



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE CERRO LARGO
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS**

GILSON BRAZ DO AMARAL

**INOVAÇÕES NA ATIVIDADE AGRÍCOLA APÓS A FORMAÇÃO SUPERIOR:
UM ESTUDO EM EMPREENDIMENTOS RURAIS DO MUNICÍPIO DE SÃO
MARTINHO (RS) A PARTIR DE UM ENFOQUE NEO-SCHUMPETERIANO**

CERRO LARGO

2017

GILSON BRAZ DO AMARAL

**INOVAÇÕES NA ATIVIDADE AGRÍCOLA APÓS A FORMAÇÃO SUPERIOR:
UM ESTUDO EM EMPREENDIMENTOS RURAIS DO MUNICÍPIO DE SÃO
MARTINHO (RS) A PARTIR DE UM ENFOQUE NEO-SCHUMPETERIANO**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Políticas Públicas, no Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo.

Orientador: Prof. Dr. Herton Castiglioni Lopes

CERRO LARGO

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

AMARAL, Gilson Braz do

Inovações na atividade agrícola após a formação superior: um estudo em empreendimentos rurais do município de São Martinho (RS) a partir de um enfoque neo-schumpeteriano/ Gilson Braz do AMARAL. -- 2017.
146 f.

Orientador: Prof. Dr. Herton Castiglioni Lopes.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Mestrado em Desenvolvimento e Políticas Públicas - PPGDPP, Cerro Largo, RS, 2017.

1. Inovações. 2. Agricultura. 3. Conhecimento. 4. Neo-Schumpeterianos. I. Lopes, Prof. Dr. Herton Castiglioni, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

GILSON BRAZ DO AMARAL

**INOVAÇÕES NA ATIVIDADE AGRÍCOLA APÓS A FORMAÇÃO SUPERIOR:
UM ESTUDO EM EMPREENDIMENTOS RURAIS DO MUNICÍPIO DE SÃO
MARTINHO (RS) A PARTIR DE UM ENFOQUE NEO-SCHUMPETERIANO**

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Políticas Públicas, no Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo.

Orientador: Prof. Dr. Herton Castiglioni Lopes

Esta dissertação de mestrado foi defendida e aprovada pela banca em:

22 / 11 / 2017

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Herton Castiglioni Lopes – UFFS (Presidente)



Prof.^a Dr.^a Dionéia Dalcin – UFFS



Prof. Dr. Ari Söthe - UFFS

Aos meus pais, **Alcindo e Joceli do Amaral**, que além de me darem a vida, sempre me apoiaram e motivaram a seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Ao chegar ao final desta etapa, percebo que ela não foi só minha. Mesmo que esse caminho tenha sido percorrido por mim, muitos que me rodeiam deixaram um pouco de si nessa minha jornada. Seria impossível ter chegado até aqui sem ter passado pelo que passei ou sem as diversas contribuições que recebi nesses mais de dois anos de trabalho. Reconheço e agradeço as contribuições de todos, mas faço alguns agradecimentos especiais:

Primeiramente à Deus, pois ao contemplar sua onipresença em minha vida, mantive-me ciente de que tudo faz parte de um grande milagre;

À minha família, que além do carinho, apoio e acolhida durante essa fase, contribuiu para eu ser quem sou;

À minha companheira Daiana, por estar ao meu lado, com amor e também me auxiliando onde quer que eu encontrasse dificuldades;

Ao meu orientador, professor Herton Castiglioni Lopes, por ter me aceitado como orientando e, a partir do seu conhecimento e experiência, ter me auxiliado, me motivado e me conduzido à conclusão desta etapa, sempre se disponibilizando para esclarecer minhas incontáveis dúvidas;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro oferecido por meio da bolsa de mestrado;

Aos produtores entrevistados, pela disponibilidade, receptividade e sinceridade, viabilizando a produção desta pesquisa;

Ao poder público do município de São Martinho (RS), pelas diversas contribuições durante a coleta dos dados;

Aos meus colegas e amigos, pelos debates e trocas de conhecimento;

À Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), pela infraestrutura oferecida no Campus de Cerro Largo e por viabilizar meu acesso à um grupo excepcional de docentes, que contribuíram muito para a conclusão desta etapa e também para meu desenvolvimento como pessoa.

Marco Polo descreve uma ponte, pedra por pedra.
— Mas qual é a pedra que sustenta a ponte? —
pergunta Kublai Khan.
— A ponte não é sustentada por esta ou aquela
pedra — responde Marco —, mas pela curva do
arco que estas formam.
Kublai Khan permanece em silêncio, refletindo.
Depois acrescenta:
— Por que falar das pedras? Só o arco me
interessa.
Polo responde:
— Sem pedras o arco não existe.
Trecho de *Cidades Invisíveis* (CALVINO, 1990, pág.
51).

RESUMO

As inovações são produzidas a partir da conciliação de diversos fatores e em vários setores, inclusive na agricultura, de modo que o acúmulo de conhecimento pode potencializar o seu surgimento. A compreensão das inovações contribui para entender o desenvolvimento econômico e social, de modo que vários estudos vêm sendo produzidos com esse foco. Dentre estes, os trabalhos dos autores neo-schumpeterianos tem recebido significativo destaque, reforçando na análise econômica questões como a complexidade, a racionalidade limitada, o progresso tecnológico, as rotinas e o conhecimento, interpretando a articulação dessas variáveis na busca dos atores econômicos para se manterem no mercado. Tal enfoque vem sendo gradativamente ampliado na abordagem da economia agrícola, a partir de diversas pesquisas. É o caso da presente pesquisa, que, agregando assuntos como inovação, agricultura e formação superior, procura aplicar o enfoque neo-schumpeteriano na identificação de inovações de produto e processo, realizadas por produtores rurais no município de São Martinho (RS), que alcançaram a formação superior, verificando-se ainda efeitos das inovações e a contribuição da formação superior para a implementação destas. A metodologia empregada para a operacionalização da pesquisa consistiu na efetuação de entrevista individual junto aos produtores rurais, utilizando um roteiro estruturado de perguntas voltadas à obtenção de dados necessários à identificação das inovações implementadas, a contribuição da formação superior ao processo inovador e os efeitos produzidos pelas inovações. Desse modo, foram identificadas 113 inovações, sendo 15 inovações de produto, com destaque para a introdução de novos cultivares, e 98 inovações de processo, observadas principalmente a partir de mudanças na gestão da propriedade. Os efeitos produzidos pelas inovações foram classificados em 16 agrupamentos, onde observou-se que a maioria delas promoveu aumento da capacidade produtiva. Segundo as entrevistas observou-se que a formação superior teve significativa contribuição no processo inovador, tanto pelos conhecimentos de formação geral como de formação específica, assim como foram identificadas outras fontes de conhecimento, em especial a experiência dos produtores. Com isso, se produziu um relevante número de informações sobre as inovações na atividade agrícola. Por fim, se conclui que a abordagem neo-schumpeteriana alcança respaldo na realidade observada e foi possível visualizar nos empreendimentos rurais uma significativa variedade de inovações implementadas, tanto de produto como de processo. Também foi possível concluir que a formação superior, conjugada às experiências práticas dos produtores rurais, os subsidiou para inovar.

