveis exigem custo de capital relativamente elevado, mas pode ser financeiramente viável a longo prazo por seus baixos custos de funcionamento. Contudo, os investidores preferem frequentemente custos de investimento baixos e baixos custos de funcionamento. O risco percebido de investir em projetos em países em desenvolvimento em geral é alto, devido às incertezas sobre políticas, e estabilidade do mercado. Por conseguinte, as reformas financeiras e os fluxos (inter) nacionais de capitais apoiam o investimento direto. Além disso, os governos expandem os empréstimos financeiros para tecnologias de energias renováveis, através de regulamentos que permitam instrumentos especializados de crédito (ALPHEN, HEKKERT e SARK, 2008).

Função 7 - Criação de legitimidade/neutralizar a resistência à mudança: Para se desenvolver bem, uma nova tecnologia deve se tornar parte de um regime vigente, ou mesmo tem que derrubá-lo. Partes com interesses adquiridos resistirão frequentemente a essa força de destruição criativa. Nesse caso, as coalizões podem funcionar como catalisadores ao colocarem uma nova tecnologia na agenda (função 4), *lobby* para recursos (função 6) e regimes fiscais

favoráveis (função 5) e, assim, criam legitimidade para uma nova trajetória tecnológica. Se bem-sucedidas, as coalizões de defesa crescerão em tamanho e influência podendo tornar-se poderosas o suficiente para acelerar o espírito de destruição criativa, o que depende diretamente dos recursos disponíveis (função 6) e das expectativas futuras (função 4) associadas à nova tecnologia (HEKKERT *et al.*, 2007).

Esta função pode ser analisada através do mapeamento do aumento e crescimento de grupos de interesse e suas ações de *lobby*. Para ilustrar esta função, Hekkert *et al.* (2007) trazem o exemplo dos biocombustíveis na Alemanha, cujo sucesso não foi apenas baseado na isenção fiscal estrutural, mas também em um *lobby* para esta nova tecnologia que era nesse caso, o setor agrícola.

No estudo de Hekkert *et al.* (2017), os agricultores alemães, conseguiram obter subsídios da UE dentro do chamado programa de reserva, ao alocar terra para a produção de culturas não alimentares. Ao produzir canola, eles puderam aproveitar os benefícios desse subsídio e ganhar dinheiro vendendo biodiesel com base em óleo de canola. Este benefício levou à fundação da União para a promoção de plantas de óleo e proteínas (UFOP). A UFOP rapidamente se tornou uma plataforma para a cooperação construtiva entre criadores de plantas, agricultores, comerciantes agrícolas, moinhos de óleo, produtores de biodiesel e representantes do governo e da comunidade científica. Eles iniciaram um mercado (função 5) para o biodiesel por meio de uma frota de trator abrangente e convenceram as empresas de táxi a adotarem biodiesel como combustível (HEKKERT *et al.*, 2007).

Por sua vez, as empresas de táxi exigiram garantias do setor automotivo, o que resultou na declaração da Volkswagen em 1995 de que todos os novos modelos estavam garantidos para funcionar com biodiesel. O aumento dos biocombustíveis pareceu ser irreversível a partir desse ponto, resultando em 1300 postos de gasolina comercial em 2003 (HEKKERT *et al.*, 2007).

Hekkert *et al.* (2007) afirmam que ao elencar as funções do sistema de inovação ao longo do tempo, cria-se uma visão da dinâmica dos sistemas de inovação, explicando os

resultados como efeito da ordem dos eventos. Aplicando a abordagem do processo para mapear o funcionamento de vários sistemas de inovação ao longo do tempo permite pesquisar padrões na dinâmica do sistema de inovação relacionada à mudança tecnológica.

Nos resultados encontrados nos estudos de Alphen, Hekkert e Sark (2008), percebe-se falta de conhecimento e informação sobre as novas tecnologias, tanto por parte dos produtores quanto dos consumidores. Cabe, portanto, destacar que através da inovação, novos conhecimentos são criados e difundidos e, a partir disso aumenta-se o potencial econômico para que novos produtos ou novos métodos produtivos de operação sejam desenvolvidos. No entanto, tais benefícios de outras formas de conhecimento que são usadas para desenvolver as inovações e, não apenas do conhecimento tecnológico, bem como, os tipos de inovação podem “diferir muito com relação a seus impactos sobre o desempenho da empresa e sobre a mudança econômica” e, sendo assim, “é importante saber identificar a implementação e os impactos dos diferentes tipos de inovação” (MANUAL DE OSLO, 2005, p. 41).

2.2 TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA

A transição é a passagem de estado, fase, assunto, ou local para outro, ou um movimento, ou desenvolvimento, ou a evolução de uma forma, estágio, ou estilo para outro (ELZEN, GEELS e GREEN, 2004). É um conjunto de processos que leva a uma mudança fundamental em regimes sociotécnicos (GEELS e SCHOTT, 2010; KEMP, 1994).

O regime sociotécnico é composto por três elementos inter-relacionados: uma rede de atores e grupos sociais, uma rede formal, cognitiva e de regras normativas que norteiam as atividades dos atores, bem como o material e elementos técnicos, como artefatos e infraestruturas. Um regime sociotécnico para Smith *et al.* (2005), é uma configuração relativamente estável de instituições, técnicas e artefatos, bem como regras, práticas e redes que determinam o desenvolvimento e o uso da tecnologia.

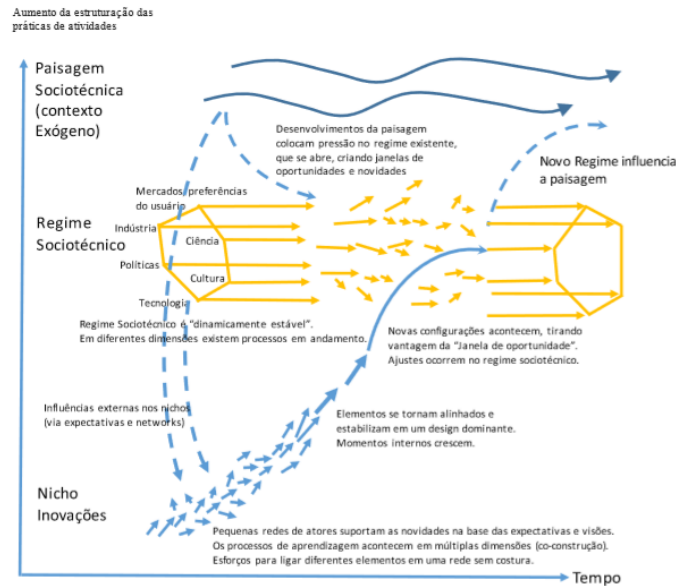
Geels (2004, p. 20) define um sistema sociotécnico como sendo “um conjunto de elementos, incluindo a tecnologia, regulamentação, práticas de utilizadores e os mercados, o significado cultural, infraestrutura, bem como redes de manutenção e redes de abastecimento”. Baseado na teoria neo-institucional, Geels (2004) aponta três tipos de regras em um regime tecnológico que são: cognitivos (sistema de crenças, princípios direcionadores, metas, agendas de inovação), regulativos (padrões regulamentados e leis) e normativos (papel dos relacionamentos, valores e normas de comportamentos).

Conceituar setores da economia como sistemas sociotécnicos significa adotar uma visão de sistema mais amplo que abrange não apenas os componentes naturais e construídos, tais como recursos energéticos ou infraestruturas, mas os elementos sociais e institucionais, ou seja, indivíduos e organizações (FOXON, 2013; GEELS, 2005; OTTENS *et al.*, 2006; VERBONG e GEELS, 2010).

As transições sociotécnicas diferem de transições tecnológicas, ao considerarem mudanças sociais, culturais, institucionais e desenvolver uma série de mudanças não tecnológicas complementares, como infraestrutura, leis, serviços e melhores práticas. Assim, as transições afetam tanto aspectos tecnológicos como dimensões sociais (MARKARD, RAVEN e TRUFFER, 2012).

As transições do sistema podem ser melhor analisadas em termos da dinâmica entre o nicho, o regime e a paisagem, os quais podem ser visualizados na Figura 1. O sistema de energia é visto como incorporado em uma paisagem mais ampla que inclui a paisagem física e outros sistemas relacionados, tais como transporte, habitação etc. (GRIN, ROTMANS e SCHOT, 2010).

Figura 1 - Dinâmica da transição



Fonte: Adaptado de Geels e Schot (2007).

A paisagem sociotécnica é constituída por um conjunto de tendências estruturais profundas (GEELS, 2004) e, contém um “conjunto de fatores heterogêneos e de mutação lenta, como valores culturais e normativos, coalizões políticas amplas, desenvolvimentos econômicos de longo prazo, acumulação de problemas ambientais, emigração”, dentre outros (ELZEN; GEELS e GREEN, 2004, p. 34).

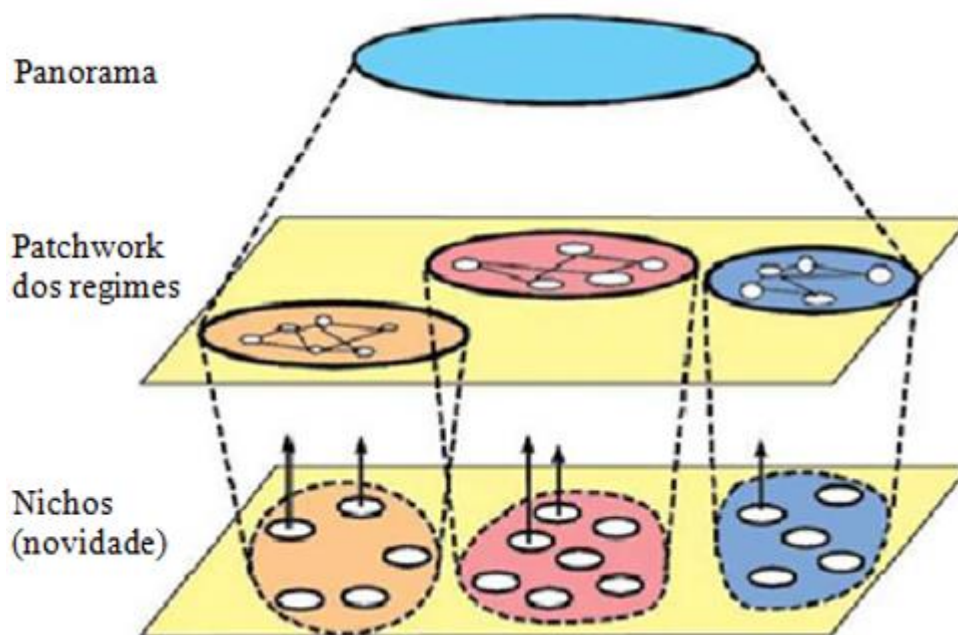
O regime tecnológico é entendido como sendo o conjunto de regras incorporadas em um complexo de práticas de engenharia, tecnologias de processo de produção, características do produto, habilidades e procedimentos, formas de manipulação de artefatos e pessoas relevantes, formas de definir problemas, incorporados em instituições e infraestruturas (RIP e KEMP, 1998).

Já os nichos são espaços protegidos ou domínios de aplicação, em que inovações radicais podem se desenvolver sem estar sujeitas à pressão de seleção do regime prevalecente (KEMP, 1994; KEMP e ROTMANS, 2010). Esses nichos, “são protegidos da seleção normal

do mercado, eles atuam como salas de incubação para novidades radicais” (ELZEN; GEELS e GREEN, 2004, p. 35).

Para Geels (2002) o modelo multinível (Figura 2) traz as diferentes fases do processo de transição, causadas por múltiplas mudanças nos diferentes níveis (micro, meso e macro). O nível micro, dos nichos, é onde as novidades são criadas, testadas e difundidas, onde as inovações radicais se incubam e se multiplicam através das relações multi-atores. O nível meso, ou regime, refere-se ao domínio da cultura, estruturas e práticas associadas à infraestrutura física, social e institucional. É onde estão os desenvolvimentos tecnológicos incrementais, podendo se constituir na trajetória da tecnologia. O nível macro é o ambiente no qual o processo de mudança se desenvolve, incluindo valores, cultura, política, ambiente econômico e ecossistema. O nível macro influencia os demais níveis, intervindo na direção e criando condições favoráveis ou obstáculos ao seu desenvolvimento.

Figura 2 – Perspectiva multinível



Fonte: Geels (2012).

Na visão de Elzen, Geels e Green (2004), os regimes exploram a transição no nível das funções sociais, em decorrência do envolvimento de um conjunto de elementos como: tecnologia, regulamentos, comportamento do consumidor e práticas de mercados, os significados culturais, infraestrutura, entre outros. Esse conjunto de elementos é concretizado pelas ações interdependentes uma das outras, possibilitando mudanças denominadas transição sociotécnica.

Para Geels (2004, p. 31) o foco da teoria sociotécnica está em “redes de elementos heterogêneos. As ligações e os elementos não são automáticos, mas requerem contínua reprodução, manutenção e reparação. Sistema de inovações/transições são conceituados como transformações nas teias sem costura”.

Ainda no que tange aos níveis no processo de transição, a relação entre a paisagem, o regime e o nicho, podem ser entendidos por uma hierarquia aninhada. O caráter aninhado desses níveis significa que os regimes estão inseridos dentro de paisagens e nichos dentro de regimes (ELZEN; GEELS e GREEN, 2004). As configurações sociotécnicas são definidas “para incluir relações sociais (tais como interesses, valores e comportamentos de pessoas e organizações) que ligam, usam e dão sentido a artefatos tecnológicos (isto é, ferramentas e máquinas)” (ELZEN; GEELS e GREEN, 2004, p. 52). As abordagens para as “discussões descritivas e normativas da mudança de regime mostram três características-chave: unilinear, univalente e unidimensional” (ELZEN, GEELS e GREEN, 2004, p. 62).

Grin *et al.* (2010) ressaltam que esta visão multinível não implica necessariamente uma visão hierárquica dos três níveis, ou seja, que nichos estão localizados dentro de um regime específico, que estão aninhados dentro de uma paisagem específica, mas que, os três níveis referem-se a diferentes graus de estruturação das práticas locais, e sugerem que tal fato deve ser entendido de forma heurística, haja vista, os níveis referirem-se apenas a diferentes graus de estabilidade.

A perspectiva multinível em transições sociotécnicas (GEELS e SCHOT, 2007; GEELS, 2005) assume que as transições emergem com a interação dos desenvolvimentos em vários níveis: inovações de nicho, regimes sociotécnicos e a paisagem sociotécnica.

Já tendo uma visão geral do Sistema de Inovação e da Transição Sociotécnica, no próximo tópico a abordagem das teorias da prática trará uma sintetização de como se encontra o pensamento acerca desta e também, de alguns estudos que têm sido feitos sobre a junção de ambas as abordagens: Teorias da Prática e Transição Sociotécnica.

2.3 TEORIAS DAS PRÁTICAS SOCIAIS

A partir das práticas sociais pode-se articular uma visão acerca do atendimento às necessidades sociais, diante dos desafios da sustentabilidade e do processo dinâmico do desenvolvimento sociotécnico, porém, ainda, as teorias da prática encontram-se em consolidação e construção, podendo ser considerado como um passo para a guinada do interpretativismo em relação ao funcionalismo que ocorreu após a década de 1970. Nessa ótica, o social é campo de práticas incorporadas conectadas arranjadas centralmente em entendimentos práticos compartilhados, compostos por ações e interações de indivíduos com sua linguagem, seus sistemas de significados e papéis desenvolvidos, bem como pelas instituições, estruturas e sistemas, que só podem ser analisados pela prática (SCHATZKI, 2001).

Para Schatzki (2013) a expressão teoria da prática vem ganhando espaço nas últimas décadas e teve suas origens na antropologia, em especial nos que considera os principais expoentes Bourdieu e Giddens. Trabalhos mais recentes devem ser mencionados como Andreas Reckwitz (2002), Theodore Schatzki (2002) e Elizabeth Shove (SHOVE; PANTZAR e WATSON, 2012), Stephen Kemmis (KEMMIS e GROOTENBOER, 2008). Os teóricos apontados por Schatzki defendem as filosofias proeminentes de Heidegger e Wittgenstein,

motivo pelo qual, o trabalho de muitos outros teóricos converge com ideias associadas aos partidários de prática.

Na visão de Nicolini (2013) o termo prática vem se difundindo na academia, em especial, no campo da administração, a partir do movimento conhecido como “*practice turn*” (SCHATZKI, 2001) e, que a popularização da prática vem se apresentando a partir de diversas nomenclaturas como: ação para Bourdieu; estrutura para Turner; sistema de atividade para Engeström; saber para Gherardi; contexto social para Lave e Wenger.

Ainda acerca do conceito de prática, Gherardi (2014) enfatiza ser relevante diferenciar prática de rotina, ou seja, não somente algo que equivale às atividades rotineiras do que as pessoas fazem, mas considerar o elo entre a prática e o conhecimento e, que se faz necessário compreender como o conhecimento é produzido, consumido e reproduzido. Três pontos comuns são particularmente apontados por Schatzki (2013) entre os diversos autores citados, como sendo significativos, que são:

- A ideia de que uma prática é uma constelação organizada de diferentes atividades das pessoas sendo também um fenômeno social no sentido de que abraça várias pessoas, cujas atividades são organizadas.
- A ideia de que características importantes da vida humana devem ser entendidas como formas ou como enraizadas em atividade humana - não a atividade de indivíduos, mas em práticas, isto é, nas atividades organizadas de várias pessoas. Algumas das características em questão são fenômenos sociais como ciência, poder, organizações e mudanças sociais, e tais fenômenos são formas de, ou arraigados em atividades organizadas. Essas também são características de práticas, ou talvez mais precisamente, características que vêm caracterizar pessoas particulares em virtude de sua participação em práticas. De fato, alguns filósofos afirmam que o conteúdo da maioria se nem todos os estados mentais e ações de uma pessoa pressupõem as práticas em que a pessoa participa.

- Um relato da atividade humana que, ao enfatizar que a atividade humana recai sobre algo que não pode ser colocado em palavras, contesta a divisão sujeito-objeto definida por muitos pensamentos filosófico na era moderna. Em suma, o domínio da "teoria da prática" é delimitada por uma concepção de práticas como atividades organizadas, a convicção de que tanto os fenômenos sociais quanto os principais recursos "psicológicos" da vida humana está ligada às práticas, e a ideia de que a base da atividade humana são habilidades corporais não-posicionáveis.

Atualmente, uma grande variedade de teóricos usam as expressões práticas ou práticas sociais, na ausência de um conceito de práticas elaborado ou explícito e são também frequentemente usadas de maneira que sugere que o escritor ou orador acredita que o assunto é uma forma de atividades humanas ou enraizadas (SCHATZKI, 2013).

Ainda acerca do conceito de práticas, Santos e Silveira (2015) concluíram que o conceito de prática adotado em diversos trabalhos não é claro sendo, muitas vezes, até contraditório podendo significar uma infinidade de coisas como eventos, episódios, rotinas, regras ou até, simplesmente, estar mais perto da realidade e ser mais prático e, destacam que a virada da prática exige mais do que olhar para a prática como sendo simplesmente aquilo que os atores fazem.

Para Reckwitz (2002) a Teoria da Prática é uma alternativa conceitual a outras formas de teorias sociais e culturais e, traz claramente como e onde se localiza o social, bem como, sua conceitualização em sete dimensões por ele nominadas como sendo: corpo, mente, coisas, conhecimento, discurso, estrutura/processo e agente.

Pode-se compreender que Reckwitz (2002) buscou em seus estudos destacar que a Teoria da Prática é uma dentre as demais teorias sociais e culturais como o Mentalismo, Textualismo e Intersubjetivismo que conceituam de forma diferente cada uma das 7 dimensões ou elementos, explicando como podem ser diferenciados na localização do social. Cabe aqui

nfatizar que no presente estudo, objetiva-se somente atentar para as dimensões da teoria da prática a partir de Schatzki (1996, 2001, 2002, 2003, 2005, 2006(a), 2010, 2012(a)).

Existem várias diferenças importantes entre as teorias da prática e outras teorias culturais. Uma diferença fundamental é que o social no sentido de significados, está situado diferentemente na teoria prática de outras teorias culturais. Enquanto o mentalismo localiza o social na mente humana (por exemplo, o estruturalismo clássico e o interpretativismo), o intersubjetivismo nas interações simbólicas (por exemplo, a teoria da ação comunicativa, o interacionismo simbólico) e o textualismo em textos. Isto significa que outros componentes centrais da ação humana e da ordem social, como o corpo, a cognição, as coisas, o conhecimento, a linguagem / discurso, a estrutura / processo e a agência humana são conceituados e explorados através da sua incorporação na prática e não através da mente, ou seja, a ação humana e a ordem social emergem, e alcançam significado e inteligibilidade, a partir de práticas sociais (SCHATZKI, 1996).

A prática é entendida por Schatzki (2001, 2002, 2003, 2005, 2006, 2010, 2012b) como sendo um conjunto de atividades humanas abertas, espaço-temporalmente dispersas, organizadas por um conjunto de fazeres e dizeres incorporados, entendimentos práticos e gerais, regras e estruturas teleoafetivas entrelaçados a arranjos materiais. O compartilhamento de atividades humanas, por diferentes pessoas em diferentes lugares, é o que expressa o caráter social da prática. As pessoas produzem e reproduzem em suas práticas situadas, haja vista que, “as práticas não são somente padrões de ação, mas também padrões recorrentes de ação sustentados socialmente (produção e reprodução)” (GHERARDI, 2009, p. 536).

Para Reckwitz (2002), a visão praxiológica das práticas do mundo a qual concerne à compreensão dos sete conceitos-chave: o corpo, entendido como unidade da ordem social; a mente, concebida como a conexão entre as práticas rotinizadas do corpo e o saber-fazer que lhes confere sentido; os objetos, tomados como componentes necessários das práticas; o conhecimento, percebido como produto da prática; a relação discurso/linguagem que perde sua onipotência à medida que o pensamento e o conhecimento são entendidos de forma não

representacional; a dualidade estrutura/agência destituída através do entendimento do corpo como *locus* do social; e o agente, que é corpo e mente entrelaçados. Sendo assim pode-se perceber a virada para as práticas, ligada a um interesse no cotidiano e no mundo da vida (RECKWITZ, 2002).

No quadro 3, estão destacadas a localização e a conceitualização de cada uma das dimensões apontadas por Reckwitz (2002), sob a ótica das Teorias da Prática.

Quadro 3 – Localização e conceitualização das dimensões da teoria da prática

DIMENSÃO	LOCALIZAÇÃO E CONCEITUALIZAÇÃO
CORPO	É o produto de treinar o corpo de uma certa maneira: quando aprendemos uma prática, aprendemos a ser corpos de uma certa maneira (e isso significa mais do que "usar nossos corpos"). O corpo não é, portanto, um mero "instrumento" que o "agente" deve "usar" para "agir", mas as ações rotineadas são, elas mesmas, performances corporais (o que não significa que uma prática consiste apenas desses movimentos e de nada mais, é claro).
MENTE	Dentro das práticas as performances corporais estão necessariamente ligadas a certos conhecimentos, modos particulares de interpretação (comportamento outros jogadores), certos objetivos (ganhar o jogo) e emocional (tensão particular) que os agentes (portadores da prática), fazem uso, e que são rotineiros também. Sem atividades mentais e corporais, não se pode imaginar uma prática de "jogar futebol" .
COISAS	São componentes necessários de muitas práticas - tão quanto as atividades corporais e mentais. Realizar uma prática significa usar determinadas coisas de uma certa maneira. Para jogar futebol, precisamos de uma bola e metas como "recursos" indispensáveis. A imprensa e a mídia eletrônica "moldam" as práticas sociais ou, melhor, permitem e limitam certas atividades físicas e mentais, certo conhecimento e compreensão como elementos de práticas.
CONHECIMENTO	Abrange formas de compreensão, saber como, modos de querer e de sentir que estão ligados uns aos outros dentro de uma prática. Em um sentido muito elementar, numa prática o conhecimento é uma maneira particular de "compreender o mundo", que inclui uma compreensão dos objetos (incluindo os abstratos), dos seres humanos, de si mesmo.
DISCURSO	Discurso e linguagem perdem seu status onipotente. As práticas discursivas são um tipo de práticas entre outras. A linguagem existe apenas em seu uso (rotineiro)": nas práticas discursivas os participantes atribuem, de maneira rotineira, certos significados a certos objetos (que assim se tornam "signos") para entender outros objetos e acima de tudo, a fim de fazer alguma coisa.
ESTRUTURA /PROCESSO	A natureza da estrutura social consiste na rotinização. As práticas sociais são rotinas: rotinas de mover o corpo, de entender e querer, de usar coisas, interconectadas em uma prática. A estrutura é, portanto, nada que existe unicamente na "cabeça" ou em padrões de comportamento: pode-se encontrá-lo na natureza rotineira da ação.

AGENTE	Agentes são corpo / mentes que "carregam" e "realizam" práticas sociais. O mundo social é povoado por diversas práticas sociais que são carregadas por agentes. Agentes "consistem" no desempenho de práticas. Como portadores de uma prática, eles não são nem autônomos nem os sujeitos de julgamento que estão em conformidade com as normas: Eles compreendem o mundo deles mesmos, e usam conhecimento e conhecimento motivacional, de acordo com a prática particular. Há um lugar muito preciso para o "indivíduo" - diferentemente do agente - na teoria da prática: como cada agente executa uma multidão de práticas sociais, o indivíduo é o único ponto de passagem das práticas, das rotinas corpo-mentais.
---------------	---

Fonte: Adaptado de Reckwitz (2002).

A Teoria da Prática desloca a mente, os textos e a conversação, ao mesmo tempo que traz movimentos corporais, coisas, conhecimento prático e de rotina para o centro de seu vocabulário, levando a uma reflexão sobre considerar os indivíduos como agentes portadores de rotinas complexas, subjetivas, com movimentos corporais, e com formas de interpretação sobre uso das coisas, apoiando assim, a auto compreensão. O conhecimento é, portanto, uma atividade que constitui a prática (RECKWITZ, 2002).

Ressalta-se, porém, que no cotidiano, o indivíduo atravessa todos os elementos ou dimensões da prática e torna-se importante atentar para a necessidade de entender a transformação que acontece na rotina de certas atividades. A prática, pois, se estrutura a partir do seu objetivo e, a Teoria da Prática dá conta tanto da rotina como da transformação, mas, é preciso explicar claramente como isso pode acontecer.

Cabe ainda ressaltar que a Teoria da Prática busca explicar a estrutura lógica da ação humana e, a partir dessa visão, Reckwitz (2002) enfatiza poder serem, os teóricos da prática considerados sucessores da tradição sociológica de Max Weber e, complementa ainda que as práticas formam estruturas de ação que, de alguma forma são tratadas por todos os tipos de teorias sociais decorrentes da tradição da teoria da ação.

Desta forma, a teoria econômica considera somente o *homo economicus*, cuja ação volta sempre para seus interesses, sendo a ordem social, um produto do interesse individual e o *homo sociologicus* que age sempre a partir das normas e valores estabelecidos, sendo a ordem social garantida pelo consenso coletivo. Já as teorias culturais surgem como vertente que difere basicamente dos dois vocabulários clássicos cuja ação visa reconstruir a estrutura simbólica do

conhecimento para interpretar o mundo e comportar-se de maneiras correspondentes e a ordem social é incorporada em estruturas cognitivas e simbólicas coletivas em um conhecimento compartilhado.

Enquanto *homo economicus* é concebido como um (semi) tomador de decisões racionais e *homo sociologicus* é retratado como um seguidor de normas que desempenha um papel social, *homo practicus* é concebido como um portador de práticas, um corpo/mente que “carrega”, mas também “realiza” práticas sociais (RECKWITZ, 2002, p. 256).

A partir do surgimento de elementos novos, internos ou externos para o desenvolver de uma prática, estes, conseguem transformar a rotina haja vista, não estar previsto àquela rotina tais elementos os quais, vêm para alterar o cotidiano e, assim transformar as ações e ou práticas. Abordagens da prática examinam as coisas e os fazeres cotidianos das pessoas engajados ativamente dentro de um contexto situado espaço-temporalmente (SANDBERG e DALL’ALBA, 2009).

As atividades humanas mantêm as práticas quando há a execução de dizeres e fazeres incorporados e quando expressam elementos existentes nas organizações de práticas (SCHATZKI, 2002). Contudo, para entender como uma organização de prática acontece não é suficiente saber o que acontece, mas também saber o que não acontece (SCHATZKI, 2006a).

No intuito de não incidir em análises que reduzam as práticas às rotinas, que são abundantes nos estudos organizacionais, faz-se necessário distinguir as teorias da prática em relação a outras teorias sociais que explicam a ação humana, as quais têm início partindo do comportamento da intencionalidade lógico-racional de indivíduos conforme seus objetivos (JARZABKOWSKI, 2005 e WHITTINGTON, 2006).

No entanto, ao se analisar como as ações se atrelam no mundo onde o indivíduo vive, sob a lente da prática (GHERARDI, 2009), percebe-se que tais ações estão conectadas a uma rede e cujas intenções individuais não são controladas. Desta forma, as práticas podem ser entendidas como algo que o indivíduo faz em consonância com o contexto sociotemporal em que estão inseridos ou, ao que este é levado a fazer por circunstâncias estruturais que podem

parecer as predisposições sociais. O termo prática, portanto, refere-se a uma variedade de espaços semânticos e apesar disso possui vantagem por ser um termo flexível, que pode ser colocado em vários usos e empregado para denominar muitos aspectos da realidade estudada.

Ao se referir aos espaços semânticos, Schatzki (2001) os descreve como sendo estes, uma característica central do social e que envolve três significados: o estado de ser das pessoas (seus desejos, sentimentos, emoções), as situações que elas enfrentam, e seus comportamentos nessas situações estando, os três campos de significado que formam um espaço semântico, entrelaçados. Os três campos são realmente um, pois o significado está ligado à linguagem: os significados que os itens podem ter para um grupo de pessoas são os significados marcados pelo vocabulário que essas pessoas usam para se descrever e suas situações. Os estados, as situações e os comportamentos de um grupo formam assim uma teia que é entrelaçada por um conjunto de significados linguisticamente marcados. A prática da ordem não consiste somente da atividade, mas também do local e do contexto onde a atividade ocorre, isto porque a prática aloja o espaço semântico (SCHATZKI, 2001).

Theodore Schatzki, um dos principais autores que tem influenciado a análise das práticas organizacionais (SCHATZKI, 2005; 2006) introduz sua concepção ontológica denominada de uma ontologia das práticas sociais posicionando-a em um conjunto mais amplo chamado de ontologias contextuais (*site ontologies*) (SCHATZKI, 1996, 2002, 2005). Tais “ontologias contextuais pressupõem que a “vida social” existe e se desenrola sempre “dentro” de um dado contexto (ou *site*) que é fundamental para analisar e explicar os fenômenos sociais” (SANTOS e SILVEIRA, 2015, p. 81).

A prática, para Schatzki (2005, p. 471) é definida “como um conjunto organizado e amplo de articulações de ações interpostas” como atividades humanas organizadas, remetendo, assim, à noção de prática como um emaranhado, ou seja, um conjunto de ações desempenhadas pelas pessoas ao longo do tempo e do espaço, como por exemplo, jogar futebol, organizar atividades, teorizar, cozinhar, etc. O autor detalha tais atividades destacando que cada uma delas envolve uma série ou conjunto de outras ações que este chama de emaranhado.

Cozinhar, por exemplo, envolve elaborar o cardápio, comprar os ingredientes, prepará-los e misturá-los, observar os tempos necessários para cada tipo de prato, bem como, a forma como estes podem ser apresentados ou postos à mesa. Sendo assim, ao se analisar cada atividade ou ação que envolve esse conjunto de ações que compõem uma prática, esta pode ser encarada como um conjunto incorporado de fazeres e dizeres, primeira e diretamente, ou como as ações que esses fazeres e dizeres incorporados instituem (SCHATZKI, 1996, 2001).

De acordo com Schatzki (1996, 2001, 2002, 2003, 2005) as múltiplas ações das pessoas estão interligadas – e assim, organizadas - e ganham uma identidade comum, não de forma aleatória, desordenada, mas em torno de uma determinada prática, através de uma estrutura de governança composta de três elementos fundamentais: entendimentos, regras e estrutura teleoafetivas.

Os entendimentos estão relacionados ao “saber fazer”, isto é, à habilidade, à competência para “saber como” se pode (ou se deve) fazer (ou dizer) as coisas, mas também o “saber como” identificar/entender as ações dos outros, o “saber como” instigar ações desse tipo nos outros e/ou o “saber como” responder a elas em determinados contextos/situações espaço temporais característicos da prática em questão (SCHATZKI, 2002).

As regras se referem às formulações explícitas, princípios, preceitos e instruções (leis, normas, regulamentos, procedimentos, critérios de decisão) que prescrevem, apontam, direcionam, censuram, instruem o que deve ser dito e/ou feito pelos praticantes – elas permitem/provocam/impedem/fazem emergir novas ações, bem como regulam as atividades já existentes (SCHATZKI, 2002).

A estrutura teleoafetiva, por sua vez, constitui um conjunto hierarquicamente organizado e “normativo” de fins (objetivos, interesses), meios para alcançá-los (projetos, tarefas – ações) e, ainda, emoções (sentimentos, afetos, humor), que são aceitos e aconselhados, considerados como válidos ou legítimos na prática. O termo normativo, aqui, se refere às noções

daquilo que se deve, ou que convém fazer (*oughtness/rightness*), primeiro, e, além disso, de aceitabilidade – daquilo que é aceitável que se faça (SCHATZKI, 2002).

Não se trata, portanto, de determinar simplesmente quais ações são “certas ou erradas”, mas também de indicar que algumas delas são aceitáveis pela sociedade, ainda que não correspondam exatamente àquilo que deveria ser feito. Mais uma vez, é importante destacar que esses fins e afetos, em conjunto, não pertencem aos indivíduos e sim à prática na qual eles estão engajados e que as teorias da prática não repousam sobre o empirismo ingênuo de observação e descrição do que as pessoas fazem, mas, formam identidades, estabelecem significados, lançam e preceituam atividades oferecendo um novo olhar sobre o mundo social por meio de uma perspectiva performativa (NICOLINI, 2012).

Portanto, ao se enfatizar que uma ação ou um conjunto de ações pertence a uma determinada prática, significa dizer que elas expressam os mesmos entendimentos, que observam, violam ou ignoram as mesmas regras, que perseguem fins aceitáveis dentro de uma mesma estrutura teleoafetiva (SCHATZKI, 2003, 2005). Todos os participantes em uma dada prática incorporam elementos de, e são conseqüentemente governados por uma única e comum estrutura que seria a organização da prática (SCHATZKI, 2005).

A abordagem das práticas considera que tanto as ações quanto os indivíduos são construídos por meio das práticas e o social, “é um campo de práticas incorporadas e materiais organizados centralmente em torno de um conhecimento prático compartilhado” (SCHATZKI, 2001, p. 3).

Vale ressaltar que a teoria da prática não corresponde a uma verdade sobre os fatos sociais, nem pressupõe que outras versões da teoria social sejam falsas, mas que são nexos organizados da atividade como por exemplo, as práticas culinárias, práticas de criação, práticas políticas, práticas agrícolas, práticas de negociação, práticas bancárias e práticas recreativas, sendo cada uma destas, como uma rede organizada de atividades, exibindo duas dimensões globais: atividade e organização (SCHATZKI, 2001).

As práticas são constituídas por uma série de atividades organizadas (SCHATZKI, 2005), onde os participantes operam em uma arena na qual determinadas ações e fins são prescritos ou aceitáveis em certas ocasiões, representando um envolvimento temporário de um conjunto de ações e dizeres (SCHATZKI, 2002). Ações e dizeres constituem aquilo que as pessoas realizam corporalmente como, por exemplo, correr, compor poemas, olhar, pagar os fornecedores, construir uma casa, etc. (SCHATZKI, 2001) e, que somente dizem respeito a uma dada prática se expressarem componentes inerentes à sua organização (SCHATZKI, 2002).

Um conjunto de práticas, portanto, envolve uma conexão de atividades organizadas como parte das ações e relações que ocorrem entre as pessoas, como a prática religiosa, política, ou até mesmo a prática de jogar futebol ou cozinhar (SCHATZKI, 1996; 2002; 2003; 2005; 2006).

Sandberg e Dall’alba (2009) ressaltam que as práticas exploram o cotidiano das pessoas e dos objetos nas organizações, buscando investigar os fenômenos que ali acontecem (organizar, estrategizar, liderar, recrutar, etc.), não como uma propriedade da organização, mas como práticas específicas nas quais as pessoas e os objetos estão engajados conjuntamente.

As práticas incluem, portanto, mais do que simplesmente movimentar o corpo ou manipular artefatos/ferramentas, não sendo apenas padrões de comportamento, pois incorporam e trazem consigo entendimentos, conhecimentos, identidades, significados. Práticas sugerem determinadas formas de dar sentido ao mundo, de desejar alguma coisa, de saber como fazer algo, de responder às ações dos outros e, sendo assim, estas variam de um contexto para outro, de pessoa para pessoa (RECKWITZ, 2002).

Já, práticas e arranjos materiais formam feixes de prática os quais constituem o lugar do que é social, o que significa dizer que a vida social, ou a coexistência humana acontece como uma parte desses feixes, sendo, a soma desses feixes, a plenitude na qual as ações sociais acontecem (SCHATZKI, 2002). De acordo com tal autor, práticas e arranjos são conectados entre os feixes através de 5 tipos de relações:

- Causalidade: atividades que alteram e mudam o mundo, e entidades e eventos induzindo atividades;
- Prefiguração: a diferença que o presente faz no futuro;
- Constituição: arranjos constituem práticas quando eles são essenciais a essas práticas ou estão envolvidos com elas em uma faixa de espaço-tempo;
- Intencionalidade: práticas estão intencionalmente relacionadas aos arranjos através dos pensamentos que os participantes têm sobre eles e também através das ações que os participantes tem em direção às práticas;
- Inteligibilidade: os arranjos fazem sentido para os participantes (SCHATZKI, 2011).

Feixes de práticas e arranjos fornecem o material de qual o fenômeno social, em larga ou pequena escala, é constituído. Como resultado, mudanças nesses feixes representam o material básico da mudança social, e o surgimento, persistência e dissolução de feixes são fenômenos sociais básicos. O surgimento de um novo feixe é o surgimento de uma combinação de fazeres, dizeres, regras, entendimentos, arranjos materiais e relações entre práticas e arranjos. A persistência de um feixe acontece quando a metamorfose de suas atividades, as alterações em seus arranjos, a evolução de suas organizações e as mudanças nas ligações entre suas práticas e arranjos não são tão frequentes nem tão grandes. Os feixes dissolvem quando mudanças frequentes, pesadas ou de larga escala acontecem com eles (SCHATZKI, 2011).

Feixes de prática-arranjos conectados a outros feixes diferentes de prática formam uma constelação (SCHATZKI, 2011, 2015) e todo fenômeno social tem seu espaço objetivo (extensão espacial), o que difere os espaços ocupados por fenômenos amplos para os espaços ocupados por fenômenos pequenos é que os primeiros são modelados de forma distinta e mais distribuídos espacialmente que os segundos (SCHATZKI, 2015). Portanto, uma constelação é um conjunto de feixes ligados a outros feixes (SCHATZKI, 2011).

Já uma constelação local observa-se pelas ligações entre feixes de práticas e arranjos materiais semelhantes ou não, entre práticas e entre arranjos materiais configurados em formatos diversos, distribuídos espacialmente de formas diferentes, entretanto, delimitada por uma área geográfica onde se torna mais evidente o entrelaçamento da coexistência humana em um dado contexto (SILVEIRA, 2017). No presente estudo, o local da constelação refere-se aos produtores rurais de biogás no interior do estado do Paraná.

Constelações conectadas a outras constelações formam um plenário de práticas e esta conexão é o que caracteriza a existência de feixes de práticas e arranjos no plenário de práticas, assim como as conexões entre práticas, entre arranjos e entre práticas-arranjos podem ser caracterizadas como um labirinto que forma uma ordem, uma matriz, que pode ser esparsa ou densa, mais compacta ou espalhada, continuada ou fugaz e unificada ou dispersa (SCHATZKI, 2015, 2016).

Ao tratar de constelações, Schatzki coloca que a vida social se manifesta inerentemente como parte de práticas e arranjos vinculados, que se configuram em feixes. Uma constelação consiste em um feixe e numa ligação maior e possivelmente, mais complexa de práticas e arranjos que se unem por meio de relações de causalidade, prefiguração, constituição, intencionalidade e inteligibilidade (SCHATZKI, 2011).

Os “fenômenos sociais consistem em fatias ou aspectos de feixes de arranjos de prática” e, conseqüentemente, “grandes fenômenos sociais consistem em fatias ou aspectos espacialmente extensivos de tais feixes, isto é, em fatias ou aspectos de constelações de fardos” e, conforme a expressão constelações sugere, “os feixes se conectam” (SCHATZKI, 2011, p. 5). O autor destaca ainda que os fenômenos sociais são fatias ou aspectos dos feixes e que, “diferem na disseminação espaço-temporal e forma (e também continuidade e densidade) das práticas e arranjos que os compõem e das relações entre essas práticas e arranjos” (SCHATZKI, 2011, p. 8).