Palavras-chave: inovações, agricultura, conhecimento, neo-schumpeterianos

ABSTRACT

Innovations are produced through the conciliation of several factors and in several sectors, including agriculture, so that the accumulation of knowledge can potentiate its emergence. An understanding of innovations helps to understand economic and social development, even as a lot of studies have been produced with this focus. Among these, the work of the Neo-Schumpeterian authors has received significant attention, reinforcing in the economic analysis terms like complexity, limited rationality, technological progress, routines and knowledge, interpreting the articulation of these variables in the search of the economic actors to remain themselves in the market. This is the case of the present research, that, adding terms like innovation, agriculture and higher education, which seeks to apply the Neo-Schumpeterian approach in the identification of product and process innovations, produced by farmers living in the municipality of São Martinho (RS), who reached higher education, and also verified the results produced and the contribution of their higher education to the implementation of such innovations. The methodology used for the operationalization of the research consisted of an individual interview with rural producers, using a structured questionnaire to obtain data necessary to identify the innovations implemented, the contribution of higher education to the innovative process and the effects produced by the innovations. Thus, 113 innovations were identified, of which 15 product innovations were highlighted for the introduction of new cultivars, and 98 process innovations, mainly observed from changes in the management of the property. The effects produced by the innovations were classified in 16 groups, where it was observed that most of them promoted increase of the productive capacity. According to the interviews, it was observed that higher education had a significant contribution to the innovative process, both through general knowledge and specific training, as well as other sources of knowledge, in particular the experience of producers. With this, a relevant number of information about the innovations in the agricultural activity for the group studied was produced. The effects produced by the innovations were classified in 16 clusters, where it was observed that most of them promoted increase of the productive capacity. According to the interviews, it was observed that higher education had a significant contribution to the innovative process, both through general knowledge and specific training, as well as other sources of knowledge, in particular the experience of producers. With this, a relevant number of information about the innovations in the agricultural activity for the group studied was produced. Finally, it can be concluded that the neo-Schumpeterian approach reaches back on the observed reality and it was possible to visualize in the rural enterprises a significant variety of implemented innovations, both product and process. It was also possible to conclude that higher education, coupled with the practical experiences of rural producers, subsidized them to innovate.

Key-words: innovations, agriculture, knowledge, neo-schumpeterians.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização de São Martinho no Rio Grande do Sul.....	82
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Número de entrevistados por área e ano de conclusão.....	90
Gráfico 2 - Efeitos das inovações, por grupos de inovações.....	112
Gráfico 3 - Nota média da contribuição da formação superior para as inovações em uma escala de <i>Lickert</i>	118
Gráfico 4 - Contribuição dos tipos de conhecimento por tipo de inovação.....	121
Gráfico 5 - Outras fontes de conhecimento, por tipos de inovação	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desenvolvimento da agricultura brasileira.....	70
Quadro 2 - Outras fontes de conhecimento para inovar.....	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População por área de formação e grupos de áreas	67
Tabela 2 - Estabelecimentos e área dos estabelecimentos por grupo de áreas	70
Tabela 3 - Estabelecimentos por tipo de tecnologia e grupos de áreas	73
Tabela 4 - Dados Demográficos do Município de São Martinho, RS	83
Tabela 5 - Valor Adicionado Bruto por Atividade Econômica (%) e total (R\$)	84
Tabela 6 - Situação agrária por área	85
Tabela 7 - Entrevistados por tipo de relação com a agricultura.....	87
Tabela 8 - Idade dos entrevistados	89
Tabela 9 - Entrevistados por condição fundiária	91
Tabela 10 - Infraestrutura nos empreendimentos rurais do grupo entrevistado	93
Tabela 11 - Grupos de inovações identificadas.....	96
Tabela 12 - Inovações de produto identificadas	97
Tabela 13 Inovações de processo identificadas.....	101
Tabela 14 - Grupos de resultados relatados e sua frequência nas respostas.....	111
Tabela 15 - Conhecimentos fornecidos pela formação superior	120

LISTA DE SIGLAS

CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA - Estados Unidos da América
ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
FEE – Fundação de Economia e Estatística
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IS/LM - Investment Saving / Liquidity preference Money Supply
LCD - Liquid Crystal Display
LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LED - Light Emitting Diode
MODERFROTA - Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras
OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
PIB - Produto Interno Bruto
PINTEC - Pesquisa Industrial sobre Inovação Tecnológica
PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RS – Rio Grande do Sul
SI - Sistema de Inovação
SINAES - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SNCR - Sistema Nacional de Crédito Rural
SNI - Sistema Nacional de Inovação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	POBLEMA E OBJETIVOS DE PESQUISA	18
1.2	JUSTIFICATIVA	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1	PESQUISAS SOBRE INOVAÇÃO: O LEGADO DE SCHUMPETER E OS TIPOS DE INOVAÇÕES	23
2.2	ABORDAGEM EVOLUCIONÁRIA NEO-SCHUMPETERIANA	30
2.2.1	A complexidade da dinâmica econômica	35
2.2.2	A racionalidade limitada e as rotinas	37
2.2.3	A difusão tecnológica	40
2.2.4	Seleção natural na dinâmica econômica	43
2.3	AS INOVAÇÕES E O CONHECIMENTO	46
2.3.1	A aprendizagem e o progresso técnico	51
2.3.2	As Universidades e o Sistema de Inovação	54
2.4	BREVE ENSAIO SOBRE ABORDAGEM EVOLUCIONÁRIA NA ECONOMIA RURAL	59
2.4.1	Qualificação do produtor rural	64
2.4.2	As inovações na agricultura brasileira	67
3	METODOLOGIA	76
3.1	CLASSIFICAÇÃO E ETAPAS DA PESQUISA	77
3.2	INSTRUMENTOS DE COLETA E TRATAMENTO DE DADOS	78
3.3	TIPIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO MARTINHO (RS)	81
4	INOVAÇÕES EM EMPREENDIMENTOS RURAIS após A FORMAÇÃO SUPERIOR DOS PRODUTORES NO MUNICÍPIO DE SÃO MARTINHO (RS)	87
4.1	PERFIL DOS ENTREVISTADOS	87
4.2	INOVAÇÕES NA ATIVIDADE AGRÍCOLA	95
4.2.1	Inovações promovidas após a formação superior dos produtores rurais	96
4.2.2	Efeitos das inovações implementadas pelos produtores rurais	110
4.2.3	Contribuição da formação superior para as inovações	117
5	CONCLUSÃO	128
	REFERÊNCIAS	134
	APÊNDICE A – Roteiro de entrevista	142
	APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	145

1 INTRODUÇÃO

A relevância da agricultura na conjuntura socioeconômica é evidenciada pelas conexões que promove entre diversos campos da economia. Dessa forma, além de seu aspecto de produção de alimentos, também são observados os efeitos multiplicadores e em rede que promove sobre os demais setores. Nessa cadeia, o setor agrícola, além de ser demandante de insumos como fertilizantes, defensivos, máquinas, equipamentos e serviços, também é produtor e fornecedor de uma série de produtos e matérias primas necessárias tanto ao consumo direto da população quanto à dinâmica industrial (STOFFEL, 2013). Conforme o Ministério da Agricultura (2014), o setor que envolve todo o encadeamento produtivo, tecnológico e comercial em torno da agricultura, foi responsável por aproximadamente 23% do PIB total da economia brasileira, com crescimento de 2,5% entre os anos de 2013 e 2014, passando de um valor bruto da produção de R\$ 450,3 bilhões para R\$ 461,6 bilhões.

A agricultura brasileira vem se modernizando, associada a um movimento de urbanização e industrialização do país. Mesmo que parte do aumento da produção de diversas culturas esteja vinculado à expansão da exploração de novos espaços - como o cerrado -, o Brasil se tornou um dos principais países produtores e exportadores de produtos agrícolas, em grande parte graças à ampliação de sua produtividade (ALVES *et al*, 2005). Estudos de Gasques, Bastos e Bacchi (2008), apontam que no período de 1975 a 2005 cerca de 71,7% do crescimento do produto agropecuário brasileiro é explicado pelo aumento de produtividade total dos fatores, e 27,4% pelo aumento na utilização de insumos. Esse dado, em conjunto com o rompimento de fronteiras agrícolas desse período, esclarece o desempenho recente e a capacidade produtiva da agricultura brasileira.

Historicamente o crescimento da produção agrícola também está relacionado com as inovações, as quais, no período contemporâneo, tem alcançado ainda mais relevância para explicar o desempenho produtivo. Assim, as inovações contribuíram para a apropriação de riqueza no campo e deram maior prestígio ao papel dos investimentos em tecnologia, uso de conhecimento, aplicação de capital humano e capacidade gerencial (MENDES; BUAINAIN, 2015). Assim, é notório o impacto das inovações em benefício da modernização e da difusão tecnológica, assim como dos ganhos de produtividade da agricultura brasileira.

Quando se refere à inovação, uma das principais referências acadêmicas é o economista Joseph A. Schumpeter, que enfatiza o desenvolvimento econômico capitalista como dependente do processo inovador, articulado pelo empresário, a partir de sua capacidade (qualificação) para desenvolver e realizar novos produtos e processos. Suas fundamentações teóricas foram posteriormente reforçadas e aprimoradas por seus sucessores, denominados neo-schumpeterianos (a exemplo de Giovanni Dosi, Christopher Freeman, Richard Nelson, Sidney Winter, Nathan Rosenberg, entre outros). Esses autores buscaram esclarecer a importância do processo de aprendizado na realização de inovações, salientando que elas ocorrem qualitativamente em um aspecto evolucionista e adaptativo nos mais diversos setores, fazendo uma consistente analogia ao evolucionismo darwinista (LOPES, 2016).

A partir dos neo-schumpeterianos, acrescentou-se à teoria econômica schumpeteriana uma abordagem de integração entre as dimensões micro e macroeconômica de análise. Dessa maneira, se parte do pressuposto de que as inovações surgem na interação entre os atores econômicos, de forma descentralizada e em diversas escalas, desde o desenvolvimento de altas tecnologias até melhoramentos menores e rotineiros (DOSI, 1984; ROSEMBERG, 2006; NELSON; WINTER, 2005).

A agricultura contempla desde grandes até pequenas propriedades, abrangendo também diversos níveis de acesso ao conhecimento, o que influencia a apropriação tecnológica e a capacidade inovadora, conseqüentemente afetando a performance de cada empreendimento rural¹. Com base na teoria econômica neo-schumpeteriana, sob o prisma da integração e interdependência entre as diversidades econômicas e sociais, o setor agrícola contribui significativamente, tanto na produção de inovações como na difusão dos paradigmas técnico-econômicos (VIEIRA FILHO, 2009).