Nesse sentido entende-se que todos os assuntos sociais são práticas e arranjos conectados e que, não apenas as práticas e arranjos interligados fornecem o material básico em que os assuntos sociais consistem, mas o plenário total de práticas vinculadas e os arranjos delimitam as possíveis formas objetivas espaciais e temporais de fenômenos sociais. Desta forma, o “espaço de qualquer fenômeno social particular inclui os espaços objetivos e os espaços de atividades que são abrangidos ou estabelecidos pelos feixes de arranjos de prática que compõem esse fenômeno”, os quais estão “ligados às atividades, organizações de prática, regularidades de ação e arranjos envolvidos. É óbvio que os espaços objetivos e os espaços entrelaçados de grandes fenômenos são fabulosamente complexos” (SCHATZKI, 2011, p. 9).

De forma resumida, pode-se dizer que as constelações são formadas por feixes por meio de relações entre práticas e arranjos, entre práticas e entre arranjos. O *locus* social constitui-se de uma malha de práticas e arranjos unidos e que se alteram com o tempo, sendo que todos os fenômenos sociais são partes ou aspectos dessa malha. Estes se diferenciam na sua composição de práticas e arranjos e na densidade, continuidade e extensão e forma espacial-temporal das relações entre suas práticas e arranjos constituintes (SCHATZKI, 2011).

Todas essas malhas, feixes, redes e constelações configuram expressivas transformações na teia de práticas e ordens, cujo alcance mais amplo é coextensivo às dimensões espaço-temporal e sócio histórica, formando um nexos global, de imensa complexidade de práticas sobrepostas, que se interpenetram em um labirinto de forma assistemática e contingente (SCHATZKI, 2003, 2005).

2.4. REGIMES E PRÁTICAS NA TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA PARA A SUSTENTABILIDADE

As teorias da prática concentraram-se durante muito tempo na estabilidade, na reprodução e na rigidez do social e, conseqüentemente, o conhecimento rotineiro e incorporado muitas vezes está no cerne da definição de prática. As práticas sociais são estabilizadas, modificadas ou substituídas quando o *link* entre esses elementos é feito, mantido, alterado ou quebrado. Os elementos-chave das práticas sociais são: fisicalidade, no sentido de socialidade incorporada e práticas físicas realizadas, materialidade, no sentido do significado de artefatos, coisas, tecnologias em e para práticas sociais, competências, no sentido de o saber fazer, conhecimento prático, conhecimento de fundo, compreensão. A perspectiva sobre a dinâmica da prática social se concentra na mudança das relações de seus elementos e uma inovação pode sair de cada um desses elementos e então, novas práticas decorrem da combinação de elementos novos e existentes (SHOVE, PANTZAR; WATSON, 2012).

Como as práticas estão conectadas por meio da repetição criando um repertório de formações repetitivas, cuja repetição, novamente, é em si mesma uma forma específica de mudança, uma prática social repetida nunca fica igual. A repetição e a renovação estão ligadas sendo, portanto, a chave para analisar a reprodução e a inovação das práticas sociais haja vista ser no social que tudo ocorre através da invenção e da imitação (SCHATZKI, 2003, 2005).

Shove, Pantzar e Watson (2012) simplificam modelos de prática social mais antigos, dividindo práticas em três elementos: 1) materiais como artefatos físicos, ferramentas e tecnologias; 2) significados como normas, regras, emoções e símbolos; 3) competências, incluindo habilidades, rotinas e conhecimento de base. Os praticantes individuais tendem a recombinar os ingredientes da prática social em suas vidas do dia-a-dia (SHOVE e WALKER, 2010), mas os indivíduos podem remodelar as práticas integrando novos materiais, significados ou competências que circulam pelo espaço. Por exemplo, a difusão mundial do ar condicionado mecânico como inseparável de concepções de luxo, saúde e roupas profissionais que se

espalharam internacionalmente por setores e indústrias econômicas específicas (SPURLING *et al.*, 2013).

Da mesma forma, a prática do banho diário coexistiu com percepções de propriedade, frescura, relaxamento e rotinas associadas ao estresse do trabalho moderno (SHOVE e WALKER, 2010). Estas e outras transições na prática são difíceis de explicar pelas preferências em mudança dos indivíduos ou pela introdução da tecnologia física sozinha.

No campo das transições para sustentabilidade, uma discussão interessante tem sido alavancada acerca da relação entre duas abordagens analíticas: os modelos de inovação e teorias da prática social. Para os pesquisadores interessados em transições, essa discussão ilustra como diferentes formas de conceitualizar mudanças sociais que podem resultar em diferentes estratégias de intervenção política.

A abordagem analítica da perspectiva de inovação multinível desenvolvida por Geels, inspirado por Rip e Kemp centra-se em transições em sistemas sociotécnicos e segue inovações sociotécnicas. Tal abordagem tem como preocupação central, entender como as mudanças no contexto ambiental, político, econômico e cultural podem criar oportunidades para inovações para substituir regimes sociotécnicos dominantes. A relação entre essas três camadas de análise (nicho, regime e paisagem) é, portanto, de coevolução e adaptação mútua (RIP e KEMP, 1998; GEELS, 2011).

No que tange aos processos de transição, a Teoria da Prática Social considera que estes decorrem da circulação horizontal e da integração de diferentes elementos da prática e tem como foco de atenção a normalidade das práticas cotidianas, ao invés da novidade e das trajetórias de inovação (HARGREAVES; LONGHURST e SEYFANG, 2013). De outra forma, a Perspectiva Multinível assume que o processo de transição ocorre através de um realinhamento entre os níveis verticais de nicho, regime e paisagem (RIP e KEMP, 1998; GEELS, 2011). Este modelo descreve como os diferentes níveis se inter-relacionam no desenvolvimento de uma transição sociotécnica.

A principal diferença entre as duas abordagens diz respeito à horizontalidade das relações entre práticas *versus* a hierarquização e as relações entre os níveis da Perspectiva Multinível, o que significa que enquanto a Perspectiva Multinível possibilita a análise do surgimento de novidades através do nicho, regime e paisagem, a Teoria da Prática Social foca na dinâmica horizontal de práticas que percorrem regimes diversos enquanto se reproduzem (HARGREAVES; LONGHURST e SEYFANG, 2013).

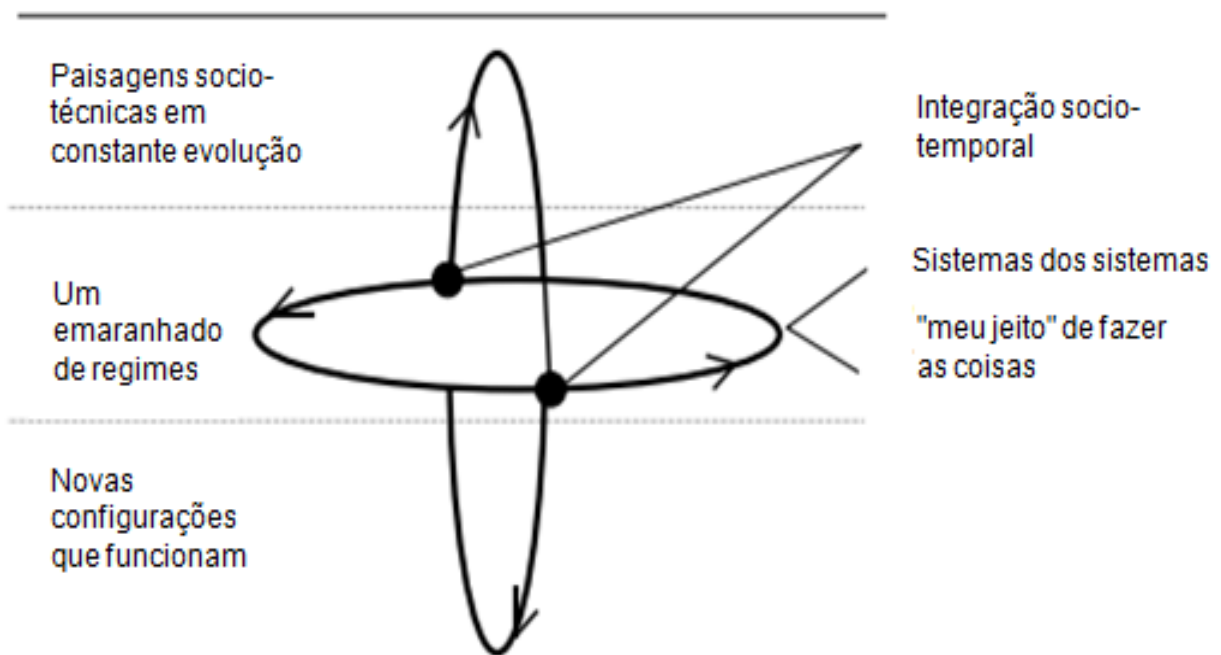
A Perspectiva Multinível descreve as transições como processos não-lineares que resultam da interação de desenvolvimentos em três níveis analíticos: nichos (o *locus* para inovações radicais), regimes sociotécnicos (o local de práticas estabelecidas e regras associadas que estabilizam sistemas existentes) e um exógeno paisagem sociotécnica (GEELS, 2011). Cada um destes níveis refere-se a configurações heterogêneas de elementos, haja vista serem, os mais altos, mais estáveis do que os níveis mais baixos em termos de número de atores e graus de alinhamento entre os elementos (HARGREAVES; LONGHURST e SEYFANG, 2013).

O estudo de Hargreaves, Longhurst e Seyfang (2013) discute a relação não excludente entre a Perspectiva Multinível e a Teoria da Prática Social que têm suas origens baseadas em formas concorrentes para a compreensão da complexidade da mudança sociotécnica.

Nesta linha de pensamento, ao trazer os entendimentos das práticas sociais e da perspectiva multinível, já em 2003, Elisabeth Shove propõem uma estrutura conceitual que destaca, ao mesmo tempo, as relações verticais entre os níveis da Perspectiva Multinível e a circulação horizontal de elementos da prática, bem como a forma de sobreposição de práticas e regimes em processos de inovação (HARGREAVES; LONGHURST e SEYFANG, 2013). Os autores aqui citados, desenvolveram um estudo em dois casos aplicando o quadro de Shove (2003) e, concluíram que as análises, quando utilizadas de forma complementar uma a outra, podem ser mais ricas e que a inovação em regimes pode sofrer impactos, retentores ou propulsores, de uma ampla gama de práticas diárias e que uma série de sistemas e regimes podem influenciar práticas diversas.

Enfatizaram ainda que os pontos de intersecção observados podem se tornar focos-chave de pesquisas futuras sobre transições de sustentabilidade. Hargreaves, Longhurst e Seyfang (2013) trazem um panorama teórico acerca da Perspectiva Multinível e da Teoria da Prática Social, apontando seu uso em sistemas de inovação, bem como utilizando o modelo desenvolvido por Shove (2003) o qual aplicam a casos empíricos e discutem suas implicações e pontos de intersecção entre regimes e práticas. O modelo de Shove (2003) apresenta-se na Figura 3.

Figura 3 – Integração de modos horizontais e verticais



Fonte: Shove (2003).

Schatzki (2011) também destaca que a gestão para as transições utiliza a perspectiva multinível que diferencia entre três níveis de análise - os nichos, os regimes e a paisagem – e propõe que as transições acontecem por meio de processos de interação dentro e entre esses níveis, as quais não ocorrem muito facilmente, uma vez que os regimes existentes caracterizam-se por *lock-in* e *path dependence*, sendo orientados para a inovação incremental ao longo de trajetórias previsíveis.

Nos nichos ocorre o desenvolvimento de inovações radicais, sendo que quando a paisagem exerce pressões sobre o regime podem surgir tensões a partir das quais podem aparecer janelas de oportunidade e, posteriormente, a competição e, possível substituição entre nichos e regimes a qual se dá em várias dimensões (SCHATZKI, 2011).

Schatzki (2011) compõe suas críticas baseado na descrição da ontologia plana, segundo a qual os assuntos sociais transpiram como parte de feixes interconectados de práticas e arranjos. Esta ontologia foca em fenômenos sociais maiores e não exclusivamente em mudanças de regime. Como conclusão, o autor pontua a confusão ao se tratar da mudança social e que não existe um modelo de fácil compreensão para se estudar ou promover a mudança sociotécnica, mas que estudar tais mudanças requer tomar como base casos reais por meio da análise de feixes e constelações.

Indicando que as inovações não precisam necessariamente ser tecnológicas a Perspectiva Multinível ajuda a entender como as inovações podem surgir de um pequeno nicho e do *mainstream*. Hölsgens, Lübke e Hasselkuß (2016) em seu estudo, concluíram que uma abordagem de Perspectiva Multinível é adequada para examinar as transições decorrentes de inovações sociais e não tecnológicas e, destacam que o grande desafio para a pesquisa de inovação é traduzir a inovação social de uma novidade com grande potencial para uma prática convencional.

Vale enfatizar que as inovações sociais, segundo Hölsgens, Lübke e Hasselkuß (2016, p. 5), são formas inovadoras de “atingir objetivos, especialmente formas inovadoras de organização, novos regulamentos, estilos de vida inovadores que mudam a direção da mudança social, resolvem problemas melhor do que as práticas anteriores e, portanto, merecem ser imitados e institucionalizados”. Apontam ainda os autores ser a inovação social, um “tipo independente de inovação no processo de transformação da mudança social que permanece sem solução e em controvérsia”. Esclarecem que diferentemente das inovações tecnológicas, as inovações sociais podem ser atribuídas a uma estrutura imaterial e ocorrem no nível das práticas sociais.

Como as inovações sociais podem ser muito diversas, não há como a Perspectiva Multinível oferecer um quadro único para a análise da difusão das inovações (HÖLSGENS, LÜBKE e HASSELKUß, 2016). Para que ocorra uma inovação, na visão dos autores supracitados, faz-se necessário:

- 1) aplicabilidade teórica da inovação (pode ser adotada por muitos atores em diferentes contextos geográficos e setoriais);
- 2) impacto relevante no sistema (mede se uma inovação tem potencial para causar uma mudança no sistema, resultando em novas habilidades, competências e práticas sociais causadas pela inovação social);
- 3) difusão da inovação (alta vantagem comparativa, baixa complexidade, alta compatibilidade, alta probabilidade e alta visibilidade/transparência).

Ainda, Hargreaves *et al.* (2011) concluíram que isoladamente a Perspectiva Multinível não dá conta da amplitude dos papéis que os grupos da sociedade civil podem exercer nos processos de transição e então exploram a Teoria da Prática Social como complemento à análise da Perspectiva Multinível e retomam a estrutura proposta por Shove (2003) que enfatiza a análise conjunta de transições em regimes, transições na prática, bem como seus pontos de interseção. Os autores sugerem pesquisas futuras sobre as implicações desse quadro em relação aos grupos da sociedade civil, e outros atores envolvidos em transições de sustentabilidade, sendo, portanto, corroborado com os achados de Hölsgens, Lübke e Hasselkuß (2016).

Também cabe apontar o estudo de Watson (2012) que explorou o potencial das teorias da prática para a transição sociotécnica necessária para descarbonizar adequadamente o sistema de transporte do Reino Unido. Destacou o autor as aplicações existentes da articulação de uma abordagem da teoria de prática com abordagens de sistemas sociotécnicos. Depois de esboçar uma teoria da prática, explorou o potencial de uma abordagem de teoria prática para iluminar a mudança sistêmica no transporte, confrontando duas principais críticas às teorias das práticas, sendo a primeira, a dificuldade em explicar a mudança e a segunda, sua capacidade limitada de

ultrapassar um foco de nível micro no fazer. Desta forma, conclui o autor que tais críticas o levou diretamente a reconhecer como as teorias da prática podem se articular com abordagens de sistemas sociotécnicos.

Shove e Pantzar (2012) e Watson (2012) sugerem que a inovação é parte integrante do desempenho das práticas e envolve a (re) configuração de elementos constituintes e, portanto, engloba mudanças (ou não) nos elementos de prática que constituem performances. Nesse sentido Shove e Pantzar (2012) identificam quatro processos distintos:

1. Uma nova prática pode surgir quando elementos são trabalhados juntos pela primeira vez e criam um novo desempenho;
2. As práticas persistem através de sucessivos momentos de performances;
3. Os *links* entre os elementos que sustentam uma prática podem ser quebrados e os desempenhos associados podem, portanto, desaparecer;
4. Uma mudança em uma prática pode influenciar outras práticas inter-relacionadas.

Langendahl, Cook e Potter (2016) ao estudarem sobre práticas da jornada de uma inovação sustentável em uma empresa, desenvolveram uma estrutura para dar sentido a como elas se desenvolvem ao longo do tempo adotando uma posição epistemológica que trata a jornada de inovação sustentável em uma empresa como um conjunto de práticas que são desenvolvidas e redesenvolvidas ao longo do tempo. Os autores sustentam que entender as práticas sustentáveis, não envolve somente a identificação de práticas ambientais distintas, mas que para que estas sejam desenvolvidas, recursos como água, ar e energia estão implicados e surgem, portanto, conexões com outras práticas. Sendo assim, o caminho de uma inovação sustentável envolve o desenvolvimento de novas práticas, a reconstrução das existentes com surgimento de possíveis problemas. A partir de tal entendimento, os autores desenvolveram um quadro para melhor explorarrem as práticas focando em três elementos interligados: pessoas, visões e artefatos, conforme Figura 4.

Figura 4 – Elementos interligados de práticas para inovações sustentáveis



Fonte: Langendahl; Cook e Potter (2016).

As pessoas como portadoras de práticas, para Shove e Pantzar (2012) desenvolvem ações, porém para Langendahl; Cook e Potter (2016) as pessoas formam elemento dinâmico de práticas por direito prático, haja vista, estas, terem papéis diferentes e se movimentarem entre e além das práticas, ou seja, em uma empresa por exemplo, pessoas são desligadas e outras são recrutadas havendo vinculação e desvinculação nesses momentos, além do envolvimento também, com atores externos como fornecedores, clientes, etc., ao longo do tempo.

O elemento visões compreende o conhecimento e o significado exigido das práticas que permite explorar como os participantes dão sentido às práticas existentes e às futuras. As visões moldam o desenvolvimento de práticas, ou seja, a inovação, não sendo, portanto, somente um atributo na mente de participantes individuais, mas sim um elemento discreto da prática em que as pessoas participam. As visões abrangem muitas práticas e não podem ser facilmente vinculadas a práticas individuais de pessoas em uma empresa, por exemplo (LANGENDAHL; COOK e POTTER, 2016).

Já o elemento artefatos, inclui tecnologias e outros materiais, tais como infra-estrutura, e estrutura organizacional que estão envolvidos nas práticas das organizações. Os artefatos são construídos socialmente porque ambos são feitos e usados por pessoas como por exemplo, um

documento estratégico em uma empresa é um artefato desenvolvido pelas pessoas, mas tal documento só existe através da integração ativa e sucessiva desse artefato em outras práticas firmes desenvolvidas na própria empresa. Assim como pessoas e visões, esse elemento pode estar implicado em muitas práticas ao mesmo tempo (LANGENDAHL; COOK e POTTER, 2016).

No entanto, uma prática existe como uma entidade que tem existência duradoura em momentos individuais de atividade (SHOVE *et al.*, 2007) podendo ser algo falado, sendo assim, possível ter um senso das entidades necessárias para fazer a prática - as coisas, as atividades corporais, o *know-how*, as normas e regras que a moldam, etc., bem como, do que é preciso para poder realizar a prática. Como entidade, uma prática é, em certo sentido, transcendente das incidências individuais de sua atuação. No entanto, uma prática também deve existir como desempenho e acumulação dessas incidências de fazer e, através do desempenho do padrão fornecido pela prática-como-entidade, é preenchido e reproduzido. Na medida que as práticas se agrupam de formas mais integradas, formam o que pode ser denominado como sistema de práticas (WATSON, 2012).

O conceito de sistema de práticas visa capturar, simultaneamente, quão longe as práticas estão inseridas nas relações sistêmicas constituídas primeiro pelas relações com outras práticas e, segundo também através dos elementos sistêmicos, incluindo infraestruturas, tecnologias, regras, normas e significados, que essas práticas constituem e sustentam (WATSON, 2012).

Ainda, os sistemas sociotécnicos podem ser revisados como sistemas de prática pois, ao tratar de uma transição como uma transição em sistemas de prática, assume-se o desafio de achar meios de gerar recrutamento para práticas contemporâneas de diferentes modos, que podem atuar no cenário sociotécnico. Uma abordagem de prática pode iluminar o leque de elementos que compõem e convergem em práticas; pode atentar para formas como as práticas se agrupam na rotina das pessoas; e pode, migrando para uma perspectiva mais sistêmica, identificar possíveis pontos de intervenção que criem efeitos de *feedback* positivos (WATSON, 2012). Tal autor, ilustra com os exemplos de velomobilidade em Londres e Groningen, os quais

priorizaram as intervenções políticas e, buscou ainda em seu estudo, demonstrar como a atenção nos processos das práticas sobre os efeitos sistêmicos nesse segmento.

Em síntese, o autor coloca que mais ciclismo pode contribuir apenas em parte com a descarbonização do transporte, e procurou no seu estudo focar o potencial das teorias da prática, a fim de compreender a diversidade de estratégias associadas à transição. Salientou o desafio para se obter novos meios de mobilidade a tal nível que gerem mudanças rotineiras, haja vista serem os padrões de mobilidade pessoal, formados e reproduzidos por meio das práticas rotineiras, inseridas em um contexto maior de poder e interesse a nível global. As abordagens das práticas podem ser aplicadas também, além de empiricamente a nível individual, para compreender os locais de ação que alicerçam os demais sistemas de mobilidade. Assim, o estudo concluiu que os sistemas sociotécnicos são compostos de práticas (WATSON, 2012).

Vale destacar que mudanças nas práticas podem persistir a médio e longo prazo e, muitas vezes apenas se percebem alterações provisórias, sendo estas, fluxos contínuos de fazeres e dizeres que nascem, persistem ou algumas vezes, desaparecem. As práticas se desenvolvem porque os elementos que constituem essas mudanças, muitas vezes afetam a configuração das práticas existentes de forma mais geral. Sendo assim, os participantes de práticas, podem não ser capazes de controlar desenvolvimentos de práticas, mas podem observar e intervir, com diferentes graus de sucesso, principalmente quando se relaciona a práticas para a transição de energias renováveis cujo tema será abordado no tópico a seguir.

2.4.1 Regimes e práticas na transição para energias renováveis

No campo das transições sustentáveis, as teorias da prática vêm ganhando espaço nas discussões acadêmicas, em parte como uma alternativa para os conceitos de sustentabilidade que consideram o comportamento uma questão de escolha individual e, que ajudam os indivíduos a fazer escolhas mais conscientes e mais sustentáveis.

Partindo dessa compreensão individualista de ação e mudança, as teorias da prática perguntam qual é a diferença quando tomamos práticas, como dirigir, cozinhar, andar de bicicleta ou banhar (SCHATZKI, 2002), em vez de indivíduos como unidade de análise. As práticas aqui são entendidas como combinações de habilidades, significados e materiais (SHOVE, 2010). Por exemplo, o ciclismo pode estar associado a um corpo saudável, mas também requer uma bicicleta e conhecimento sobre como usá-lo.

Sob esta abordagem, a dimensão social é entendida como uma malha evolutiva de práticas interligadas que mudam à medida que as habilidades, os materiais e os significados mudam levando a uma compreensão espacial e temporal da sociedade como diretamente relacionada ao surgimento, difusão, declínio e desaparecimento de práticas (SHOVE, 2010).

Se por um lado as propostas dos modelos das abordagens de inovação frequentemente se concentram na promoção e disseminação de inovações tecnológicas, as abordagens das teorias da prática social tentam intervir no contexto evolutivo das práticas sociais de forma a ajudar a disseminar práticas sustentáveis e limitar as práticas insustentáveis (SHOVE, 2010).

Uma abordagem bastante utilizada para entender as inovações tecnológicas foi a Perspectiva Multinível (GEELS, 2004), a qual destacou ênfase na inovação tecnológica e nas infraestruturas de abastecimento. No entanto, a MLP sofreu algumas críticas por parte da academia, em virtude de ignorar estilos de vida e padrões de consumo, apesar das referências a processos sistêmicos, co-evolutivos, da forma como os problemas são enquadrados e, principalmente de que as transições podem ser gerenciadas, mas que deveria se tomar consciência sobre a diversidade de abordagens para a mudança sistêmica social (SHOVE e WALKER, 2007; GENUS e COLES, 2008; MEADOWCROFT, 2009; LAWHON e MURPHY, 2012).

Desta forma, as teorias da prática social são apresentadas como complemento ao diálogo, destacadas por sua capacidade de aprimorar o estudo das transições de sustentabilidade. Posteriormente, o diálogo foi enriquecido com entendimentos de como cada uma das

abordagens conceitua o social no processo de transição sociotécnica, bem como, o poder explicativo de cada modelo e as formas de explicar as mudanças (SHOVE e WALKER, 2007; 2010).

Outras críticas à Perspectiva Multinível centram-se sobre o foco em inovação tecnológica como um direcionador da transição, cuja ênfase está na microescala, no desenvolvimento do nicho como um local de inovação do sistema enraizado na sua adoção compartilhada do MLP como a estrutura do sistema refletindo no que tem sido chamado de viés de baixo para cima do MLP (GEELS, 2011).

A Perspectiva Multinível é sustentada por um modelo de mudança do sistema impulsionado fundamentalmente pelo mercado cujo deslocamento do sistema ocorre com a introdução de uma nova tecnologia (LAWHON e MURPHY, 2012). Nesse sentido, tal abordagem ignora os papéis de outros atores e da maneira em que os mesmos estão implicados na mudança de sistema e estabilidade (SHOVE e WALKER, 2010).

Percebe-se nessa visão, que o papel dos consumidores e iniciativas de base em transições é subestimado e não considerado, o que levou a diferentes sugestões de abordagens para proporcionar melhor entendimento da dinâmica de agências e de ator dentro de transições (GRIN *et al.*, 2010; SMITH *et al.*, 2005).

Porém, para tal entendimento, Geels (2011) sugeriu que a perspectiva pode ser abordada através da integração de teorias auxiliares, e, nesse sentido o autor tem desenvolvido estudos mais amplos para fornecer *insights* sobre a dinâmica dos atores no processo de transições.

Abordagens que apontem as interações e quais atores são relevantes, bem como de que forma o sistema deve ser conceituado, se tornam centrais para oferecer diferentes olhares no desenvolvimento do que pode ser entendido como uma abordagem relacional para transições. O sistema, nesse contexto, é entendido como plano, em que a dinâmica das

alterações do sistema ocorre através de interações no mesmo plano, em vez de através da interação de diferentes escalas ou níveis (GARUD e GEHMAN, 2012).

No entanto, Genus e Coles (2008); Smith *et al.* (2010) enfatizam que o regime tem se mantido bastante fechado, o que leva a um viés para nichos de mercado baseados em inovações radicais.

Nesse sentido, a abordagem de Schilver e Longhurst (2015) busca explicar as múltiplas agências distribuídas que compõem o sistema, incluindo os papéis cada vez mais importantes de atores distribuídos da sociedade civil, pública, nas formas de prática social e assim, nas transições de energia. Destacam os autores que essas dimensões sociais foram minimizadas em muitas abordagens tecnicamente focadas ou co-evolutivas da mudança sociotécnica.

As ações discretas dos atores podem coletivamente ter grandes influências sobre o desdobramento da transição e, sendo assim, as estabilidades e o poder podem ser alojados em todos os níveis do sistema (por exemplo, em práticas rotineiras diárias), inferindo a importância destas ações para caminhos de transição. Portanto, uma abordagem da prática social que defende uma abordagem analítica que gira em torno das práticas sociais e sua reprodução diária, caracterizam os estudos desenvolvidos por Shove e Walker (2007; 2010); Hargreaves; Longhurst e Seyfang (2013); Schatzki (2012).

Ainda, Shove e Walker (2010) destacam a maneira que as práticas sociais de rotina, tais como dirigir ou tomar banho estão implicadas na reprodução contínua de sistemas sóciotécnicos e, questionam a ênfase na concorrência e seleção como a principal fonte de estabilidade dentro dos sistemas, argumentando que os emaranhados de práticas para atingir um grau de estabilidade são consistentemente e fielmente reproduzidas, bem como a maneira que as práticas sociais de rotina, tais como dirigir ou tomar banho estão implicadas na reprodução contínua de sistemas sóciotécnicos (SHOVE e WALKER, 2010).

Langendahl, Cook e Potter (2016) chamam a atenção para a necessidade de entender como as práticas se desenvolvem em diversos locais, compreendendo os diferentes níveis do

sistema sociotécnico através do qual ocorre a transição e que as mudanças no sistema podem resultar de mudanças na prática em qualquer nível.

Sendo assim, pesquisar transições para a sustentabilidade representa desafios, haja vista serem complexas, incertas, envolverem valores carregados de crenças e hábitos, de forças políticas (FERRARO; ETZIO; GEHMAN, 2015; MARKARD, RAVEN e TRUFFER, 2012; VAN DEN BERGH; TRUFFER e KALLIS, 2011), além de serem multidimensionais, pois implicam mudanças organizacionais, institucionais e tecnológicas, implicando numa variedade de tensões intertemporais e potenciais *tradeoffs* em vários públicos interessados (GARUD e GEHMAN, 2012).

Por outro lado, as organizações desempenham papéis críticos em transições de sustentabilidade ao desenvolver novos produtos, processos e tecnologias e estabelecem padrões comuns da indústria, envolvem discursos societários e enquadramento de problemas criando expectativas coletivas, ao mesmo tempo que mobilizam recursos contra grandes mudanças relacionadas ao meio ambiente (KAPLAN e MURRAY, 2010; MINK; HEKKERT e NEGRO, 2015).

A partir do exposto, entende-se ser necessário um olhar para as práticas em todos os aspectos que formam o sistema sociotécnico como um todo, não se limitando às práticas dos nichos, ou seja, onde estão sendo desenvolvidas as inovações, mas também das práticas estabelecidas no regime e de que forma o ambiente em geral vem lançando olhares para a forma como são desenvolvidas essas práticas.

Faz-se necessário abordar acerca da legislação sobre as energias renováveis no Brasil dado ao fato que, nas entrevistas com os sujeitos pesquisados, será investigado sobre suas percepções envolvendo essa temática que faz parte do ambiente constituinte da teoria sociotécnica.

2.5 LEGISLAÇÃO DE INCENTIVO ÀS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL

A Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 (Lei Ordinária) institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima que leva à criação do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, também denominado de Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Este Plano é parte do compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), assumido pelo Brasil na 15ª Conferência das Partes – COP15 ocorrida em Copenhague, no ano de 2009. Durante a 15ª Conferência das Partes (COP-15), o governo brasileiro divulgou o seu compromisso voluntário de redução entre 36,1% e 38,9% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) projetadas para 2020, estimando o volume de redução em torno de um bilhão de toneladas de CO₂ equivalente (t CO₂ eq) (MAPA, 2017).

Em 9 de dezembro de 2010, foi publicado o Decreto nº 7.390 que regulamentou os arts. 6º, 11 e 12 da PNMC. Para o setor da agricultura ficou estabelecida a constituição do Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (BRASIL, 2010).

O Plano ABC é uma política pública que apresenta o detalhamento das ações de mitigação e adaptação às mudanças do clima para o setor agropecuário, e aponta de que forma o Brasil pretende cumprir os compromissos assumidos de redução de emissão de gases de efeito estufa neste setor. O Plano é fruto do trabalho coordenado pela Casa Civil da Presidência da República, pelo Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária - MAPA e pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, com participação e representatividade da sociedade civil. Participaram de sua construção mais de 100 pessoas, de mais de 30 instituições governamentais, não governamentais e da iniciativa privada, dedicadas, por mais de um ano e meio, a compor o texto e os compromissos do setor agropecuário para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. O Plano ABC foi aprovado em maio de 2011, em reunião ordinária do Grupo Executivo do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (MAPA, 2017).

Durante a elaboração do Plano ABC, entre 2010 e 2011, houve detalhamento e modificações dos compromissos originais da agricultura, firmados na COP-15, que passaram a ser compostos por meio da adoção das seguintes ações:

- Recuperar uma área de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas por meio do manejo adequado e adubação;
- Aumentar a adoção de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em 4 milhões de hectares;
- Ampliar a utilização do Sistema Plantio Direto (SPD) em 8 milhões de hectares;
- Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN): ampliar o uso da fixação biológica em 5,5 milhões de hectares;
- Promover as ações de reflorestamento no país, expandindo a área com Florestas Plantadas, atualmente, destinada à produção de fibras, madeira e celulose em 3,0 milhões de hectares, passando de 6,0 milhões de hectares para 9,0 milhões de hectares;
- e
- Ampliar o uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de m³ de dejetos de animais para geração de energia e produção de composto orgânico.

Com base nesses compromissos referentes a seis processos tecnológicos e ao tema adaptação às mudanças climáticas, o Plano ABC foi estruturado em sete Programas: 1) Recuperação de Pastagens Degradadas; 2) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); 3) Sistema Plantio Direto (SPD); 4) Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN); 5) Florestas Plantadas; 6) Tratamento de Dejetos Animais; e 7) Adaptação às Mudanças Climáticas (MAPA, 2017).

Os objetivos específicos do Plano ABC são:

- Contribuir para a consecução dos compromissos de redução da emissão de GEE assumidos voluntariamente pelo Brasil, no âmbito dos acordos climáticos internacionais e previstos na legislação;
- Garantir o aperfeiçoamento contínuo e sustentado das práticas de manejo nos diversos setores da agricultura brasileira que possam vir a reduzir a emissão dos GEE e, adicionalmente, aumentar a fixação atmosférica de CO₂ na vegetação e no solo dos setores da agricultura brasileira;
- Incentivar a adoção de Sistemas de Produção Sustentáveis que assegurem a redução de emissões de GEE e elevem simultaneamente a renda dos produtores, sobretudo com a expansão das seguintes tecnologias: Recuperação de Pastagens Degradadas; Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); Sistema Plantio Direto (SPD); Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN); e Florestas Plantadas;
- Incentivar o uso de Tratamento de Dejetos Animais para geração de biogás e de composto orgânico;
- Incentivar os estudos e a aplicação de técnicas de adaptação de plantas, de sistemas produtivos e de comunidades rurais aos novos cenários de aquecimento atmosférico, em especial aqueles de maior vulnerabilidade; e
- Promover esforços para reduzir o desmatamento de florestas decorrente dos avanços da pecuária e de outros fatores.

A correta destinação dos dejetos e efluentes originados a partir da criação de animais estabulados tem-se constituído como um importante fator que condiciona a regularidade ambiental das propriedades rurais. O tratamento adequado desses efluentes e dejetos contribui para a redução da emissão de metano que representa o equacionamento de um problema ambiental, além de possibilitar um aumento na renda dos agricultores, seja pelo composto

orgânico produzido ou pela geração de energia automotiva, térmica e elétrica por meio do uso do biogás.

Os processos de biodigestão e compostagem já são conhecidos e proporcionam a redução de custos de produção por evitar consumo de energia, insumos químicos, diminuir os riscos para o meio ambiente, bem como reduzir a emissão de GEE. Propõe-se disponibilizar a agricultores, cooperativas e associações que trabalham nas cadeias da suinocultura, bovinocultura e avicultura os investimentos e as infraestruturas adequadas e necessárias para a adoção de tecnologias de tratamento de dejetos e efluentes de animais (BRASIL, 2012, p. 138).

Considerada um importante passo para a produção de biogás, em 26 de dezembro de 2017 é a publicação da LEI Nº 13.576, que dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), estabelecendo alguns objetivos, de acordo com o que segue:

Art. 1º. Fica instituída a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), parte integrante da política energética nacional de que trata o art. 1º da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, com os seguintes objetivos:

I - Contribuir para o atendimento aos compromissos do País no âmbito do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima;

II - Contribuir com a adequada relação de eficiência energética e de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção, na comercialização e no uso de biocombustíveis, inclusive com mecanismos de avaliação de ciclo de vida;

III - Promover a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis; e

IV - Contribuir com previsibilidade para a participação competitiva dos diversos biocombustíveis no mercado nacional de combustíveis.

Art. 2º. São fundamentos da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio):

I - A contribuição dos biocombustíveis para a segurança do abastecimento nacional de combustíveis, da preservação ambiental e para a promoção do desenvolvimento e da inclusão econômica e social;

II - A promoção da livre concorrência no mercado de biocombustíveis;

III - A importância da agregação de valor à biomassa brasileira; e

IV - O papel estratégico dos biocombustíveis na matriz energética nacional.

Desta forma, entende-se ser aqui importante apontar alguns aspectos acerca da legislação, haja vista a mesma sempre estar em constante atualização. Para tanto, optou-se aqui em elencar somente os aspectos da legislação mais atual que trata do tema em epígrafe.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta os aspectos metodológicos descrevendo o desenvolvimento da pesquisa, bem como as categorias analíticas do estudo, com as definições constitutivas e formas de apreensão.

São apresentados os métodos, o problema de pesquisa a ser investigado, juntamente com as perguntas de pesquisa. Além disso, este capítulo explora a definição das dimensões e a delimitação e *design* da pesquisa: população e amostra, etapas da pesquisa e os procedimentos e instrumentos de coleta dos dados, bem como os procedimentos e técnicas de análise. Esta pesquisa utilizou-se da técnica de seguir ou perseguir as práticas (GHERARDI, 2009; NICOLINI, 2009) a qual, quando aplicada ao estudo de práticas, sugere acompanhar as associações entre práticas e identificar seus efeitos, buscando melhor alinhamento ontológico, epistemológico e metodológico.

3.1 ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA

A transição sociotécnica, assim como a teoria das práticas pode ser considerada como uma construção social multifacetada, complexa, que se expande em muitos contextos diferentes por uma variedade de atores. Sendo assim, a pesquisa interpretativista, para o tema em estudo, apresenta-se como melhor alternativa, haja vista ser o objetivo dessa pesquisa, não confirmar ou refutar teorias anteriores, mas sim buscar o desenvolvimento de teorias que estão indissolúveis a partir das realidades em que o sujeito da pesquisa vivenciou (LOOBARCH, 2007).

Pesquisadores interpretativistas nas áreas das ciências sociais, devem atentar-se ao fato de que é sua responsabilidade o fornecimento ao leitor de informações suficientes sobre a concepção e a realização da investigação, deixando evidentes a integridade e rigor do processo da pesquisa (SCHWANDT, 2006). Em face destes argumentos, a tese foi baseada num paradigma interpretativista, tendo como fundamento teórico a fenomenologia (HUSSERL, 2001) para a coleta e análise dos resultados. A fenomenologia não é uma escola rígida ou uma tradição filosófica uniforme, em vez disso, existe uma grande diversidade de pensamento fenomenológico dentro do movimento fenomenológico.

A fenomenologia foi desenvolvida por Edmund Husserl (1859-1938), cujas obras seminais foram posteriormente ampliadas por Alfred Schutz (1899-1959), e por fenomenólogos existenciais como Martin Heidegger (1889-1976), Maurice Merleau-Ponty (1908-1961) e Jean-Paul Sartre (1905-1980). Este trabalho segue a orientação ontológica da Fenomenologia (HUSSERL, 2001), ancorado nas teorias da transição Sociotécnica (GEELS, 2002, 2004, 2005) e das Práticas Sociais (SHATZKI, 2001, 2002, 2003, 2005), as quais têm suas bases ontológicas em autores cujas ontologias e epistemologias estão alinhadas com tal orientação paradigmática.

Os estudos de transição sociotécnica são de natureza interpretativa, predominantemente qualitativos e mostram um contínuo de interação entre a pesquisa fundamental e a pesquisa aplicada, se constituindo como “multi e interdisciplinares (combinando e integrando disciplinas científicas), transdisciplinar (integrando o conhecimento tácito, leigo com conhecimento científico) e normativo”. Desta forma, o paradigma dos estudos de transição é holístico, ao colocar o pesquisador como parte da rede social com papéis e influências específicas, sendo também normativo em sua orientação para as questões de sustentabilidade (LOORBACH, 2007, p. 33).

Na pesquisa interpretativa, a investigação procura apresentar significado ao mundo das experiências, pois depende fortemente dos observadores num processo de definição e redefinição dos significados do que estiver sendo observado (STAKE, 2011; DENZIN e LINCOLN, 2005).

Vale destacar que as pesquisas conduzidas sobre estudos de transição demonstram a complexidade do tema, bem como as suas particularidades quanto à escolha do método. Desta forma, a pesquisa em transição se configura mais como uma ideia do que como um fato empírico ou uma hipótese que pode ser testada. Portanto, requer um processo de pesquisa interdisciplinar e participativo (LOORBACH, 2007).

Estudos que analisam a transição sociotécnica envolvem aspectos subjetivos obtidos na percepção dos agentes do processo, e, por ser um fenômeno complexo, não pode ser reduzido a procedimentos metodológicos rígidos, sobretudo dado ao fato de que contará com elementos de interpretação criativa (GEELS, 2011). Outro fato importante apontado por Loorbach (2007) refere-se ao fato de que os estudos da transição sociotécnica devem levar em consideração o processo, sempre buscando envolver os interessados, no sentido de integrar as perspectivas sociais, conhecimentos, metas e estruturação de problemas.