Segundo Romeiro (1998), a perspectiva econômica evolucionária neo-schumpeteriana procura transmitir para o setor agrícola a ideia de que a mudança

¹ É relevante observar que houve uma assimetria na promoção de inovações na agricultura, que motivou uma espécie de desenvolvimento dual, chamado por alguns autores como desenvolvimento agrícola bifronte (GASQUES; BASTOS; BACCHI, 2008; VIEIRA FILHO; SILVEIRA, 2011; BUAINAIN; GARCIA, 2015). Em um extremo, encontram-se mais de 1 milhão de agricultores com ampla apropriação tecnológica e ampliação de competitividade e, em contraponto, existem mais de 4 milhões de produtores que não implementaram significativos avanços tecnológicos, permanecendo distantes dos seus benefícios e cuja viabilidade representa um desafio econômico, político e social ao país (ALVES et al, 2005).

tecnológica não é uma questão passiva às pressões socioeconômicas, conduzida somente através do mercado e dos preços dos fatores. A mudança tecnológica (inovação) deve ser observada como um processo cumulativo e capaz de auto reproduzir-se, exercendo influência sobre as demais variáveis. Ou seja, a inovação não é somente resultado, mas também origem da constante reorganização social e de mercado.

A teoria econômica neo-schumpeteriana correlaciona diretamente a inovação com o acúmulo de conhecimento. Este é elemento fundamental para capacidade de solução de problemas e construção de estratégias (ambos exemplos de inovação). Um conhecimento ampliado proporciona um maior conjunto de escolhas, conseqüentemente melhores resultados – redução dos custos marginais, melhor alocação de recursos ou maior previsibilidade de produção. Por exemplo, tornam a atividade mais eficiente (NELSON, 2005). Além disso, o conhecimento tem papel fundamental como motivador e capacitor da adoção de melhores práticas, trazendo a aptidão de visualizar as coisas de modo diferente e agir em conformidade com as necessidades (TEECE, 2005).

O conceito de inovação se apresenta na teoria econômica neo-schumpeteriana como a representação do processo de adaptação ou mutação que garante a sobrevivência das organizações. Nessa interpretação, cada firma ou indivíduo que permanece no mercado inovou nas suas rotinas em algum momento passado. Assim, assumindo a existência de complexidade do arranjo socioeconômico, a percepção da inovação como uma mudança nas rotinas e como forma de sobrevivência na atividade econômica auxilia no entendimento da dinâmica do processo de desenvolvimento econômico da sociedade (VIEIRA FILHO, 2009).

Em seus diversos aspectos, tanto formais quanto informais, o conhecimento subsidia o processo inovador (NELSON; WINTER, 2005). O conhecimento, obtido tanto por processos planejados de pesquisa e desenvolvimento (P&D, universidades, laboratórios) quanto a partir de aprendizado por meio da prática efetiva, está presente no desempenho das atividades agrícolas. Na dinâmica da agricultura – que, por exemplo, apresenta escassez de fatores de produção, limitações biológicas e dificuldades de comercialização –, o conhecimento torna-se peça fundamental na criação de soluções (VIEIRA FILHO, 2009).

Dentre as diferentes instituições que formam o SNI², as universidades são instituições que desempenham um importante papel na base de compreensão das economias modernas e sobretudo dentro do processo de produção do conhecimento. São fontes de treinamento para os pesquisadores, assim como transferidoras de conhecimento para os profissionais que exercem as atividades, contribuindo assim para o desenvolvimento de habilidades necessárias para o processo inovador (MOWERY; SAMPAT, 2005).

Congregando esses assuntos, a pesquisa foi organizada de modo que no segundo capítulo, através de pesquisa bibliográfica, define-se o marco teórico, que aborda as definições terminológicas sobre inovação, agricultura, teoria neo-schumpeteriana, a relação do conhecimento com as inovações com ênfase na formação superior e se busca ainda trazer estudos sobre o processo inovador na agricultura. Posteriormente, no terceiro capítulo, foi apresentada a metodologia utilizada para realização da pesquisa, esclarecendo os procedimentos de levantamento dos dados que foram realizados na pesquisa de campo (entrevista), e consequente sintetização dos dados encontrados, os quais foram correlacioná-los com a perspectiva da teoria neo-schumpeteriana. No quarto capítulo, foram analisados os dados obtidos, sintetizados e organizados de forma a responder os objetivos da pesquisa. Na sequência foi apresentada a conclusão alcançada pela pesquisa.

1.1 POBLEMA E OBJETIVOS DE PESQUISA

A área temática da presente pesquisa é a inovação sob a perspectiva econômica neo-schumpeteriana, que propõe as inovações como um processo evolucionário autogerador e integrado, que resultam de um acúmulo de conhecimentos alcançados a partir do aprendizado. Tais inovações modificam as rotinas existentes na atividade agrícola, trazendo consigo uma série de consequências para o desempenho dos empreendimentos rurais, assim como na performance agregada da produção em nível nacional.

² O Sistema Nacional de Inovação (SNI) consiste em uma trajetória de inovação nacional, articulada entre as diversas instituições envolvidas no processo inovador e com uma finalidade correlata com relação aos esforços aplicados (NELSON, 2005).

Dessa forma, a fim de produzir um estudo local sobre as inovações e os reflexos da formação superior sobre as inovações, é proposto o seguinte problema de pesquisa: quais inovações na atividade agrícola foram implementadas após a formação superior de produtores residentes no meio rural no município de São Martinho (RS)³?

Definiu-se como delimitação temática um ensaio sobre as inovações a partir de um enfoque da teoria evolucionária neo-schumpeteriana, implementadas por produtores rurais com ensino superior completo e residentes no meio rural do município de São Martinho (RS). Assim, o objetivo geral da pesquisa analisar as inovações na atividade agrícola implementadas após a formação superior dos produtores rurais, pela ótica da teoria neo-schumpeteriana, em empreendimentos rurais do município de São Martinho (RS) e, além disso, conta com três objetivos específicos:

- a) Identificar as inovações de produto e processo implementadas;
- b) Descrever os efeitos das inovações sobre o empreendimento rural, a partir da perspectiva dos próprios produtores;
- c) Descrever a contribuição do ensino superior para as inovações identificadas.

1.2 JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa se justifica pela importância de se produzir estudos sobre as inovações em nível local, e por isso se propõe a avaliar as inovações na agricultura no município de São Martinho (RS). A ascensão da teoria evolucionária neo-schumpeteriana contribui para uma nova abordagem na compreensão da dinâmica da economia global. Como é fundamentada na integração entre estudos micro e macroeconômicos, suas análises buscam promover o diálogo dessa teoria em diferentes setores e escalas, de maneira a esclarecer o contexto econômico por meio de seus fundamentos teóricos.

Segundo a teoria neo-schumpeteriana, quaisquer mudanças nas rotinas nada mais são do que inovações, o que remete à própria origem da palavra, do latim “*innovo*” e “*are*”, que significa “renovar”, “introduzir novidade”, “inventar” ou “criar”. Essa teoria propõe um conceito de inovação mais amplo, compreendendo as ações

³ A cidade de São Martinho está localizada no estado do Rio Grande do Sul, fazendo parte da Mesorregião Noroeste Rio-Grandense e incluída na Microrregião Celeiro.

feitas pelas firmas e/ou indivíduos para modificar a rotina vigente em determinada atividade. Logo, a adoção de tecnologias, a introdução de novos produtos, a modificação de processos, a descoberta de novas fontes de matérias primas e todas as condutas que modifiquem as atividades no empreendimento rural, podem ser compreendidas como inovações. Estas, são promovidas com um propósito intrínseco de solucionar problemas para alcance de competitividade (DOSI, 1988).

O processo inovador vai ao encontro da necessidade que as organizações ou indivíduos têm de conseguir solucionar os problemas existentes nas rotinas de trabalho em uma espécie de adaptação às novas ou remanescentes condições impostas, tais como: a penosidade do trabalho, a escassez de mão de obra, os riscos climáticos e biológicos, a comercialização de produtos, a gestão, a qualidade de vida, as expectativas, entre outros. Conforme essa abordagem, percebe-se que as inovações são fatores que contribuem para a compreensão da dinâmica evolutiva vivenciada nas atividades dos empreendimentos rurais. Nesse sentido, identificar as inovações dentro da dinâmica da agricultura torna possível a análise e conseqüentemente a elaboração de políticas públicas que tenham direcionamento mais apropriado às expectativas da comunidade rural e suas relações econômicas.

Para um melhor entendimento do processo inovador na agricultura, é preciso induzir estudos que contribuam para o esclarecimento desse tema. Isso porque a heterogeneidade no acesso às tecnologias no Brasil faz com que as pesquisas sobre a agricultura tenham que propor trabalhos que vão além da geração de tecnologias, buscando enfoques e metodologias que levem em conta o contexto dos agricultores, proporcionando maior participação dos mesmos. A compreensão da realidade dos produtores possibilita esclarecer as principais características que esse setor apresenta diante o processo de desenvolvimento da sociedade (ALVES *et al*, 2005).

A compreensão do setor agrícola demanda observar que nem todo o desenvolvimento tecnológico e geração de novos conhecimentos estão concentrados somente nos insumos produtivos. A agricultura não opera por meio de agentes somente receptores, passivos às tecnologias produzidas exógenamente. O processo de inovação na agricultura é articulado dentro de arranjos produtivos complexos, por instituições promotoras do conhecimento e pelos próprios produtores rurais. Os investimentos e as atividades de experimentação ocorrem dentro do empreendimento rural, o que gera um estoque de conhecimento acrescido da experiência do produtor e, conseqüentemente, repercute na capacidade de absorção tecnológica futura, além

de estimular a apropriação de ganhos produtivos (VIEIRA FILHO; SILVEIRA, 2011; ROMEIRO, 1998).

Para que a inovação seja efetiva e, de certa forma mais homogênea, isto é, para que haja uso produtivo e social dos resultados de pesquisa, é preciso que uma pluralidade de instituições, dentro de seus respectivos domínios, participe do processo inovador – instituições de pesquisa, ensino, extensão rural, assistência técnica, fomento, governo, empresas privadas, agentes responsáveis pela produção, comercialização e distribuição. Há um aspecto interativo da inovação como pressuposto da teoria evolucionária neo-schumpeteriana, que preconiza o envolvimento e interação de agentes, públicos e privados, no processo inovador (FREITAS *et al*, 2012).

Na concepção de Dosi (1984) e Rosemberg (2006), para que ocorram inovações é necessária acumulação de conhecimentos, tanto práticos quanto teóricos, incorporados à determinada atividade econômica, cujo objetivo é a sobrevivência no mercado competitivo através da procura de novas combinações de processos e/ou produtos. A partir do encadeamento existente entre aprendizagem e acúmulo de conhecimento, a qualificação resulta em progresso técnico e a criação de tecnologias mais avançadas (NELSON; WINTER, 2005).

Nesse contexto, as fontes de conhecimento podem ser diversas, podendo ocorrer aprendizado pelo ensino formal (por meio da universidade, por exemplo), assim como por mecanismos informais (como o “aprender-fazendo”, a hereditariedade e as experiências). Esse conhecimento, formal e/ou informal, influencia as trajetórias tecnológicas que o empreendimento rural desenvolverá, refletindo nas inovações produzidas. Dessa forma, envolve desde procedimentos, métodos, experiências e saber-fazer, até mecanismos e equipamentos, arranjos institucionais, entre outros. Reforça, portanto, que a inovação tem um caráter dinâmico e endógeno ao processo de desenvolvimento econômico.

Em uma via dupla, a agricultura afeta e vem sendo afetada pelas grandes mudanças na ocupação territorial brasileira. Vem se estabelecendo uma intensa concentração da população nas cidades, devido ao forte movimento de urbanização que o Brasil perpassa desde meados de 1950 (ABRAMOVAY, 1998). Mesmo com grande parcela da população vivendo no meio urbano, é relevante a realização de estudos voltados ao meio rural, uma vez que este é origem de matéria-prima para a produção de alimentos e demais itens tidos como necessários à sociedade.