A escolha do método para o presente estudo justifica-se por adequar a forma como as pessoas interpretam suas experiências, bem como os entendimentos que estas têm acerca das mesmas, os significados que as pessoas dão ao mundo que as rodeiam e ainda, as distintas visões compartilhadas em uma pesquisa *in loco* pelo pesquisador. No entanto, o conjunto de práticas materiais e interpretativas caracteriza uma pesquisa qualitativa dando a partir dos pesquisados, visibilidade ao mundo (CRESWELL, 2007; DENZIN e LINCOLN, 2005; MERRIAM, 2009; WALLIMAN, 2006).

Caracterizar-se-á ainda a pesquisa como descritiva, ao basear-se nas premissas de Walliman (2006) ao buscar estabelecer o que é normal, bem como o que pode ser previsto e, tentando responder questões de “qual”, “onde”, “quando” e “como” e avaliando causas e decorrências de fenômenos (RICHARDSON, 2007). Caracterizar-se-á como exploratória por seguir os direcionamentos quanto a exploração de um tema com o intuito da familiarização com o assunto investigado, por parte do pesquisador, sendo tal fase, reconhecida como inicial no processo de pesquisa, bem como também relacionada à comprovação da viabilidade em realizar o estudo (RICHARDSON, 2007).

Para o tratamento dos dados coletados em campo, utilizou-se da Análise do Conteúdo, cuja metodologia de pesquisa é utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de documentos, textos, entrevistas, vídeos, entre outros (BARDIN, 2011). Tal tema será aprofundado no tópico que trata dos procedimentos de tratamento e análise dos dados.

3.2 OPERACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO

A etapa da pesquisa de campo da presente tese teve duas fases. A primeira, direcionada às instituições relacionadas ao sistema de produção de biogás e, a segunda fase, a junto aos produtores rurais, associados à Cooperativa Frísia, que possuem em suas propriedades, biodigestores para geração de biogás. Utilizou-se a técnica de *zooming* (NICOLINI, 2009) cujo movimento propõe a reexistência da prática mudando lentes teóricas e conexões de fuga de acordo com um conjunto de premissas.

De acordo com Nicolini (2009), o ato de aumentar e diminuir o *zoom* deve ser interpretado como primeiro plano e fundo de fronteiras na tentativa programática de complexificar a prática contra todos os tipos de reducionismos, ou seja, a tendência de reduzir todos os fenômenos sociais para a interação local. Nesta perspectiva, tanto as instâncias de produção local de atividade organizada, suas associações e os efeitos produzidos, constituem objetos relevantes de indagação.

As práticas são mediadas por aspectos que podem exigir técnicas de coleta e análise distintas (NICOLINI, 2013; GHERARDI, 2012). Portanto, para melhor entender e estudar a prática, Nicolini (2013) propõe um conjunto de conceitos que envolvem três movimentos básicos: um olhar interno nas práticas (*zoom in*), um olhar externo, capaz de discernir relações no espaço e no tempo (*zoom out*) e, a partir deles, a produção de inter-relações capazes de enriquecer o entendimento (*zoom interativo*). Isto posto o olhar das práticas com foco nelas

mesmas, um olhar a partir dos atores envolvidos e então, visualizar as interações possíveis entre interno, externo, tempo e espaço.

Uma das principais características da abordagem *zooming* esboçada anteriormente é que requer uma aprovação de uma abordagem particular de pesquisa qualitativa e interpretativa sensível às questões materiais e temporais das práticas. Ao contrário de outras abordagens, uma sensibilidade articulatória direciona a atenção para os modos de realização de práticas em tempo real e, de fato, a prática é formada de novo a cada vez. (NICOLINI, 2009; GHERARDI, 2012). Sendo assim, nesta pesquisa, o movimento de *zooming* é feito a partir dos relatos dos produtores e olhar da pesquisadora de perto para as práticas destes (*zoom in*), assim como no momento das entrevistas com os atores, na Fase 1, um olhar mais amplo (*zoom out*) para identificar como está caracterizado o sistema sociotécnico.

Dado ao fato de que realizar uma prática nunca é um processo separado, e que o praticar é organizado por um conjunto de preocupações práticas observáveis e reportáveis, o *zoom in* não é obtido colocando a prática no microscópio, mas, consiste em usar a teoria para trazer à tona certos aspectos enquanto empurra outros para outros momentos de análise (NICOLINI, 2013).

As práticas são orientadas e realizadas em vista da realização do significado e direção que elas carregam (NICOLINI, 2009). Destaca o referido autor que o *zooming* não tenta acessar os valores, crenças ou motivos internos presumidos ou que supostamente guiam a conduta do praticante, pelo contrário, busca superar as preocupações práticas que regem e afetam todos os participantes. É uma maneira de apreciar a prática, na perspectiva dos membros da prática, a qual se desenrola em termos de uma experiência muitas vezes pré-verbal e ainda do senso daquilo que precisa ser feito.

Sinteticamente, as preocupações práticas são características da própria prática e não conteúdos mentais escondidos, os quais se constituem como um recurso adicional para representar a prática. O *zooming* aqui lembra menos a ampliação de uma imagem e mais a

mudança de lentes teóricas para permitir que novos aspectos do fenômeno sejam observados pelo pesquisador. Combinado com a descrição, contribui para a apreciação da forma como a realização da prática recorrente constitui um padrão de conduta arraigado movido por preocupações profundamente enraizadas nas ações dos membros (NICOLINI, 2009).

Sendo assim, uma maneira de entender práticas requer que sejam ampliados os padrões de observação das relações entre os indivíduos e como esses padrões são aprendidos e, isso exige que se concentre na natureza aprendida e mediada de prática, a qual sempre ocorre em meio a uma textura de outras práticas interconectadas. A atenção é assim desviada da própria prática para a textura da conexão em que está imersa (NICOLINI, 2009), ou seja, como as ações diárias dos produtores rurais pesquisados se desenvolvem e mudam o cotidiano de suas vidas.

Os produtores rurais são o público alvo desta pesquisa, os quais estão caracterizados na segunda fase da pesquisa. Por sua vez, na fase 1, são abordados os atores que fazem parte de algumas das instituições que caracterizam o segmento do biogás e, que foram sempre indicados para serem entrevistados, seguindo sempre o roteiro das práticas (NICOLINI, 2009), ou seja, a cada entrevistado na Fase 1, perguntava-se qual era outro órgão considerado importante nessa temática.

Vale destacar que esse tipo de atenção exige que se ampliem os ângulos para o *zoom out* para considerar o campo em que as práticas são realizadas e, então aqui a observação reside no cenário onde as ações dos atores (Fase 1) que fazem parte do sistema sociotécnico se desenvolvem e como estas vem sendo alteradas para favorecer o ambiente para a transição de uma inovação, no caso em estudo, a produção do biogás.

Conforme já apontado no referencial teórico sobre as práticas, atividades nunca acontecem isoladamente, de modo que as práticas estão sempre imersas em uma textura espessa de interconexões e, então sua realização depende do trabalho de uma variedade de pessoas em várias outras práticas. Estas incluem não apenas o trabalho do produtor de biogás, mas também, as práticas dos desenvolvedores das tecnologias, dos fabricantes dos produtos necessários para

a instalação dos biodigestores nas propriedades rurais, do trabalho das pessoas na montagem das usinas de produção, dos trabalhadores das propriedades no preparo dos dejetos que são a matéria prima para a produção do biogás, dentre outros.

Assim todas as práticas dependem de outras práticas. O *zoomingin* mostra, no entanto, que o inverso também é verdadeiro. Uma prática geralmente constitui o recurso para a realização de outras. Portanto, todas as práticas estão envolvidas em uma variedade de relacionamentos e associações que se estendem tanto no espaço quanto no tempo e formam uma textura de dependências e referências (NICOLINI, 2009).

A prática é sempre um nó e um conglomerado de muitos tipos de materiais e agências humanas, e, portanto, não se pode limitar-se a concentrar nos detalhes de sua realização, mas, faz-se necessário, integrar e alternar o movimento de *zooming in* com um que se alarga no horizonte e que, de acordo com a ideia de ampliar, também ampliar a textura da prática. Para tal, devem-se utilizar lentes conceituais suficientes e dispositivos metodológicos para descrever as formas em que as práticas são associadas, como estas formam conjuntos de vida e produzem efeitos e fenômenos na vida dos envolvidos (NICOLINI, 2009).

Para a utilização do *zoom out* nas práticas para revelar e articular a sua forma e natureza interconectada, faz-se necessário que se comece com uma sequência empírica de práticas e suas conexões o que, requer dois movimentos básicos: descobrir conexões entre práticas seguindo-as no espaço e no tempo (usando técnicas adequadas para realizar trabalhos de campo em movimento, como sombreamento, estudos de registro e diários) e estudar como essas conexões são mantidas no lugar (NICOLINI, 2012).

A proposta de Nicolini, de uma abordagem múltipla, eclética ocorre porque o que ele deduz que as teorias são apenas conceitos sensibilizadores utilizadas para revelar as nuances das práticas e das redes que constituem a realidade dos fenômenos sociais e organizacionais. Assim, sua ontologia plana e relacional justifica esse ecletismo programático e seu pacote de ferramentas (NICOLINI, 2012).

3.3 ESPECIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Partindo da necessidade de se entender como o processo de transição sociotécnica das energias renováveis vem se dando, em decorrência dos problemas já expostos, a presente tese procura encontrar respostas para o seguinte questionamento: Como se desenvolvem as práticas inovadoras para a transição sociotécnica do sistema tecnológico de energia renovável em propriedades rurais, especificamente o caso da produção de biogás, no interior do Estado do Paraná?

3.3.1 Perguntas de Pesquisa

A partir da problematização contextualizada e da pergunta que norteia o estudo, objetivando clarificar as ações no presente estudo, estão elencadas aqui, as indagações em relação a cada um dos objetivos específicos da pesquisa:

- Como se deu o desenvolvimento do sistema de energias renováveis no contexto brasileiro?
- Quais são os principais atores envolvidos no processo de geração de biogás no estado do Paraná?
- Quais são as dimensões da paisagem, do regime e do nicho, relevantes para o desenvolvimento das práticas inovadoras no sistema tecnológico de biogás nas propriedades rurais selecionadas?
- Quais as transformações percebidas no regime vigente e suas relações com as práticas, feixes e constelações de práticas no sistema do biogás?
- Quais são as formas de relações predominantes que conectam as práticas inovadoras, os feixes e constelações de práticas, bem como, os movimentos direcionadores e obstáculos das

práticas (intersecções) no sistema tecnológico de energias renováveis para a transição sociotécnica nas propriedades rurais selecionadas?

3.3.2 Definição das Categorias Analíticas

Buscando responder à pergunta central da pesquisa, a saber: Como se desenvolvem as práticas inovadoras para a transição sociotécnica do sistema tecnológico de energia renovável em propriedades rurais, especificamente o caso da produção de biogás, no interior do Estado do Paraná, foram observadas no desenvolvimento do estudo, algumas dimensões, conforme abaixo descritas. Nesse sentido, também, em uma tentativa de tornar mais claro ao leitor, enxergar a forma como estas foram apreendidas, juntamente à cada definição, estão as formas como as mesmas foram investigadas durante os procedimentos de coleta dos dados.

A) TRANSIÇÃO SOCIOTÉCNICA

Definição: é um processo não linear, gradual e de longo prazo que envolve mudanças estruturais, consistindo em um conjunto de mudanças conectadas e multidimensionais em tecnologia, economia, instituições, comportamentos, cultura, ecologia e sistemas, através de modelos de produção e consumo mais sustentáveis (KEMP e ROTMANS, 2010). Através da perspectiva multinível que define três dimensões para explicar os processos de transições tecnológicas, assume-se que os atores têm interesses particulares, mas são limitados por regras, políticas e aspectos culturais. Os níveis são nicho (micro), regime (meso) e paisagem (macro) (GEELS e SCHOT, 2007). Os três níveis serão utilizados nesta pesquisa como subcategorias de análise, definidas a seguir.

- Paisagem sociotécnica: composta por fatores contextuais que influenciam o desenvolvimento tecnológico, mas que não podem ser alterados diretamente pelos atores como, crescimento econômico, mudanças culturais e de hábitos, padrões

demográficos e severos problemas ambientais como escassez de recursos, (GEELS, 2002; 2004; 2011; GEELS e SCHOT, 2007; KEMP e ROTMANS, 2010).

- Regime sociotécnico: são estruturas políticas, sociais, institucionais e culturais, constituídas por acumulação e alinhamento de conhecimentos, investimentos, objetos, práticas, infraestrutura, valores, normas compartilhadas e padrões de consumo que buscam a manutenção do modelo corrente em detrimento de novos modelos paradigmáticos (GEELS, 2011; KEMP e ROTMANS, 2010).
- Nichos: espaços propícios para criação, experimentação e desenvolvimento de inovações através da relação dos atores envolvidos por meio de pesquisas, busca por invenções, testes, troca de informação e práticas que geram a acumulação de conhecimento, ou seja, aprendizagem e fortalecimento dos atores envolvidos e das novas tecnologias com o intuito de modificar o regime sociotécnico corrente (KEMP, 1994; SCHOT e GEELS, 2008).

Formas de apreensão: esta categoria foi analisada integrando os dados secundários coletados nas ações que vão mudando ao longo do tempo, integrando o conceito de mudança enfatizado na definição da transição sociotécnica. Também fizeram parte dessa categoria, as entrevistas em profundidade realizadas com os atores envolvidos no sistema de biogás. Os dados relacionados aos fatores dessa categoria foram coletados por uma fase exploratória de análise documental em dados secundários que são os *sites* dos órgãos envolvidos no segmento, das empresas participantes do processo de biodigestão, da legislação vigente, dentre outros que se fizeram necessários. Posteriormente, os dados foram coletados nas entrevistas em profundidade para identificar as percepções dos gestores acerca dos relacionamentos dos atores da fase 1, bem como de que forma acontecem o compartilhamento de conhecimento, das experiências, das tecnologias relacionadas ao desenvolvimento do biogás.

B) FUNÇÕES DO SISTEMA DE INOVAÇÃO

Definição: São os eventos, as ações que os principais atores de um Sistema de Inovação fazem e o que acontece com eles, bem como, processo de cooperação entre os principais agentes institucionais desses sistemas e os resultados de suas interações. As funções influenciam-se mutuamente e, o cumprimento de uma determinada função provavelmente causa efeitos sobre o cumprimento de outras funções e, assim ao analisar as evidências, é importante observar que a existência de círculos viciosos é possível, ou seja, que o cumprimento negativo de uma função leva à redução de atividades relacionadas a outras funções, atrasando ou parando o progresso geral de um sistema de inovação (HEKKERT *et al.*, 2007). Destacam ainda os autores que um evento pode contribuir positiva ou negativamente para o funcionamento de um sistema e, desta forma, todas as funções identificadas são classificadas como positiva ou negativamente ativadas.

Formas de Apreensão: a forma que as funções foram identificadas na pesquisa em epígrafe se deram a partir dos achados nas entrevistas e observação em campo, a partir de cada uma das 7 funções de Hekkert *et al.*, (2007).

C) PRÁTICA

Definição: Conjunto de atividades humanas abertas organizadas por um composto articulado de fazeres e dizeres incorporados, entendimentos práticos e gerais, regras e estruturas teleoafetivas entrelaçados a arranjos materiais (SCHATZKI, 2001, 2002, 2003, 2005 2006, 2010, 2012).

Formas de apreensão: Considerando-se a importância do papel do pesquisador durante a coleta e análise dos dados, foram utilizados recursos metodológicos para identificar e estabelecer as devidas relações nas interpretações dos dados empíricos obtidos nas entrevistas e nas observações juntos aos atores pesquisados, no que tange às:

- Ações - fazeres e dizeres incorporados executados pelos participantes da prática;

- Entendimentos - práticos relacionados aos conhecimentos necessários para execução das atividades e seu compartilhamento entre os executores da prática;
- Regras - relativas a orientações, instruções, normas, políticas e demais instrumentos explícitos visando conduzir atividades constituintes da prática, que podem ou não ser seguidas e/ou aceitas;
- Estrutura teleoafetiva - relacionada à finalidade de atividades, tarefas, projetos envolvidos em uma prática assim como as atitudes (condutas), emoções, julgamento ético e estados de espírito (humores), que são consideráveis aceitáveis para a execução da prática e dos seus propósitos, enfim, do significado da prática, dos arranjos, dos recursos para os praticantes;
- Entendimentos gerais, conhecimentos que fazem parte do indivíduo, ameadados pelo estudo e experiência na vida, se traduzem em entendimentos abstratos e valorativos em relação ao trabalho, à adequação das interações sociais, entre outras coisas.

D) FEIXE DE PRÁTICAS

Definição: Os feixes de práticas se formam a partir da criação ou existência de uma ou mais atividades diversificadas que conjuntamente se tornam evidentes no meio de um arranjo particular ou conjunto de arranjos. Feixe de práticas e arranjos materiais é o lugar do social (*site*) e, é nesse feixe ou malha entrelaçada de práticas e arranjos materiais que as entidades humanas e não humanas agem, relacionam-se e posicionam-se, habilitam e coagem umas em relação às outras e ganham significado (coisificam) e identidade (pessoas) (SCHATZKI, 2002, 2011).

Formas de apreensão: Os feixes são formados pelo entrelaçamento entre práticas e pela formação da cadeia de ação e, no presente estudo foram considerados: as relações que conectam práticas a outras práticas e arranjos a outros arranjos e os conceitos para formular a visão geral de cadeias de ações complexas, cujas relações conectam práticas a outras práticas e arranjos a outros arranjos.

E) ARRANJOS MATERIAIS

Definição: Os arranjos materiais prefiguram, canalizam, facilitam e são essenciais para as práticas e, são a expressão da materialidade do fenômeno social constituído por arranjos e conexões físicas, artefatos, tecnologia, seres humanos, organismos e natureza, constituindo cenários apoiadores e capacitadores das práticas, nos quais os elementos materiais coexistem, se posicionam e se relacionam de maneira específica (SCHATZKI, 2005, 2010).

Formas de apreensão: Através de observação e entrevista foram registrados elementos materiais constitutivos da prática e estabelecidas as devidas relações nas interpretações dos dados empíricos no que tange às estruturas físicas, artefatos, arranjos físicos (*layouts*), tecnologias, *networks*, organismos, elementos da natureza, entre outros, bem como reconhecidas as formas de compartilhamento dos arranjos materiais com outras práticas e/ou feixes, nos dizeres e fazeres dos atores pesquisados.

F) CONSTELAÇÃO LOCAL

Conceito: Para Schatzki (2011) uma constelação local é observada através das ligações entre (i) feixes de práticas e arranjos materiais semelhantes ou não, (ii) entre práticas e (iii) entre arranjos materiais configurados em formatos diversos, distribuídos espacialmente de formas diferentes, entretanto, delimitada por uma área geográfica onde se torna mais evidente o entrelaçamento da coexistência humana em um dado contexto. Os tipos de relações que conectam feixes a constelações são:

- Causalidade: quando as relações causais entre práticas e arranjos assumem duas formas proeminentes: atividades que alteram o mundo e entidades e os acontecimentos que lhes sucedem, levando a outras atividades;
- Prefiguração: refere-se ao atual estado das coisas considerando a atividade futura, como, mais numerosa, fácil ou difícil, cara ou barata, básica ou complexa, mais rápido ou demorada, de forma que os arranjos materiais prefiguram ou delineiam a perpetuação

das práticas, ou seja, a repetição ou o redirecionamento dos fazeres e dizeres que arranjam práticas particulares. Os arranjos também podem prefigurar mudanças em outras práticas e arranjos, assim como as infraestruturas materiais existentes prefiguram alterações nestas infraestruturas ou permitem a introdução de novas infraestruturas;

- **Constituição:** os arranjos constituem práticas ou sendo essenciais para essas práticas ou sendo envolvidos com as práticas em uma extensão espaciotemporal ou ainda, ao contrário, ou seja, as práticas constituem arranjos quando dados arranjos não existiriam se não fossem por tais práticas específicas;
- **Intencionalidade:** ocorre quando as práticas são intencionalmente conectadas com os arranjos incluindo pensamentos e imaginações que os participantes têm sobre os arranjos e as ações que os participantes realizam em relação aos arranjos, até mesmo usando-os;
- **Integibilidade:** refere-se ao entendimento e significados que os participantes têm dos arranjos materiais e dos aspectos humanos e não humanos da materialidade ligados à prática em questão (SCHATZKI, 2011).

Formas de apreensão: Em observações e entrevistas com os atores envolvidos na trajetória do desenvolvimento do biogás, os produtores pesquisados, buscou-se identificar como se formam as constelações locais, quais são os feixes de práticas e de materialidade que se conectam, os que compartilham a materialidade em suas dimensões humanas e não humanas, utilizando-se como referência os tipos de relações que conectam feixes a constelações e a dinâmica da constelação local.

3.4 DESIGN DA PESQUISA

O estudo em epígrafe é caracterizado como uma investigação de natureza qualitativa no que tange à abordagem, envolve o estudo do uso e a coleta de uma variedade de materiais empíricos – estudo de casos; experiência pessoal; introspecção; história de vida; entrevista; artefatos; textos observacionais/registros de campo; históricos interativos e visuais – que descrevem momentos significativos rotineiros e problemáticos na vida dos indivíduos. Portanto, os pesquisadores dessa área utilizam uma ampla variedade de práticas interpretativas interligadas na esperança de sempre conseguirem compreender melhor o assunto que está ao seu alcance (DENZIN e LINCOLN, 2005).

A pesquisa qualitativa é composta por um conjunto de práticas materiais e interpretativas que proporcionam a visibilidade do mundo a partir dos dados pesquisados (CRESWELL, 2007; DENZIN e LINCOLN, 2005; MERRIAM, 2009; WALLIMAN, 2006). Desta forma, percebe-se como um método adequado para apreender a dinâmica das práticas inovadoras dos atores envolvidos no processo de geração de energias renováveis, devido ao seu caráter circular e reflexivo e seu caráter epistemológico subjetivista, que parte do pressuposto que a realidade é socialmente construída onde o pesquisador interpreta e constrói a realidade a partir de suas análises do ambiente organizacional.

Justifica-se a escolha da pesquisa qualitativa por estar relacionada ao fato de que como as pessoas interpretam as experiências vivenciadas, seus entendimentos das mesmas, os significados que atribuem ao mundo que as rodeiam e as diferentes visões compartilhadas que o pesquisador apresenta *in loco* no cenário da pesquisa. A pesquisa foi dividida em duas etapas:

(i) Identificação e entrevista com atores relacionados à produção de biogás, a partir da abordagem de seguir as práticas (GHERARDI, 2012; NICOLINI, 2009), ou seja, desde o primeiro entrevistado, procedeu-se com a pesquisa a partir da indicação dos atores relevantes no cenário do biogás e,

(ii) Entrevistas semiestruturadas com os produtores rurais selecionados.

Esta pesquisa caracteriza-se também como exploratória com o propósito da familiarização com o assunto investigado, que é considerada fase inicial no processo da pesquisa e está relacionada à comprovação da viabilidade do estudo, o que foi ao encontro da abordagem de seguir as práticas (GHERARDI, 2012; NICOLINI, 2009), dado ao fato de que fez-se necessário, descobrir as conexões entre as práticas seguindo-as no espaço e no tempo e também, estudar como essas conexões são mantidas no lugar (NICOLINI, 2009).

Define-se na pesquisa o objeto de análise:

- Objeto empírico: práticas inovadoras associadas à transição sociotécnica;
- Nível de análise: setorial;
- Unidade de análise: práticas.

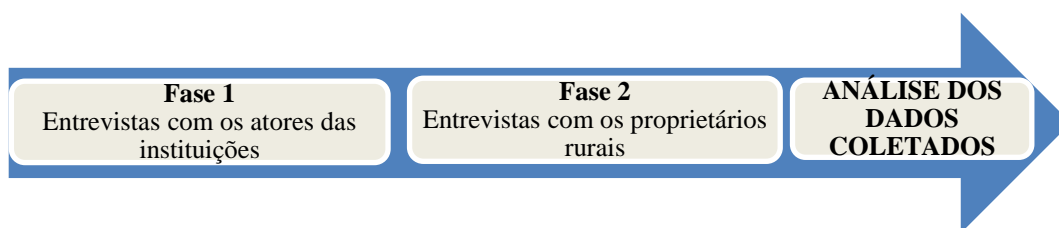
O planejamento da pesquisa seguiu o cronograma estabelecido na etapa de qualificação de projeto, apresentado e aprovado por banca no ano de 2017.

Buscando responder ao objetivo geral, que é: Compreender como se desenvolvem as práticas inovadoras para a transição sociotécnica do sistema tecnológico de energia renovável, a partir da produção de biogás, em propriedades rurais localizadas no interior do Estado do Paraná, a presente tese foi delineada em duas fases de coleta de dados. A primeira buscou entender como se dá o entendimento dos atores que representam algumas das instituições que estão diretamente relacionadas com o segmento da produção de energia a partir do biogás e, a segunda objetivou constatar junto aos produtores rurais, as práticas para a produção do biogás. Desta forma, vale aqui esclarecer que todos os atores pesquisados na Fase 1, seguiram o percurso da prática (NICOLINI, 2009), ou seja, a partir do primeiro entrevistado, sempre se buscou a indicação de quem ou quais seriam os órgãos relevantes a serem investigados, na visão daquele órgão. A partir disso então, era feito o contato e agendada a entrevista. Tal ação teve

início a partir da primeira entrevista feita na Cooperativa Frísia com os gestores responsáveis pela área ambiental.

Na Fase 2, foram pesquisados os produtores, associados da Cooperativa Frísia que possuíam biodigestores em suas propriedades. Os contatos dos associados foram fornecidos pelo gestor responsável da referida cooperativa. Após feito todas as entrevistas com os atores da Fase 1, foram contatados todos os associados indicados e agendadas visitas, sendo, com 02 deles, feita a entrevista por telefone e, por não estarem em operação com os biodigestores, não foi realizada a visita na propriedade.

Figura 5 - Percurso operacional da coleta de dados



Fonte: Autoria própria (2018).

O início das pesquisas da Fase 1, se deu a partir do primeiro contato realizado com a Cooperativa Frísia, cuja entrevista possibilitou conhecer um pouco da realidade de produção de biogás e também de quais seriam os órgãos mais envolvidos nesse segmento. O primeiro contato a ser feito, a partir da indicação da referida cooperativa, seria os gestores do *Consorzio Italiano de biogas*, na Itália, dada ao grande interesse que vinha sendo observado por produtores e instituições do setor, em conhecer a realidade de Milão e como o referido *Consorzio* estava organizando o sistema de produção de biogás.

A partir das entrevistas feitas por Skype com um dos gestores do referido consórcio italiano e, posterior visita às instalações da organização e novas entrevistas em Milão com outros gestores e também com produtores de biogás, as demais entrevistas aos atores da Fase 1 foram seguindo sempre a indicação do entrevistado, conforme pode ser constatado na Figura 6 que apresenta a linha do tempo do percurso das entrevistas.

Seguindo o percurso operacional da coleta de dados buscou-se responder aos objetivos específicos da pesquisa, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Objetivos específicos, técnica de coleta e análise dos dados

DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS DA TESE	DIMENSÃO A SER ANALISADA	FONTE	TÉCNICAS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS
1. Investigar a partir de uma perspectiva histórica, o sistema de inovação e o desenvolvimento das energias renováveis no contexto brasileiro;	Funções do Sistema de Inovação	Site do Ministério de Minas e Energia; Atores (instituições) e publicações na área.	Fundamentação teórica; Análise documental; Entrevista com atores e produtores.
2. Levantar os atores envolvidos no processo de geração de biogás no estado do Paraná;	Regime sociotécnico: Paisagem Regime Nicho	Material bibliográfico e dados primários da pesquisa.	Fundamentação teórica; Análise documental; Entrevista com atores.
3. Investigar as dimensões do ambiente e do regime relevantes para o desenvolvimento das práticas inovadoras no sistema tecnológico do biogás nas propriedades rurais selecionadas;	Regime sociotécnico: Paisagem Regime Nicho	Material bibliográfico e dados primários da pesquisa.	Fundamentação teórica; Análise documental; Entrevista com atores.
4. Identificar as transformações no regime vigente e suas relações com as práticas, feixes e constelações de práticas no sistema do biogás;	Feixes de Práticas Constelações Locais	Atores das Instituições e produtores rurais.	Análise documental; Entrevista para gestores das Instituições identificadas (Fase 1) e aos sujeitos das propriedades rurais pesquisadas (Fase 2).
5. Analisar as relações predominantes que conectam as práticas inovadoras, os feixes e constelações de práticas, bem como, os movimentos direcionadores e obstáculos das práticas (intersecções) no sistema tecnológico de energias renováveis para a transição sociotécnica nas propriedades rurais selecionadas.	Práticas e Transição Sociotécnica	Atores das Instituições e produtores rurais.	Análise documental; Entrevista para atores das Instituições identificadas e para os sujeitos das propriedades rurais pesquisadas.

Fonte: Autoria própria (2018)

O próximo tópico descreverá a população e amostra, o delineamento e etapas da pesquisa, bem como os procedimentos de coleta e análise dos dados do presente estudo.

3.4.1 População e Amostra

A amostra deve ser teoricamente consistente com o paradigma qualitativo, sendo selecionadas propositalmente porque estas podem oferecer *insights* dentro de experiências particulares. No estudo em epígrafe, a cooperativa escolhida deu-se em virtude de sua representatividade no segmento agropecuário paranaense, bem como do fato de que a própria cooperativa possui em uma unidade própria de leitões, todos o processo de geração de energia a partir do biogás gerado com o tratamento da biomassa suína. Desta forma, os pesquisados foram os associados da Cooperativa Frísia que possuíssem biodigestores em suas propriedades (Fase 2) e a partir da indicação (GHERARDI, 2012; NICOLINI, 2009), na Fase 1, que se sucedeu após o primeiro contato com a referida cooperativa.

O presente estudo foi dividido em produtores (Fase 2), que são os cooperados que estão produzindo biogás, ou que têm biodigestores instalados em suas propriedades e também na unidade própria da Frísia e, Fase 1, os gestores dos órgãos envolvidos no estímulo à produção de biogás e implantação dos biodigestores junto aos cooperados. Sendo nessa etapa, seguida a indicação por ator, ou seja, a partir do primeiro entrevistado, perguntou-se quem seria outro ator importante nesse segmento e, assim foram realizadas as entrevistas.

Também, inseriu-se um produtor que não está atualmente associado à referida cooperativa por ter este, emergido durante todas as entrevistas, como sendo um empreendedor modelo de produção de biogás na região e talvez até no Brasil. Ainda, após finalizar as entrevistas com os produtores (Fase 2) decidiu-se por fazer uma entrevista com um fornecedor de equipamentos relacionados à produção de energias a partir de biogás. Tal fato deu-se por entender a pesquisadora ser necessário para constatar algumas lacunas encontradas junto aos produtores no que tange a não disponibilidade no mercado, de projetos e produtos que venham a atender suas necessidades para implantação da tecnologia para a produção de biogás. Sendo assim, a indicação do fornecedor também foi a partir de sugestão de gestores da cooperativa em análise.

O tamanho da amostra do estudo foi de 09 atores (instituições), sendo 13 entrevistados na Fase 1 e, na Fase 2, os 6 produtores associados da Cooperativa Frísia mais o produtor que foi citado em todas as entrevistas, e inserido no estudo. Também, foram entrevistados 2 produtores da região de Milão. Com o fornecedor incluído na pesquisa, foram entrevistados, no total, 23 sujeitos que apontaram seus entendimentos e experiência sobre a temática, sendo estes caracterizados como sendo 10 atores.

3.4.2 Coleta e Análise dos dados

A coleta de dados secundários foi realizada por meio de análise documental e para o acesso aos dados primários foram utilizadas entrevistas semiestruturadas. Segundo Godoi e Mattos (2006), a entrevista semiestruturada permite a aproximação dos fatos ocorridos na realidade da teoria existente sobre o assunto analisado, a partir da combinação de ambos.

Foram instrumentos de coleta de dados:

- Entrevistas semiestruturada (GODOI e MATTOS, 2006) com atores importantes na rede de ação do biogás para estabelecer um panorama das práticas destes no desenvolvimento do processo de geração de biogás. Os atores foram selecionados a partir das indicações dos envolvidos, iniciando-se pelos gestores da Cooperativa Frísia, objeto escolhido para desenvolver o estudo. O método de perseguir as práticas ou seguir os atores (GHERARDI, 2012; NICOLINI, 2009) possibilitou identificar os principais atores importantes no processo de biogás.
- Entrevistas semiestruturada (GODOI e MATTOS, 2006) com os proprietários rurais, que possuem biodigestores em suas propriedades para identificar quais as ações de práticas estão implantadas. O protocolo de entrevistas foi criado com base no referencial teórico, acrescentado, eventualmente, com alguns aspectos relevantes abordados na entrevista com os gestores envolvidos.

- Análise do conteúdo (BARDIN, 1977, 2011) para identificar as trajetórias no sistema de produção de biogás pelos produtores rurais a partir dos relatos gravados, bem como das percepções da pesquisadora durante sua estada em campo.

No quadro 5, apresenta-se o resumo das técnicas de coleta de dados.

Quadro 5 – Resumo da técnica de coleta de dados

Método de coleta	Autores	Descrição
Entrevistas semiestruturada	(GODOI; MATTOS, 2006; ROESCH, 2006).	Com atores importantes na rede de ação do biogás, aqui caracterizados como Fase 1.
Entrevistas semiestruturada	(GODOI; MATTOS, 2006; ROESCH, 2006).	Com produtores rurais que estão produzindo biogás ou têm biodigestores instalados em suas propriedades.

Fonte: Autoria própria (2018).

Tais procedimentos podem ser justificados com base em Nicolini (2009) quando destaca que estudar as práticas implica na ideia de ampliar e diminuir (*zooming in e out*) e, portanto, exige escolher diferentes ângulos para observação e interpretação das estruturas sem necessariamente dar destaque a qualquer um desses pontos de vista. Esse movimento de *zoom* de ampliar e reduzir deve ser interpretado como limites de ancoragem e *back-grounding* na tentativa programática de complementar as práticas, que formam uma rede de ação que se estende em espaço e tempo e, assim, instâncias de produção local de atividade organizada, suas associações e os efeitos produzidos estão associados e constitui-se objeto relevante de indagação (NICOLINI, 2009).

Apesar dos entrevistados terem permitido as gravações e não manifestarem oposição ao fato de terem seus nomes citados na pesquisa, optou-se por fazer na análise, as referências aos mesmos a partir da caracterização em EA para os atores da Fase 1, EP para os entrevistados da Fase 2, que foram os produtores rurais pesquisados, tanto no Brasil como em Milão e EF para a empresa fornecedora de biodigestores e produtos relacionadas à produção de biogás e geração de energia a partir do biogás. O quadro 6 apresenta as caracterizações dos referidos entrevistados no percurso da presente pesquisa.

Quadro 6 - Caracterização dos entrevistados

	Instituições e produtores pesquisados	Nominação do entrevistado para a análise		Função do Entrevistado
FASE 1	Cooperativa Frisia	EA1		Coordenador Ambiental
		EA1		Gestor Representante Cooperados
		EA1		Analista Ambiental - Unidade Produtora de Leite
	<i>Consorzio Italiano de Biogas</i>	EA2		Diretor Geral
				Diretor de Relações Externas
	FAEP	EA3		Assessor de Diretoria
	CIBIOGAS	EA4		Presidente
	ITAIPU	EA5		Superintendente na época da criação da CIBIOGAS
	ABIOGAS	EA6		Presidente
	COMPAGAS	EA7		Assessor de Planejamento
				Diretor de Planejamento
COPEL	EA8		Diretor de Desenvolvimento de Negócios	
OCEPAR	EA9		Presidente	
Fase	Produtores pesquisados	Nominação do entrevistado para a análise		Nome do Entrevistado
FASE 2	PRODUTORES RURAIS	EP1		Jan Haasjes
		EP2		Robin Vinck
		EP3		Débora de Geus
		EP4	Ricardo Bouwman	
			Sebastião Altair Moleta	
		EP5		Jacob Cornélio Aardom
		EP6		Maurício Vicente de Castro Greidanus
	EP7	EPM1	Produtor de Milão instalando biodigestor.	
		EPM2	Produtor de Milão com biodigestor instalada há 2 anos.	
FORNECEDOR	EF1	Fornecedor	Fornecedor de produtos relacionados à produção de biogás e energia, interessado em parcerias com produtores da cooperativa.	

Fonte: Autoria própria a partir dos sites das instituições e dos proprietários rurais (2018).

Na sequência, estão brevemente descritos os atores entrevistados nas fases 1 e 2 do presente estudo, lembrando que o objetivo desta tese é analisar as práticas dos atores e, por este motivo a descrição sucinta dos mesmos. As instituições que caracterizaram os atores entrevistados na Fase 1 foram: Cooperativa Frísia e sua Unidade Produtora de Leitões; *Conorzio Italiano de Biogás*, FAEP; CIBiogás; Itaipu; Abiogás, Compagas, Copel e Ocepar.

A **Cooperativa Frísia**, foi fundada em 1925 por imigrantes holandeses que se firmaram em Carambeí, Paraná e construíram uma história de empreendedorismo e sucesso. É a cooperativa mais antiga do Paraná e segunda do Brasil. Matriz está localizada em Carambeí, e possui Filiais nos municípios de Ponta Grossa, Tibagi, Teixeira Soares, Imbituva e Imbaú. A UPL – Unidade Produtiva de Leitões, foi inserida por realizar todo o sistema de tratamento dos dejetos a partir da instalação de biodigestores com a consequente produção de biogás. Inaugurada em 2015, com investimento na implantação de R\$ 40 milhões, foi a primeira granja desse porte no país a contar com sistema de gestão coletiva. A granja tem capacidade para alojar cinco mil fêmeas e produzir semanalmente 2.900 leitões¹.

O *Conorzio Italiano de Biogas*, de acordo com informações passadas pelo gestor entrevistado para a pesquisadora, bem como a partir dos materiais disponibilizados pelo mesmo em palestras durante a visita em Milão, foi criado em 2006 e representa todos os sujeitos que operam na cadeia de biogás & biometano no setor agropecuário. No ano de 2017 possui no quadro de associados, 591 fazendas produtoras de biogás que geram aproximadamente 425 MW de energia; 42 fazendas produtoras de biogás que geram biometano, além das empresas que compõe a cadeia de valor para a produção, sendo 71 de transportes relacionadas à agricultura e produção de biogás e 10 instituições de pesquisa, totalizando 714 associados.

A **FAEP** – Federação da Agricultura do Estado do Paraná, tem como objetivo o estudo, a coordenação, defesa e representação legal da categoria econômica rural, tal como agricultura

¹ Informações fornecidas pela cooperativa durante visitas da pesquisadora e também disponíveis no site da cooperativa.

e pecuária, buscando soluções para as questões relacionadas aos interesses econômicos, sociais e ambientais do produtor. Instituição privada constituída pela Lei nº 4.214 de 2 de março de 1963 e reconhecida pelo Ministério do Trabalho em 16 de dezembro de 1965, mantida pelos produtores rurais e faz parte do Sistema Sindical Rural, estando integrada à Confederação Nacional da Agricultura, entidade que representa os produtores rurais de todo o país².

O **CIBiogás** (Centro Internacional de Energias Renováveis–Biogás) é uma instituição científica, tecnológica e de inovação, em forma de pessoa jurídica de direito privado, constituído como associação sem fins lucrativos, autonomia administrativa e financeira, regida por um estatuto. O Centro é formado por 22 instituições que desenvolvem e/ou apoiam projetos relacionados às energias renováveis. Sua estrutura conta com um laboratório de biogás, no Parque Tecnológico Itaipu (PTI), em Foz do Iguaçu, e com 11 unidades de produção de biogás no Brasil. O CIBiogás está instalado na região, que tem a economia voltada ao agronegócio e é responsável por 26% do total da produção de grãos do estado, tendo como principais cultivos a soja, o trigo e o milho. A região se destaca, também, na avicultura e na bovinocultura. Devido à abundância de resíduos da agricultura e dejetos de animais trata-se de uma região com grande potencial para o desenvolvimento e aplicação de tecnologias do biogás³.

A **Itaipu** - a Usina Hidrelétrica de Itaipu é uma usina hidrelétrica binacional localizada no Rio Paraná, na fronteira entre o Brasil e o Paraguai. A barragem foi construída pelos dois países entre 1975 e 1982, período em que ambos eram governados por ditaduras militares. A Itaipu Binacional, associada a diversos parceiros, vem trabalhando com o objetivo de proporcionar um ambiente favorável ao desenvolvimento da geração de energia a partir de fontes renováveis, na região do reservatório da usina. Trata-se de uma região fortemente dedicada à agropecuária, especialmente a conversão de proteína vegetal em animal, com o cultivo de milho e soja integrado à produção de carne de aves e de suínos, e de laticínios. São

² Informações disponíveis no site: <http://sistemafaep.org.br/faep/institucional/>.