Dessa maneira, é relevante que sejam produzidos estudos que vislumbrem a identificação de quais inovações são implementadas nos empreendimentos rurais após a conclusão da formação superior dos produtores. Pressupõe-se que o indivíduo que possua formação superior detenha significativo acúmulo de conhecimentos formalizados e refinados pela experiência acadêmica. Conseqüentemente, poderia catalisar o processo de transformações dentro das dinâmicas do meio rural, resultando na criação ou adoção de tecnologias mais avançadas, introduzidas e modificativas das rotinas existentes.

Contudo, é possível que existam barreiras à aplicação do conhecimento adquirido, o que pode limitar a atuação dos egressos. Assim, esta pesquisa inicial procura ampliar a concepção de inovação, e busca primeiramente identificar quais as inovações foram implementadas, descrevê-las e verificar a importância da formação superior dos produtores para o processo inovador. Este estudo contribui para a compreensão das dinâmicas inovadoras na agricultura de São Martinho (RS), tornando-se uma fonte de informações para compreender a agricultura local e, conseqüentemente, servindo de incentivo para que o mesmo estudo seja desenvolvido em outros municípios e estados, a fim de possibilitar o alcance de ações públicas e privadas, além de políticas públicas que lhes proporcionem desenvolvimento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo está organizado de forma a apresentar as principais bases teóricas que fundamentam a pesquisa. Tais bases foram construídas a partir de pesquisas bibliográficas de diversos autores que dominam o campo de estudos da inovação na teoria neo-schumpeteriana e da agricultura, estando dividida a apresentação em quatro seções, explicadas a seguir.

A primeira seção apresenta pesquisas sobre inovação, enfatizando a importante contribuição dos estudos de Joseph Alois Schumpeter para várias dessas investigações, assim como suas principais fundamentações a respeito das inovações. Na segunda seção são apresentados os principais pressupostos levantados pela teoria neo-schumpeteriana, que traz um referencial abrangente e sólido para análise econômica. Por conseguinte, busca explicar o crescimento e a dinâmica dos agentes a partir das complexas interações existentes, sob aspecto evolucionista de mudanças qualitativas acumuladas a partir de diversos movimentos de inovação (resolução de problemas insurgentes nas rotinas já estabelecidas, em um progressivo processo de aprendizado e mudança). Assim, são abordados temas como a complexidade da dinâmica econômica, o desequilíbrio a partir da inovação, a temporalidade nas decisões, o processo de concorrência e “seleção natural” na dinâmica econômica.

A terceira seção ocupa-se do papel do conhecimento na dinâmica inovativa. Dessa forma, pretende-se elucidar o papel do progresso técnico, das rotinas produtivas, da produção do conhecimento e o processo de aprendizagem, assim como as universidades e o sistema inovação, de maneira a complementar a compreensão do tema estudado. A abordagem neo-schumpeteriana da agricultura é o foco da quarta seção, com breve ensaio sobre os pressupostos da abordagem neo-schumpeteriana aplicados à economia rural.

2.1 PESQUISAS SOBRE INOVAÇÃO: O LEGADO DE SCHUMPETER E OS TIPOS DE INOVAÇÕES

Diversas pesquisas sobre inovação foram influenciadas pelos estudos de Joseph Alois Schumpeter. Mesmo sem trazer como foco principal a elaboração de uma teoria fundamentalmente evolucionista, contribuiu efetivamente no desenvolvimento dessa teoria econômica a partir de sua obra *The Theory of Economic*

Development (1934). Foi nesse livro que Schumpeter iniciou a caminhada nos estudos dos ciclos econômicos, onde admitiu a existência de limitações na proposta de equilíbrio geral⁴, mesmo fazendo breves alusões ao fluxo circular Walrasiano. O estudioso expôs sua crítica a partir da argumentação de que as inovações geram grandes distorções e assimetrias nos cenários socioeconômicos, resultando em um estado de constantes mudanças, e descrevendo a inovação como endógena ao ambiente econômico – e não residual como contemplado pela escola neoclássica (NELSON, WINTER, 2005).

A crítica schumpeteriana argumenta que a corrente dominante do pensamento econômico parte de um princípio teórico preocupado diretamente com os métodos de análise setorial (estudo isolado sobre as variáveis no ambiente, chamado microeconomia) e somente de forma indireta com questões de substância menos específicas (que contemplem uma interpretação conjuntural e agregada, chamada macroeconomia). Essa interpretação provém da hierarquia intelectual de Adam Smith e David Ricardo, tendo como intérpretes John S. Mill, Alfred Marshall, Léon Walras, entre outros. O pressuposto da chamada teoria neoclássica é resumido em um conceito de tendência ao equilíbrio, que cumpre o papel de princípio organizador das demais teorias econômicas, como por exemplo: o equilíbrio de oferta e demanda segundo a Lei de Say⁵, o equilíbrio geral de Walras⁶, o equilíbrio parcial em Marshall⁷, o equilíbrio das curvas IS-LM no modelo keynesiano de Hicks⁸, etc. (CERQUEIRA, 2002).

Schumpeter (1961) questiona o equilíbrio sobre o qual o fluxo circular walrasiano se baseia. Para isso, supõe a hipótese de existir um sistema sem a

⁴ Segundo o economista Léon Walras (1834-1910), a interação entre a demanda e a oferta na economia de mercado tende sempre ao equilíbrio.

⁵ A Lei de Say refere-se à consolidação dos estudos de comportamento de mercados (lei dos mercados), elaborados pelo economista francês Jean-Baptiste Say (1767-1832). A principal expressão da sua tese é a celebre frase: "a oferta cria sua própria procura", pela qual aumentos de produção (oferta global) induzem um aumento do consumo (demanda global) (SIMONSEN, 1964).

⁶ A teoria do equilíbrio geral foi desenvolvida pelo economista francês Léon Walras (1834-1910). Essa teoria procura explicar que o comportamento global de interação entre demanda e oferta em uma economia com diversos mercados tende à um equilíbrio geral (VASCONCELLOS, 2011).

⁷ O equilíbrio parcial é uma tese defendida e elaborada pelo economista britânico Alfred Marshall (1842-1924), na qual trata a aplicação do equilíbrio Walrasiano em estudos microeconômicos, propondo que as curvas de oferta têm comportamentos diferentes, nos curtíssimo, curto e longo prazos, apresentando estágios de equilíbrio (PASSOS; NOGAMI, 2011).