³ Dados disponíveis no site: <https://www.cibiogas.org> e, fornecidos à pesquisadora durante a visita às instalações da organização e da usina produtora de biogás, para entrevista o gestor responsável.

atividades de alto impacto ambiental, especialmente pela produção de dejetos que, se não forem devidamente tratados, acumulam-se nos rios e, em última instância, no reservatório da Itaipu, contribuindo com a eutrofização do lago e com a produção de gases do efeito estufa. Por isso, entre as fontes renováveis disponíveis na região, o biogás - resultante do tratamento da biomassa residual das atividades agropecuárias e uma riqueza até então desperdiçada no campo - ganhou especial atenção⁴. A entrevista foi realizada com Cícero Bley Júnior que era o superintendente da empresa à época da implantação da Cibiogás e da usina produtora de biogás. A pesquisadora visitou as instalações da empresa que se caracteriza como um ator relevante para o desenvolvimento do biogás no estado do Paraná

A **ABIOGAS** - Associação Brasileira do Biogás e do Biometano é pessoa jurídica de direito privado, de âmbito nacional e sem fins lucrativos, que nasceu em 2013 pela união de pessoas e empresas que desejam ver esses biocombustíveis disseminados na matriz energética brasileira. Tem como objetivo congrega os interesses das sociedades, estabelecidas no país e no exterior, que se dediquem ao desenvolvimento da produção e do consumo do BIOGÁS e do BIOMETANO, divulgando e promovendo estas fontes de energia, no sentido de possibilitar sua efetiva e significativa participação na matriz energética brasileira⁵.

A **COMPAGAS** - Companhia Paranaense de Gás, é a empresa responsável pela distribuição de gás natural no Paraná, atendendo clientes dos segmentos residencial, comercial, industrial e veicular. Ao longo dos anos, focou suas ações na ampliação da rede de gás natural, realizando investimentos para execução de obras de grande porte com o objetivo de aumentar cada vez mais sua capacidade de atendimento e levar esta energia a mais regiões e municípios do Estado. A concessão para distribuição de gás natural canalizado no Estado do Paraná foi outorgada em 06/07/1994. É uma empresa de economia mista, tendo como acionistas a

⁴ Dados disponíveis no site: <https://www.itaipu.gov.br> e em materiais disponibilizados pelo presidente da Cibiogás.

⁵ Dados disponíveis no site: <https://www.abiogas.org.br/>.

Companhia Paranaense de Energia - Copel, com 51% das ações, a Petrobrás Gás S.A. - Gaspetro, com 24,5% e a Mitsui Gás e Energia do Brasil Ltda., com 24,5%⁶.

A **Copel** - Companhia Paranaense de Energia foi criada em outubro de 1954, é a maior empresa do Paraná e atua com tecnologia de ponta nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia, além de telecomunicações. Opera um abrangente e eficaz sistema elétrico com parque gerador próprio de usinas, linhas de transmissão, subestações, linhas e redes elétricas do sistema de distribuição e um moderno e poderoso sistema óptico de telecomunicações que integra todas as cidades do Estado. Efetua em média, mais de 70 mil novas ligações a cada ano, atendendo praticamente 100% dos domicílios nas áreas urbanas e passa de 90% nas regiões rurais. A estrutura da Copel estrutura compreende a operação de parque gerador próprio composto por 30 usinas próprias e 11 participações, cuja potência instalada totaliza 5.675 MW – 93% proveniente de fontes renováveis como hídrica e eólica – e que responde pela produção de algo como 4% de toda eletricidade gerada no Brasil. A empresa tem um sistema de transmissão formado por mais de 4 mil km de linhas e 45 subestações automatizadas e um sistema de distribuição com 195 mil km de linhas – a terceira maior do País - e 362 subestações automatizadas, além do sistema óptico de telecomunicações com 30 mil km de fibras, atendendo a 49 mil clientes nas 399 cidades do Paraná e em duas de Santa Catarina.

O Sistema **Ocepar** é formado por três sociedades distintas, sem fins lucrativos que, em estreita parceria, se dedicam à representação, fomento, desenvolvimento, capacitação e promoção social das cooperativas paranaenses: o Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná - Ocepar, o Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo - Sescop PR e a Federação e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná - Fecooper. A Ocepar foi criada em 1971, integra a OCB e tem como missão representar e defender os interesses do

⁶ Informações disponíveis no site: <http://www.compagas.com.br/index.php/a-compagas/sobre-a-compagas>.

sistema cooperativista paranaense perante as autoridades constituídas e a sociedade, bem como prestar serviços adequados ao pleno desenvolvimento das cooperativas e de seus integrantes⁷.

Estes foram os atores que fizeram parte da Fase 1 da pesquisa os quais representam as organizações que contribuem significativamente para o desenvolvimento da atividade de geração de energia a partir do biogás produzido a partir da biomassa animal.

Na sequência estão descritos, também de forma sucinta, os produtores rurais que compõe a fase 2 desta pesquisa.

Jan Haasjes é proprietário de uma chácara localizada em Castrolanda. Granja com 850 matrizes com terminação em 3 locais 800 has de lavoura em 4 locais. Produz substrato para o cultivo de cogumelos e também biogás a partir de dejetos suínos. Embora não seja associado da cooperativa objeto de estudo da presente tese, o mesmo foi inserido na pesquisa em virtude de sua significância para o segmento. O referido produtor foi citado por todos os entrevistados da Fase 1 como modelo de produção de biogás no estado do Paraná. O referido produtor também é visto como referência pelos produtores associados da Cooperativa Frísia, entrevistados na Fase 2 deste estudo⁸.

Os produtores descritos a seguir, são todos associados da Cooperativa Frísia, cujos nomes e contatos foram obtidos durante entrevista com o gestor responsável pelo atendimento aos cooperados associados e que tem o controle dos que possuam biodigestores nas propriedades.

Robin Vinck - Produtor gera energia e biofertilizante a partir da biomassa animal. Fazenda localizada em Carambeí, gera energia sustentável a partir da atividade pecuária. A propriedade, que tem cerca de 660 hectares de área agricultável para a produção de milho, soja,

⁷ Dados disponíveis nos materiais obtidos durante visita e entrevista com o presidente da Ocepar. Também informações constam no site: <http://www.paranacooperativo.coop.br>.

⁸ Proprietário da Chácara Marujo. Informações disponibilizadas no site: <https://www.chacaramarujo.com.br>.

aveia e trigo, além de um rebanho com pelo menos 1.100 cabeças de gado de leite, gera cerca de 21.000 KWh/mês, a partir de matéria prima orgânica animal e vegetal⁹.

Débora de Geus - Produtor somente utiliza biodigestor para tratamento dejetos suínos e usa biofertilizante na própria lavoura. A associada possui 2 fazendas com biodigestores instalados, fato este que atende ao número de propriedades que possuem biodigestores instalados, relacionados pelo gestor da Cooperativa Frísia durante a entrevista, que totalizam 06. As fazendas estão localizadas em Tibagi.

Ricardo Bouwman e Sebastião Altair Moleta – Produtores associados da cooperativa, com biodigestores instalados, porém, no momento somente para tratamento dejetos. O gás produzido está sendo somente queimado. Uma propriedade está localizada em Tibagi e outra em Teixeira Soares. Ambos foram contactados por telefone e por não estarem produzindo gás assim como outro produtor já visitado, não foi agendada visita pela pesquisadora.

Jacob Cornélio Aardom – Produtor de suínos, utiliza biofertilizantes e queima o gás produzido pelos biodigestores. Quando comprou a fazenda, os biodigestores já estavam instalados. A fazenda está localizada no Município de Castro.

Maurício Vicente de Castro Greidanus - Produtor que gera energia e biofertilizante, mas não aproveita a capacidade dos geradores. A fazenda está localizada em Carambeí/PR, às margens da Rodovia PR-151, no limite com o município de Ponta Grossa, na região dos Campos Gerais. Produção de gado leiteiro e suínos.

Além dos produtores já caracterizados, também foram pesquisados 02 produtores de biogás localizados em Milão, na Itália. Ambos os associados do Consorzio Italiano de Biogás, foram indicados para a pesquisadora, pelo gestor entrevistado. Os nomes dos mesmos foram omitidos pela pesquisadora. O **produtor com biodigestor instalado**, de médio porte pela

⁹ Informações fornecidas pelo proprietário em entrevista concedida à pesquisadora.

quantidade de animais. Produtor de bovino leiteiro, em média 900 cabeças de gado em produção e o **produtor que está instalando biodigestor**, que possui em sua propriedade, 600 cabeças de gado em produção de leite. Já produz energia a partir do biogás há alguns anos.

Por fim, o último ator caracterizado, trata-se de uma empresa **fabricante de geradores** de energia que podem ser aplicados em diversos setores da economia, desde setores de base como construção civil, indústria e agronegócio até saúde e segurança. Fornece geradores a biogás, que pode ser usado no aproveitamento dos dejetos da suinocultura, avicultura, bovinocultura de leite.

Para que se tenha uma noção da extensão da pesquisa desenvolvida em campo, a qual aconteceu no período de maio de 2017 até junho de 2018, no quadro 7 apresenta-se um resumo dos dados sobre as Fases 1 e 2 da pesquisa.

Quadro 7 - Dados das entrevistas realizadas

	Fase 1	Fase 2	Total
Quantidade de entrevistas	13*	10	23 entrevistas
Páginas transcritas	160	55	215
Palavras transcritas	57.645	21.145	78.790
Tempo de entrevistas	34H30	12H20	46H50

* Na Fase 1, foram entrevistados 09 atores, sendo estes, representados por 13 gestores em virtude de que em alguns dos órgãos pesquisados, mais de 1 sujeito participou como no caso de EA1 que foram 03 gestores, EA2 e EA7, 02 gestores.

Fonte: Autoria própria (2018).

No entanto, além do tempo gravado em entrevistas, foram feitas as visitas aos biodigestores instalados nas propriedades visitadas, durante as quais muitas informações também eram trocadas entre a pesquisadora e o produtor. Também não foram contabilizadas as conversas feitas por telefone para os agendamentos das visitas, durante as quais já se desenvolvia uma conversa com o produtor acerca da pesquisa e a partir daí algumas informações sobre o processo de tratamento de dejetos já eram também apresentadas pelo mesmo.

Ainda, em se tratando de tempo de estada em campo, quando da visita aos produtores de Milão e ao *Consorzio Italiano de Biogas*, foi possível acompanhar e participar de palestras feitas aos membros de uma comitiva do Brasil que encontrava-se visitando as plantas de biogás daquela região. Nessa oportunidade também, foi importante conversar com produtores brasileiros que participavam da referida comitiva e entender um pouco dos motivos que os levaram a participar desta visitação.

Acompanhar a comitiva brasileira em visita a Milão, proporcionou estabelecer diversos contatos com atores que seriam entrevistados posteriormente na Fase 1 do estudo, como CIBIOGÁS, FAEP, COPEL, em virtude de que os gestores destas instituições também participavam da comitiva.

3.4.3 PROCEDIMENTOS DE TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados obtidos com os atores (Fase 1 e Fase 2) foi feita a partir da Análise do Conteúdo (BARDIN, 1977) a qual destina-se ao exame das comunicações, para abranger a amplitude do objeto de estudo, sendo tal forma de análise, flexível e marcada por uma grande diversidade de aplicações possíveis. Trata-se de qualquer metodologia aplicada a um texto com propósito de pesquisa social (DURIAU, REGER e PFARRER, 2007), ou um conjunto de procedimentos adotados com a finalidade de produzir inferências válidas (WEBER, 1990).

A matéria-prima da análise de conteúdo pode constituir-se de qualquer material oriundo de comunicação verbal ou não-verbal, porém os dados advindos dessas fontes chegam ao investigador em estado bruto, necessitando então serem processados para facilitar o trabalho de compreensão, interpretação e inferência a que aspira a análise de conteúdo (BARDIN, 2011).

Para operacionalizar a análise de conteúdo, Bardin (2011) apresenta três etapas: (1) pré-análise, (2) exploração do material e (3) tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

De acordo com Bardin (2011), a pré-análise tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso de desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise. Ou seja, esta fase sistematiza as ideias iniciais advindas do referencial teórico, fornecendo mecanismos para a interpretação dos dados coletados, que no caso desta tese são as transcrições das entrevistas realizadas, e os dados coletados na pesquisa documental.

A etapa da pré-análise é composta pelos seguintes aspectos de acordo com Bardin (2011):

- **Leitura Flutuante:** é o primeiro contato com o material coletado: textos, cartas, entrevistas, etc., com o objetivo de conhecer o texto em que o pesquisador deixa-se invadir por impressões e orientações;
- **Escolha dos documentos:** estruturação do corpus de análise, que é composto pelos documentos que serão submetidos à análise;
- **Formulação das hipóteses e objetivos:** são determinados através da leitura inicial dos dados;
- **Elaboração de indicadores:** é realizada através da interpretação do material coletado.

Bardin (2011) destaca que para o estabelecimento do *corpus* de documentos a serem analisados deve-se observar as seguintes regras:

- **Exaustividade:** todos os elementos do corpus devem ser analisados para o período indicado;
- **Representatividade:** a análise pode ser feita em uma amostra, desde que a amostra seja parte representativa do universo inicial.
- **Homogeneidade:** os documentos selecionados devem ser homogêneos e obedecer aos critérios precisos de seleção.

- Pertinência: os documentos devem ser adequados enquanto fonte de informação.

A terceira e última fase da análise de conteúdo é o tratamento dos resultados obtidos, inferência e interpretação. Esta etapa consiste em captar os conteúdos manifestos e latentes contidos em todo o material coletado (BARDIN, 2011).

A Análise de Conteúdo, embora possa ajudar na elaboração de mapas conceituais, pode ser entendida como um modo positivista de acessar evidências coletadas por meio de métodos qualitativo (CICCARINO e SOARES, 2018). Nesse sentido, Remenyi *et al.* (1998) enfatizam sua capacidade de converter informação qualitativa em numérica e o seu potencial preditivo, útil à geração de variáveis categóricas aplicáveis em técnicas quantitativas de análise multivariada. Silva, Gobbi e Simão (2005) notam uma adequação do emprego da Análise de Conteúdo ao paradigma fenomenológico, por se tratar de uma decomposição do discurso e uma identificação de unidades com base em indivíduos e grupos. Por meio dela se tornaria possível de acessar informações subjetivas e inferir realidades profundas sobre o fenômeno estudado. Evocam a teoria das representações sociais que remonta a Durkheim. Sua visão sistêmica contribuiria para que a combinação de ideias e sentimentos coletivamente acumulados refletisse uma compreensão da realidade superior a simples análise individual. Esses sentimentos coletivos pautariam a análise individual e daí surgiriam diversos fenômenos, como por exemplo, o senso comum (CICCARINO e SOARES, 2018).

O valor da análise de conteúdo é qualitativo ao enfatizar o reconhecimento da importância da expressão humana por meio da linguagem e, quantitativo, quando permite racionalizar essa importância por meio de análise de frequência, de medidas de tendência central - moda, média -, de divergência – *outliers* -, etc (DURIAU, REGER e PFARRER, 2007). Alguns autores a consideram como um intermediário entre análise qualitativa e quantitativa, com atributos de ambas os tipos de análise auxiliando no avanço de novos conceitos e gera tangibilidade nas ideias apontadas no discurso dos atores analisados (WEBER, 1990; DURIAU, REGER, e PFARRER, 2007; CICCARINO e SOARES, 2018). O quadro 8 apresenta uma síntese das etapas da coleta e análise dos dados da presente pesquisa.

Quadro 8 - Etapa da coleta e análise de dados

Etapa	Descrição da etapa	Aplicação na pesquisa
1 - Escolha do método apropriado para coletar dados	A análise dos dados requer a escolha de sujeitos que ofereçam ricas, detalhadas experiências pessoais. Entrevistas em profundidade e diários de campo podem ser usados para coletar dados.	Entrevista em profundidade com sujeitos envolvidos no processo de produção de biogás na realidade pesquisada.
2 - Entrevistas em profundidade	A entrevista qualitativa pode ser descrita como uma conversa com propósito, propósito este que tem que ter ligação com a questão de pesquisa. Esta conversa objetiva facilitar a interação e que permita aos participantes contar suas próprias histórias com suas próprias palavras.	Entrevistas em profundidade, utilizando roteiro com categorias prévias, e seguindo a estruturação da pesquisa.
3 - Construção do roteiro para a entrevista semiestruturada	As questões devem ser abertas e expansivas, o participante deve ser encorajado a discorrer sobre o fato em questão. Caso a entrevista se torne objetiva demais, o entrevistado pode convidar para uma fala mais analítica.	Questões abertas referentes às categorias pré-definidas.
4 - Transcrição	Geralmente a transcrição da entrevista é palavra por palavra, e inclui os elementos não verbais tais como risos, significantes pausas, e hesitações (representadas por parênteses).	A transcrição das entrevistas foi realizada com auxílio de <i>software</i> para não perder nenhuma fala dos entrevistados.

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

O público envolvido nesta pesquisa foi convidado para participar de forma espontânea. Nesse sentido, não houve nenhuma coação ou exigência por parte das equipes diretas das empresas pesquisadas, mas somente a indicação da pessoa responsável. Inclusive nesse aspecto, foi de grande interesse dos atores em participar da pesquisa.

Na presente pesquisa pretendeu-se analisar as práticas inovadoras que fazem parte da história do setor de energias renováveis, em especial o caso de produção de biogás em propriedades rurais no interior do Paraná, com a finalidade de elencar as práticas desenvolvidas pelos mesmos, a fim de compreender como e quais são os principais desafios e obstáculos que vêm sendo encontrados pelos atores que compõem o Sistema de Inovação no biogás.

Para tanto, foram contatados os gestores responsáveis, bem como os produtores rurais indicados pela Cooperativa para participarem de forma espontânea. Após o contato por telefone

com cada um dos entrevistados, durante o qual foi explicado o objetivo da pesquisa e os caminhos que a pesquisadora já estava seguindo, foi agendada uma data para entrevista no local e horário determinados pelo entrevistado.

No início de cada diálogo, novamente fora dada uma explicação sobre o trabalho e solicitada permissão para que a mesma fosse gravada. Sendo esta então, a forma de aceitação dos entrevistados. Um cuidado sempre tomado foi a não interrupção pela pesquisadora nos momentos em que o entrevistado colocava as suas ideias, independentemente de, em alguns casos, sair do contexto do tema. Isto posto, pode-se assim, entender alguns aspectos tangenciados à paixão e motivação destes pelo tema.

Como fator relevante a ser destacado aos entrevistados, é o retorno dos resultados da pesquisa aos participantes da pesquisa, o que os motivou a participar da mesma e, sempre empenhar-se em contribuir na indicação de caminhos que pudessem levar a pesquisa a envolver os atores mais diretamente envolvidos.

3.5 A COOPERATIVA FRÍSIA

Conforme já apontado nos tópicos iniciais da metodologia o estudo foi realizado com associados da Cooperativa Frísia que tem instalado em sua propriedade, biodigestores para produção e biogás. Torna-se relevante abordar o contexto da referida cooperativa, principalmente porque a própria cooperativa implantou em 2015, em uma unidade própria de produção de leitões, biodigestores para produção de biogás a partir dos dejetos gerados e, portanto, algumas das práticas que foram analisadas também são desenvolvidas pela própria cooperativa.

Todas as informações acerca da história da cooperativa foram obtidas a partir do *site*¹⁰ da mesma e também em materiais disponibilizados à pesquisadora durante as visitas para as entrevistas com os gestores.

A história da cooperativa começa em 1911 quando as primeiras famílias holandesas se estabeleceram na região dos Campos Gerais, motivadas por um plano de colonização estabelecido pela Brazil Railway Company (empresa inglesa especializada na construção de linhas férreas), que vendia terrenos aos colonizadores, com um prazo de dez anos para pagar. O contrato de trabalho incluía uma casa de morada, dois bois, um arado, seis vacas leiteiras, sementes e adubo.

Coube a esses pioneiros, em 1925, uma das primeiras iniciativas de criar uma cooperativa de produção no Brasil, com sete sócios e uma produção leiteira de 700 litros/dia, produzindo manteiga e queijo que eram comercializados em Ponta Grossa, Castro Curitiba e São Paulo. Isso só foi possível graças à união das quatro fabriquetas existentes, originando a Sociedade Cooperativa Hollandesa de Laticínios. Três anos depois, a sociedade deu origem à marca Batavo.

A partir de 1943, com a chegada de novos imigrantes, o quadro social da cooperativa se expande, iniciando o processo de introdução da cultura mecanizada e aprimoramento genético na atividade pecuária, com a vinda dos primeiros gados puros da raça holandesa.

Em 1954, surgiu a Cooperativa Central de Laticínios do Paraná Ltda (CCLPL) e a marca Batavo foi incorporada à CCLPL para industrialização de produtos para o varejo e a Cooperativa focou-se na produção agropecuária, buscando atender ao seu quadro social na comercialização, aquisição de insumos e assistência técnica.

¹⁰ <http://www.frisia.coop.br/pt-BR/Paginas/historia.aspx>

Em 1997 a CCLPL transformou-se na Batávia S.A e em 2007 foi totalmente incorporada à Perdigão S.A, atualmente do grupo BRF, que comercializava a marca Batavo para produtos lácteos e carnes. Já em 2015, a marca Batavo foi comprada pelo grupo Lactalis.

No ano de 2011, a cooperativa retornou à industrialização, com a produção dos seus cooperados. Foi inaugurada a construção da Central de Processamento de Leite Frísia e, em 2014, a consolidação de projetos de inter cooperação na área de trigo e suínos com as marcas Herança Holandesa e Alegria, respectivamente.

Em agosto de 2015, a Batavo Cooperativa Agroindustrial decide mudar sua denominação social para Frísia Cooperativa Agroindustrial, desvinculando-se do antigo nome Batavo em virtude de sua venda para o mercado varejista. Sua história e sua essência permanecem a mesma, bem como estruturas, colaboradores e família de associados. Um importante passo para seu crescimento, trabalhando com marcas independentes para linhas de produtos.

Frísia remete a uma província ao norte da Holanda, fazendo menção a famílias de imigrantes que chegaram à região na década de 40, trazendo consigo novas técnicas e o gado puro de origem, que tanto contribuíram para tornar a bacia leiteira dos Campos Gerais como a mais expressiva do Brasil.

No ano de 2018, a Cooperativa Frísia possui 840 associados, sendo destes, 330 na área de bovinocultura de leite e suinocultura, dos quais, somente 6 cooperados possuem biodigestores instalados em suas propriedades.

Embora o objeto empírico da presente tese tenha sido os cooperados da Cooperativa Frísia que têm instalados biodigestores em suas propriedades, não se pode deixar de envolver um produtor que não é cooperado desta referida cooperativa, porém que foi desde a primeira entrevista citado por todos os sujeitos pesquisados: o Sr Jan Haasjes, considerado por todos, um empreendedor que vem sendo exemplo no estado do Paraná em termos de biodigestores a partir da biomassa animal.

Entre 2009 e 2012, quando era possível vender a energia excedente gerada na propriedade, alguns produtores investiram em unidades de energias renováveis. Um deles foi o produtor Jan Haasjes, que importou um biodigestor da Alemanha para dar destino correto aos dejetos de seu plantel de suínos, solucionando o passivo ambiental em sua propriedade. Desde então, esse produtor vem buscando tecnologias para incrementar e expandir o seu negócio e, sendo assim, este passou a fazer parte da análise deste estudo.

4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise, que busca responder aos objetivos específicos elencados neste estudo, seguirá a trajetória da pesquisa, estando, portanto, os objetivos permeados no discernir dos dados apresentados, bem como a partir da caracterização de tópicos apresentados. A identificação e descrição do fenômeno em investigação, será feita em forma descritiva, apresentando as **práticas dos produtores rurais** pesquisados (Fase 2) e dos atores relacionados às atividades do biogás (Fase 1), olhando, simultaneamente, para **sistemas sociotécnicos** relacionados.

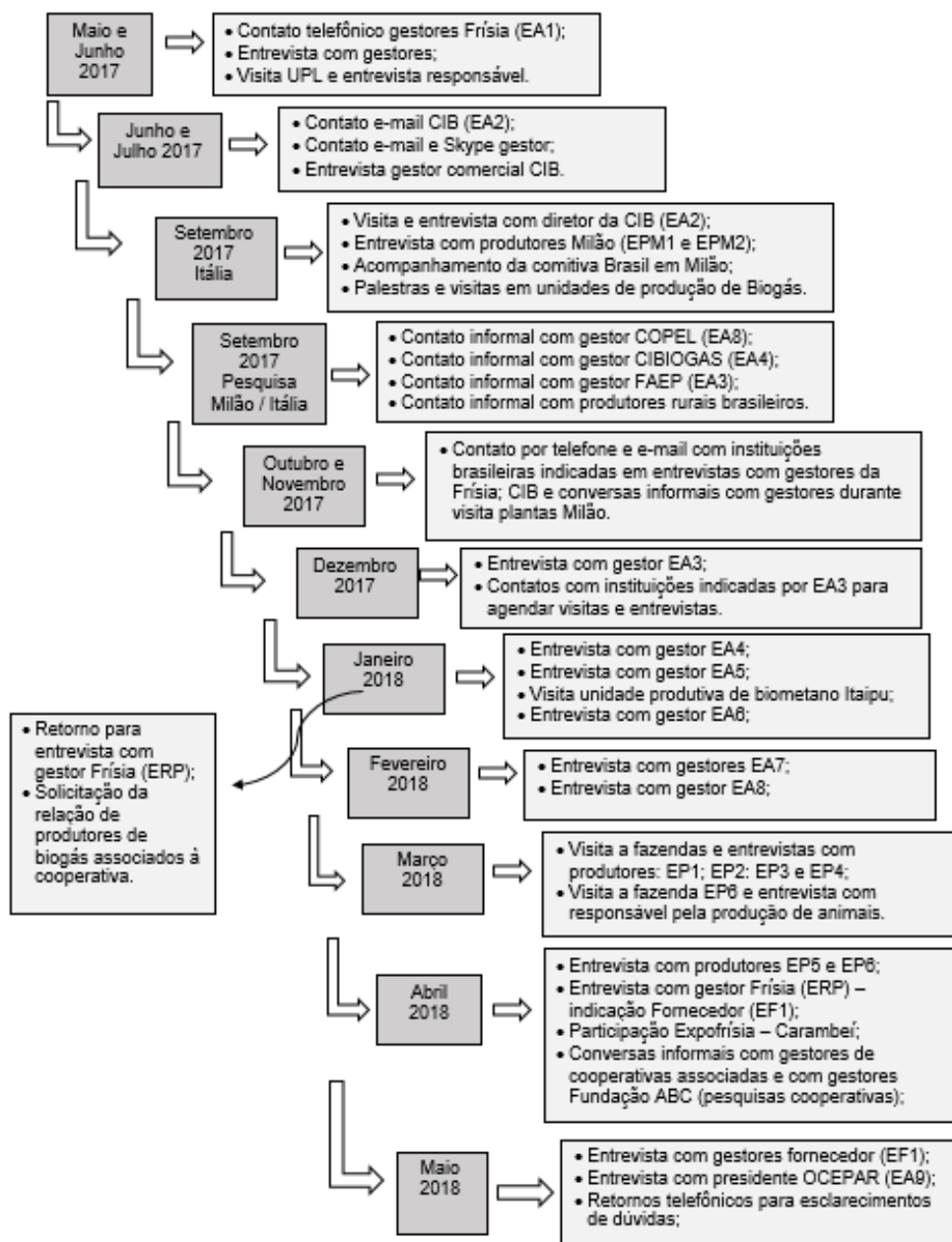
Considerando que o presente estudo teve como objetivo compreender as práticas de produtores rurais, associados de uma cooperativa localizada no interior do estado do Paraná, o início da análise se deu a partir do primeiro contato realizado com a mesma. Destaca-se aqui que a caracterização da referida cooperativa já se deu em tópicos anteriores.

Outro aspecto importante a se levar em consideração, refere-se ao fato de que a pesquisa desenvolvida com os atores (Fase 1) foi feita a partir de indicações, seguindo o método de perseguir as práticas (NICOLINI, 2009) ou seja, a cada gestor entrevistado, perguntava-se que outro órgão este entendia ser importante para o estudo. Sendo assim, na sequência, a Figura 6 mostra todo o percurso cronológico das entrevistas, que iniciaram em maio de 2017 com o primeiro ator (gestor da Cooperativa Frísia) e foram concluídas em maio de 2018.

Vale destacar que outras instituições poderiam ser pesquisadas na Fase 1, as quais, certamente contribuiriam ainda mais para o entendimento das práticas que estão sendo desenvolvidas para a transição sociotécnica no setor de energias a partir do biogás produzido com a biodigestão dos dejetos animais de bovinos e suínos. No entanto, pela repetição das

informações que já vinham sendo percebidas, bem como pela limitação de prazo para conclusão da tese, os órgãos pesquisados resumiram-se em 9 instituições abordadas.

Figura 6 - Linha do tempo do percurso das entrevistas



Fonte: Autoria própria (2018).

As entrevistas realizadas com os atores da Fase 1, não prosseguiram, mesmo ainda se sabendo que outros órgãos, aqui não pesquisados, compõem o segmento de produção de biogás para geração de energias. No entanto, como os dizeres já vinham sendo repetidos pelos entrevistados, entendeu-se que, para a presente tese, já se poderia seguir adiante. Após finalizadas tais entrevistas, a fase 2 da pesquisa teve início com o contato telefônico com cada um dos produtores para explicar os objetivos do trabalho e agendar as entrevistas que foram acontecendo de acordo com as agendas dos produtores.

A Cooperativa Frísia foi escolhida como objeto de pesquisa devido à sua representatividade econômica para a região, bem como, para dar início aos estudos de interesse do grupo de pesquisa de Inovação e Sustentabilidade, da Universidade Positivo, coordenado pela professora orientadora desta tese. Inicialmente, imaginou-se que o número de cooperados que possuíam biodigestores em suas propriedades fosse maior. No entanto, ao se chegar ao campo, constatou-se serem, ainda pequenos, porém, com grandes possibilidades de aumento, os produtores com biodigestores para tratamento dos dejetos e, conseqüentemente produção de biogás.

4.1 O INÍCIO: COOPERATIVA FRÍSIA

O primeiro contato com a Cooperativa Frísia foi feito por telefone no dia 16 de maio de 2017, quando tomei conhecimento do envolvimento desse ator (assim caracterizados os entrevistados da Fase 1) no processo de produção de biogás como um todo. O diálogo de mais ou menos trinta minutos com o gestor responsável pelo setor ambiental da cooperativa, possibilitou uma visão geral do interesse desse ator pelo tema.

Além da explanação do panorama geral sobre biodigestores nas propriedades de alguns associados da cooperativa, o gestor relatou ainda, acerca da instalação de biodigestor para a produção de biogás em uma unidade própria de suínos da cooperativa. A partir daí, ficou ainda

mais evidente o interesse deste ator pela tecnologia de geração de energia a partir do biogás produzido com a biodigestão dos dejetos animais, nas atividades de suíno e bovinocultura.

A cooperativa foi considerada um ator relevante no processo da pesquisa, caracterizando-se como ponto de partida (EA1) na metodologia utilizada pela pesquisadora, de seguir as práticas (NICOLINI, 2009), para identificar outros órgãos (atores da Fase 1) importantes para construir a pesquisa.

No primeiro momento, o gestor da cooperativa contactado, relatou que alguns cooperados se mostram interessados em instalar biodigestores nas propriedades e que no momento alguns associados possuem biodigestores em produção.

Durante o telefonema, o gestor da Cooperativa Frísia (doravante EA1) relatou sobre sua experiência na Europa, quando lá esteve com alguns cooperados e pôde conhecer plantas de produção de biogás na Itália, Dinamarca e Alemanha. O entrevistado ressaltou que a visita “possibilitou conhecer as tecnologias existentes nesses países, a realidade onde os produtores estão inseridos e também, o papel do governo daqueles países, em relação aos incentivos à produção de biogás para geração de energia”. Destacou que mesmo sendo realidades diferentes, “é importante o contato real com o campo”, pois traz “motivação para a tecnologia e abre a mente para pensar novas possibilidades” (EA1).

Tal visita relatada por EA1 trata-se de uma das 04 comitivas feitas até a Europa, organizadas pela empresa FAEP (doravante EA3) para proporcionar conhecimento e despertar interesse a produtores e gestores de órgãos relacionados à produção de biogás no estado do Paraná. Este tema será abordado e aprofundado adiante, quando tratarmos sobre EA3.

Em contato, ainda por telefone, EA1 indicou outro gestor da própria cooperativa, que poderia agendar entrevista pessoalmente, para maiores informações. Assim, de posse desse contato, em um novo telefonema, ficou agendada a próxima entrevista para o dia vinte de junho de 2017. A entrevista então se deu com dois gestores, um responsável direto da área técnica

junto aos cooperados produtores de suínos e bovinos e outro gestor, responsável pelas questões ambientais no mesmo segmento.

A entrevista realizada com os referidos gestores, também ficou caracterizada como sendo EA1, em virtude de serem todos da Cooperativa Frísia. Nas falas dos referidos gestores, pôde-se perceber um grande interesse na implantação de biodigestores por parte dos cooperados, “porém, o custo ainda é bastante alto, o que tem sido um fator que tem segurado o crescimento ou a procura pela colocação dos biodigestores nas propriedades” (EA1).

Tanto na entrevista por telefone, como pessoalmente, observou-se em EA1, a evidência de um fator limitante à expansão da produção de energia a partir do biogás, que diz respeito ao preço da energia que “no Brasil ainda é muito barata, diferentemente de outros países, e por isso investir nos biodigestores fica caro”, o que significa ser também “isso um impedor para o aumento da demanda por instalação de biodigestores”. Tal fato corrobora o que mencionam Nelson e Winter (2004), ao discorrerem sobre a incerteza dos processos de inovação, ou seja, no caso do sistema de inovação para as tecnologias de produção de biogás, além de apresentarem elevado investimento, ainda existe a questão da expectativa para o retorno desse investimento, pelo fato de ser a energia elétrica, no Brasil, ainda muito barata, apresentando-se inviável economicamente a produção de energia a partir do biogás.

Também, evidenciou-se o grande interesse por parte da cooperativa em contribuir para disseminar o desenvolvimento desta tecnologia para com os associados. Constatamos isso a partir da existência de uma Unidade Própria de Leitões – UPL, pela Cooperativa Frísia, onde foi instalada a estrutura para a produção de biogás. Nessa unidade, o processo de geração de energia a partir do biogás está todo instalado, porém é utilizada somente a geração de calor para aquecimento das creches de produção de suínos.

A UPL foi inaugurada em agosto de 2015 “objetivando suprir uma necessidade dos cooperados, os quais dependiam totalmente do mercado disponível para adquirir as matrizes,

com capacidade de alojar 5000 matrizes e produção de 2.900 leitões por semana para repasse aos associados” (EA1).

Com empolgação, o entrevistado ressaltou ainda que “o projeto foi focado na sustentabilidade, pela reutilização da água que possui nível de tratamento permitindo seu reuso no processo de limpeza de dejetos das próprias instalações”. Na UPL é produzido biogás, “que serve para aquecer a água dos chuveiros utilizados pelos funcionários, bem como para aquecer o piso da maternidade e o ar da creche dos suínos” (EA1).

Após a entrevista com os gestores da cooperativa, ficou agendada uma visita nas instalações da UPL para o dia 21 de junho de 2017 às 13h30 horas. Nesse dia a visita da pesquisadora foi acompanhada pelo assistente ambiental, que é gestor responsável pela área desse segmento dos produtores.

Durante a visita, que durou em torno de 2 horas, pôde-se conhecer todo o processo de produção do biogás, desde o local onde os suínos são criados, até onde sai o produto final, que é o biogás. Na figura 7 estão algumas das etapas da produção de biogás pela UPL.

Figura 7 - Imagens produção de biogás UPL - Frísia

Galpões de produção



Máquinas utilizadas para manuseio dos dejetos



Depósito dos dejetos brutos



Cobertura dos dejetos



Depósito de resíduos de suínos



Tratamento dos dejetos



Fonte: Arquivos da pesquisadora, 2018.

De acordo com EA1, a produção de biofertilizantes (subproduto da geração de biogás) pela UPL fica disponível para os associados que tenham interesse em retirar na própria unidade, pois mesmo sendo “parte utilizada para fertilizar as áreas de eucalipto ao redor da granja, ainda sobra produto que pode ser utilizado pelos associados”.

Indagado sobre a procura deste material pelos cooperados, EA1 destacou que “pelo custo do transporte, não há muita demanda pelo biofertilizante disponibilizado” o que pode ser considerado uma perda, pois a eficácia deste fertilizante é notável, como já constatado por EP1 em sua propriedade.

A visita à UPL da Frísia foi importante para a pesquisadora tomar conhecimento do processo, haja vista ter sido o primeiro contato com a área. Durante a visita, o gestor fez diversos apontamentos sobre a relevância de cada uma das etapas da produção e de que a unidade vem se adaptando constantemente às práticas necessárias para o funcionamento do processo de produção do biogás.

Retornando à entrevista com os gestores de EA1, ao serem perguntados se percebem interesse por parte dos associados da cooperativa em instalar biodigestores, ou na geração de energia por aqueles que já possuem biodigestores, um deles enfatizou, em tom de concordância: “percebo certa resistência hoje, devido a fatos que aconteceram no passado”, em que “alguns cooperados instalaram biodigestores em suas propriedades, a partir da promessa de venda de carbono e isso nunca foi concretizado e estes então ficaram com um ‘elefante branco’ na propriedade” (EA1).

Pessoal agora tem medo sabe, porque foi um investimento caro que eles fizeram. Foi bastante. Investimento alto e eles não tiveram retorno, então aqui ficou meio que (...) pessoal não quer saber e os que têm são poucos os que geram energia. A maioria que tem, está lá funcionando porque está, mas, tem um cooperado que tirou a parte de cima, deixou só a lagoa que é o que eles são obrigados a ter (risos) (EA1).

Questionamos então, se essa insegurança percebida por parte dos cooperados não poderia ser amenizada pela cooperativa, ou se eles enxergavam alguma possibilidade de reverter tal ideia. EA1 comentou que “talvez, quem sabe se houvesse a divulgação por parte

dos fornecedores, de planos de viabilidade econômica para os produtores” ou, “se a partir da publicação da RenovaBio, o produtor perceber alguma real possibilidade de receita com utilização dos biodigestores” e, continuou dizendo que “isso precisa ser revisto” junto com os cooperados.

Constatou-se, a partir das entrevistas com os atores pesquisados (Fase 1), que já existe maior preocupação, tanto para a questão da viabilidade como para a estruturação do sistema, ou seja, “já evoluíram algumas questões relacionadas à legislação, como por exemplo a possibilidade de permuta com a Copel (distribuidora de energia aos cooperados) que era um fator que inibia a produção de energia nas propriedades” (EA3; EA6; EA8). Anteriormente, a Copel não tinha clara a condição de negociação e, agora, essa questão já está bastante adiantada, pois o “produtor, aquele que produz energia a partir do biogás, ele pode informar CPFs e CNPJs de usuários que podem se beneficiar da sua produção” (EP2).

Essa compensação funciona da seguinte maneira: a energia gerada em uma propriedade que tem biodigestor instalado é colocada na rede da Copel e o produtor que fornece essa energia, pode indicar consumidores que possam se beneficiar da quantidade entregue na rede. O produtor informa para a Copel o número de CPF ou CNPJ de usuários que desejam que tenham consumo abatidos em sua produção e a compensação é então feita pela referida empresa. Essa possibilidade já é percebida pelos produtores de bovinos e suínos como um propulsor para desenvolvimento da atividade (EA1; EP1; EP2; EP3).

Ainda, tangenciado ao modelo de biodigestores, que foi um dos problemas relatados pelos produtores entrevistados, EA1 comenta que “atualmente os fornecedores já vêm buscando apresentar soluções mais modernas e adequadas às necessidades dos cooperados”, conforme destaca ao se relacionar aos problemas encontrados nas plantas instaladas e tidas pelos cooperados como sendo “elefantes brancos”.

O problema é desse modelo que foi instalado na época. O modelo alemão não tem esse problema, porque o redondo ele não é o que tem na UPL. Tem uma empresa que fez uma proposta para nós no final do ano que se eu não me engano é Bioocooler, que eles trabalham com o redondo, inclusive eles fizeram 5 orçamentos, e foi bem na

época que a gente estava vendo a questão da fotovoltaica e eu achei assim que o biodigestor hoje para geração de energia é muito mais vantajoso que a fotovoltaica que está dando hoje um *payback* de 7 a 11 anos. Extremamente caro. E o biodigestor da bio cooler, ele tem alguns empreendimentos de *playback* de 4 anos (EA1).

Corroborando o tema dos modelos de biodigestores, vale destacar aqui a importância das comitivas realizadas pela FAEP, por meio das quais os visitantes puderam observar os modelos instalados nas fazendas visitadas na Europa. Quem participou das visitas às plantas italianas, alemãs, austríacas e outras, percebeu a importância de biodigestores funcionais e, então “agora aqui nós vamos ter que tentar fazer algo nesse estilo, que funcione” (EA1; EA3 e EA4).

É evidente que a realidade de outros países, diferencia-se da realidade do Brasil, principalmente no que se refere aos de incentivos existentes, como se pode perceber na fala do próprio gestor do *Consorzio Italiano*, ao ser indagado sobre os investimentos feitos pelos produtores brasileiros, em tecnologias semelhantes às da Europa.