⁸ O economista britânico John Richard Hicks (1904-1989), desenvolveu o modelo IS-LM (Investment Saving / Liquidity preference Money supply) com o intuito de demonstrar de forma mais didática o comportamento dos fenômenos macroeconômicos. Nesse modelo estão contempladas as variáveis endógenas renda, mercado de bens e serviços, juros, investimentos e gastos, interagindo entre si e com variáveis exógenas em uma tendência de equilíbrio (VASCONCELLOS, 2011).

interferência de inovações, no qual, em uma variação de tempo, não ocorra a acumulação de capital e mantenham-se níveis estáticos de produto, renda e emprego, além de manter taxas de juro e lucro iguais a zero. Nesse sistema apresentado, as condições de equilíbrio só serão modificadas (de forma passiva e presumivelmente lenta) por incrementos de demanda do governo ou mudanças na propensão e preferências dos consumidores, tendo tais fatores pouco impacto sobre o sistema em um curto prazo. No entanto, quando introduzidas as inovações nesse mesmo sistema econômico, são evidenciadas mudanças expressivas, como novos meios de produção, novos produtos, novos mercados, novas fontes de matérias-primas e novos arranjos produtivos (SCHUMPETER, 1961).

Assim, a inovação é assinalada por Schumpeter como fonte propulsora dos ciclos econômicos, sendo o empreendedor⁹ um importante agente que a põe em prática. A inovação é vislumbrada como a introdução de nova função de produção ou novos produtos. A função de produção pode ser definida como a descrição de uma variação na quantidade de produção em relação a dada variação dos fatores de produção. Quando existe mudança na função, identifica-se uma inovação, a qual gerará impactos *a posteriori*. Isso se justifica especialmente em razão de as inovações afetarem diretamente a curva de custos ou por introduzir novas mercadorias, o que influencia as decisões dos consumidores e os rendimentos do agente inovador (PEREZ, 2004).

A escola Schumpeteriana fundamenta-se no entendimento de que no sistema econômico capitalista todos os indivíduos participam da interação oferta-demanda, convivendo em um ambiente mercadológico interdependente e de forma concomitante, em uma intrincada rede de interações. Nesse ambiente, o progresso do sistema econômico ocorre em um movimento de ondas de desenvolvimento, sendo estas compreendidas como ciclos econômicos que se completam periodicamente. A concepção de ciclo refere-se à toda dinâmica em torno de uma grande inovação, na qual os eventos são orientados dentro de um paradigma tecnológico - como por exemplo, a dinâmica dos agentes econômicos, que norteados pela ascensão do paradigma da computação buscam rendimentos em um mercado de produção de

⁹ Apesar de muitos autores contemporâneos de áreas administrativas terem dado certa ênfase à personificação do processo inovativo a partir do empreendedor inovador schumpeteriano, os evolucionistas são perspicazes em destacar a inovação principalmente como um processo *ad hoc*, sendo o empreendedor inovador um de seus diversos promotores (NELSON; WINTER, 2005).

acessórios de informática. Sendo assim, as dinâmicas tendem à procura de oportunidades de mercado existentes entre a ascensão de grandes eventos inovadores (mudanças de paradigmas tecnoeconômicos) com capacidade de deslocar a função de produção, refletindo um desenvolvimento econômico em forma de grandes ondas em torno de novos paradigmas tecnológicos (PEREZ, 2004).

O desenvolvimento de inovações é marcado pela progressiva incorporação de conhecimentos nas atividades produtivas, por isso a expressão “economia do conhecimento”, o qual influencia o desempenho econômico da sociedade. Assim, há um aprofundamento da dependência pelo acesso e ampliação das informações, de modo que a inovação passa a ser vista como variável estratégica para o desempenho de organizações e países (OCDE, 2004).

As pesquisas sobre inovação apresentam diversos aspectos e campos de estudo. Assim, existem diversas abordagens, que se apresentam sob perspectivas divergentes ou complementares entre si. Conforme as diferentes escolas do pensamento econômico, há pesquisas que procuram identificar os motivos pelos quais as inovações ocorrem, as condutas internas e práticas de negócio que promovem as inovações, pesquisas sobre o conhecimento, sua acumulação e difusão no processo inovador, entre tantas outras, analisando as inovações sob diversos enfoques.

Na escola neoclássica, a inovação é vista como um fator externo, que produz efeitos na dinâmica econômica fundamental, mas não é vista como uma alteração qualitativa da economia (como o incremento de capacitação e as mudanças de preferências e expectativas). Isso pode ser vislumbrado, por exemplo, nos estudos dos *sunk costs* (custos irre recuperáveis), que são comprometimentos irre recuperáveis de recursos das firmas para entrada em novos mercados, criação de vantagens competitivas por meio de mudanças no arranjo produtivo ou de resultados da cadeia de valor (SUTTON, 1998).

A teoria da organização industrial apresenta estudos focados nas inovações, que de maneira geral dão ênfase à importância da competitividade, quando os atores econômicos inovam em busca da manutenção da sua atual posição competitiva ou em busca de vantagens mercadológicas. Vários desses estudos argumentam que as inovações podem ocorrer a partir de comportamentos reativos, inovando-se sempre que existir forte risco de perda de mercado para a concorrência, ou que as inovações podem ocorrer de forma proativa, de maneira a ampliar o monopólio (TIROLE, 1995). Também visam compreender as inovações a partir do papel das estruturas

organizacionais, do aprendizado e da adaptação das mudanças tecnológicas no ambiente de atuação (LAM, 2005).

Há pesquisas que procuram demonstrar o alto grau de incertezas em torno das decisões de inovar. Esses estudos ressaltam a existência de alta taxa de volatilidade nas relações de mercado, o que torna as decisões inovadoras dependentes de uma gama de informações, além de, inerentemente, imprevisíveis quanto aos seus resultados (ROSENBERG, 2006).