Então, já se tem que pensar, tudo o que vemos na Itália, ou na Alemanha, ou na Europa no setor do biogás, é o top da tecnologia disponível, mas isso se utiliza porque o *business* fica cômodo graças aos incentivos, então todo o processo de adaptação de tecnologia sem um contexto, sem incentivos eu acho bem interessante, e lá falamos de custo do metro cúbico do concreto do custo dos materiais, como fazer que seja mais econômico, mais econômica, mais eficiente a gestão da planta da usina biogás. Essa é uma questão econômica, depois claro a parte agrônômica, pecuária, distribuição do gestado, recuperação da fertilidade do solo, aproveitamento do calor, que é um subproduto em função da eletricidade, mas o calor também é importante, o que a gente implantou para aproveitar o calor, isso também é muito interessante (EA2).

Entender as realidades, os contextos onde se está querendo produzir biogás é um fator relevante, pois desde a matéria-prima, que são os dejetos, até o clima, influenciam na produtividade e na qualidade do biogás. Dessa forma, “a adaptação à realidade onde se está inserida a planta, o biodigestor, a produção de biomassa necessita ser adequada a cada caso” (EA2).

Esse fator “realidade onde o biodigestor está instalado”, foi um agravante para os problemas que surgiram com os biodigestores brasileiros, no passado, que instigou resistência

e medo por parte dos cooperados que hoje sentem-se inseguros para a implantação de biodigestores. O ocorrido deu-se em virtude de que as empresas que forneceram os biodigestores aos produtores, não levaram em consideração o contexto, o tipo da matéria prima brasileira, apenas replicando os modelos que estavam funcionando na Europa. Nesse sentido, todos os aspectos devem ser analisados antes de se decidir por um modelo de tecnologia. No caso dos biodigestores, “os dejetos suínos e bovinos da produção na realidade brasileira diferem da realidade europeia, pois desde o clima até a alimentação, é tudo diferente” e, então surgiram os problemas, por isso que “muitos produtores ficaram desanimados e então hoje é mais difícil que eles invistam novamente” (EA1; EP1 e EP3).

Entendendo-se ser transição sociotécnica, um processo de coevolução o qual demanda mudanças de sistemas sociotécnicos (GRIN; ROTMANS e SCHOT, 2010), percebem-se algumas pressões ocorrendo pelos diversos atores, assim como aconteceu na realidade de Milão, onde durante as palestras acompanhadas, ficou clara a importância de pressões de atores, tanto do regime como da paisagem para o desenvolvimento desta tecnologia. As pressões na Itália se deram a partir da necessidade de aumento na produção de energia, do alto preço da energia disponível, da necessidade de se tratar os dejetos para não contaminação ambiental (EA2).

Também na realidade italiana, o desenvolvimento da produção de biogás a partir de dejetos animais acelerou-se a partir da crise da produção de açúcar de beterraba, em 2005, onde os incentivos, na época, foram retirados e os produtores tiveram que buscar outra fonte de renda e, então começou a se desenvolver na Itália, a produção de biogás a partir da biomassa para a produção de energia (PALESTRA EM MILÃO). Inclusive o palestrante enfatiza aos membros da comitiva brasileira, que ele percebe que o Brasil está fazendo agora o mesmo que a Itália fez em 2006. Ele pretendeu enfatizar a necessidade dos produtores brasileiros em incrementar a renda nas propriedades rurais, buscando investir na produção de biogás a partir dos dejetos animais. Destacou o palestrante que as crises geram oportunidades o que é corroborado por Schumpeter (1982), ao abordar a destruição criativa.

Percebe-se que as mudanças, no Brasil, mesmo que pequenas, vêm acontecendo e, o alinhamento de elementos heterogêneos, como a legislação estimulando a venda de créditos de carbono, a possibilidade de indicar mais de um usuário para a energia disponibilizada na rede, dentre outros, vêm direcionando para a produção de biogás nas propriedades rurais.

4.2 PRODUTORES: DA INSTALAÇÃO DOS BIODIGESTORES ÀS PRÁTICAS INOVADORAS

Pode-se dizer que a história da produção de biogás pelos produtores pesquisados, se deu a partir do interesse despertado por empresas que objetivavam aproveitar as oportunidades econômicas vislumbradas a partir do acordado pelo Protocolo de Kyoto¹¹, em vigor a partir de 2004.

No entanto, em razão do insucesso do Protocolo de Kyoto, os países foram obrigados a repensar os acordos e já se percebem grandes avanços em relação aos países parceiros, para buscarem e estabelecerem metas que contribuam para a redução dos gases que causam o efeito estufa no planeta, como as convenções que vêm sendo realizadas anualmente pelos países membros da Convenção sobre o clima, que em 2017 conta com 196 países e a União Europeia (MMA, 2018) como participantes.

Como já apontado no início deste estudo, um marco importante para a sustentabilidade foi a COP21, em Paris, no ano de 2015. Outro encontro importante, deu-se em 2016, em Marrakesh e que teve por objetivo básico, construir o caminho para implementação do Acordo de Paris, à época, estabelecido para 2020. O encontro possibilitou aos países signatários do

¹¹ O protocolo de Kyoto previa que as metas ali acordadas, fossem atingidas entre 2008 e 2012. O referido acordo propôs três mecanismos para auxiliar os países a cumprirem suas metas ambientais, quais eram: parcerias entre países na criação de projetos ambientalmente responsáveis; direito aos países desenvolvidos de adquirirem os créditos das nações pouco desenvolvidas e, a criação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que ficou sendo conhecido como mercado de créditos de carbono.

Acordo de Paris reafirmarem suas intenções lá assumidas, rumo a um planeta mais sustentável, principalmente em relação à questão da energia, ou seja, para aumento na parcela de energias renováveis na matriz energética mundial, objetivando a redução dos gases de efeito estufa (EA6; EA9).

Nas entrevistas com os produtores (Fase 2), a história do “elefante branco”, surge nos dizeres de EP3 ao ser indagada sobre seu conhecimento acerca da publicação da RenovaBio e de sua possibilidade de incrementar as receitas na produção de biogás, com a comercialização de carbono. EP3 então, se lamentou em tom de desabafo, destacando:

Na verdade, quando a gente fechou o biodigestor lá na fazenda que a Cooperativa fez o projeto, era para vender créditos de carbono, mas ficou um “elefante branco” (risos) porque ninguém vendeu, ninguém comprou e você tinha que pagar uma consultoria, não sei os valores, não era pouco (risos). Não lembro como era o nome do responsável também (EP3).

Essa mesma proposta, de negociar créditos de carbono, foi a que levou os outros produtores a instalarem naquela época, os biodigestores e, assim o “elefante branco” gerou desconfiança em outros produtores que, talvez hoje tivessem maior propensão a investir na instalação do equipamento.

Tal indagação pode também ser constatada na fala de EP2, na mesma linha sobre a promessa da comercialização dos créditos de carbono, ao destacar que:

A gente tinha um programa de créditos de carbono e isso lá o que tinha, ficou tudo na promessa, só a gente investiu lá e não teve retorno nenhum. Então foi investido praticamente para queimar o gás, porque tinha uma exigência de o queimador ter uma temperatura mínima para queimar o máximo do gás. Colocaram um medidor para o gás e tudo, mas o cara me ligou um dia, mas ficou na promessa, não veio nenhum centavo. Era uma questão da União Europeia que ia ver esses créditos de carbono. Mas não deu em nada (EP2).

A partir de tais falas, caracteriza-se, sob a ótica das teorias da prática, uma possibilidade de **Práticas de Negociação de Carbono**, as quais consequentemente seriam a força motriz para a geração de outras práticas relacionadas à produção do biogás.

Percebe-se nesse momento, quando abordado o tema créditos de carbono, novamente presente a possibilidade de sua comercialização, a partir das novas convenções que vêm

acontecendo, bem como, da publicação da RenovaBio. Esse é um fato que vem sendo visto pelos produtores com certo receio dado ao acontecido no passado, onde por uma proposta que não foi cumprida, os produtores acabaram ficando com os elefantes brancos (EP2; EP3 e EP4).

É possível considerar, a partir do que foi dito, sobretudo por EP3, que embora a instalação dos biodigestores tenha sido motivada pela possibilidade de venda dos créditos de carbono, foi possível constatar também, que existe consciência por parte dos produtores, quanto à importância de se contribuir com o meio ambiente.

Tal constatação deu a partir do relato de EP3, ao mencionar que “na época, a instalação dos biodigestores, era para ser um investimento para pagar com crédito de carbono, mas não aconteceu. Então, na verdade, a gente agora, só é legal com o meio ambiente, mas não recebe nada de volta” (EP3). Pode-se perceber, nesse momento, nas palavras de EP3, uma preocupação com a questão ambiental o que levou ao questionamento de que, se essa poderia ser uma preocupação da cooperativa que havia sido passada aos cooperados ou se realmente era consciência própria.

Ainda, na tratativa de consciência ambiental, EP2 destaca em seus dizeres, entender ser “uma questão importante, a preocupação com o meio ambiente, mas ela não é suficiente para que sejam feitos investimentos nos biodigestores”, pois o custo para isso é muito elevado, “muito maior que somente o necessário para atender a legislação hoje vigente”, que é de construir as lagoas para depósito dos dejetos.

É bem mais alto com o biodigestor, porque a gente fez um cálculo e até pela questão ambiental, porque a gente está na bacia do Alagados, então já para prevenir, a gente fez isso, mais por uma conscientização. Na verdade, também por uma questão de viabilidade econômica também, porque o *payback*, a princípio em 6 anos se pagaria o investimento (EP2).

Seguindo o raciocínio de *payback* focado nos dizeres de EP2, o qual diversas vezes enfatizou a questão econômica para o desenvolvimento da produção do biogás, durante a entrevista com EF1, percebeu-se existir viabilidade financeira, em uma possível parceria (um

projeto que está sendo discutido com a cooperativa) que a empresa fornecedora de equipamentos e comercializadora de energias pretende apresentar.

Na referida proposta, o prazo para retorno do investimento para o produtor que já tem o biodigestor instalado ocorrerá mais rapidamente, dado ao fato de ser este, baixíssimo. Conforme ressaltado pelos gestores de EF1, a ideia é a de que o fornecedor custeie os investimentos mais altos, até porque a parcela da receita gerada com a venda de energia e, provavelmente de carbono, também seja maior para EF1. Embora o ganho esperado a partir da parceria, inicialmente possa parecer baixo, destacam os referidos gestores (EF1) que os mesmos poderão tornar-se receita representativa para o produtor.

A partir do percebido em campo (Fase 2), de que o biogás produzido está sendo simplesmente queimado, quaisquer incrementos nas receitas serão representativos. Entendendo-se assim, a importância de EF1 nesse processo de transição da produção de biogás para gerar energia, pelo simples fato de que “negociar energia ou crédito de carbono, não é o *core business* para os produtores”, como fica clara na fala de EP6:

Se eu for cuidar dos problemas do biodigestor para tentar ganhar um pouco com a economia de energia que posso gerar, pode acontecer de eu deixar de cuidar do meu negócio, que é de produzir leite, e, se eu vier a perder um animal, por exemplo, o prejuízo pode ser maior. Então a dificuldade é para gerenciar isso.

Aqui, evidencia-se a carência de projetos para geração de energia a partir da produção de biogás, que apresentem possibilidades concretas, processos integrados, com cálculos de viabilidade e, acima de tudo, que facilitem o trabalho do gestor proprietário da fazenda.

Tal percepção é constatada na fala de EP3 quando desabafa:

É duro que você como produtor, você não é especialista. Você entende de porco, mas não entende disso. É difícil, porque você acaba pagando por algo que uma empresa não fez os cálculos. Você veja lá, o Jan usa motor de caminhão lá para fazer a coisa funcionar (EP3).

Ainda em tom de indignação, EP3 continua destacando que:

É triste você investir digamos 400 mil, aqui é mais caro, porque o tipo da lona, só que aqui furou, qualquer lona, qualquer cola, e lá o da ilha é uma nhaca. É mais barato, mas deu um furo, você tem que chamar especializado, porque eu contratei jardineiro e furou com a faca, aí tem que esperar o técnico de Santa Catarina que tem que aquecer e tal. Se fosse esse aí já tinha consertado. Aí é duro eu ter que pagar um frete para o cara vir de lá para consertar. Eu lembro que nós contabilizamos saia 30 a 40 mil por ano para manter o biogás com aquela empresa e aqui não tem custo. Foi somente o investimento.

O Jan, citado na fala de EP3, é considerado um visionário do biogás, o qual conforme já comentado na metodologia, foi incluído no presente estudo, dada sua relevância e sua popularidade junto aos entrevistados. Todos os atores entrevistados da Fase 1 o citaram e, nas entrevistas com os produtores, Fase 2, percebeu-se que estes o veem como um modelo quando se fala em biodigestor.

Até mesmo durante o percurso em Milão, durante os eventos em companhia dos membros da comitiva da FAEP que visitava propriedades daquela região para entender um pouco mais o funcionamento, também o nome deste produtor visionário foi citado. Quando citado, durante uma palestra conduzida pelo presidente de uma associação de produtores de biogás, o mesmo mencionou e destacou a tecnologia dos biodigestores do referido produtor brasileiro como um exemplo de tecnologia avançada. No mesmo dia, em outra palestra proferida por EA2, também foi enaltecido aos membros da comitiva, o modelo de biodigestores existente na fazenda deste produtor brasileiro, o Jan. O palestrante comentou, que, Jan deveria ser por todos “visitado em virtude da alta complexidade tecnológica instalada na propriedade e como ele pode inspirar produtores a incrementar a atividade” (EA2).

Durante toda a trajetória de entrevistas com os atores da fase 1, a qual teve seu início em maio de 2017 e foi sendo conduzida até meados de maio de 2018, sempre esteve presente, a ânsia de conhecer o processo de produção de biogás desse tão citado produtor. Evidentemente que após a primeira visita, onde fui muito bem recebida pelo proprietário, aqui nominado EP1, fiquei ainda mais empolgada e contagiada pelo tema, dado o entusiasmo por produzir biogás, percebido nos dizeres e mais ainda, nas formas como se expressava ao falar dessa tecnologia que são os biodigestores. Mesmo enquanto descrevia as dificuldades que enfrentou e continua

enfrentando, em nenhum momento abrandou a empolgação de EP1 pelo tema. Isso ficou muito claro quando eu comentei, também me sentindo emocionada por toda a sua história, que o achava um empreendedor, uma pessoa que vai ficar na história do biogás no Brasil. E então, sorrindo me respondeu:

Um apaixonado pelo biogás é o que eu sou (risos). Em 2003 por aí, nós fizemos o primeiro biodigestor, biodigestor tradicional, modelo canadense, tubular, né. E com aquele trabalhamos uns 10 ou 12 anos, ainda está funcionando e, a partir daí resolvemos, de novo, mais por movido por paixão que por razão, acabamos investindo num biodigestor modelo alemão (EP1).

A partir desse desabafo, também expus ao referido produtor, a importância do papel dos visionários, empreendedores como ele, para o sucesso da produção de biogás e, este então, bastante empolgado e sentindo-se orgulhoso declara que “hoje a produção de energias a partir do biogás, pode não ser interessante, mas alguém está abrindo o caminho e então eu sou um privilegiado, eu me sinto como um (risos)”. E depois de uma breve pausa, continua, ainda em tom de orgulho dizendo que:

Quando esse negócio do biogás der certo para um, muitos vão se beneficiar, isso que eu falo para eles, para os produtores que me procuram ou visitam, que hoje pode não ser interessante, mas alguém está abrindo o caminho e, isso todo mundo vai ter que fazer um dia. Mas enfim, as regras atuais são assim (EP1).

A partir do enunciado por EP1 ao referir-se e nominar-se como sendo um empreendedor, eu interpreto tal pensamento ou entendimento no cumprimento de uma das **funções do sistema de inovação** (HEKKERT *et al.*, 2007), de que empreendedores são essenciais para que um sistema de inovação funcione bem, sendo, pois, o papel do empreendedor, aqui caracterizado ao poder transformar o potencial de novos conhecimentos, redes e mercados em ações concretas para gerar e aproveitar novas oportunidades de negócios.

Nessa mesma linha de pensamento, cabe destacar ser EP1, o único produtor a colocar energia gerada do biogás, na rede de distribuição, na região, conforme sua resposta quando o indaguei sobre o destino da produção de energia elétrica na fazenda. Responde ser “um dos poucos produtores que faz esse processo, o de colocar energia na rede da empresa distribuidora” e continua em tentativa de relembrar sobre outros produtores:

No Paraná, eu acho, tem mais. Mas, sobretudo em outros estados que foram um pouco mais fáceis de autorizar tem mais. Aqui também nós purificamos parte do biogás e usamos o biometano. Temos aqui uma camionete, duas empilhadeiras, um trator emprestado da New Holland que também é só a gás e também estamos para comprar mais dois veículos só movido a gás. Tem muito benefício o gás. Eu não posso vender, mas posso abastecer. Porque para vender aí teria que abrir uma empresa, entrar nas regras da ANP, dentro da fazenda tudo bem, não tem imposto, não tem muito incômodo. Se eu quero produzir gás de baixa qualidade, problema meu. Se eu achar um cliente cativo por exemplo cooperativa, que quer comprar de mim, aí tudo bem...porque daí é cliente cativo, cliente individual, se ele aceita a minha qualidade aí tudo bem, mas para o público em geral aí eu tenho que me adaptar no mercado (EP1).

Evidentemente que esta questão da produção de biometano ainda precisa ser regularizada pelo regime existente, no qual predomina o uso do combustível tradicional (óleo diesel) e, portanto, se percebe aqui uma necessidade de pressão por parte de produtores (nicho) para que sejam criadas regulamentações para que esse nicho possa desenvolver-se e romper com o regime existente (KEMP e ROTMANS, 2010) e, se fazem necessárias algumas **Práticas de Regulamentação das Atividades** (SCHATZKI, 2002; 2006; 2011).

Sobre a destinação da energia produzida a partir do biogás, EP2, produtor que instalou biodigestor em sua fazenda para tratamento dos dejetos bovinos, o mesmo utiliza toda energia gerada no consumo na propriedade o que representa “em torno de 40 a 60% do uso total. Eu pretendo colocar um segundo gerador para frente para ver se consigo gerar em torno de 80%” (EP2), sendo aqui caracterizadas as **Práticas de Consumo Próprio** (SCHATZKI, 2002; 2006; 2011).

Pode-se entender, então, que existe uma demanda por energia a ser suprida, no sentido de que os produtores até sabem que podem melhorar a produtividade, no entanto, por esta não ser a atividade principal da propriedade, acabam deixando as coisas permanecerem como estão (EP2; EP3; EP4; EP6). Faz-se necessária então a possibilidade de serem apresentados projetos que tragam algo concreto e que tais projetos estejam claros para o produtor, ou seja, quais os ganhos e quais investimentos serão feitos para melhoria da atividade.

Após entrevista com EF1, identificado hermeneuticamente como um aspecto propulsor nas dimensões de Shove (2002), por estar pressionando EA1 para mediar a parceria da empresa

com os produtores rurais, associados da cooperativa aqui estudada. EF1, numa análise da dimensão multinível (GEELS, 2002), localiza-se no nível nicho, que pressiona o regime para que haja maior desenvolvimento nessa atividade (KEMP e ROTMANS, 2010), bem como contribui para reestruturação do mercado existente e a criação de novos mercados (DOLATA, 2013; SAVIOTTI e PYKA, 2010).

Seguindo o raciocínio de se pressionar o regime, percebe-se que atualmente não estão sendo ofertadas linhas de crédito para os produtores, o que também é um fator bastante relevante a ser considerado no desenvolvimento da produção de biogás. Os produtores pesquisados (EP2; EP3; EP4; EP5; EP6) instalaram biodigestores nas propriedades, movidos pela possibilidade de ganhos com a venda de carbono, mas também pela disponibilidade de linhas de crédito atrativas, existentes na época, vislumbrando-se uma falta de **Práticas de Incentivo** (SCHATZKI, 2002; 2006; 2011).

Ao contrário do encontrado na realidade italiana, essa **Prática de Incentivo** para os produtores, evidencia-se claramente tanto nas falas de EPM1 e EPM2 como também nos dizeres dos gestores do *Conorzio Italiano de Biogas* e dos palestrantes ouvidos durante a minha trajetória em Milão. No Brasil, não se espera tanto, mas ao menos, que sejam colocadas **Práticas de taxas de Crédito Viáveis** (SCHATZKI, 2002; 2006; 2011).

A prática de incentivo constatada na realidade de Milão, fica evidente a partir da resposta dada por EPM1 no momento que o indaguei sobre o porquê de estar instalando biodigestor em sua propriedade somente nesse momento, sendo que já está na atividade de bovinocultor há algum tempo, ao que me respondeu com ar de animação:

Eu estou aproveitando o incentivo do governo, que ainda dá a garantia de preço por KW para produção, então, mesmo com o investimento que é um pouco alto, o retorno é garantido. Vale a pena investir, pois o retorno é garantido. Tem que aproveitar porque o prazo para receber o incentivo está acabando e não sabemos se o governo vai continuar incentivando, então eu quis me garantir (risos) (tradução da autora).

Na Figura 8, buscou-se apresentar alguns aspectos da visita que aconteceu em Milão para a entrevista com gestores do *Conorzio Italiano*, durante a qual também aconteceu um dia

de palestras e visitas a produtores de biogás da região. A primeira imagem refere-se ao biodigestor em construção na fazenda de EPM1. A segunda imagem, palestra proferida por EA2, já a terceira e quarta imagens, referem-se às visitas realizadas em plantas de biodigestores em Milão. A última imagem, uma foto com todos os integrantes da comitiva brasileira e os gestores do CIB e palestrantes do dia.

Figura 8 - Visita a produtores italianos de biogás – setembro/2017

Fazenda EPM1 – Biodigestores sendo instalados



Palestra EA2 para membros comitiva Brasil



Membros comitiva brasileira Milão



Visita comitiva planta de Biogás - Milão



Comitiva Brasil Visita Milão
Setembro/2017



Fonte: Arquivos da pesquisadora (2018).

As práticas de financiamento, incentivo e subsídios para produção de energia a partir de biogás, entre Itália e Brasil, percebe-se algumas discrepâncias, pois no Brasil, além do investimento em biodigestores ser alto, não há disponibilidade de crédito diferenciado, conforme ressalta EP3 acerca da viabilidade econômica para produção de energia a partir dos dejetos animais:

Claro que tudo é proporcional ao tamanho da produção, mas é assim, é um investimento alto que no máximo você tem o incentivo é fazer um financiamento com uma taxa um pouco menor, mas não assim ainda, eu vou construir uma lagoa ou vou construir um biogás, a diferença de taxa de juros, vai me compensar? Então eu preciso de incentivo. A linha ABC é uma linha que você para preservar a questão ambiental então tem uma taxa menor. Na época que nós construímos aqui, por exemplo se eu fosse fazer só as lagoas a taxa era diferente, era bem mais atraente para construir o biodigestor. Foi uma época boa, logo que a Dilma assumiu, tinha financiamento para tudo. Era 2013 por aí, até para os barracões a gente pegou porque a taxa estava bem menor (EP3).

As lagoas, a que se referem os produtores, é item indispensável exigido pela legislação vigente para a atividade bovina e suína. São locais onde devem ser depositados, para decomposição, os dejetos desses animais. Esta é a única exigência ambiental para os produtores desse ramo. No entanto, tal medida não elimina o mau odor e não impede a produção do gás metano, que exposto ao ar, causa danos ao meio ambiente.

Segundo EA1, EP2 e EP6, atualmente estão sendo buscadas maneiras de intervir na legislação, na tentativa de tornar obrigatória a construção de biodigestores, de acordo com o número de animais na fazenda. Sendo- assim, tendo tal exigência e havendo pressão do regime (GEELS, 2002) por parte dos fornecedores de produtos relacionados à produção de energia a partir do biogás, como EF1, se vislumbra como oportunidade para o desenvolvimento desta atividade (nicho).

Outra questão relevante levantada por EA8; EP7; EP1; EA8; EP7 e EP1, que se desvela ao se comparar as realidades entre Brasil e Itália, em termos de produção de biogás, refere-se ao preço da energia elétrica. No Brasil, tal energia é barata, uma vez que o país dispõe de mais recursos hídricos para sua produção, ao passo que na Itália esses recursos são mais escassos, o que ocasionalmente torna esta energia mais cara. A partir desta constatação, no Brasil não se

faz necessário, nesse momento, incentivos por parte do governo brasileiro para fomentar a atividade.

Nesse viés, na Itália - bem como no restante da Europa - por haver limitações na produção de energia, agregado às baixas temperaturas, sempre houve a urgência de geração de calor, em razão disso, é necessária, a criação de políticas públicas de incentivo à produção de energias de fontes alternativas (EA2). Tal constatação evidenciou-se a partir das falas dos atores, nas fases 1 e 2 da pesquisa, respectivamente, conforme se percebe o que diz EA2 ao abordar o tema de incentivos para a produção de biogás.

O primeiro desafio no setor do biogás na hora de olhar, conhecer o que aconteceu na Itália e pensando o que pode ser utilizado no Paraná é que na Itália assim como na Alemanha, nessa tecnologia houve um grande desenvolvimento (..) e então incentivar a geração de energia elétrica renovável de diferentes matrizes entre as quais a biomassa e o biogás, então como os incentivos que foram existindo então é que nasceu a tecnologia, nasceu um mercado e muitas usinas. Sem os incentivos é obvio que a parte econômica das usinas é muito mais difícil, então é uma dificuldade a mais, então eu penso quais as possibilidades num próximo futuro no Brasil haja um processo de incentivação econômica para as usinas do biogás, se são poucas, porque isso está acontecendo na Argentina, no ano passado lançou um programa que se chama RENOVAR, que incentiva com um custo conveniente do megawatt a produção de energia eólica, energia fotovoltaica, hidroelétrica, biogás e biomassas. Então lá, se estudou o sistema de incentivo europeu, agora se a resposta for negativa, porque no Brasil com o custo de energia que tem (EA2).

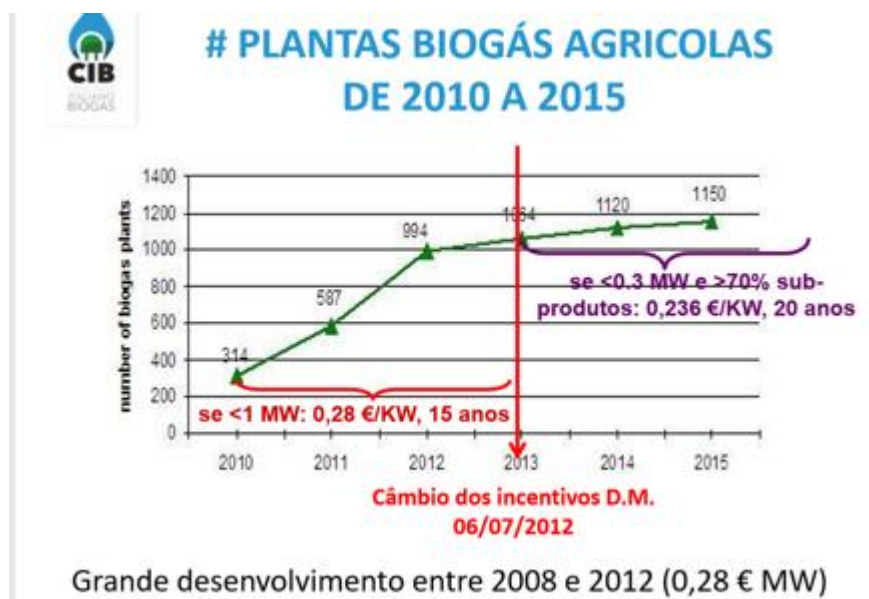
No que tange aos incentivos para a produção de energia a partir do biogás, os dois produtores italianos de biogás entrevistados, foram enfáticos ao afirmarem que o motivo que os levou a produzir energia a partir do biogás foi puramente econômico. Inclusive, EPM1 ressalta que resolveu aproveitar a legislação vigente, para implantação de biodigestores com os incentivos dados pelo governo (0,24 euros o KW), cujos prazos para credenciamento estão sendo finalizados. Também, para EPM2, que já está em produção de energia há mais tempo, o estímulo para ingressar na atividade, foi o incentivo dado pelo governo para a compra de energia.

Destacou o produtor EPM1, que uma redução no preço do KW já ocorreu em 2013, no incentivo oferecido pelo governo ao produtor (de 0,28 para 0,236 KW) e então, “optei por investir nesse momento para ainda conseguir garantir a tarifa pelo prazo vigente que será de 20

anos”. Desta forma, o produtor relata que “aproveitar o incentivo foi o fator decisivo em sua motivação para implantar os biodigestores” e, que “com essa garantia de compra da energia produzida, o retorno do investimento é compensatório e garantido” (EPM1). Seriam aqui então, percebidas as **Práticas de Incentivo** (SCHATZKI, 2002; 2006; 2011).

Um fato que demonstra a importância das práticas de incentivo à produção de biogás, na realidade observada em Milão, refere-se ao aumento do número de produtores de biogás, conforme Gráfico 4. No ano de 2010 eram 314 plantas instaladas e 5 anos depois, no ano de 2015, o número de plantas instaladas chega a 1351. Como no ano de 2013 houve uma redução no incentivo ofertado pelo governo italiano para a atividade, percebeu-se um crescimento mais moderado, fato este, enfatizado pelo palestrante (EA2) durante a exposição aos produtores paranaenses visitantes.

Gráfico 4 - Evolução de plantas de biogás e proporção incentivos

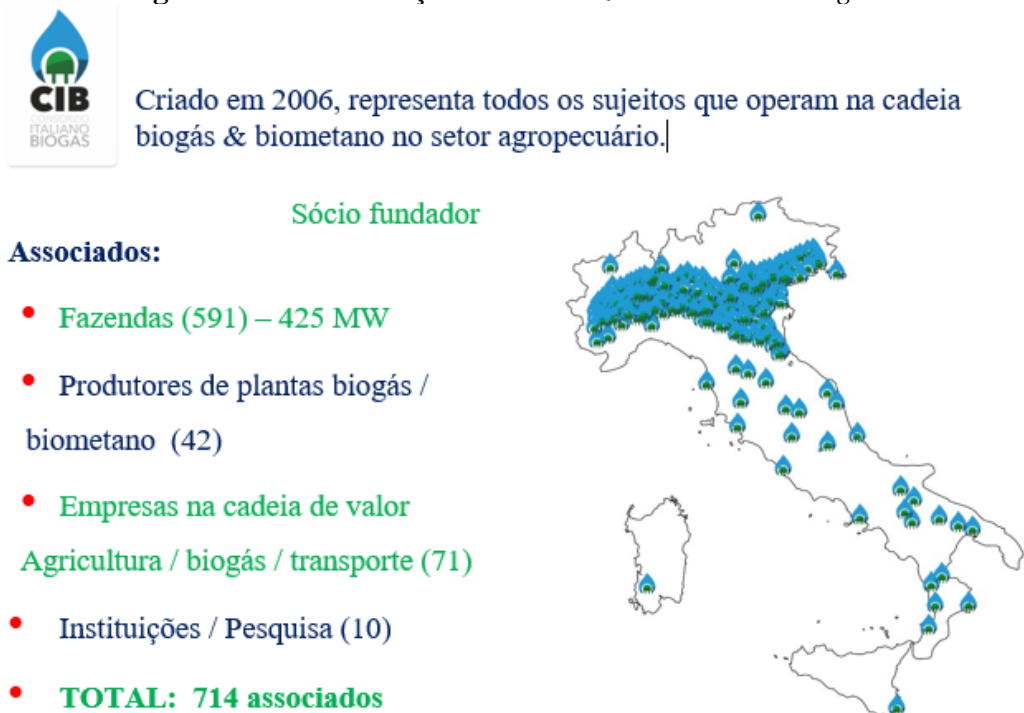


Fonte: Palestra EA2, 2017.

Como discrepância entre as realidades Brasil e Itália, tangencia-se o fato de que em Milão, existe oferta de projetos que contemplam o fornecimento do produto completo ao

interessado, como no caso do produtor EP1, o qual relata que sua decisão “foi somente por qual projeto optar e, depois de aprovado o projeto, acompanhar a finalização da obra” (tradução da autora). Essa possibilidade de fornecedores oferecerem projetos completos está disponível em Milão, a partir da organização desenvolvida pelo *Consorzio Italiano* de Biogás, que possui 714 associados sendo: 591 fazendas produtoras de biogás; 42 produtores de plantas biogás/biometano; 71 empresas na cadeia de valor agricultura/biogás/transporte e 10 Instituições de Pesquisa, conforme Figura 9.

Figura 9 - Caracterização do *Consorzio Italiano de Biogás*



Fonte: Material palestra EA2, Milão (2017).

As atividades desenvolvidas pelo referido consórcio, segundo entrevista com o diretor da organização, são assim caracterizadas:

Relações com as autoridades reguladoras como Ministério do Desenvolvimento Econômico; Ministério de Meio Ambiente; Ministério de Agricultura, entre outros órgãos; Assistência aos associados: Serviço Energia; Serviços Jurídico; Serviços

Agrônomo; Certificação BDR para usinas biogás; Acordos com Universidades, institutos de pesquisa, bancos e consultoras, treinamento e interação com as comunidades locais; Conferências e feiras sobre energia renovável e agricultura; Elaboração de Boletins informativos, Revista Biogás e Informativos Gerais (tradução da autora) (EA2).

Nessa mesma perspectiva do modelo de gestão do *Consorzio Italiano*, pode-se perceber durante o evento Expo Frísia¹², no mês de maio de 2018, que aqui no Brasil, também existe uma “semente germinando” sobre essa temática. Tal percepção se deu a partir de diálogos informais com participantes de cooperativas ali presentes, ao comentarem sobre algumas iniciativas que as cooperativas vêm desenvolvendo, como por exemplo, a Fundação ABC. A referida fundação é uma instituição de pesquisa composta pelas cooperativas Frísia (antiga Batavo), Capal e Castrolanda, as quais buscam desenvolver projetos em parceria, principalmente pelo fato de estarem ligadas a essa mesma fundação.

A Fundação ABC é uma instituição de caráter particular, sem fins lucrativos, que realiza pesquisa aplicada para desenvolver e adaptar novas tecnologias, com o objetivo de promover soluções tecnológicas para o agronegócio aos mais de 4,8 mil produtores rurais filiados das Cooperativas Frísia, Castrolanda e Capal, além dos agricultores contribuintes, como os da Coopagricola (Ponta Grossa-PR) e do grupo e BWJ (Formosa-GO) (FUNDACAOABC).

Segundo os apontamentos dos gestores abordados durante o evento, a Fundação ABC, em parceria com suas cooperativas, já vem desenhando algumas ações no sentido de buscar

¹² Realizada anualmente, a feira apresenta expositores, tecnologias e o melhor da genética pecuária. A **ExpoFrísia** traz também novidades em produtos e serviços oferecidos ao setor e movimenta os negócios de sêmen e matrizes. Os visitantes poderão conferir a eficiência do modelo cooperativista da região, que apresenta índices de produtividade acima da média brasileira. O evento busca impulsionar a troca de experiências no meio agropecuário, reforçando sua posição como centro e polo difusor de conhecimento e desenvolvimento na área. A entrada é gratuita e a programação conta com atividades já consagradas, como o Clube de Bezerras, que cria proximidade entre as gerações mais novas e a atividade leiteira, e o julgamento de raças, que destaca a alta qualidade genética do plantel da região.

projetos para viabilizar facilidades aos associados, no tocante à geração de energia a partir do biogás.

A partir desses diálogos, ainda durante o evento, em visita ao *stand* da Fundação ABC, em conversas informais com alguns profissionais desse laboratório, que estavam expondo na feira, estes destacaram que a fundação ABC está com projeto em fase de finalização para ser apresentado às cooperativas, mas que eles não poderiam repassar maiores informações pois o projeto ainda não fora lançado. Relataram que desenvolveram um produto tentando trazer também vários fornecedores, acoplar todo o produto para apresentar para os cooperados. Questionados, então, sobre qual seria a previsão para apresentar esse trabalho, responderam que provavelmente seria lançado dentro de 3 meses.

Desta forma, pode-se perceber, que as ideias que estão fomentando, evidentemente que não ainda, no mesmo formato de um órgão como o *Consortio Italiano de Biogás*, porém, nichos já são percebidos (KEMP, 1994; KEMP e ROTMANS, 2005), sendo, tais nichos, “protegidos da seleção normal do mercado, eles atuam como salas de incubação para novidades radicais” (ELZEN, GEELS e GREEN, 2004, p. 35).

Nesse caso tem-se somente a fala, o discurso, uma promessa, não uma ação, mas algo que pode estar sendo preparado pelas instituições que compõem o regime vigente, como a Fundação ABC, as cooperativas, OCEPAR, FAEP, etc, que são instituições interessadas no desenvolvimento desse nicho que é a geração de energia a partir do biogás produzido com os dejetos animais.

Segundo EA9, um ator relevante a ser destacado nesse cenário de geração de energia a partir do biogás, trata-se das instituições financeiras, como relata este, ao ser questionado sobre a existência de linhas de financiamento específicas para o segmento:

Na verdade, financiamento específico não, não tem linha especifica, mas tem financiamento dentro do PCA, do Inovagro, que hoje já viabiliza, está dentro do crédito rural. O objetivo do Inovagro, era esse. Nós temos o PRODACOP, nós temos o PCA que é para armazenagem né. E tem o Inovagro que incluiria essa inovação de

energia, ele ficou mais abrangente. Então nossa função é viabilizar isso e mobilizar as cooperativas e veio tecnologia esse meio de campo é nossa função também. Tem também BRDE Regional. Hoje inclusive eu tive uma reunião com esse banco porque estão buscando alguma coisa em termos de financiamento para os produtores rurais que englobe isso e ele disse que existe o Inovagro que é um financiamento para inovação agropecuária (EA9).

De acordo com o *site* do Sicredi, o INOVAGRO - Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária - é uma linha de crédito que apoia a inovação tecnológica nas propriedades rurais, destinando recursos financeiros para esse investimento, com foco em ampliar a produtividade do agronegócio, desenvolvendo a adoção de boas práticas de gestão agropecuária. Além disso, também incentiva a inserção competitiva dos produtores rurais nos diferentes mercados de consumo.

Pode-se notar, então, que existe interesse e já há iniciativas por parte das instituições financeiras para este segmento do agronegócio, isso fica claro a partir do Programa INOVAGRO, sua abrangência e inserção de financiamentos para a produção de biogás. Segundo EA9, essas instituições, ao financiarem a implantação dos biodigestores, abrem uma possibilidade que até então não era englobada por nenhum outro tipo de financiamento. Esse fenômeno pode ser caracterizado como **Práticas de Financiamento** (SCHATZKI, 2002, 2006, 2011).

Outro ponto importante que vale ressaltar, a partir do que elucidaram EA3 e EA9, diz respeito à sua percepção em relação a existência dos nichos (produtores que têm potencial para produção de biogás) e a mobilização para buscar conhecimento no exterior, como a própria realização das comitivas que possibilitaram a muitos produtores e órgãos do segmento, como COPEL, EMBRAPA, SEBRAE, SESCOOP, SETI, CIBIOGÁS, dentre outros, conhecer as práticas desenvolvidas na realidade europeia. Nesse sentido, pode-se conceber essa busca de experiência e conhecimento de outras realidades com tecnologias mais avançadas e práticas mais desenvolvidas para a produção de biogás, como **Práticas de Aprendizado** (SCHATZKI, 2002, 2006, 2011).

Para os organizadores das comitivas à Europa, “essas experiências, além de possibilitarem conhecimento de todo o processo, também serviram de motivação aos participantes pela busca de mais informações, para possível produção de biogás nas propriedades” (EA3), bem como “as visitas motivaram os representantes dos órgãos dos segmentos envolvidos diretamente com esse setor, em fomentar em suas instâncias em cada órgão, de ações para desenvolvimento de projetos que venham a favorecer o incremento dessa tecnologia, que são os biodigestores para produção de biogás a partir dos dejetos já gerados nas atividades dos produtores” (EA9).

A inovação está sempre em processo de evolução, então, buscar conhecimento e aprender nesses tempos de mudanças, tem sido um importante aspecto para o sucesso da inovação, dada à dinamicidade com que os agentes econômicos necessitam agir para administrar o fluxo de conhecimento gerado (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 1992). As comitivas brasileiras possibilitam esse conhecimento a partir do aprendizado com a constatação prática das ações desenvolvidas em plantas de produção onde a produção de biogás já está em pleno funcionamento.

As quatro comitivas organizadas em 2017, tiveram como destino, Itália, Áustria e Alemanha (*site* FAEP), países que há anos possuem plantas de biogás já instaladas. Um fator enfatizado pela maioria dos entrevistados, tanto os atores da Fase 1, quanto os produtores da Fase 2, é a dificuldade de se replicar no Brasil os processos lá vislumbrados, dado o incentivo que se tem naqueles países, principalmente na Itália, onde ficou evidente nas entrevistas com os dois produtores italianos que o motivo que os levou a implantar os biodigestores em suas propriedades foi a atratividade financeira, ou seja, a viabilidade econômica proporcionada pela legislação vigente.

Além das comitivas mencionadas, alguns produtores e representantes de órgãos como FAEP e OCEPAR, visitaram produtores de biogás nos Estados Unidos, com o intuito de aumentar o leque de conhecimentos acerca desse segmento. O que sentiram os entrevistados sobre a realidade lá encontrada e que relataram, refere-se ao incentivo, cujas políticas para o

setor, também não preveem subsídios, assim como no Brasil (EA1; EA6 e EP1). Sendo assim, na visão dos sujeitos entrevistados, “tanto nos EUA como no Brasil, o mercado precisa se desenvolver por interesses econômicos individuais” (EA1) e também para isso, “é importante que haja o envolvimento de grandes forças para movimentar o mercado, como os órgãos representativos, no caso, como vem sendo visto nas ações da FAEP, OCEPAR, CIOBiogás, etc. (EA6).

Sendo assim, observa-se aqui uma **ligação entre práticas** de atores e de produtores que não se encontram no mesmo nível (SHOVE, 2003) mas, que buscam fazer interações para encontrar meios de fomentar os nichos que começam a se desenvolver. Embora na Alemanha e na Itália sejam ofertados incentivos por parte dos governos, aqui no Brasil há, por parte de representantes de biogás, a ideia de que as práticas de produção de biogás devem por si só, desenvolverem-se, como destaca EA6 ao dizer que “a realidade nossa é mais parecida com a americana, ou seja, movida pelo mercado, o mercado por si só, vai se desenvolver. No Brasil a gente não pode esperar o incentivo do governo”. Entende-se que seria a lei da oferta e da procura regulamentando o mercado (SCHUMPETER, 1982), portanto, o mercado tem autonomia. Enfatiza ainda EA6 que “o produto vai ter que ser economicamente viável para poder deslançar” e o que se caracteriza aqui, trata-se somente de uma fala, um discurso, mas não há uma prática estabelecida ainda para tal.

EA6 também destaca que para as **Práticas de Financiamento**, “não se faz necessária a criação de novas e específicas linhas de financiamento, apenas a adequação de linhas existentes para o enquadramento de projetos de biogás”. Portanto, para que se desenvolvam ações nesse sentido, é preciso que os diversos órgãos relacionados a tal setor se envolvam na busca de desenvolvimento e fomento de linhas de crédito, bem como de formas de acesso às mesmas, pelos produtores interessados.

A importância do biogás e biometano como fonte de energia renovável e estocável ainda não foi reconhecida. Prova disso é a ausência de instrumentos públicos que nivelem o biogás à outras fontes renováveis de energia, como a eólica ou solar. A complexidade do biogás e as sinergias entre os vários benefícios como geração de energia e tratamento de resíduos e efluentes demandam uma política integrada

horizontalmente (Inter setorial) e verticalmente (federal, estadual, municipal). Portanto, o biogás não pode ser visto apenas como uma fonte renovável, mas sua origem representa também um fator crucial para delinear políticas de fomento setoriais e Inter setoriais (ABIOGÁS, 2018, p. 15).

Nesse sentido, percebe-se divergência entre as falas de produtores (Fase 2) e dos gestores dos órgãos (atores Fase 1) os quais representam o segmento de geração de energia a partir do biogás. A discrepância percebida refere-se ao fato de que produtores enxergam os incentivos por parte do governo como possibilidades que venham a fomentar a produção de biogás para energias renováveis. Já os órgãos representativos do segmento, entendem que deve haver interesses econômicos para desenvolver o segmento. A partir desta incongruência de pontos de vista, cabe sublinhar a necessidade de uma visão abrangente dos lados dos interessados: governo, órgãos representativos e produtores para que sejam pensadas estratégias que venham a contribuir para a melhoria de um cenário que melhor atenda a cada um dos interesses.

Outra questão que vale ser apontada, de acordo com a ABioGás (2016) refere-se a um dos “entraves para o desenvolvimento econômico e social brasileiro que é a distribuição da energia elétrica, que geograficamente não alcança toda a população desse extenso país”.

Já em termos de entraves ou obstáculos para a atividade, destaca-se o apontado por EA9, que “até mesmo para os produtores associados das cooperativas, existem alguns problemas com a distribuição de energia” e, nesse sentido uma **Prática de Distribuição** poderia se dar a partir da produção de biogás pelos produtores. Isso seria uma forma de contribuir com faltas de energia em alguns momentos. Vale lembrar que “nos casos de produção de suínos e também de produção de leite, a falta de energia por um período, pode ocasionar grandes prejuízos” (EA9).

Gerar energia a partir do biogás não representa somente uma forma de incremento na renda do produtor, mas também uma forma de evitar perdas como morte de animais, estrago de leite, etc., como apontado por EA9. Este fato foi ressaltado também por EA8, quando questionado acerca do interesse da empresa pelas energias a partir do biogás:

É a gente pensa assim, é estratégico para a Copel essa produção pequena e descentralizada, porque em muitas regiões do Estado a gente tem dificuldade de dificuldade não, vamos colocar assim, porque tá cada vez melhor os nossos índices de que são tempo de duração e número de frequência de interrupções de energia. Mas a gente tem áreas do estado que a distribuição é um pouco menos favorecida, né, lá na ponta, lá no cafundó do juda, então se você tem uma geração lá, facilita muito, você não tem que levar energia daqui para lá. Fazer gastos muito grandes com distribuição. Então é estratégico também por esse motivo, é, você tinha colocado, qual era a pergunta, a da, a Copel tem também o programa Mais clique rural que é justamente atuar nessas regiões estratégicas e melhorar algumas subestações ou construir novas, trocar religadores e tudo o mais. A parte da distribuição não é muito minha área, mas é um programa que a gente vê que o biogás pode contribuir muito também na parte das *smart grids*, a Itaipu está pensando com a Copel num projeto. Ah! Os suínos têm muitos dejetos e o frango precisa muito de energia então você faz aqui uma rede fechadinha. Pega daqui, conecta ali. Tudo é estudo ainda, mas a gente vê que esse é o caminho (EA8).

A regulamentação para a Geração Distribuída, no Brasil, entrou em vigor em 01 de março de 2016, a partir da Resolução Normativa 687/2015 a qual vinha sendo revisada desde 2012, quando da publicação da Resolução Normativa 482. Tal regulamentação, baseada em um sistema de compensação de energia, trouxe diversas possibilidades aos produtores que até então não contavam com nenhum estímulo para produzir energia em suas propriedades. A partir daí, se o consumidor gerar mais energia do que o consumido em determinado mês, esse excedente se converte em crédito junto à concessionária, o qual poderá ser utilizado em até 60 dias. Existe ainda, a partir desta resolução, a possibilidade de que os créditos gerados possam ser compensados em outras unidades de mesma titularidade, desde que todas as unidades sejam consumidoras da mesma concessionária, e isso vem sendo feito pelos produtores pesquisados e que estão gerando energia a partir do biogás.

Essa **Prática de Distribuição**, contribuiria para a redução de problemas, tanto para os produtores como para a companhia distribuidora, que poderia unir “esforços no sentido de que tais energias viessem a somar na redução de incidentes e perdas dos produtores com as faltas possíveis de energia na região” (EA9). Tal prática também pode ser um elo com a **Prática de Preservação Ambiental**, dado o fato de que “muitas comunidades e propriedades isoladas dependem da energia gerada a partir de combustíveis que não demandam redes de distribuição específicas, como o carvão e a lenha, facilmente coletados no campo e estocados” (EA8).

Esses elos trazem a ideia da conexão da ontologia plana das práticas (SCHATZKI, 2002; 2006; 2011) com o regime existente, sendo a preocupação de EA8 (empresa estabelecida no regime existente), a da distribuição e a dos produtores, a de evitar prejuízos e, ainda a possibilidade da contribuição, dada às preocupações existentes na dimensão paisagem, no que tange à redução dos danos ambientais. Existe também um gargalo no que se refere à **Prática de produção de energia** a partir do biogás que diz respeito ao custo de produção, conforme pode ser interpretado a partir do que destaca EA8:

Hoje a energia de biogás é mais cara, mas assim, os recursos hídricos estão se findando, você não vê mais grandes reservatórios, não tem mais, então tá se partindo para geração eólica, fotovoltaica e biogás. Você gera, aproveita os dejetos que teriam outra destinação e gera energia. É, agora, também, biogás é a mais limpa de todas. É se considerar toda a cadeia com certeza é. Se considerar a fabricação dos painéis fotovoltaicos, Ah então comparando só preços energia a partir do biogás e energia hídrica. Tem a ver com se você gera descentralizada, os custos de produção são menores... energia sempre tá mais cara porque tá situando as grandes gerações. Mas a gente vê que sim o biogás pode entrar nesse mercado (EA8).

Retomando a fala de EP1, ao ressaltar que “os mais empreendedores, sempre precisam pagar o preço pelo desenvolvimento de uma nova tecnologia” e, esses são “aqueles que têm mais visão”, observa-se aqui, a necessidade de maior atenção por parte da dimensão paisagem, no sentido de compensar tais práticas, haja vista estimular o desenvolvimento e, principalmente as **Práticas de Conservação do Meio Ambiente**, tão exaltadas nas Convenções Mundiais, que o Brasil tem ativamente participado. Tal compensação, poderia ser implementada com a criação de políticas de incentivo à instalação de biodigestores para produção de biogás.

Relacionando os aspectos de transformação, paisagem, regime e nicho com as práticas dos produtores, notamos a partir do presente estudo que as rotinas dos produtores que já produzem biogás, ainda não se alteraram. Tal fato evidencia-se ao se constatar que os produtores tentam adaptar-se incluindo algumas práticas provenientes da produção de biogás, nas ações que já são desenvolvidas para o cumprimento das demais atividades existentes (EP2; EP6).

A transformação precisa aparecer como elemento da prática a qual tenta dar conta tanto da rotina como da transformação (SCHATZKI, 2001; RECKWITZ, 2002; SHOVE e WALKER, 2010). Na presente pesquisa, somente no caso do produtor EP1 é que se percebe alguma transformação nas rotinas, à medida que existe um funcionário que se dedica majoritariamente, em termos de atenção, ao funcionamento dos biodigestores. Tal funcionário busca sempre encontrar soluções para problemas que surgem com o sistema dos biodigestores, conforme relata o responsável entrevistado:

Então, eu meio que fico direto com as atividades dos biodigestores. Estou sempre abastecendo os biodigestores, vendo se o poço está cheio. Também sempre observo o funcionamento dos painéis que mostram qualquer alteração no processo de produção dos biodigestores. Quando aparece qualquer problema, no sistema eu recebo um sinal no meu celular e já venho ver. Aí eu tento ver o que está acontecendo e, muitas vezes não sei o que pode ser então eu busco descobrir o problema. Falo com o Sr Yan e tentamos discutir e pesquisar para resolver o problema. Assim sempre vamos aprendendo, porque ninguém sabe algumas coisas. Algumas vezes até ligamos para a Alemanha, onde eles têm tecnologias parecidas, mas nem sempre conseguimos a solução. Tivemos que encontrar o problema. Isso me motiva a estudar essa área (FUNCIONÁRIO RESPONSÁVEL PELOS BIODIGESTORES, FAZENDA EP1).

Como se percebe na declaração do entrevistado, as práticas rotinizadas vão recebendo as intervenções que aparecem a partir das ações diferentes que uma determinada inovação traz e então, aparecem novos elementos, quer sejam para as ações, ou para o conhecimento que será utilizado no desempenho das ações para a atividade (RECKWITZ, 2002; SHOVE e PANTZAR, 2005; ORTNER, 2006; NICOLINI, 2012; WATSON, 2012). Nesse caso, pode-se identificar tais adaptações quando ocorrem problemas e, não tendo informações disponíveis, o produtor tenta buscar soluções com produtores de outro país, que tenha sistemas semelhantes, bem como também acabam fazendo por tentativa e erro, o que acaba se transformando em conhecimento (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 1992).

Portanto, quando entra um elemento novo, uma experiência como conseguir entender um distúrbio no sistema, tal fato exige que se dialogue com essa nova ação. As coisas no cotidiano acontecem, mas tem todos os elementos que afetam a rotina e nesse caso, a rotina acaba sendo transformada com a intervenção na vida social, a qual pode gerar uma

transformação e, assim, as práticas são criadas e recriadas (SCHATZKI, 2001; RECKWITZ, 2002; SHOVE e WALKER, 2010).

4.3 FUNÇÕES E REGULAMENTAÇÕES DO SNI NO SEGMENTO DE PRODUÇÃO DO BIOGÁS

A inovação é considerada um processo interativo em que envolve uma multiplicidade de atores, onde o Sistema Nacional de Inovação (MALERBA, 2002) é o norteador para a estruturação do sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação para o país ou a região que se analisa (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008; EDQUIST, 2004; 2006). Nesse sentido, é proeminente compreender a relação entre os atores que compõem um determinado sistema, que no presente estudo, caracteriza-se pelo sistema de energias a partir do biogás produzido com os dejetos suínos e bovinos.

Constata-se, a partir dos apontamentos dos sujeitos pesquisados, a importância das atividades de investimento privado e público dos custos de produção, bem como dos recursos naturais locais, como fatores que influenciam as demandas nacionais de inovação (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008; EDQUIST, 2004, 2006) para a implantação de biodigestores pelos produtores rurais.

Ao contrário de outros países, no Brasil ainda há carência de uma organização no setor e, os produtores reclamam que além de “serem os investimentos para implantação, elevados, ainda temos falta de perspectiva em termos de retorno para a atividade” (EA1). Evidentemente que “a realidade brasileira é diferente dos países que estão com a produção avançada, pois os governos incentivam estas atividades e isso torna o investimento atrativo aos produtores” (EP3). No entanto, com ar de esperança, EP3, sorrindo desabafa dizendo que “se ao menos tivesse linhas de créditos com taxas atrativas, já podia ser um caminho para promover o incremento nessa atividade” (EP3).

Evidencia-se, a partir das falas dos produtores pesquisados, assim como das constatações de Silveira *et al.* (2016) em estudo sobre energias, que o SNI nessa segmentação, apresenta-se em fase de inicial de desenvolvimento. No entanto, percebe-se, a partir do grande interesse existente por parte dos atores pesquisados (Fase 1) que:

A caminhada que eu vejo que os produtores no Brasil estão fazendo hoje, está seguindo alguns passos que os produtores da região de Milão fizeram a partir de 2006, que começaram buscando informações, lutando e aprendendo, juntando forças e assim, hoje estão fortalecidos” (tradução própria) (EA2).

Essas ações se tornam evidentes graças aos esforços de órgãos como OCEPAR, FAEP e Cooperativas, ao estimular viagens e comitivas para o exterior, em busca do conhecimento, uma vez que em outros países o sistema já está consolidado.

Para que o sistema de energias a partir do biogás, se concretize numa tecnologia dominante, faz-se necessária a união de muitos atores para conseguirem romper com um sistema já instalado e de difícil ruptura, que atualmente é o sistema de produção de energia hidráulica ou hídrica. No caso do biogás, a consolidação do sistema (EDQUIST, 2006) necessita das ações e interações de diversos e diferentes atores tais como: produtores de tecnologia, governo, mudanças na legislação e até o comportamento de consumidores (SHOVE, 2003).

Nesse sentido, destaca-se a criação da Política Nacional de biocombustíveis (RenovaBio), um importante passo para a consolidação do Sistema de Inovação, cuja política “vai ao encontro do compromisso assumido pelo Brasil na 21ª Conferência das Partes (COP21) das Nações Unidas, sobre Mudança Climática, em Paris”. Nessa conferência houve a concordância dos países participantes em dar uma resposta global à ameaça da mudança do clima, bem como de reforçar a capacidade dos países em lidar com os impactos decorrentes da mudança, o chamado Acordo de Paris.

Segundo EA6, na Conferência de Paris “os governos se envolveram, na construção de seus próprios compromissos”, a partir das chamadas Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas (INDC, na sigla em inglês). Nesse acordo, “cada nação apresentou sua

contribuição de redução de emissões dos gases de efeito estufa, seguindo o que cada governo considera viável a partir do cenário social e econômico local” (ABIOGAS, 2017, p. 39).

Ao se abordar com EA7 (órgão representativo da produção de biogás no Brasil) o aspecto regulamentação e institucionalização para a produção de biogás, este ressaltou que:

O programa RenovaBio abre portas gigantescas para o biogás junto com o biodiesel e o etanol. Eu acredito que somente o fato da possibilidade de o biogás em poder jogar no mesmo jogo que os demais combustíveis já é um avanço muito grande. A regulação tem que ser ampla. Isso já existe. O Renovabio foi o ápice, mas todas as regulações trouxeram contribuições. O biogás está no mesmo patamar das outras fontes em relação à geração de energia, como eólica e a solar, mas o biogás é a fonte mais sustentável dentre as três. Esse é o processo (EA7).

O RenovaBio, é uma política de Estado com o objetivo de traçar uma estratégia conjunta para reconhecer o papel estratégico de todos os tipos de biocombustíveis na matriz energética brasileira, tanto para a segurança energética quanto para mitigação de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa (MME, 2018). Por ser esta, ainda uma política nova, não é conhecida por todos os atores (Fase 1) e pelos produtores (Fase 2) conforme destaca EA8:

A RenovaBio a gente tem acompanhado. Tá pensando algumas coisas sei lá, se utilizar de alguma metodologia de crédito, só que eu não sei porque não foi totalmente implantada a RenovaBio. O programa é ótimo. Eu não sei se já foi assinado pelo presidente, mas eu não sei a efetivação se já foi feita. Eu li hoje uma notícia que ela só vai entrar em 2019 ou 2020. Eu não sei direito. Eu estou meio por fora. Mas a gente também vê com muito bons olhos a RenovaBio (EA8).

Foi possível constatar que os produtores sabem que muito há que ser feito, que são necessárias ações no sentido de desburocratizar a legislação, ou seja, tornar menos oneroso o processo para qualquer atividade relacionada à produção de biogás. Em entrevistas com os atores (Fase 1), alguns dizem que não tem problema, que está tudo muito claro, muito esclarecido e regulamentado, no entanto, ao abordar o tema aos produtores (Fase 2), constatou-se que a percepção difere, conforme ressalta EP1 ao destacar que “a legislação ainda trava o desenvolvimento da atividade” e sobre isso, questiona, em tom sarcástico:

Tá muito claro? (Risos). Veja o tamanho da listagem de coisinhas que você tem que responder, provar, pode fazer, mas você tem que provar por A mais B que você tá

licenciado”. Comenta ainda o produtor sorrindo, “se eu mostrar o tamanho da lista que eu tive que fazer só para receber um produto, você vai se assustar (EP1).

Evidentemente que a RenovaBio é um marco importante em termos de regulamentação, porém como ressalta EA7, “tal regulamentação é resultado de esforços de diversos atores junto aos órgãos competentes como, Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética, Agência Nacional de Petróleo, dentre outros”, mas que alguns “outros marcos regulamentários também se mostraram importantes para a criação desta política nacional de biocombustíveis” (EA7).

Corroborando a fala de EA7, na Tabela 1 são apresentados os marcos regulatórios implementados entre dezembro de 2012 até março de 2018 (ABIOGÁS, 2018).

Tabela 1 - Marco regulatório para biogás 2012 - 2018

DATA	REGULAMENTAÇÃO	OBJETIVOS
DEZEMBRO/2012	Programa Paulista de Biogás - SP - Decreto n° 58.659	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar e ampliar a participação de energias renováveis na matriz energética do Estado; • Estabelecer a adição de um percentual de biometano ao gás canalizado no Estado.
DEZEMBRO/2012	Política Estadual de Gás Natural Renovável - RJ - Lei n°6.361	<ul style="list-style-type: none"> • Incentiva a produção de Gás Natural Renovável (GNR); • As concessionárias de distribuição de gás do RJ são obrigadas a adquirir Gás Natural Renovável até o limite de 10% do volume de Gás Natural Convencional distribuído por elas.
ABRIL/2013	Programa Paulista de Biogás - Decreto n° 59.038	<ul style="list-style-type: none"> • Nas frotas do Estado com motor diesel deve ser utilizado combustível com 20% de biodiesel, podendo este ser substituído por biogás e/ou biometano.
ABRIL/2013	Alteração do Código Tributário - MG - Lei n° 20.824	<ul style="list-style-type: none"> • MG isenção de ICMS para partes, componentes e ferramentas usados para a conexão e transmissão de energia elétrica de biogás; • Isenção de ICMS no fornecimento de energia elétrica produzida em usinas geradoras de energia de fonte de biogás.
JULHO/2013	Convênio ICMS n° 112 - SP/MS	<ul style="list-style-type: none"> • BA, MT, RJ E SP autorizados a conceder redução de 18% para 12% do

		ICMS nas saídas internas com biogás e biometano.
JANEIRO/2015	Regulamentação do biometano como combustível veicular oriundo de fonte agrossilvopastoril - Resolução ANP N°8	<ul style="list-style-type: none"> • Especificação do biometano oriundo de resíduos agrossilvopastoril; • Regulamentação da intercambialidade e com GNV.
NOVEMBRO/2015	Alteração da 482/2012 - Resolução 687 de 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Altera a Resolução 482 de 2012; • Microgeração: 75kW; • Minigeração: 5MW para cogeração qualificada.
ABRIL/2016	Leilão para o mercado de energia elétrica - Leilão A-5	<ul style="list-style-type: none"> • Pela primeira vez o biogás ganha um leilão de energia (Raízen, 21 MW).
FEVEREIRO/2017	Lançamento do Renovabio	<ul style="list-style-type: none"> • Programa do MME lançado para expandir a produção de biocombustíveis no Brasil, baseada na previsibilidade e na sustentabilidade, e compatível com o crescimento do mercado.
AGOSTO/2017	Chamada Pública de biometano - SULGÁS - RS	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de empreendimentos destinados a produção de biometano; • Contrato de fornecimento de gás de 20 anos.
JULHO/2017	Regulamentação de biometano como combustível veicular oriundo de aterros e ETE - Resolução ANP N° 685/2017	<ul style="list-style-type: none"> • Especificação do biometano oriundo de aterro e ETES; • Regulamentação da intercambialidade com o GNV e autoriza injeção de biometano na rede de gás natural.
DEZEMBRO/2017	RenovaBio, Política Nacional ou biocombustíveis - Lei n° 13.576	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o papel estratégico de todos os tipos de biocombustíveis na matriz energética brasileira.
MARÇO/2018	Decreto 9.308 – 15/03/2018 para a regulamentação da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio).	<ul style="list-style-type: none"> • Definição das metas compulsórias anuais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa para a comercialização de combustíveis de que trata a Lei n° 13.576, de 26 de dezembro de 2017.

Fonte: Adaptado *site* ABiogas, 2018.

A partir do observado na Tabela 1, pode-se entender que o SNI para o segmento de energias no que tange aos derivados do biogás, vem sendo regulamentado, embora ainda não atenda às expectativas dos produtores entrevistados. Todos os pesquisados têm a mesma

percepção acerca das dificuldades enfrentadas para a implantação da produção de energia a partir do biogás, porém, “esse é sempre o caminho percorrido por uma tecnologia” (EP1), pois necessita de um período de alinhamento em termos de regras, legislação, aceitação, enfim de uma alteração do regime que se encontra estabilizado (GEELS, 2002) como é o caso da geração e distribuição de energia e gás convencionais.

O Brasil assumiu a partir da COP21, Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2015, o compromisso de implantar medidas e ações que apoiem o cumprimento da meta de redução de 37% das emissões de gases de efeito estufa em 2025, tendo como referência o ano de 2005. Para tanto, entre outras medidas possíveis, o “país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030” (EA6). Esse “compromisso oferece à sociedade brasileira uma oportunidade de utilizar os biocombustíveis como um vetor para redução das emissões”, entre outras externalidades positivas (NE RENOVABIO, 2018, p. 39). Sendo assim, “o RenovaBio é resultado direto dos compromissos internacionais para promover a redução de emissões brasileiras de gases do efeito estufa em 43% até 2030” (EA7).

Entende-se então, que a relação direta do RenovaBio com a produção de biogás está no objetivo estabelecido por este programa, o de “aumentar a produção de biocombustíveis no Brasil, a fim de que o país cumpra os compromissos assumidos no Acordo de Paris de redução das emissões de gases de efeito estufa” (NE RENOVABIO, 2018, p. 40). A política nacional também cria outros instrumentos para o combate à emissão de gases do efeito estufa, como a Certificação da Produção Eficiente de Biocombustíveis e o Crédito de Descarbonização, que poderá ser mais uma alternativa de receita aos produtores de biogás, dada a possibilidade de negociação de créditos de carbono.

Na ótica de negociação de créditos de carbono, já se vislumbram nichos, onde empresas buscam estabelecer parcerias com os produtores, como no caso de EF1 que, de acordo com informações dadas por ERP, já está em contato com a referida cooperativa para apresentação dos projetos nessa linha, a serem oferecidos aos produtores. Em contato com EF1, o negócio da

empresa tangencia-se a “aproveitar a matéria prima, que é o biogás que hoje está sendo queimada pela maioria dos produtores que tem biodigestores instalados nas propriedades”. Explicam os gestores entrevistados de EF1 que a “parceria ou o negócio trará benefícios econômicos para os produtores que hoje nada estão obtendo com a queima do biogás”. Também destacam os referidos gestores, que a “legislação tem ajudado para que novos negócios possam surgir a partir da produção do biogás” (EF1).

Apesar de todo o destaque dado ao programa RenovaBio, o entrevistado EA5 aponta que “não aparece de forma clara a participação do biometano”, mas que no texto, somente faz-se “alusão aos biocombustíveis de uma forma geral”, e destaca que tal fato “necessita, portanto, de acompanhamento e pressão por parte dos órgãos responsáveis, como por exemplo a CIBiogás, que é um ator importante no segmento” (EA5).

Contrariamente à visão de EA5, vislumbra-se outra perspectiva acerca desta regulamentação, nos dizeres de EA7 ao desabafar em tom de indignação que:

Não dá para querer que tudo esteja muito especificado, direcionado. Se fala de energia renovável, está falando do biogás. Imagina se for querer que cada produto seja especificado em regulamentação” e enfatiza ainda que a produção de biogás “hoje precisa de indução de ganhos de eficiência e macro regras (EA7).

Cabe aqui enfatizar que a partir do decreto 9.308/2018¹³, é que as especificações e detalhamentos serão feitos por órgãos que compõem o comitê responsável pelo delineamento do RenovaBio para efetivação a partir de 2020. Sendo assim, “faz-se importante o acompanhamento da ABiogás e demais categorias representativas do biogás no Brasil, para que sejam incluídos os produtores de biogás nessas modalidades” (EA6).

¹³ Dispõe sobre a definição das metas compulsórias anuais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa para a comercialização de combustíveis de que trata a Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017.

Objetivando possibilitar uma visão resumida acerca da percepção dos entrevistados sobre a RenovaBio, no Quadro 9 estão as principais falas de cada um dos atores e dos produtores sobre essa política de regulamentação.

Quadro 9 - Considerações dos sujeitos sobre RenovaBio

ATORES E PRODUTORES	FALA DOS SUJEITOS SOBRE RENOVABIO
EA1	Não publicada à época da entrevista (junho – 2017).
EA2	Não se aplica. Instituição italiana.
EA3	Passo importante para o biogás, mas muito ainda precisa ser feito. É necessário que aja união de diversos órgãos para pressionar o governo para que sejam feitas leis que venham a beneficiar o setor.
EA4	O RenovaBio, o programa que foi lançado em final de dezembro...é esse programa que a gente não entende muito bem como ele vai operar, mas a gente entende que pode estimular os combustíveis renováveis entre eles o biometano, que vem do biogás. Eu acho que o Renovabio, a mudança do marco regulatório do setor elétrico 033 e algumas flexibilizações e discussões que vão tendo do ponto de vista ambiental, isso tudo vai favorecer as próprias pressões ambientais internacionais em cima das cooperativas, isso tudo vai favorecer a entrada do biogás.
EA5	Eu estou levando um projeto, uma ideia para a Abiogás para poder reestruturar o Renovabio que não fala uma palavra em biogás. Fala em biocombustível, mas nada em biogás.
EA6	O Renovabio abre portas gigantescas para o biogás juntamente com o biodiesel e o etanol. O biogás está no mesmo patamar das outras fontes em relação à geração de energia, como eólica e a solar, mas o biogás é a fonte mais sustentável dentre as três. Esse é o processo. Eu entendo que o biogás em termos de regulação está no mesmo patamar de outras energias. Existe a competição entre as fontes, porém, o biogás é o mais sustentável com certeza.
EA7	Não conheço a fundo, mas tenho certeza que é um avanço nesse sentido.
EA8	Não tenho conhecimento em profundidade ainda, mas acho que a legislação vem caminhando para que se abram os caminhos para a produção de energias renováveis em geral.
EA9	Com certeza é um marco importante.
EP1	Eu não conheço a fundo, mas estava para sair alguma coisa, devagar vai se ajustando.
EP2	É muito importante que sejam formuladas leis para que as coisas se desenvolvam. Só assim começa a crescer o biogás.
EP3	Eu vejo que devem ter políticas que incentivem os produtores de forma geral, porém só conheço essa política por alto.

EP4	Não conhece.
EP5	Tem que ter empenho do poder público para fomentar a produção do biogás.
EP6	As instituições vêm cobrando a regulamentação do setor e isso é muito importante para os produtores. Precisa ter regulamentação porque ainda está tudo muito obscuro.
EPM1 e EPM2	Não se aplica. Produtores Italianos.
EF1	Acredito que vai abrir possibilidades para novos negócios e também para geração de renda dos produtores rurais, principalmente a partir do momento que se tornar mais clara. É preciso clarificar.

Fonte: Autoria própria (2018).

Entende-se que o sistema de inovação em relação ao biogás encontra-se em fase de definição e necessita acompanhamento, quer seja da parte de produtores, de reguladores ou da sociedade como um todo, na condição de usuários, os quais podem cobrar ações efetivas em busca de interesses coletivos. Tal fato coaduna com autores em tela, ao destacarem que um sistema de inovação atua com o intuito de estimular, promover, regular e incrementar as atividades inovadoras no contexto nacional. Por meio de uma rede composta por instituições públicas e privadas, é que são difundidas novas tecnologias e inovações, em um conjunto de conhecimentos economicamente úteis, compartilhados com diferentes atores do sistema, que têm natureza, vocações e competências diversas, assim como constatado no segmento de biogás (FREEMAN, 1987; LUNDEVALL, 1992).

O Sistema de Inovação do segmento pesquisado, está resumido no Quadro 10 que para cada uma das funções mapeadas, em consonância com o modelo de Hekkert, et al. (2007) apresenta as ações encontradas no campo investigado. A caracterização deu-se hermenêuticamente pela pesquisadora, a partir dos materiais publicados pelos órgãos envolvidos no sistema de produção de biogás e seus derivados, bem como e, principalmente buscando compreender a visão dos sujeitos envolvidos nesse processo que foram entrevistados e acompanhados (Fase 1 e Fase 2) no desenvolvimento do estudo.

Quadro 10 - Funções do sistema de inovação

FUNÇÃO	ATIVIDADE CARACTERIZADORA
1. Atividades Empresariais	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades no nicho: instalação de biodigestores pelos produtores; • Possibilidades de uso de biometano nas propriedades; • Possibilidade de uso de biofertilizantes nas propriedades; • Possibilidade de uso da energia nas propriedades; • Incremento para substituição de outras atividades pelos produtores.
2. Desenvolvimento do Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender através da experiência de outros. Exemplo: as comitivas para Europa; • Projetos e cursos desenvolvidos pela Cibiogás; • Encontros, feiras e <i>workshops</i> em desenvolvimento pela Abiogás; • Estímulos oferecidos pela FAEP.
3. Difusão do Conhecimento através de redes	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias usadas em outros países com adaptação à realidade brasileira; • Interação entre os produtores rurais pesquisados e produtores de outros países.
4. Orientação da Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectiva de crescimento dos produtos a partir do biogás; • Políticas governamentais para o setor: maior regulamentação e legislação adequadas.
5. Formação de Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Regulação por parte dos órgãos responsáveis; • Expectativa da demanda – necessidade de aumentar a oferta da energia de outras fontes, além da hidráulica; • Incentivo à utilização de biometano; • Necessidade de biofertilizantes para suprir demanda produtos naturais (agricultura orgânica, etc.).
6. Mobilização de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse dos grandes grupos nacionais e internacionais; • Acesso aos recursos financeiros disponibilizados e aumento de conhecimento e domínio da tecnologia;
7. Criação de Legitimidade/neutralizar a resistência à mudança	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de <i>lobby</i> – contra regime estabelecido (distribuição energia, combustível); • Descontinuidade da regulamentação de impostos sobre energia e gás dos atores dominantes; • Fomentar a importância do ingresso de novos geradores de energia e biometano.

Fonte: Elaboração própria (2018).

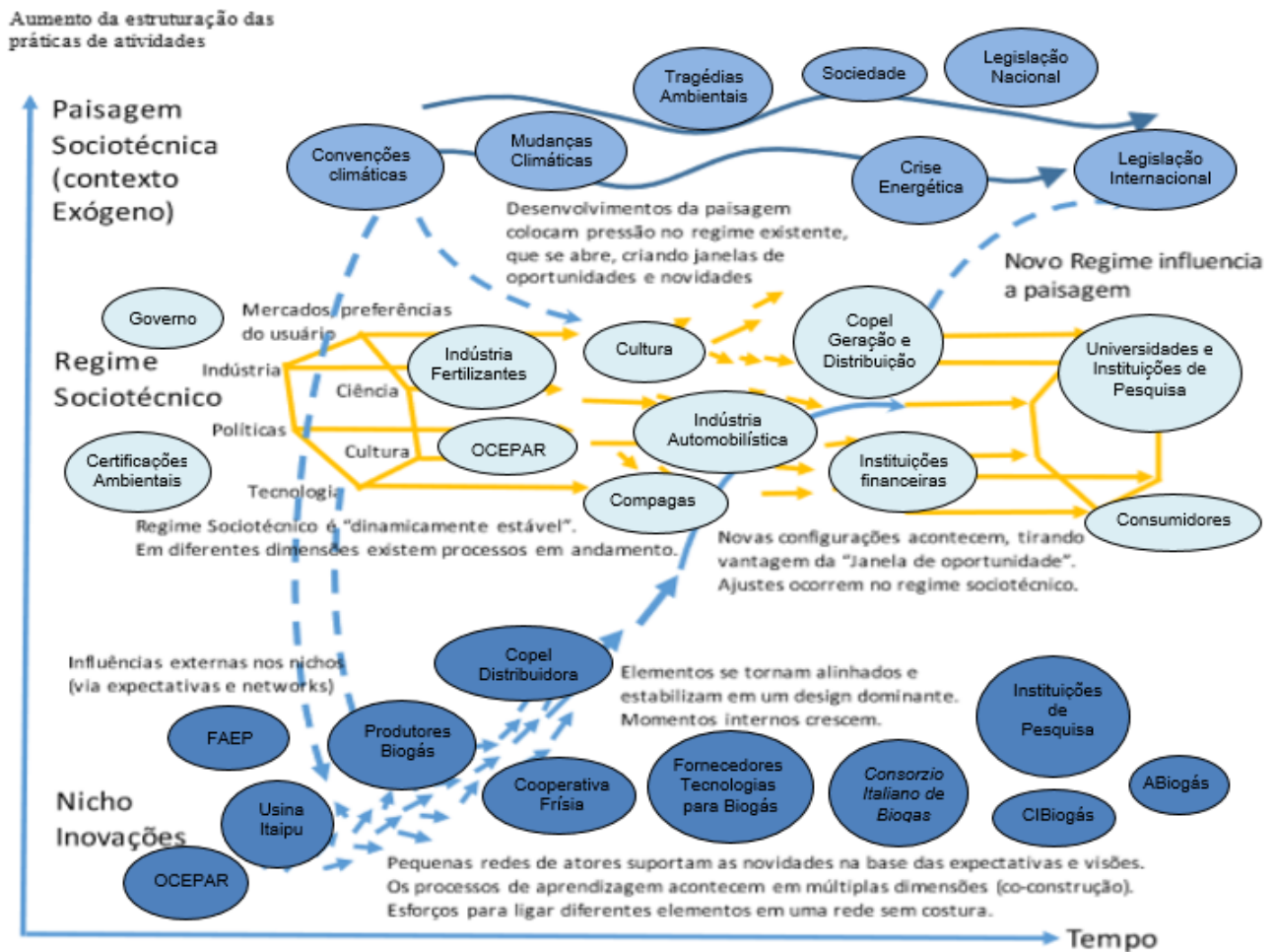
Observa-se, de acordo com Quadro 10, que existe espaço/campo para flexibilização da atividade a partir da produção de biomassa gerada com o processo da digestão anaeróbica dos dejetos animais, oriundos da atividade bovina e suína.

4.4 DIMENSÕES RELEVANTES PARA O DESENVOLVIMENTO DAS PRÁTICAS INOVADORAS NO SISTEMA DO BIOGÁS

No processo de desenvolvimento para produção do biogás, o envolvimento e empenho dos atores (Fase 1), tem sido relevante para as etapas de produção, regulamentação, comercialização, e todos os procedimentos necessários para que uma inovação, quer seja radical ou incremental, possa se desenvolver e romper com os paradigmas dominantes (PEREZ, 2004). Sabe-se que o conjunto de atores ou suas ações, desempenha o importante papel para influenciar uma performance inovadora (NELSON, 2008). Esses atores formam as dimensões da teoria sociotécnica e aqui, como já apontados e caracterizados no capítulo da metodologia, serão apresentados na Figura 10, adaptada a partir de Geels (2002).

A partir da análise desenvolvida com os atores que fazem parte de cada uma das dimensões que caracterizam a transição sociotécnica, nesse tópico o objetivo foi de condensar em um esquema, os sujeitos abordados no estudo que estão desenvolvendo ações relacionadas ao processo de produção de biogás. Vale destacar que, dada a grande quantidade de instituições existentes nesse cenário, a pesquisa, que seguiu o caminho das práticas (NICOLINI, 2009), talvez tenha deixado de abordar atores com relevantes contribuições, mas em virtude da limitação de prazo, bem como o fato de que as respostas já estavam sendo repetitivas, limitou-se aos aqui investigados. A partir dos sujeitos (Fase 1 e Fase 2), na Figura 10 apresenta-se um desenho geral da composição do cenário contemplado pelas 3 dimensões propostas que são, o nicho, o regime e a paisagem (GEELS, 2002; 2006; 2011; GEELS e SCHOT, 2007; SHOVE, 2003). Vale destacar que o uso da figura tem o objetivo único de apresentar os atores numa tentativa de mostrar em qual das dimensões podem ser enquadrados. Não se tem nenhuma pretensão de fazer relações entre as estruturações das atividades dos atores para a transição.

Figura 10 - Atores envolvidos em cada um dos níveis



Fonte: Adaptada pela pesquisadora a partir de Geels e Schot (2007); Shove (2003).

As transições no regime, surgem a partir de diversos processos de interação entre múltiplos atores de um mercado, as quais vão se ajustando e são caracterizadas como sendo trajetórias tecnológicas (NELSON, 2008). Tais alterações são percebidas não somente com as tecnologias, mas também nos aspectos relacionados à cultura, política, etc (BERKHOUT, 2002; 2010; GEELS, 2011; MARKAD *et al.*, 2012; SMITH *et al.*, 2010), mostrando-se claras, ao se observar o comportamento, tanto de atores quanto dos produtores, ainda em fase de transição.

Essa fase de transição pode ser percebida ao se abordar os hábitos e costumes dos produtores rurais no tocante à energia a partir do biogás em suas propriedades, bem como no que diz respeito às questões econômicas, às possibilidades de incremento de receita para as propriedades, que podem resultar do processo de geração de energia com aproveitamento dos dejetos.

Berkhout (2010) enfatiza que para ocorrer uma mudança no regime, é imprescindível que esta seja reconhecida como necessária e também vantajosa, por parte de atores e instituições de tecnologias relacionadas, fato esse ainda não percebido claramente pelos produtores pesquisados (Fase 2). Tal mudança depende da atuação dos atores e instituições no regime e da relação dos seus recursos com a referida possibilidade de mudança (SMITH *et al.*, 2005). No caso estudado, percebe-se o interesse dos atores (Fase 1) no desenvolvimento do regime, quer seja da empresa geradora de energia, da distribuidora de energia e também de gás e, principalmente dos órgãos representativos da classe de produtores do biogás, como no caso, a Compagás, a FAEP, ABiogás, Cibiogás e, principalmente as cooperativas e o órgão que as representa no estado do Paraná, a OCEPAR.

Nota-se que estão ocorrendo pressões para mudanças no regime e a coordenação de recursos (SMITH *et al.*, 2005), quer sejam dentro ou fora deste, as quais vêm contribuindo para o desenvolvimento do nicho de produção de biogás além de produtos relacionados à produção do mesmo. Em relação ao nível macro, que é a paisagem, as pressões são provocadas por mudanças na economia, nos valores culturais e normativos, questões demográficas e políticas, problemas ambientais. Interpreta-se que tais pressões podem ser caracterizadas nas ações que emergindo nos temas e debates nas convenções sobre o clima (COP 21, COP 22, COP 23). Essas pressões sobre o regime criam as janelas de oportunidades para que os nichos se desenvolvam mais rapidamente (GEELS, 2002; 2006; 2011; GEELS e SCHOT, 2007; SMITH *et al.*, 2010).

Aspectos da **paisagem** (debates e convenções sobre o clima; atenção pública; conscientização dos produtores; cobrança da sociedade; interesses econômicos) pressionam o

regime para reconhecer e mobilizar mudanças em elementos consolidados (como o caso de leis, de produção e distribuição de energia, de distribuição de gás, de combustíveis, indústria automobilística, de fertilizantes, etc.). Por outro lado, as pressões dos **nichos**, que começam a surgir (fornecedores de biodigestores, empresas interessadas em comercialização de energia, produtores de biofertilizantes, empresas de adaptação de motores para biometano, etc.), criam condições para mudanças no regime estabelecido, possibilitando o desenvolvimento e difusão de nichos (GEELS, 2002; 2006; 2011; GEELS e SCHOT, 2007; SMITH *et al.*, 2010).

Cabe aqui ressaltar que os **sistemas sociotécnicos** são mais estáveis, em decorrência de diversos motivos como, os hábitos e costumes de uma sociedade, os quais acabam sendo incorporados até se tornarem normatizados ((ELZEN; GEELS e GREEN, 2004) como a forma de consumir energia elétrica; ou o uso do biometano como combustíveis. Tais práticas necessitarão se tornar aceitáveis pela sociedade, para contribuir com o desenvolvimento do nicho. A estabilidade e o apego às tecnologias dominantes ocorrem pela manutenção de padrões tecnológicos, cultura, ideologia, regras, da reação às mudanças dos fornecedores e clientes já solidificadas (GRIN; ROTMANS e SCHOT, 2010; KEMP e ROTMANS, 2010). Nessa instância, faz-se importante a movimentação dos atores representantes do sistema biogás (Fase 1), pressionando as mudanças nas dimensões do regime, para abrir janelas de oportunidade para a atividade e, também contribuir no sentido de conscientizar os produtores das reais possibilidades de ganho com o ingresso nesse segmento.

No caso da produção de biogás, começam a despontar no mercado, diversas empresas de biodigestores e de comercialização de energias, que vêm se desenvolvendo no setor. Tal fato pode ser observado na entrevista com um fornecedor, ao destacar que “estão buscando estabelecer parcerias com produtores de suínos e bovinos para geração de energia a partir do biogás, com o intuito de atender demandas de clientes que têm interesse em Energias Limpas” (EF1). Desta forma entende-se que essa demanda percebida pode fomentar o interesse de empresas para envolverem-se nessas atividades no estilo de consórcios. Esses consórcios teriam o objetivo de intermediar a geração distribuída de energia e assim, esse segmento, de acordo

com EF1 “proporcionará energia limpa e receita extra ao produtor que hoje vem simplesmente queimando o biogás”.

4.5 SISTEMA DO BIOGÁS: ELEMENTOS E RELAÇÕES DAS PRÁTICAS

As práticas configuram-se como elementos de investigação do desenvolvimento de inovações, a partir de iniciativas individuais ou coletivas. Nessa perspectiva, a presente seção trata das práticas da produção de biogás, tendo como ponto de partida as declarações obtidas durante as entrevistas, embora tenha-se verificado que tais práticas se condensaram mais no cerne do ambiente em geral e, não especificamente nas ações dos produtores de biogás.

A partir das falas dos entrevistados e das constatações nas visitas em campo, algumas ações puderam ser identificadas para cumprir o objetivo de enquadramento dos elementos que compõem as práticas (SCHATZKI, 1996, 2001, 2002, 2003, 2005). No quadro 11 apresenta-se um resumo dos elementos da prática de produção de biogás em relação a cada um dos seus elementos, a partir da teoria das práticas.

Quadro 11 - Elementos da prática de produtores de biogás

ELEMENTOS DA PRÁTICA	AÇÕES IDENTIFICADAS NO CAMPO
Atividades	Limpeza dos estábulos; Abastecimento dos tanques com material coletado (dejetos animais); Cuidados com os níveis de gás nos biodigestores; Separação dos materiais para utilização como biofertilizantes; Biofertilização nas áreas destinadas; Atendimento técnico aos geradores.
Arranjo Material	Tratores para transporte dos dejetos; Lonas de cobertura das lagoas; Máquinas de controle dos gases; Computadores nas salas de operação dos biodigestores; Geradores de energia; Geradores de biometano; Mangueiras para utilização de biofertilizante;

Entendimentos	Consciência da necessidade de preservação ao meio ambiente; Necessidade de tratamento dos dejetos; Importância da atividade para o meio ambiente; Possibilidade de geração de receitas; Oportunidade de incremento à fertilização das áreas com biofertilizante; Necessidade de capacitação;
Regras	Regulamentação da agência distribuidora de energia; Clarificação da Política RenovaBio; Regulamentação da agência distribuidora de gás;
Estrutura teleoafetiva	Consciência ambiental; Paixão pela atividade; Tornar-se referência e modelo a ser seguido; Ser um visionário para contribuir com as gerações futuras;

Fonte: Aatoria própria (2018).

As práticas e os arranjos unem-se em feixes por meio de relações de causalidade, prefiguração, constituição, intencionalidade e inteligibilidade (SCHATZKI, 1996, 2001, 2002, 2003, 2005), cuja demonstração está apresentada no quadro 11, que visa revelar algumas ações dessa interação e relação entre os feixes de práticas, os tipos de relações entre estes e, de que forma essa constelação das práticas (SCHATZKI, 2011) se forma.

A partir dos achados empíricos, foi elaborado o Quadro 12 para visualizar as ações dos produtores de biogás alinhados com cada um dos tipos de relações que conectam feixes a constelações, estabelecidos por Schatzki (2011).

Quadro 12 - Tipos de relações que conectam as práticas

TIPO DE RELAÇÃO	ACHADOS EMPÍRICOS
Causalidade	Instalação dos biodigestores para evitar poluição ambiental; Instalação de biodigestores para venda de créditos de carbono; Instalação de biodigestores para produção de energia; biometano e biofertilizantes.
Prefiguração	Produção de biometano levou à compra de veículos movidos a esse combustível; Produção de biometano levou ao desenvolvimento de inovações como o microposto por EA5;
Constituição	Microposto não existiria caso não houvesse interesse por parte dos produtores pelos veículos movidos a biometano;
Intencionalidade	Despertar de interesse nos funcionários da fazenda por adquirir veículo movido a biometano.

Inteligibilidade	Consciência ambiental despertada nos proprietários e conseqüentemente nos funcionários que estão envolvidos no trabalho junto aos bovinos e suínos.
-------------------------	---

Fonte: Autoria própria (2018).

Os achados empíricos revelaram que a prática de produção de biogás se relaciona com atividades e sistemas mais amplos e complexos, como **sistemas de energia elétrica, sistemas de fertilizantes e sistemas de combustíveis**, dentre outros que podem surgir e, nessa ótica, a prática social é capaz de permear diversos sistemas em transição, assim como várias práticas podem impulsionar o desenvolvimento de diversas inovações. Tais relações serão apresentadas na próxima seção, na qual tentaremos apresentar, a partir de Shove (2003), como está caracterizada a intersecção das teorias da prática com o sistema sociotécnico.

4.6 PONTOS DE INTERSECÇÃO DAS PRÁTICAS E DOS SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS

Dados os atores envolvidos e, suas principais práticas no desenvolvimento do biogás a partir da biomassa dos dejetos suínos, buscou-se então, compreender os pontos de intersecção apontados, a partir dos estudos de Shove (2003).

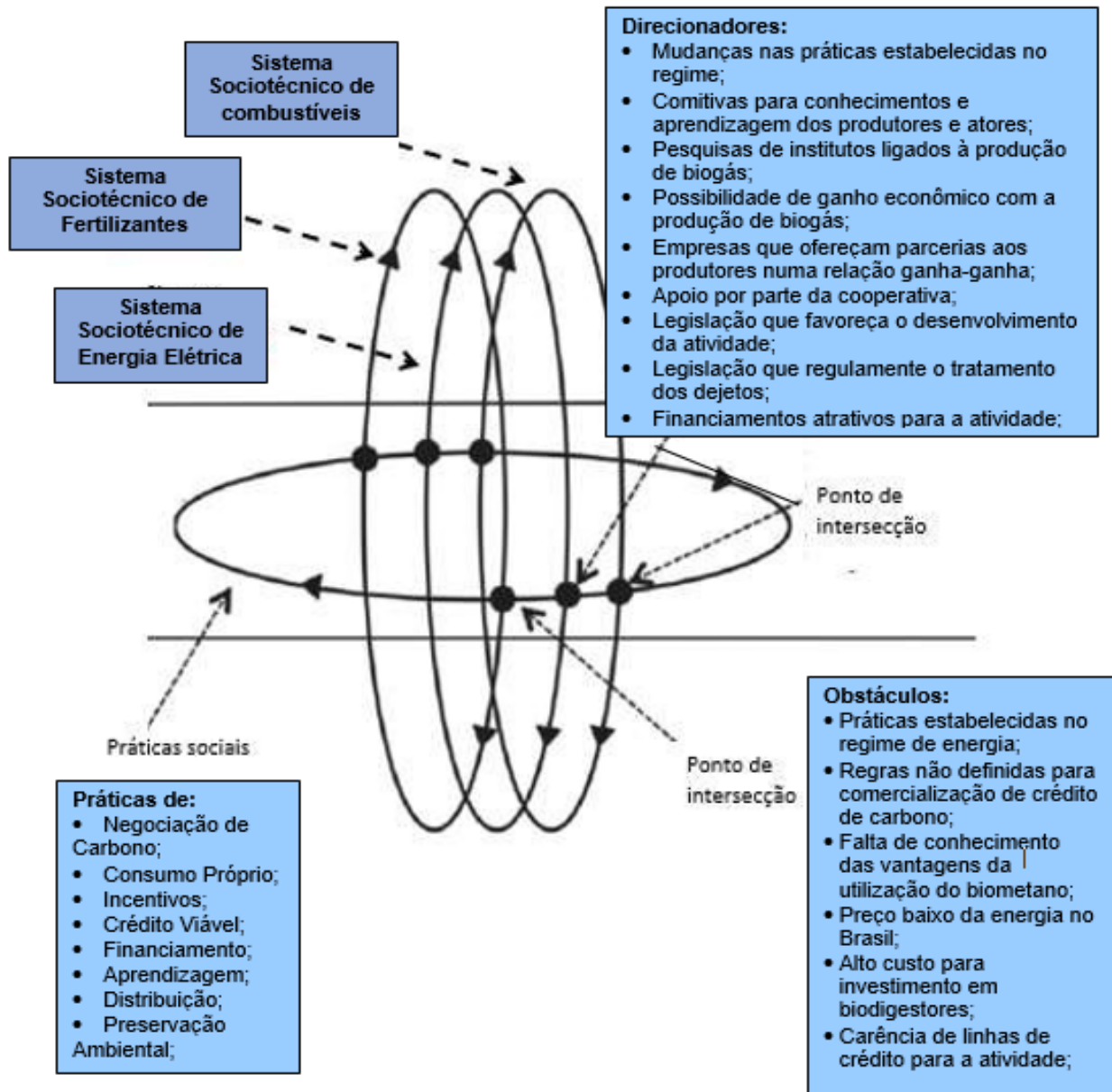
Percebe-se que as práticas caracterizadas diretamente com a atividade de produção de biogás no presente estudo, influenciam mudanças nas práticas cotidianas dos produtores. Impactam também no desenvolvimento de inovações que afetam os sistemas sociotécnicos, assim como o surgimento de novas ideias de negócios que venham a contemplar o nicho da geração de energia, ainda não totalmente utilizada pelos produtores pesquisados.

As práticas inovadoras e os feixes inovadores de prática-arranjos influenciam no processo de inovação dos sistemas, a partir da pressão dos diversos atores que representam o nicho assim como, por parte da paisagem, através da necessidade de preservação ambiental para amenização dos problemas climáticos que vêm sendo percebidos em níveis mundiais.

Estas pressões, se acatadas pelo regime vigente, resultarão em leis e regras mais específicas, relacionadas à destinação dos dejetos gerados na atividade dos produtores rurais.

A Figura 11, mostra a intersecção da prática (SHOVE, 2003) com os sistemas sociotécnicos, reforçando sempre a questão já explicitada no referencial teórico da não intencionalidade (FELDMAN, 2000; JARZABKOWSKI, 2005; WHITTINGTON, 2006) em representar os níveis hierárquicos da Perspectiva Multinível (GEELS, 2002, 2011), bem como a não interdependência entre as categorias analíticas, pois ambas teorias, são lentes não excludentes de uma realidade e os fenômenos em investigação não objetivaram destacar pressupostos de uma ou de outra teoria.

Figura 11 - Intersecção das práticas com sistemas sociotécnicos



Fonte: Adaptado a partir de Shove (2003), Hargreaves, Longhurst e Seyfang (2013).

Geels (2011) ressaltou que os níveis do diagrama não são necessariamente hierárquicos, entendendo-se por regimes, a consolidação de regras e normas, práticas cotidianas, tecnologias

(HARGREAVES, LONGHURST e SEYFANG, 2013) e, as práticas sociais não estão localizadas em regimes sociotécnicos, porém, compõem a dinâmica dos sistemas sociotécnicos que incluem elementos necessários para cumprir funções sociais (GEELS *et al.*, 2015).

Desta forma, os pontos de intersecção mostram como regimes e práticas se relacionam; e nesta interação, como os esforços no desenvolvimento de inovações e no processo das transições estão acontecendo. Mostram também, os propulsores ou inibidores (WATSON, 2012) no desenvolvimento de inovações (HARGREAVES; LONGHURST e SEYFANG, 2013) no segmento de produção de energia a partir do biogás. Os pontos inibidores ou obstáculos podem se referir a mudanças nas práticas ou no regime que foram restringidas, dado às práticas que já se encontram estabelecidas no regime vigente.

No quadro 13, apresenta-se um resumo que contempla as **práticas identificadas** no estudo, algumas **falas dos sujeitos entrevistados** que as caracterizam, os **obstáculos e direcionadores** para a prática e também em qual das **dimensões do sistema sociotécnico** pode ser enquadrada a referida prática.

Quadro 13 - Caracterização das práticas e intersecções com sistemas

PRÁTICA DE INCENTIVO	
Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	Pelo menos isenção de impostos porque 29% é absurdo (EP1). O pior entrave está na questão dos impostos, a população não consegue ver, os políticos e os técnicos do estado não falam sobre isso porque podem bater de frente com os interesses (EA5). Eu acho que tem que mostrar a viabilidade. O produtor tem que enxergar as possibilidades econômicas (EA6). A Alemanha, a Itália e outros que tiveram muitos subsídios hoje estão tendo problemas já. Imagina cada setor começa a exigir subsídio. Eu acredito que tem que ser 100% baseado no mercado (EA6).
Propulsores	Legislação que regulamente o tratamento dos dejetos; Legislação que favoreça o desenvolvimento da atividade; Possibilidade de ganho econômico com a produção de biogás.
Obstáculos	Falta de clareza na legislação em vigor. Indisponibilidade subsídios para a atividade.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Paisagem
PRÁTICA DE CRÉDITOS VIÁVEIS	
	Na época que nós construímos aqui, por exemplo se eu fosse fazer só as lagoas a taxa era diferente, foi bem mais atraente para construir o biodigestor (EP3);

Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	O valor para investir em biogás é alto e o retorno demora, então ele se assusta. Porque ele tem que fazer. O juro é muito caro (EP2). A taxa de juro do projeto é bem baixa aqui (EPM1).
Propulsores	Financiamentos atrativos para a atividade. Criação de linhas específicas para a atividade.
Obstáculos	Falta de especificações para enquadramento da atividade. Taxas de crédito não atrativas para a atividade.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Regime
PRÁTICA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA	
Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	Precisa descentralizar o sistema elétrico nacional e o internacional que é baseado na grande geração e distribuição e precisa da geração distribuída (EA5); O futuro do setor elétrico não pode mais ser planejado baseado no passado, você tem que planejar de uma forma diferente que se planejou no passado. Até um tempo esse modelo funcionou, mas daí p frente ele não funciona mais (EA4).
Propulsores	Empresas que ofereçam parcerias aos produtores numa relação ganha-ganha; Redução do risco de perdas com a falta de energia;
Obstáculos	Preço baixo da energia disponível. Inexistência de projetos completos para a atividade.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Regime e Nicho.
PRÁTICA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	
Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	O sistema moderno de geração com distribuição de energia tem que ser misto com um sistema que está instalado e com um sistema que é o microgrid e em cima disso gerou um outro conceito chamado <i>smartgrid</i> que entra e sai do sistema. Esse é o futuro (EA5). A visão do nosso presidente é de que temos que fortalecer isso, que é um caminho sem volta, então a gente quer apoiar de qualquer forma o desenvolvimento do biogás e ao mesmo tempo quer participar como um negócio como um gerador de energia a partir do biogás (EA8). O agricultor já ouviu falar de geração distribuída que ele pode fazer energia, mas ele não faz ideia de como fazer (EA8).
Propulsores	Mudanças nas regras estabelecidas no regime vigente, para a geração distribuída.
Obstáculos	Regulamentação da legislação. Desconhecimento das reais possibilidades por parte dos produtores rurais. Falta de projetos locais para engajar a produção.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Nicho
PRÁTICA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	
Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	Desde que a gente montou o biogás, a gente sempre se preocupou em preservar o meio ambiente. Tanto é que aqui é muito próximo da cidade, aí a gente não queria o odor e tudo. Para você ver que aqui quase não tem cheiro (EP3). As pessoas estão interessadas é na conta final. Só querem saber quanto vai custar. A gente não tem esse nível de conhecimento ambiental como por exemplo, o Europeu ele vai dar preferência para o que é mais limpo (EA7). Eu acredito que nos últimos anos o mundo está se movendo na preservação do meio ambiente (EP5).

	Existe a competição entre as fontes, porém, o biogás é o mais sustentável com certeza (EA6). A história do biogás aqui, o objetivo principal era resolver o problema ambiental da Itaipu (EA4).
Propulsores	Consciência dos produtores. Forte visão de sustentabilidade do segmento cooperativista. Preocupação dos cooperados em trabalhar em consonância com os objetivos da cooperativa.
Obstáculos	Legislação ainda em fase de definição para a atividade. Falta de retorno econômico para as práticas sustentáveis. Regras globais ainda indefinidas.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Paisagem
PRÁTICA DE NEGOCIAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO	
Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	Quando a gente fechou o bio lá na Ilha que a Cooperativa fez o projeto era para vender créditos de carbono (EP3); Eu vejo assim que poderia estartar, como os créditos de carbono, mas talvez se conseguisse um fundo perdido que incentive o cara a construir (EA1). Então não é só produzir gás, vamos usar um credito. Isso aqui se começa a explorar um pouco tecnicamente quanto que poderia ganhar o produtor, ganhar mais com crédito de carbono (EA9).
Propulsores	Interesse de grandes grupos em parcerias para a atividade de produção de energia e créditos de carbono. Programa RenovaBio.
Obstáculos	Indefinição da legislação para regulamentação da comercialização de créditos de carbono. Indefinição de metas globais para despoluição ambiental.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Nicho e Paisagem.
PRÁTICA DE CONSUMO PRÓPRIO	
Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	É o caso do Vale do Jotuva, o Robin que ele consegue suprir até 50% ou 60% de utilização da energia da propriedade (EA1). Gerar energia supre para nós uma necessidade (EP9). Em torno de 40 a 60% da energia do uso é produzido aqui. Eu pretendo colocar um segundo gerador para frente para ver se consigo gerar em torno de 80% (EP2).
Propulsores	Perspectiva de ganhos com a redução de perdas por falta de energia. Aumento na produtividade agrícola com uso de biofertilizantes.
Obstáculos	Alto investimento para instalação de biodigestores e geradores nas propriedades. Falta de disponibilidade de financiamento com taxas atrativas aos produtores.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Nicho e Regime.
PRÁTICA DE FINANCIAMENTO	
Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	Aqui no Brasil o investimento não tem retorno (EP3); O Brasil tem tecnologia disponível para produzir biogás de alta qualidade e eficiente e a partir disso, fazer o pessoal avançar. Profissionalizar porque o financiamento existe, falta o entendimento e o interesse nisso (EA6). A gente buscar junto com o BNDS, uma parceria (EA1). Tem financiamento dentro do PCA, do Inovagro, que hoje já viabiliza tá dentro do credito rural (EA9).

	Se tivesse um financiamento mais adequado isso ia deslanchar mais rápido (EA9). O BNDS falou eu vou montar uma equipe para estudar o biogás e vou criar uma linha de financiamento para o biogás (EA4).
Propulsores	Existência de financiamento específico para a atividade; Interesse das instituições financeiras pela atividade de produção de biogás;
Obstáculos	Desconhecimento das possibilidades de ganho com a atividade de geração de energias a partir do biogás derivado da produção suína e bovina.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Nicho.
PRÁTICA DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS	
Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	Tem 1 pessoa que está envolvida diretamente na operação e na manutenção com biodigestor, ele monitora e alimenta o biodigestor (EP1); Eu entendo que o biogás pode ser uma fonte de receita expressiva para o produtor de suínos (EA6); Porque o produtor pode usar energia e pode repassar energia (EA9). O biogás poderia ser, pode ser um ativo energético e pode gerar uma certa, uma nova economia na região (EA4).
Propulsores	Visualização de uma atividade econômica na propriedade. Possibilidade de incremento nas receitas; Exigências da legislação para tratamento de dejetos gerados na propriedade;
Obstáculos	Produtores não veem como uma atividade fim na propriedade. Disponibilidade no Brasil de recursos naturais abundantes. Legislação vigente.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Nicho e Paisagem.
PRÁTICA DE APRENDIZAGEM	
Incidência nas falas dos sujeitos entrevistados	Estamos aprendendo diariamente. Não paramos nunca, as vezes dá uma zebrinha aí, tem que conversar, os conhecidos no exterior que entendem (EP1); A Cibiogás e a Itaipu, que foi a grande propulsora disso, eles têm as unidades funcionando, a gente aprende com eles também, tem coisas novas, a gente vê na Europa, nos EUA, já estivemos participando de 2 ou 3 viagens técnicas para aprender (EA8). Na verdade, eu vi nos EUA e Canadá. Eles trabalham assim. Eu fui lá visitar e vi e fiz aqui (EP2).
Propulsores	Visitas por produtores e instituições do setor a outros países para conhecimento e aprendizagem da atividade. Pesquisas de institutos ligados à produção de biogás.
Obstáculos	Falta de entendimento dos produtores, sobre o negócio como um todo. Dependência de ações da cooperativa pelos produtores para alavancar a atividade.
Dimensão do Sistema Sociotécnico	Nicho.

Fonte: Autoria própria (2018).

Na realidade do estudo dos produtores rurais, a prática é organizada por elementos reconhecidos em diversas iniciativas (SCHATZKI, 2001; SHOVE e WALKER, 2010), quer sejam estas, dos atores (fase 1) e também dos produtores, tanto do Brasil como de Milão.

Destaca-se que o compartilhamento desses elementos, dotados de sentido e significados para os praticantes com finalidade específica, caracteriza uma prática como social (SCHATZKI, 2011).

O contexto onde tal prática se situa, expande essa influência a outros contextos das práticas, como formulação de novas leis, organização de viagens para conhecimentos e aprendizagem, pesquisas de institutos, dentre outras. Todo esse leque de atividades e artefatos permeia os sistemas sociotécnicos e sua dinâmica que, ao interseccionar com outra dinâmica, outras atividades e regras, acaba criando novos sistemas sociotécnicos, como os identificados neste estudo (SHOVE, 2003; WATSON, 2012; HARGREAVES; LONGHURST e SEYFANG, 2013).

5 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo apresenta as principais conclusões obtidas a partir da pesquisa, com o intuito de apresentar os resultados aos objetivos propostos. O item 5.1.1 expõe uma síntese dos achados em consonância com cada um dos objetivos geral e específicos.

Cabe ressaltar, ainda, que mesmo com algumas limitações, a pesquisa abre espaço para estudos futuros, visando dar continuidade às buscas iniciadas nesta trajetória de compreender as práticas inovadoras para a produção de energias, a partir da produção de biogás.

5.1 CONCLUSÕES

Pode-se destacar que as tecnologias de biodigestão hoje existentes, possibilitam a utilização do biogás, não somente para geração de energia elétrica em grandes blocos, mas também para a geração distribuída em pequena escala, sendo assim um suporte e incentivo à busca da eficiência energética. As energias geradas com biogás e biometano podem ser consideradas verdes e podem substituir os combustíveis fósseis, seja para a mobilidade ou para a geração de energia térmica, uma vez que são geradas pelo poder combustível de seu principal componente, o gás metano. O gás metano vem sendo considerado como sendo bem mais impactante como dano climático que o gás carbônico, utilizado como referência em emissões de gases do efeito estufa. Outro aspecto importante a ser observado nos processos de biodigestão trata-se da geração de dois produtos que são o biogás e o fertilizante orgânico, cujos produtos são fonte alternativa de geração de renda ao produtor de suínos e bovinos – objeto desse estudo.

Se analisado pela vertente ambiental, o setor agropecuário desenvolve práticas que impactam danos diretamente ao meio ambiente, quer seja pela liberação de metano dos dejetos ou pela utilização de combustíveis fósseis para aquecimento da propriedade, bem como pelo uso de energia para mover equipamentos como tratores, máquina e automóveis da propriedade. Desta forma o biogás representa uma sinergia entre tratamento dos resíduos e geração de energia renovável (calor, biometano, elétrica) e, também da possibilidade de produção de biofertilizantes que permite a expansão da produtividade na propriedade, demonstrando assim, efetividade no setor (ABIOGÁS, 2018).

O conhecimento é construído coletivamente e isso pode ser constatado por meio das diversas falas dos produtores, ao relatarem que sempre buscam experiências de outros profissionais do mesmo ramo, além de alguns já terem, por conta própria viajado ao exterior para conhecer a realidade da produção de biogás em outros lugares. Houve também, os que viajaram à Europa, nas comitivas organizadas pela FAEP (EA3), com o intuito de conhecer como acontecem as **Práticas de produção de biogás** (SCHATZKI, 2001; SHOVE e WALKER, 2010). Tendo acompanhado uma das comitivas na Europa, percebemos claramente, por parte dos produtores, a vontade de aprender e, principalmente de desenvolver em suas propriedades os conhecimentos adquiridos nas fazendas, onde a produção de biogás acontece de forma contínua e tais Práticas já fazem parte do cotidiano dos produtores de suínos e bovinos.

No entanto, se observa a necessidade de algumas transformações na **rotina das práticas** de produtores que se dedicam à produção do biogás, uma vez que tais práticas exercem um papel fundamental para a transformação da sociedade, pois influenciam o cotidiano e as atividades desenvolvidas coletivamente e podem revelar aspectos cruciais para se entender a dinâmica da vida social (SCHATZKI, 2001; SHOVE e WALKER, 2010), a saber:

A produção de biogás promove a atividade agropecuária, desenvolve e fortalece associações entre produtores e atores envolvidos, como as cooperativas, os órgãos de representação (FAEP, FIEP, OCEPAR, etc), bem como programas de educação. Além de incentivarem a experiência de novas culturas e referências de produção, ao buscarem conhecer

as realidades de outros países, ou até mesmo de outras regiões do estado, como o caso da região oeste do Paraná. Assim, em consonância com Ortner (2006), podemos afirmar que as transformações sociais também acontecem por meio da produção, contestação e modificação da cultura e tal fato vem sendo percebido através das diversas movimentações que vêm acontecendo na produção de biogás a partir dos dejetos animais.

Em minha caminhada, percebi que os dizeres e fazeres dos produtores pesquisados, embora, não tão organizados por entendimentos comuns e práticos, nem tampouco pelas estruturas teleoafetivas e regras (SCHATZKI, 2001; 2011), mostram que ações estão sendo feitas por meio do corpo e suas extensões, dos dizeres, das emoções particulares e entendimentos (SANTOS e SILVEIRA, 2015).

Percebo assim, que os entendimentos estão relacionados a habilidades e à competência da prática e não dos praticantes. Já, em relação as estruturas teleoafetivas, aspectos ligados a motivações e emoções, regras, instruções, normas e princípios que prescrevem a prática (SANTOS e SILVEIRA, 2015), não os identifiquei nos dizeres dos sujeitos, mas, fazem parte da própria prática dos produtores, haja vista tal ação apontar que a prática está enraizada na atividade humana e não no indivíduo (SCHATZKI, 2012).

Questões ambientais, normalmente foram atendidas por inovações incrementais de produtos e processos sustentáveis, porém, para grandes transformações, são necessárias transições de sistemas, a chamada inovação de sistema (ELZEN; GEELS e GREEN, 2004). Essas transformações necessitam que as práticas diversas dos produtores comecem a forçar o regime, através dos atores que o representam, pois essas transições requerem mudanças que envolvem novas tecnologias, novos mercados, práticas de consumo, regulações, infraestruturas e significados culturais (ELZEN; GEELS e GREEN, 2004) e, tais acontecimentos necessitam de diferentes atores, quer seja dos órgãos do regime, dos nichos emergentes, mas também da paisagem como um todo, para que se possa concretizar a transição para produção de energia a partir do biogás.

A rotinização das ações humanas leva ao saber fazer, sendo esta, rotineira e de movimento, passível de transformação. Já as experiências passadas são trazidas para o momento e todos os recursos que são necessários para desenvolver a atividade, como no caso a história dos biodigestores que ficou conhecida como “elefante branco”, pelos produtores. O acesso que se tem para conseguir trazer e compartilhar o conhecimento, não só as experiências passadas, vai sendo construído como no caso de EPI que em seus relatos da história dos biodigestores, deixa claro que sempre o conhecimento foi sendo obtido e organizado a partir do surgimento de problemas, cujas soluções tiveram que ser buscadas, adaptadas e muitas vezes substituídas por outras tecnologias para que o funcionamento fosse possível.

É preciso destacar que as pesquisas desenvolvidas, pautadas nas abordagens das teorias Sociotécnica e das Práticas Sociais, não têm o intuito de integrar, (HARGREAVES; LONGHURST e SEYFANG, 2013), sobrepôr, ou confrontar qual é mais adequada. Neste estudo, a realidade investigada em relação à complexidade do campo empírico, mostrou-se adequado extrair as contribuições de cada uma das teorias, para entender a realidade de mudanças nas práticas dos produtores rurais pesquisados, assim como nas práticas dos atores que compõem o sistema sociotécnico, que foram nesse estudo envolvidos.

Outro aspecto relevante que a pesquisa apontou, refere-se à formulação de políticas públicas, nas esferas federais, estaduais e municipais, para integrar e impulsionar os sistemas relacionados à produção de biogás, promovendo assim, o desenvolvimento de tecnologias adequadas ao contexto das atividades. Além de promover o uso adequado à legislação para os resíduos suínos e bovinos, também o respeito ao meio ambiente, conduzir incentivos e financiamentos, a articulação de vários órgãos públicos e interessados, para o desenvolvimento de sistema de energia mais sustentável.

A partir dos pontos de intersecção, foi possível entender que as práticas inovadoras do processo de produção de biogás refletem no desenvolvimento sociotécnico dos regimes com os quais se relaciona. No decorrer da exposição, identificou-se algumas práticas que impulsionam o desenvolvimento de inovação nos sistemas sociotécnicos pela formação de

prática-arranjos inovadores, que são: Prática de Negociação de créditos de carbono; Prática de Consumo Próprio; Prática de Produção de Energia; Prática de Distribuição; Prática de Incentivo; Prática de Créditos Viáveis; Prática de Financiamento; Prática de Aprendizagem; Prática de Produção de Biogás; Prática de Preservação Ambiental.

Pode-se entender os pontos de intersecção como fator favorável a mudanças nos sistemas relacionados, sendo estes, ambiente de fomento de iniciativas de nicho, que ainda buscam parceiros e meios de se desenvolverem. Cita-se o caso do fornecedor que vem procurando estabelecer parcerias com os produtores da cooperativa estudada. Isto posto, entende-se que a interação corrobora a dinâmica de inovações nos sistemas sociotécnicos.

A partir das narrativas dos gestores, evidencia-se, a existência de um discurso institucional baseado nos pressupostos que fundamentam as leis. No entanto, nas falas dos produtores, o que se percebe é que estes buscam adequar-se à legislação, mas também, carecem de clareza e especificação para entendimento das mesmas. Acerca do entendimento sobre a legislação vigente para a produção de biogás, observaram-se incongruências entre as falas dos entrevistados das instituições pesquisadas (Fase 1) e dos produtores (Fase 2). Enquanto houve coerência entre discurso dos gestores (Fase 1), não se constatou o mesmo nas falas dos produtores (Fase 2), bem como dos gestores do fornecedor pesquisado.

No entanto, a interpretação que se faz entre as duas realidades: a de produtores de biogás do Brasil e de produtores de biogás da Itália, especificamente, da região de Milão é de que se fazem necessárias ações por parte do governo brasileiro para estimular a produção de energias a partir do biogás. Tais ações podem ser, tanto no sentido de criar leis favoráveis, como em fomentar as instituições ligadas à proteção ambiental no sentido de cobranças e ou incentivos para o segmento de tratamento de dejetos animais.

Os regimes sociotécnicos são caracterizados também por apresentar práticas, tecnologias, regras e normas consolidadas que podem não ser sustentáveis e que, por vezes, resistem à mudanças e inovações. No caso da geração de energias a partir do biogás produzido

com os dejetos animais, entende-se que o desenvolvimento dessa atividade necessita romper com normas, regras, tecnologias e costumes que já estão consolidados no regime vigente.

No tocante à sustentabilidade, acredita-se que os regimes precisam ser desafiados com as práticas cotidianas das pessoas e analisar como estas práticas restringem ou promovem as transformações. Por isso este estudo se ampara nas duas abordagens teóricas, considerando cotidianos da prática e configuração sociotécnica que estão sempre em movimento.

Desta forma, conclui-se que a presente tese demonstra a indefinição do sistema atual para produção de biogás e, assim coaduna com a emergência de estudos nesse segmento, que venham a utilizar a abordagem proposta: a teoria das práticas e a teoria sociotécnica.

5.1.1 Síntese dos principais achados em consonância com os objetivos propostos

A fim de melhor apresentar os resultados obtidos com a pesquisa e torná-los mais compreensíveis, nesta seção sintetizam-se as respostas aos objetivos específicos propostos inicialmente.

Objetivo Específico 1: Investigar a partir de uma perspectiva histórica, o sistema de inovação e o desenvolvimento das energias renováveis no contexto brasileiro

Entende-se que o sistema de inovação se apresenta em fase inicial de desenvolvimento, porém evidenciou-se, haver grande interesse por parte dos atores pesquisados (Fase 1) em fomentar o desenvolvimento das energias renováveis a partir do biogás. Tal consolidação do sistema (EDQUIST, 2006) necessita das ações e interações de diversos e diferentes atores, tais como: produtores de tecnologia, governo, mudanças na legislação e até comportamento de consumidores (SHOVE, 2003).

A criação da Política Nacional de biocombustíveis (RenovaBio), caracteriza-se como passo importante para a consolidação do Sistema de Inovação do segmento. Espera-se que a

partir do decreto 9.308/2018 (publicado em 16/3/2018) as especificações e detalhamentos sejam feitos por órgãos que compõem o comitê responsável pelo delineamento do RenovaBio, estabelecido para efetivação a partir de 2020.

As funções do SNI (HEKKERT *et al.*, 2007), enquadradas a partir dos materiais publicados pelos órgãos envolvidos no sistema de produção de biogás e seus derivados, possibilitaram compreender o ponto de vista dos sujeitos envolvidos nesse processo que foram entrevistados e acompanhados (Fases 1 e 2) no desenvolvimento do estudo. As funções e as respectivas atividades que as caracterizam são:

1. Atividades Empresariais: Instalação de biodigestores pelos produtores; possibilidades de uso de biometano nas propriedades; possibilidade de uso de biofertilizantes nas propriedades; possibilidade de uso da energia nas propriedades; incremento para substituição de outras atividades pelos produtores.

2. Desenvolvimento do Conhecimento: Aprender através da experiência de outros (comitivas para Europa); projetos e cursos desenvolvidos pela Cibiogás; encontros, feiras e *workshops* em desenvolvimento pela Abiogás; estímulos oferecidos pela FAEP aos agricultores.

3. Difusão do conhecimento através de redes: Tecnologias usadas em outros países com adaptação à realidade brasileira; interação entre os produtores rurais pesquisados e produtores de outros países; contatos com produtores de outros países para obter conhecimento a partir da experiência (problemas nos biodigestores de EP1 – busca de informações com produtores Europeus).

4. Orientação da Pesquisa: Perspectiva de crescimento dos produtos a partir do biogás; políticas governamentais para o setor; maior regulamentação e legislação adequadas.

5. Formação de Mercado: Regulação por parte dos órgãos responsáveis; expectativa da demanda – necessidade de aumentar a oferta de energia proveniente de outras fontes, além da

hidráulica; incentivo à utilização de biometano; necessidade de biofertilizantes para suprir demanda produtos naturais (agricultura orgânica, etc.).

6. Mobilização de Recursos: Interesse dos grandes grupos nacionais e internacionais; acesso aos recursos financeiros disponibilizados e aumento de conhecimento e domínio da tecnologia;

7. Criação de Legitimidade/neutralizar a resistência à mudança: Atividades de *lobby* – contra regime estabelecido (energia, combustível, fertilizante); descontinuidade da regulamentação de impostos sobre energia e gás dos atores dominantes; possibilidade de ingresso de novos geradores de energia e biometano no segmento.

Comparando-se a realidade do Brasil com outras, em especial, com a de Milão na Itália pode-se perceber uma carência de organização no setor, onde além de serem altos os investimentos para implantação de biodigestores, também não são vislumbradas perspectivas de retorno econômico para a atividade de produção do biogás nas propriedades rurais pesquisadas.

Objetivo Específico 2: Apontar os atores envolvidos no processo de geração de biogás no Estado do Paraná

Para cumprir com este objetivo específico, a pesquisa seguiu a metodologia de Nicolini (2009), para os sujeitos da Fase 1, seguindo indicação de instituição relevante. A Cooperativa Frísia, objeto definido para estudar os associados com biodigestores instalados, indicou o próximo ator e, assim foi-se estabelecendo a trajetória de composição de atores.

Evidentemente que algumas instituições deixaram de ser abarcadas pela pesquisa, dado o tempo limitado para o estudo e pelo fato de que as respostas estavam se repetindo, o que se considera a partir de Flick (2013), como “saturação da amostra”.

Os atores pesquisados na Fase 1 do presente estudo foram: Frísia Cooperativa Agroindustrial; *Consorzio Italiano de Biogas* - CIB; Federação da Agricultura do Estado do

Paraná – FAEP; Centro Internacional de Energias Renováveis–Biogás – CIBiogás; Cícero Bley Júnior (ex-superintendente da Itaipu Binacional); Associação Brasileira do Biogás e do Biometano – ABiogás; Companhia Paranaense de Gás – Compagas; Companhia Paranaense de Energia – Copel; Organização das Cooperativas do Paraná – OCEPAR.

No total, foram entrevistados gestores de 09 instituições, que caracterizaram a Fase 1 dos atores que compõem o SNI, para energias renováveis a partir do biogás produzido com dejetos suínos e bovinos.

Na Fase 2 do estudo, foram identificados os produtores rurais associados da Cooperativa Frísia que possuíam biodigestores instalados em suas propriedades. A relação dos associados foi fornecida por um dos gestores da cooperativa. Após o primeiro contato, foram feitas as entrevistas, com visitas nas propriedades ou por telefone, no caso de produtor que não estava com biodigestor ativo. Foram 6 produtores rurais, associados da Cooperativa; um produtor que emergiu por relevância no segmento, na Fase 1 da pesquisa, dois produtores italianos, associados ao CIB e um fornecedor de geradores, este por recomendação de relevância sob o ponto de vista da cooperativa estudada. Totalizaram 10 atores entrevistados na Fase 2 deste estudo. No capítulo da metodologia, foram devidamente caracterizados os atores da pesquisa, tanto da Fase 1 como da Fase 2.

Objetivo Específico 3: Investigar as dimensões da paisagem, do regime e do nicho, relevantes para o desenvolvimento das práticas inovadoras no sistema tecnológico do biogás nas propriedades rurais selecionadas

Para cumprir o presente objetivo identificou-se, a partir das falas dos sujeitos (Fase 1 e Fase 2), um panorama geral da composição do cenário contemplado pelas 3 dimensões propostas que são, o nicho, o regime e a paisagem (GEELS, 2002; 2006; 2011; GEELS e SCHOT, 2007; SHOVE, 2003).

Esse panorama foi interpretado a partir da análise das percepções dos dizeres, dos hábitos e costumes dos produtores rurais, no que tange à geração de energia a partir do biogás

em suas propriedades. Também, a partir da visualização de possibilidades de incremento de receita para as propriedades, os quais podem ser obtidos com a produção de energia gerada com a transformação dos dejetos em biogás.

Para que a mudança ocorra no regime, faz-se necessário que esta seja entendida pelos atores produtores de tecnologias relacionadas ao segmento, coadunando tal evento com Berkhout (2010). As mudanças dependem da atuação dos atores e instituições no regime e da relação dos recursos destes com a referida possibilidade de mudança (SMITH *et al.*, 2005). Tais mudanças, no cenário pesquisado, caracterizam-se pela possibilidade de ingresso no mercado, de empresas geradoras e distribuidoras de energia e, também de gás e biocombustível, bem como, dos órgãos representativos da classe de produtores do biogás.

Pode-se evidenciar alguns elementos que se enquadram nas dimensões da paisagem, regime e nicho:

Paisagem: Os debates e convenções sobre o clima; atenção pública; conscientização dos produtores; cobrança da sociedade; os interesses econômicos de instituições estabelecidas no regime dominante.

Regime: Alterações na legislação, tanto de produção como de distribuição de energia, gás e de combustíveis; na indústria automobilística, de fertilizantes, etc. Os aspectos evidenciados na dimensão paisagem, pressionam o regime para reconhecer e mobilizar mudanças em elementos consolidados (GEELS, 2002; 2006; 2011; GEELS e SCHOT, 2007; SMITH *et al.*, 2010).

Nichos: Empresas fornecedoras de biodigestores, empresas interessadas em comercialização de energia, produtores de biofertilizantes, empresas de adaptação de motores para biometano. As pressões dos nichos que começam a surgir criam condições para mudanças no regime estabelecido, criando possibilidade de desenvolvimento e difusão de nichos (GEELS, 2002; 2006; 2011; GEELS e SCHOT, 2007; SMITH *et al.*, 2010).

Os **sistemas sociotécnicos** são mais estáveis, em decorrência de fatores como, os hábitos e costumes de uma sociedade, os quais acabam sendo incorporados de forma que se tornam normatizados (GEELS, ELZEN e GREEN, 2004), como a forma de consumir energia elétrica ou o uso do biometano como combustíveis.

A estabilidade e apego às tecnologias dominantes ocorre pela manutenção de padrões tecnológicos, cultura, ideologia, regras, da reação as mudanças dos fornecedores e clientes já solidificadas (GRIN; ROTMANS e SCHOT, 2010; KEMP e ROTMANS, 2010). Nessa instância, faz-se importante a movimentação dos atores representantes do sistema biogás (Fase 1), pressionando as mudanças nas dimensões do regime, para abrir janelas de oportunidade para a atividade e, também contribuírem no sentido de conscientizar os produtores das reais possibilidades de ganho com o ingresso nesse segmento.

Objetivo Específico 4: Identificar as transformações no regime vigente e suas relações com as práticas, feixes e constelações de práticas no sistema do biogás

Em nível meso, vêm se percebendo pressões para mudanças no regime estabelecido e a coordenação de recursos existentes dentro ou fora do regime, contribuindo para o desenvolvimento do nicho de produção de biogás além de produtos derivados da produção do mesmo (SMITH *et al.*, 2005).

Em relação ao nível macro, no qual se constitui a paisagem, as pressões são provocadas por mudanças na economia, nos valores culturais e normativos, questões demográficas e políticas, problemas ambientais. Interpreta-se que tais pressões podem ser caracterizadas nas ações que emergindo nos temas e debates nas convenções sobre o clima (COP 21, COP 22, COP 23). Essas pressões sobre o regime criam as janelas de oportunidades para que os nichos se desenvolvam mais rapidamente (GEELS, 2002; 2006; 2011; GEELS e SCHOT, 2007; SMITH *et al.*, 2010).

Conclui-se que a atividade, a partir de todas as óticas investigadas nesse estudo, está seguindo na direção de romper com o regime estabelecido. Tal rompimento se dará aos poucos,

conforme detalhado no decorrer do estudo, onde se percebe a movimentação de atores do nicho, lutando para alavancar a produção de biogás para diversas finalidades como, energia, biofertilizantes e biocombustíveis. Assim também, pela pressão que vem sendo feita no ambiente da paisagem pelos diversos órgãos representativos do sistema de produção da atividade, como Abiogás, Cibiogás, FAEP, OCEPAR e outras instituições que não foram abarcadas nesse estudo.

Objetivo Específico 5: Analisar as relações predominantes que conectam as práticas inovadoras, os feixes e constelações de práticas, bem como, os movimentos direcionadores e obstáculos das práticas (intersecções) no sistema tecnológico de energias renováveis para a transição sociotécnica nas propriedades rurais selecionadas

A partir das pressões já percebidas e que tendem a aumentar com a organização do setor, também já se observam tendências em aceitar as mudanças e adaptação por parte do regime. Com isso, no segmento são geradas novas possibilidades de atuação, como o caso da empresa geradora e distribuidora de energia, que vem empenhando esforços para desenvolver projetos que contemplem a inserção desta nova modalidade de geração de energia produzida com o biogás.

A partir do entendimento no campo empírico, alinhou-se algumas das ações dos atores com cada um dos tipos de relações que conectam feixes a constelações, estabelecidos por Schatzki (2011) como sendo:

- **Causalidade:** Instalação dos biodigestores para evitar poluição ambiental; instalação de biodigestores para venda de créditos de carbono; instalação de biodigestores para produção de energia; biometano e biofertilizantes;
- **Prefiguração:** Produção de biometano levou à compra de veículos movidos a esse combustível; produção de biometano levou ao desenvolvimento de inovações como o microposto por EA5;

- **Constituição:** A tecnologia do microposto não existiria caso não houvesse interesse por parte dos produtores pelos veículos movidos a biometano;
- **Intencionalidade:** Despertar de interesse nos funcionários da fazenda por adquirir veículo movido a biometano;
- **Inteligibilidade:** Consciência ambiental despertada nos proprietários e consequentemente nos funcionários que estão envolvidos no trabalho junto aos bovinos e suínos.

Os achados empíricos revelaram que as práticas de produção de biogás se relacionam com atividades e sistemas amplos e complexos, como **sistemas de energia elétrica, sistemas de fertilizantes e sistemas de combustíveis**, dentre outros que podem surgir no decorrer do desenvolvimento do segmento.

As práticas caracterizadas na atividade de produção de biogás, influenciam mudanças nas práticas cotidianas dos produtores e impactam no desenvolvimento de inovações que afetam os sistemas sociotécnicos, possibilitando o surgimento de novas ideias de negócios que venham a contemplar o nicho da geração de energia, ainda não totalmente utilizada pelos produtores pesquisados.

As práticas identificadas no presente estudo foram: Prática de Incentivo; Prática de Créditos Viáveis; Prática de Produção de Energia; Prática de Distribuição de Energia; Prática de Preservação Ambiental; Prática de Negociação de Créditos de Carbono; Prática de Consumo Próprio; Prática de Financiamento; Prática de Produção de Biogás; Prática de Aprendizagem.

As práticas inovadoras que formam feixes de prática-arranjos influenciam no processo de inovação dos sistemas, a partir da pressão dos diversos atores que representam o nicho, como o surgimento de empresas nos sistemas de energia elétrica, de fertilizantes e de combustíveis. O nível paisagem, com a necessidade de preservação ambiental para amenização dos problemas climáticos que vêm sendo percebidos em níveis mundiais, faz pressões, que, se

acatadas pelo regime vigente, resultarão em leis e regras mais específicas relacionadas à destinação dos dejetos gerados na atividade dos produtores rurais.

A caracterização das relações predominantes que conectam as práticas inovadoras, os feixes e constelações de práticas, bem como, os movimentos direcionadores e obstáculos das práticas (intersecções) no sistema tecnológico de energias renováveis para a transição sociotécnica nas propriedades rurais selecionadas, pode ser contemplada na Figura 11, no tópico 4.6.

Ao final do estudo evidenciou-se o cumprimento da proposta desta tese, de que as práticas inovadoras de produção do biogás a partir de dejetos animais direcionam-se para a transição sociotécnica em energias renováveis. Tal fato constatou-se a partir da pesquisa realizada junto aos atores (Fase 1) e produtores (Fase 2), mesmo estando, ainda incipiente a atividade de geração de energia a partir do biogás produzido com os dejetos animais derivados da atividade bovina e suína em propriedades rurais de associados da Cooperativa Frísia.

5.2 LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Ao se desenvolver a pesquisa de campo, algumas limitações puderam ser percebidas, como a não utilização prática dos biodigestores instalados pelos produtores. Este fato limitou a análise de práticas específicas de produtores, em virtude de que para constató-las e caracterizá-las, seria interessante a atividade em plena execução. Nesse sentido, destacou-se o caso que emergiu das entrevistas, que foi o produtor Jan Haasjes, pois dentre os produtores do Brasil, ele é o que está com a atividade mais organizada em termos de produção de biogás a partir dos dejetos gerados pela produção de suínos em sua propriedade.

Outra limitação no percurso da pesquisa, diz respeito à falta de clareza nas falas dos gestores caracterizados como atores (Fase 1) dos órgãos que compõem o sistema sociotécnico. Tal percepção deu-se a partir do momento em que se realizava a Fase 2 da pesquisa e ao abordar

algumas questões, as quais sob os dizeres dos atores da Fase 1, pareciam estar claras e resolvidas e, quando abordada aos produtores (Fase 2), eram contestadas. Sendo assim, entendeu-se que “na teoria as coisas estão resolvidas”, porém ao buscar se colocar na prática, começam a aparecer os entraves. Desta forma, em próximos estudos, seria pertinente retornar com as questões, aos atores da Fase 1 para contrapor a visão dos interessados, os produtores rurais.

Nesse sentido, coloca-se como recomendação em estudos futuros, retornar aos órgãos como Compagas, Copel e Abiogás, a partir do resultado aqui apontado, das dificuldades relatadas pelos produtores em se beneficiar da legislação existente, para esclarecer tais paradoxos. Tal entendimento possibilitaria, aprofundar o conhecimento do processo de transição e contribuir para mudanças no regime estabelecido, bem como, fortalecer a emergência dos nichos no que tange às energias renováveis, em especial a energia gerada a partir do biogás.

Sugere-se também estudos que possibilitem levantar dados acerca da viabilidade econômica para implantação do processo de produção de energia a partir do biogás, haja vista, não ser do conhecimento dos produtores pesquisados, quais são as reais possibilidades para tal. Sendo assim, também, desenvolver pesquisas que venham contemplar a elaboração de projetos completos a serem apresentados aos produtores, levando-se em consideração à escassez de tempo dos mesmos para dedicarem-se à busca de propostas que, possam a contribuir com o incremento de renda nas propriedades.

Como na totalidade dos casos pesquisados, os gestores das propriedades são os próprios produtores, e não disponibilizam de tempo para busca de informações, que por estarem ainda não condensadas, acabam os mesmos ficando sem o conhecimento. Portanto, nesse sentido, recomenda-se estudos que venham a compilar informações acerca de legislação com projetos de viabilidade econômica para implantação e comercialização dos produtos que podem ser gerados a partir dos dejetos animais produzidos nas propriedades.

Outrossim, como este estudo em objetivou estudar somente os associados de uma cooperativa, recomenda-se que sejam desenvolvidas pesquisas para entender o papel das cooperativas, bem como suas ações para estimular o desenvolvimento das atividades nesse segmento. Tal estudo poderia abranger as cooperativas do estado do Paraná, levando-se em conta a representatividade do cooperativismo paranaense e, também, da natureza dos produtores do estado, os quais representam potencial de geração de matéria prima para a produção de biogás.

Além de pesquisas em cooperativas paranaenses, sugere-se também um estudo com associados da Cooperativa Castrolanda, especificamente, para analisar a viabilidade de produção de biogás dos produtores de bovinos e suínos, dado que a distância entre as propriedades é menor que a dos associados da Cooperativa Frísia e, desta forma, torna-se mais viável teoricamente a canalização do biometano produzido a partir do biogás. Tal ideia surgiu em entrevista com o produtor EP1 ao relatar a existência de um projeto que se encontra parado sobre canalização de biometano na região. Os relatos fornecem *insights* de que dada às barreiras legais existentes, bem como da falta de interesse de produtores (devido não ser essa a atividade principal da fazenda), o projeto não avança, deixando assim uma possibilidade de estudos para dar continuidade nessa linha de projetos.

A riqueza teórica decorrente da utilização de ambas teorias, bem como da técnica de pesquisa, pode contribuir para o entendimento de tais abordagens, facilitando a compreensão de como vem acontecendo a transição para as energias renováveis.

A partir do aqui exposto, espera-se que as contribuições apontadas e os *insights* para novos estudos sirvam para estimular e motivar os pesquisadores da área das teorias da prática e da teoria sociotécnica, a empreender esforços para consolidar a abordagem que busca apresentar as intersecções destas, sem excluir ou olhar uma ou outra teoria, separadamente.

REFERÊNCIAS

ABIOGAS, 2018. Disponível em <https://www.abiogas.org.br/setor-no-brasil>. Acesso em 15/06/2017.

ALPHEN, K. Van, HEKKERT, M.P., SARK, W. G. J. H. M. Renewable energy technologies in the Maldives - Realizing the potential. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**. 12, 2008, P.162– 180.

AUVINEN, H.; TUOMINEN, A. Future transport systems: Long-term visions and socio-technical transitions. **European Transport Research Review**, v. 6, n. 3, p. 343-354, 2014.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial** - Conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Editora Persona, 1977.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERKHOUT, F. Reconstructing boundaries and reason in the climate debate. **Global Environmental Change** 20, 2010, 565–569.

BERGEK, A.; HEKKERT, M.; JACOBSEN, S.; MARKARD, J.; SANDEN, B. and TRUFFER, B. Technological Innovation Systems in context: Conceptualizing structures and interaction dynamics. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, 2015.

BRESCHI, S., MALERBA, F. (1997). Sectoral innovation system: technological regimes, scimpeterian dynamics, and spacial boundaries. In: EDQUIST, C, ed. **Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations**. London: Pinter.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2030** / Ministério de Minas e Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME: EPE, 2017.

BRASIL. **Lei nº 12.187**, de 29 de dezembro de 2009 (Lei Ordinária). Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 dez. 2009. Seção Extra, p. 109, Coluna 2. 2009.

BRASIL. **Decreto nº 7.390**, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 dez. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC** (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República. – Brasília: MAPA/ACS, 2012. 173 p.

CARLSSON, B. and STANKIEWICZ, R., On the Nature Function and Composition of Technological Systems. **Journal of Evolutionary Economics**, Vol. 1, No. 2, 1991, pp. 93-118.

CICCARINO, I. D. M.; SOARES, T. D. M. Análise de Conteúdo como uma estratégia de consolidação do campo de pesquisa do Empreendedorismo Social. **Enanpad**. Curitiba, 2018.

CHILVERS, J. AND LONGHURST, N. A Relational Co-productionist Approach to Sociotechnical Transitions. **3S Working Paper 2015-27**, Norwich: Science, Society and Sustainability Research Group, UEA, 2015.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CRESWELL, J. W. **Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches**. 2ª. Ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2007.

DALL'ALBA, G.; SANDBERG, J. Returning to Practice Anew: A Life-World Perspective life-world, phenomenology, practice, strategy. **Sage Publications**. Jan, 2015.

DOLATA, U. A. **The transformative Capacity of New Technologies: a theory of sociothecnical change**. Ed. Routledge, New York, 2013.

DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories. **Revista brasileira de inovação**, v. 5, n 1; 2006.

DURIAU, V. J.; REGER, R. K.; PFARRER, M. D. A Content Analysis of the Content Analysis Literature in Organization Studies: Research Themes, Data Sources, and Methodological Refinements. **Organizational Research Methods**. 2007.

EDQUIST, C. Reflections on the systems of innovation approach. **Journal Science and public policy**. Volume 31. Issue 6. Pages 485-489, 2004.

ELZEN, B.; GEELS, F.W.; GREEN, K. (Eds.). **System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy**, Edward Elgar, Cheltenham, 2004.

ENSSLIN et al. **Processo de Análise Bibliométrica**. Processo técnico com depósito de patente em análise junto ao INPI. Brasil. 2010.

EPE, 2017. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2016 ano base 2015**. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA.

FERRARO, F., ETZION, D., & GEHMAN, J. (2015): Tackling Grand Challenges Pragmatically: Robust Action Revisited. **Organization Studies**, **36**, 2015. P: 363–390.

FIEP, 2017. Disponível em: <http://www.fiepr.org.br/>. Acesso em 10/05/2017.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia da pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2013.

FREEMAN, C. **Technology Policy and Economic Performance**, London: Pinter, 1987.

FREEMAN, C. A green techno-economic paradigm for the world economy. In: Freeman, C. (Ed.). **The Economics of Hope**. Pinter Publishers, London, 1992. pp. 190–211.

FREEMAN, C. The National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**. 19, 5-24, 1995.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação Industrial**. Campinas, S.P. Ed. Unicamp, 2008.

FOXON, T.J., 2013. Transition pathways for a UK low carbon electricity future. **Energy Policy** **52**, 10-24.

GARUD, R., & GEHMAN, J. Metatheoretical perspectives on sustainability journeys: evolutionary, relational and durational. **Research Policy**, **41**, 2012. P: 980–995.

GEELS, F. W. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multilevel perspective and a case study, **Research Policy**, 2002. 31(8-9):1257-1274.

GEELS, F.W. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. **Research Policy** **33**, 2004.

GEELS, F. W. The Dynamics of Transitions in Socio-technical Systems: A Multi-level Analysis of the Transition Pathway from Horse-drawn Carriages to Automobiles (1860–1930). **Technology Analysis & Strategic Management** Vol. 17, No. 4, P. 445–476, December 2005.

GEELS, F.W. Co-evolutionary and multi-level dynamics in transitions: the transformation of aviation systems and the shift from propeller to turbojet (1930–1970), **Technovation**, 2006. P. 999– 1016.

GEELS, F. W.; SCHOT, J. **Typology of sociotechnical transition pathways**. Elsevier. *Research Policy* 36, 2007. P. 399–417.

GEELS, F. W. AND SCHOT, J. The dynamics of transitions: a socio-technical perspective. In: Grin, John, Rotmans, Jan and Schot, Johan (eds.) **Transitions to sustainable development: new directions in the study of long-term transformative change**. Routledge, 2010. pp. 11-104.

GEELS, F.W. The multi-level perspective on sustainability transitions: responses to seven criticisms, **Environmental Innovation and Societal Transitions**, 2011. P. 24–40.

GEELS, F.W. A socio-technical analysis of low-carbon transitions: Introducing the multi-level perspective into transport studies, **Journal of Transport Geography**, 2012. P. 471–482.

GEELS, F. W. Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective. **Theory, Culture & Society**, v. 31, n. 5, p. 21-40, 2014.

Geels, W.; McMeekin, A.; Mylan, J.; Southerton D. A critical appraisal of Sustainable Consumption and Production research: The reformist, revolutionary and reconfiguration positions. **Global Environmental Change**. Vol. 34, September 2015, Pages 1-12.

GENUS, A., COLES, A.-M. Rethinking the multi-level perspective of technological transitions. **Research Policy** **37**, 2008. 1436–1445.

GRIN, J., ROTMANS, J., SCHOT, J., GEELS, F.W., LOORBACH, D., 2010. **Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long-Term Transformative Change**. Routledge, New York

GRIN, J.; ROTMANS, J.; SCHOT, J. **Transition to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long-Term Transformative Change**. Routledge. NY. 2010.

GHERARDI, S. Introduction: the critical power of the ‘practice lens’. **Management Learning**, v. 40, n. 2, p. 115–128, 2009.

GHERARDI, S. **How to conduct a practice-based study: problems and methods**. Edward, Massachusetts, USA: Elgar Publishing Limited. 2012.

GHERARDI, S. Reconceptualising professional knowing-in-practice: the role of materiality and aesthetic understanding. In T. Fenwick & M Nerland (eds), **Reconceptualising Professional Learning: sociomaterial knowledges, practices, and responsibilities**. London: Routledge, 2014.

GODOI, C.K.; MATTOS, P.L. de. Entrevista qualitativa: instrumento de pesquisa e evento dialógico. In: GODOI, C.K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; BARBOSA DA SILVA, A. (Org.). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**. São Paulo: Saraiva, 2006.

GUIA PRÁTICO DO BIOGÁS GERAÇÃO E UTILIZAÇÃO (GIZ). Projeto Brasil Alemanha de Fomento ao Aproveitamento Energético do Biogás. **Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)**. 5ª edição, totalmente revista e atualizada, Gülzow: 2010.

HARGREAVES, J. C., Paul, A., OHGAITO, R., ABE-OUCHI, A., and ANNAN, J. D.: Are paleoclimate model ensembles consistent with the MARGO data synthesis? **Clim. Past**, 2011.

HARGREAVES, T.; HAXELTINE, A; LONGHURST, N.; SEYFANG, G. Sustainability transitions from the bottom-up: Civil society, the multi-level perspective and practice theory. The Centre for Social and economic Research on the global environment. University of East Anglia. **CSERGE Working Paper**, n. 2011-01.

HARGREAVES, T; LONGHURST, N. SEYFANG, G. Up, down, round and round: connecting regimes and practices in innovation for sustainability. **Environment and Planning A**, 2013, volume 45, p. 402–420.

HEKKERT, M.P.; SUURS, R.A.A.; NEGRO, S.O.; KUHLMANN, S.; SMITS, R. E. H. M. 2007. Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. **Technological Forecasting and Social Change** 74, 2007. P. 413-432.

HÖLSGENS, R., LÜBKE, S., & HASSELKUB, M. (2016, September). The MLP applied to social innovation? **IST2016 Conference**, Wuppertal, DE.

HOSSEN, M.; RAHMAN, A.H.M.S.; KABIR, A. S., M.M.; HASAN, F. H.; AHMED, S. Systematic assessment of the availability and utilization potential of biomass in Bangladesh Md. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. Vol. 67, January 2017, P. 94–105.

HUSSERL, E. **Meditações cartesianas: introdução à fenomenologia**. Tradução Maria Gorete Lopes e Souza. Porto: Rés, 2001.

KAPLAN, S., MURRAY, F. (2010): Entrepreneurship and the construction of value in biotechnology. In: N. Phillips, G. Sewell & D. Griffiths (eds.): *Research in the Sociology of Organizations – Technology and Organization: Essays in Honour of Joan Woodward*. Bingley: **Emerald Group Publishing Ltda**, 2010. P.107–147.

KASTELLE, T.; POTTS, J.; DODGSON, M. **The Evolution of Innovation Systems**. Copenhagen Business School – Summer Conference, Denmark, 2009.

KEMMIS, S., & GROOTENBOER, P. Situating praxis in practice. In S. Kemmis & T. Smith (Eds.). **Enabling praxis: Challenges for education** (pp. 37-64). Rotterdam: Sense Publishers, 2008.

KEMP, D. D. 1994, **Global Environmental Issues: A Climatological Approach**, 2nd ed. Xvi. New York: Routledge. 1994.

KEMP, D. D.; 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, pp. 33-55, 2010.

JARZABKOWSKI, P. **Strategy as practice: an activity-based approach**. London: Sage, 2005.

LACERDA, R. T. O., ENSSLIN, L., e ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, 19(1), 59-78, 2012.

LANGENDAHL, P; COOK, M POTTER, S. Sustainable innovation journeys: exploring the dynamics of firm practices as part of transitions to more sustainable food and farming. **Research Policy**. Vol. 45, Issue 9, November 2016, P. 1731–1742.

LAWHON, M.; MURPHY, J. T. Socio-technical regimes and sustainability transitions: Insights from political ecology. **Progress in Human Geography**, v. 36, n. 3, p. 354-378, 2012.

LOORBACH, D. Transition Management: New mode of governance for sustainable development, PhD Thesis, University of Rotterdam, Rotterdam, 2007.

LUNDVALL, B-A. **National systems of innovation**: toward a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter, 1992.

LUNDVALL, B-A. et al. National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 213-231, 2002.

LUNDVALL, B-A. **National systems of innovation**: toward a theory of innovation and interactive learning. Ed. Anthem Press. USA. 2010.

MAÇANEIRO, M. B.; MENEZES, V. O.; CUNHA, S. K. da. **Adoção de Estratégias de EcoInovação e a Competitividade Organizacional**. In: Vanessa de Oliveira Menezes; Marlete Beatriz Maçaneiro; Sieglinde Kindl da Cunha. (Org.). Observatório de EcoInovação: Aspectos Teóricos e Casos Ilustrativos. 1ed. Curitiba: Editora CRV, 2017, v. 1, p. 93-117.

MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Eco-Inovação: um quadro de referências para pesquisas futuras. In: **XXVI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Vitória/ES. Novembro/2010.

MALERBA, F., Technological entry, exit and survival: an empirical analysis of patente data. **Research Policy**, 28, p.643-660, 1999.

MALERBA, F. Sectoral system of innovation and production. In: **Recearch Política**, n. 31, n. 2, fev. 2002.

Manual de Oslo. **Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. OCDE e Eurostat Financiadora de Estudos e Projetos. Terceira edição. 2005.

MAPA, 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em 10/04/2017.

MARKARD, J., RAVEN, R., & TRUFFER, B. (2012): Sustainability Transitions: An emerging field of research and its prospects. **Research Policy**, **41**, 955–967.

MME Brasil. Disponível em: www.mme.gov.br/documents/10584/3894319/Energia. Acesso em 23/05/2017.

MATHESON, G. and GIROUX, L. Capacity Development for Environmental Management and Governance in the Energy Sector in Developing Countries, OECD **Environment Working Papers**, No. 25, OECD Publishing, 2010.

MEADOWCROFT, J. Planning for sustainable development: What can be learned from the critics? In M. Kenny & J. Meadowcroft (Eds.), **Planning for sustainability** (pp. 12–38). London: Routledge, 1999.

MERRIAM, S. B. **Qualitative Case Study Research Qualitative research: a guide to design and implementation** (2nd ed., pp. 39-54). San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2009.

NELSON, R R., WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Belknap Press, Cambridge, 1982.

NELSON, R R. National Innovation Systems: A Comparative Analysis
University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership
Historical Research. **Reference in Entrepreneurship**. Columbia University - School of
International & Public Affairs (SIPA), 1993.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. In Search of Useful Theory of Innovation. In. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3 n. 2 Jul/Dez, p. 237-282, 2004.

NELSON, R. R. What enables rapid economic progress: what are the needed institutions? **Research Policy**, n. 37, n. 1, p. 1-11, 2008.

NICOLINI, D. Articulating Practice through the Interview to the Double, **Management Learning**, v. 40, n. 2, p. 195-212, 2009a.

NICOLINI, D. **Practice theory, work and organization: an introduction**. Oxford, UK: Oxford University, 2012.

NICOLINI, D. **Practice Theory, Work, & Organization: An Introduction**. UK: Oxford University Press. 2013.

NICOLINI, D. Zooming In and Out: Studying Practices by Switching Theoretical Lenses and Trailing Connections, **Organization Studies**, v. 30, n. 12, p. 1391–1418, 2009b.

NICOLINI, D.; GHERARDI, S.; YANOW, D. Introduction: Toward a Practice-Based View of Knowing and Learning in Organizations. In: **Knowing in organizations: a practice-based approach**. Nova York: M. E. Sharpe, 2003. Cap. 1.

Nota Explicativa sobre a Criação da Política Nacional de Biocombustíveis, MME. 2018.

ORTNER, S. Poder e projetos: reflexões sobre a agência. In: **Conferências e diálogos: saberes e práticas antropológicas**. Org: Grossi M. P.; Eckert C.; Fry P. H. – Goiania: Nova Letra, 2006.

OTTENS, M., FRANSSEN, M., KROES, P., POEL, I. VAN DE, 2006. Modelling infrastructures as socio-technical systems. *Int. J. Crit. Infrastructures* **2**, 133.

PÉREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 34, No.1, 2010.

PÉREZ, C. Revoluciones tecnológicas, câmbios de paradigma y de marco sócioinstitucional. In: Aboites, J. e Dutrénit G. **Innovación, prendizaje y creación de capacidades tecnológicas**. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidade Xochimilco. México. p. 13- 46, 2004.

PFENNINGER, S., et al. Benefits, challenges and solutions for open energy modelling. **Open Energy Modelling Initiative Working Paper**. 2016.

RECKWITZ, A. Toward a theory of social practices: a development in culturalist theorizing. **European Journal of Social Theory**. London: Sage Publications, 2002. 243-263 P.

REMENYI, D.; WILLIAMS, B.; MONEY, A.; SWARTZ, E. Doing Research in Business and Management: An Introduction to Process and Method. **SAGE Publications**. Edição do Kindle, 1998.

RIP, A. AND KEMP, R. Technological Change, In: Rayner, S., and E.L. Malone (eds): **Human Choice and Climate Change**, Columbus, Ohio: Battelle Press, 1998. Volume 2, Ch. 6, pp. 1998. 327-399.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SANDBERG, J.; DALL'ALBA, G. Returning to practice anew: A life-world perspective. In: **Organization Studies**, London, v. 30, n. 12, p. 1349-1368, 2009.

SAVIOTTI, P.P. and PYKA, A. The Co-evolution of Innovation, demand and growth. **Conference Technical Change, History, Economics and Policy to be held in SPRU**, Freeman Centre, University of Sussex, 2010.

SANTOS, L. L. da S.; SILVEIRA, R. A. da. Por uma epistemologia das práticas organizacionais: a contribuição de Theodore Schatzki. **O&S**. Salvador, v.22, n. 72, p. 79-98, Jan. /mar. 2015.

SCHATZKI, T. R. The Nature of Social Reality. **Philosophy and Phenomenological Research**, v. 49, n. 12, p. 239-260, Dec. 1988.

SCHATZKI, T. R. Introduction: practice theory. In: SCHATZKI, T. R.; CETINA, K. K.; SAVIGNY, E. Von. (Eds.). **The Practice Turn in Contemporary Theory**, 1. Ed. London: Routledge, 2001.

SCHATZKI, T. R. **The site of social**: a philosophical account of the constitution of social life and change. United State of America: The Pennsylvania State University, 2002.

SCHATZKI, T. R. A New Societist Social Ontology. **Philosophy of the Social Sciences**, vol. 33, n. 2, p. 174-202, June, 2003.

SCHATZKI, T. R. Peripheral Vision: The Sites Of Organizations, **Organization Studies**, v. 26, n. 3, p. 465-484, Mar, 2005.

SCHATZKI, T. R. On Organizations as They Happen, **Organization Studies**, v. 27, n. 12, p. 1863–1873, 2006.

SCHATZKI, T. R. On Organizations as They Happen, **Organization Studies**, v. 27, n. 12, p. 1863–1873, 2006a.

SCHATZKI, T. R. Materiality and Social Life. **Nature and Culture**, vol.5, n. 12, p. 123-149. Summer, 2010.

SCHATZKI, T. R. Where the Action Is: On Large Social Phenomena Such as Sociotechnical Regimes, **Sustainable Practice Research Group (SPRG)**. Working Paper 1, nov. 2011.

SCHATZKI, T. R. A Primer on Practices: theory and research. In: HIGGS, J.; BARNETT, R.; BILLETT, S.; HUTCHINGS, M.; TREDE, F. (Eds.). **Practice-Based Education: Perspectives and Strategies**, Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers, 2012. (Série Practice, Education, Work and Society, v. 6).

SCHATZKI, T. R. Practice mind-ed orders. In: SCHATZKI, T. R.; CETINA, K. K.; SAVIGNY, E. Von. (Eds.). **The Practice Turn in Contemporary Theory**. London: Routledge, 2012.

SCHATZKI, T. The Edge of Change: On the Emergence, Persistence, and Dissolution of Practices. In: SHOVE, E.; SPURLING, N. (Eds). **Sustainable practice: social theory and climate change**, London: Routledge, 2013.

SCHATZKI, T. Art Bundles. In: ZEMBYLAS, T. (Ed.). **Artistic Practices: Social Interactions and Cultural Dynamics**. London: Routledge, 2014a. Cap. 2.

SCHATZKI, T. R. Practices, governance and sustainability. In: STRENGERS, Y.; MAILER, C. (Eds.). **Social practices intervention and sustainability: beyond behaviour change**. New York, NK: Routledge, 2015a.

SCHATZKI, T. R. Keeping track of Large Phenomena. **Geographische Zeitschrift**, vol. 104, n. 1, p. 4-24, janeiro, 2016.

SCHWANDT, T. A. Três posturas epistemológicas para a investigação qualitativa: Interpretativismo, hermenêutica e construcionismo social. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: Teorias e Abordagens**, 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. Cap. 7.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SHOVE, E. **Comfort, cleanliness and convenience: The social organization of normality**. Oxford: Berg, 2003.

SHOVE, E.; M. PANTZAR. Consumers, producers and practices: understanding the invention and reinvention of Nordic Walking. **Journal of Consumer Culture**, 2005.

SHOVE, E. AND WALKER, G. CAUTION! Transitions ahead: politics, practice, and sustainable transition management. **Environment and Planning A** 39(4): 763-770, 2007.

SHOVE, E. Beyond the ABC: climate change policy and theories of social change. **Environment and Planning A**, vol. 42, n. 6, 2010.

SHOVE, E.; WALKER, G. Governing transitions in the sustainability of everyday life. **Research Policy** 39, 2010. P. 471–476.

SHOVE, E.; PANTZAR, M.; WATSON, M. The dynamics of social practice. **SAGE**, London, 2012.

SHOVE, E., M. PANTZAR, et al. **The Dynamics of Social Practice: Everyday life and how it changes.** London, Sage, 2012.

SHOVE, E. Energy and social practice: From abstractions to dynamic processes. In N. Labanca (Ed.), **Complex systems and social practices in energy transitions: Framing the issue of energy sustainability in the time of renewables** (pp. 207–220). Cham: Springer, 2017.

SILVEIRA, A. D. et al. Análise do Sistema Nacional de Inovação no setor de energia na perspectiva das políticas públicas brasileiras. **Cadernos EBAPE.BR (FGV)**, v. 14, p. 506-526, 2016.

SILVEIRA, A. D. Práticas inovadoras de governança na Constelação local de resíduos sólidos em Cascavel – Pr. **Tese de doutorado.** Universidade Positivo: Curitiba, 2017.

SMINK, M.M., HEKKERT, M.P., & NEGRO, S.O. Keeping sustainable innovation on a leash? Exploring incumbents' institutional strategies. **Business Strategy and the Environment**, 24, 2015. P. 86–101.

SMITH, W. L., SR., D. K. ZHOU, A. M. LARAR, S. A. MANGO, H. B. HOWELL, R. O. KNUTESON, H. E. REVERCOMB, AND W. L. S. SMITH JR. **The NPOESS Airborne Sounding Testbed Interferometer.** Remotely sensed surface and atmospheric conditions during CLAMS. *J. Atmos. Sci.*, 62, 2005. 1118–1134.

SMITH, J. A.; FLOWERS, P.; LARKIN, M. **Interpretative Phenomenological Analysis: Theory. Method and Research** London: Sage, 2009.

SMITH, J. A. Evaluating the contribution of interpretative phenomenological analysis. **Health psychology review**, 5(1), 9-27. 2011.

SPURLING, N.J.; MCMEEKIN, A., SOUTHERTON, D., SHOVE, E. A. & WELCH, D. **Interventions in practice: reframing policy approaches to consumer behavior.** Manchester: Sustainable Practices. 2013.

STANKOWITZ, R. F. **Processo bibliométrico aplicado à pesquisa acadêmica.** UTFPR, 2016. (Curso - *Power point*, 291 slides).

TIDD, J.; BESSANT J.; PAVITT K. **Gestão da inovação.** 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TWIDELL, J.; WEIR, T.; **Renewable Energy Resources,** New York: 3rd ed. Routledge, 2015.

TRUTNEVYTE, E., STAUFFACHER, M., SCHLEGEL, M., SCHOLZ, R.W. Context-specific energy strategies: Coupling energy system visions with feasible implementation scenarios. **Environmental Science & Technology**. 46, 9240- 9248, 2012.

VAN DEN BERGH, J.C.J.M., TRUFFER, B., & KALLIS, G. Environmental innovation and societal transitions: Introduction and overview. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, 1, 2011. P.: 1–23.

VERBONG, G.P.J; GEELS, F.W. Exploring sustainability transitions in the electricity sector with socio-technical pathways. **Technol. Forecast. Soc. Change** 77, 2010. 1214–1221.

WALLIMAN, N. S. R. **Research methods: the basics**. London: Sage, 2009.

WATSON, M. How theories of practice can inform transition to a decarbonised transport system. **Journal of Transport Geography** (2012).

WEBER, R. **Basis content analysis**. (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications. 1990. Capítulo 14.

WHITTINGTON, R. Completing the practice turn in strategy research. **Organization Studies**, London, UK, v.27, n.5, p.613-634, May 2006.

APÊNDICE A

Roteiro para Entrevista com gestores: CONSORZIO ITALIANO DE BIOGÁS; FRÍSIA; OCEPAR; FAEP; COPEL; COMPAGÁS; CIOBIOGÁS, ABIOGÁS, OCEPAR.

Senhor:

Data:

Doutoranda: Zélia Halicki

Universidade Positivo, Curitiba, Paraná, Brasil

Professora Orientadora: Dra Sieglinde Kindl da Cunha

Título do Projeto de Tese: **PRÁTICAS INOVADORAS PARA A TRANSIÇÃO SÓCIOTÉCNICA EM ENERGIAS RENOVÁVEIS A PARTIR DE DEJETOS ANIMAIS: UM ESTUDO EM PROPRIEDADES RURAIS NO INTERIOR DO PARANÁ**

- O início do surgimento do consórcio/cooperativa; órgão;
- A evolução do processo de inovação da tecnologia para geração do biogás;
- Como se deu as relações para com os associados?
- Como o senhor analisa o processo de geração do biogás no Brasil em relação a outros países?
- Como o governo incentiva a produção de biogás no setor (nas fazendas produtivas - suínos e bovinos)?
- No geral, como são as políticas de incentivo para o segmento?

- Como são as relações com fornecedores, com os concorrentes, enfim com o mercado como um todo? (O ambiente em geral, desde o surgimento de uma ideia até que essa ideia se torne aceita e dominante?)
- De que forma a produção de biogás tem alterado as práticas da população/produtores rurais?
- Quais são as principais diferenças ou similaridades percebidas entre os produtores do Brasil e de outros países, em especial das propriedades rurais do Paraná (com os quais estão mantendo contato...)?
- O senhor acredita que houve aprendizado através das interações com as tecnologias de outros países?
- O que o senhor considera essencial para o desenvolvimento do Biogás em propriedades rurais em um país como o Brasil?
- Em relação ao desenvolvimento de tecnologias, o senhor acredita que existe uma relação de cooperação entre os associados ou isso somente ocorre através da gestão do Consórcio/Cooperativa?
- O senhor percebe algum tipo de poder nas relações entre os associados/produtores?
- Como acontece o processo de aceitação e institucionalização das inovações dentro do consórcio/cooperativa por parte dos associados?
- Quais são as perspectivas, em seu ponto de vista, para a geração de Biogás no mundo como um todo? O senhor acredita que o desenvolvimento desse processo depende mais de incentivos públicos ou de pressões da sociedade como um todo?
- Existe alguma relação com universidades e órgãos de fomento?
- De que forma as pressões ambientais impactam no desenvolvimento das energias renováveis?
- Como são vistas atualmente as regras existentes para utilização da energia gerada?
- Existe ou é percebida pressão por parte dos fornecedores regularizados para a geração ou distribuição de energia?
- Como estão sendo percebidas mudanças nas práticas dos usuários de energia?

- Como o senhor enxerga o futuro de biogás no Brasil e tem uma ideia em termos de outros países?
- Considerações gerais:

APÊNDICE B

Roteiro para Entrevista com proprietários rurais que têm biodigestores instalados ou em processos de implantação

Senhor:

Data:

Doutoranda: Zélia Halicki

Universidade Positivo, Curitiba, Paraná, Brasil

Professora Orientadora: Dra Sieglinde Kindl da Cunha

Título do Projeto de Tese: **PRÁTICAS INOVADORAS PARA A TRANSIÇÃO SÓCIOTÉCNICA EM ENERGIAS RENOVÁVEIS A PARTIR DE DEJETOS ANIMAIS: UM ESTUDO EM PROPRIEDADES RURAIS NO INTERIOR DO PARANÁ**

- Gostaria que o senhor me contasse sobre os motivos que o levaram a pensar na implantação de biodigestores em sua propriedade;
- Influência da cooperativa?
- Como o senhor analisa o processo de geração do biogás no Brasil em relação a outros países?
- Como o governo incentiva a produção de biogás no setor (nas fazendas produtivas - suínos e bovinos)?
- No geral, como são as políticas de incentivo para o segmento?
- Como são as relações com fornecedores de materiais para instalação dos biodigestores?

- O que o senhor considera essencial para o desenvolvimento do Biogás em propriedades rurais em um país como o Brasil?
- Em relação ao desenvolvimento de tecnologias, o senhor acredita que existe uma relação de cooperação entre os associados ou isso somente ocorre através da gestão da cooperativa?
- O senhor percebe algum tipo de poder nas relações entre os associados/produtores?
- De que forma a produção de biogás tem alterado as práticas diárias na sua propriedade?
- Como acontece o processo de aceitação das inovações por parte dos cooperados?
- Quais são as perspectivas, em seu ponto de vista, para a geração de Biogás no Brasil e no mundo como um todo? O senhor acredita que o desenvolvimento desse processo depende mais de incentivos públicos ou de pressões da sociedade como um todo?
- Existe alguma relação com universidades e órgãos de fomento?
- De que forma as pressões ambientais impacta no desenvolvimento das energias renováveis?
- Como são vistas atualmente as regras existentes para utilização da energia gerada em sua propriedade?
- O senhor percebe pressão por parte dos fornecedores regularizados para a geração ou distribuição de energia?
- Como estão sendo percebidas mudanças na sua propriedade em termos de utilização de energia?
- Como o senhor enxerga o futuro de biogás no Brasil e tem uma ideia em termos de outros países?
- O senhor visitou alguma planta de biogás antes de decidir implantar em sua propriedade?
- Alguns produtores visitaram as plantas de biogás na Itália? O senhor participou destas visitas? Se sim, quais são as principais diferenças ou similaridades percebidas entre os produtores da Itália e Brasil?

- O senhor acredita que houve aprendizado através das interações com as tecnologias de outro país?
- Considerações Gerais.