Abordagens sociológicas sobre a difusão das inovações procuram dimensionar os aspectos sociais resultantes de determinadas mudanças, focando em estudos de custo e benefício social. Também objetivam compreender a compatibilidade das inovações com as técnicas existentes para realizar tarefas, assim como a complexidade e aptidões das mesmas em relação aos seus resultados na configuração do arranjo econômico (ROGERS, 1995). Há ainda estudos voltados à compreensão das inovações quanto à dinâmica do capital financeiro, os quais enfatizam a importância das expectativas de retornos financeiros sobre a difusão tecnológica. Tais abordagens visam explorar a relação do capital financeiro com os ciclos econômicos e os paradigmas tecnológicos, de maneira integrada e interdependente (PEREZ, 2004).

No setor agrícola brasileiro, há diversos estudos sobre inovações, muitos com apropriação da teoria evolucionária neoschumpeteriana. Podem ser citadas pesquisas de Vieira Filho, (2009), Romeiro (1998), Souza Filho et al (2007) e Possas, Sales Filho & Silveira (1996). Esses estudos procuraram demonstrar as dimensões heterogêneas que o desenvolvimento tecnológico apresenta no meio rural brasileiro, além da importância que as inovações têm para o desempenho atual do setor (BUAINAIN, GARCIA, 2015). Também foram investigadas as peculiaridades do setor agrícola, como a hereditariedade na transmissão de conhecimento, o processo de aprendizado e a dinâmica de difusão das inovações (VIEIRA FILHO, 2014). Há estudos sobre a influência mútua de fatores estritos e amplos sobre a motivação que o agricultor brasileiro tem para inovar, considerando que não é um agente passivo no processo de difusão das inovações (ROMEIRO, 1998).

Segundo os estudos de Schumpeter, as inovações surgem em um processo de “destruição criadora”, onde novas tecnologias substituem as antigas, promovendo uma reconfiguração do arranjo econômico. Tais inovações influenciam a economia de maneiras distintas, sendo possível dessa forma caracterizar as inovações quanto à

sua profundidade de repercussão, ou seja, quanto ao seu grau de novidade em relação à situação previamente existente. Para tal, as inovações podem ser distinguidas entre incrementais e radicais (FREEMAN, 1996).

As inovações *incrementais* representam um processo de continuidade de mudanças. Pode-se citar como exemplo todas as melhorias feitas em *design* ou na qualidade de produtos, aperfeiçoamentos no esquema ou organização da produção, melhorias de negociação de venda e compra de insumos (TIGRE, 2006). Normalmente essas inovações fazem parte da constante procura pela resolução de problemas que surgem dentro das rotinas produtivas, estando sobremaneira associadas ao processo de aprendizado interno no desempenho do trabalho. Os resultados das inovações incrementais podem ser mais localizados e específicos, representando pequenas orientações dentro de uma trajetória tecnológica (FREEMAN, 1996).

As inovações *radicais* são aquelas que engendram rupturas mais intensas em relação à situação prévia. Essas inovações representam uma superação dos limites das inovações incrementais, caracterizando-se como grandes saltos tecnológicos, de maneira a promover significativas repercussões sobre o arranjo econômico (exemplo: mesmo com razoáveis e progressivas melhorias nos aparelhos televisores de tubo de raios catódicos, são muito superiores os resultados na definição de imagem proporcionados pela introdução de equipamentos LCD ou LED). As inovações radicais rompem o caráter de continuidade, dando início à uma nova trajetória tecnológica dentro do processo produtivo (FREEMAN, 1996).

Além dessa primeira caracterização, quando se discute sobre o tema inovação, é pertinente que sejam feitas outras duas distinções, uma entre tecnologia e técnica, e outra entre inovação e invenção. Quando está se referindo à *tecnologia*, esta pode ser definida como o conhecimento da técnica, de maneira que a *técnica* é a aplicação prática do conhecimento no processo produtivo. A *invenção* está relacionada à concepção de uma técnica, processo ou produto inédito. Já a *inovação* é vislumbrada quando tal concepção é efetivamente aplicada na prática¹⁰ (TIGRE, 2006; DOSI, 1988).

Ainda para descrever os diferentes tipos de inovações dentre as diversas possibilidades de abordagem, há uma importante iniciativa que tem se tornado a

¹⁰ Ver seção 2.3.

referência mais utilizada em termos conceituais e metodológicos para nominar diversos aspectos das inovações, assim como uniformizar o seu levantamento de dados, que é o Manual de Oslo. Este foi concebido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), como uma forma de normatizar as pesquisas sobre inovação no âmbito internacional, especialmente na União Europeia. Esse manual inspirou a Pesquisa Industrial sobre Inovação Tecnológica (PINTEC), promovida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no Brasil (IBGE, 2016).

Partindo da normatização proposta pelo Manual de Oslo, a metodologia da PINTEC tem como foco a orientação para padronização dos conceitos e do levantamento de dados sobre inovação, para que seja possível o intercâmbio de estudos entre diferentes países e setores. Dessa maneira, propõe a divisão da tipificação das inovações em dois grandes grupos: as inovações de produto e de processo. A partir desses agrupamentos, sugere a diferenciação das inovações, possibilitando a análise particularizada entre as inovações e variáveis – como o comportamento inovador, as atividades inovativas, incentivos e obstáculos às inovações, assim como seus resultados (TIGRE, 2006; OCDE, 2004).

Segundo a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), o termo “produto” é usado para referir tanto a bens como serviços. As inovações de produto podem assumir duas formas genéricas: produtos novos ou produtos aprimorados. Por definição do Manual de Oslo (2004), um produto novo e um produto aprimorado são, respectivamente,

[...] é um produto cujas características tecnológicas ou usos pretendidos diferem daqueles dos produtos produzidos anteriormente. Tais inovações podem envolver tecnologias radicalmente novas, podem basear-se na combinação de tecnologias existentes em novos usos, ou podem ser derivadas do uso de novo conhecimento (OCDE, 2004, p. 55)

[...] é um produto existente cujo desempenho tenha sido significativamente aprimorado ou elevado. Um produto simples pode ser aprimorado (em termos de melhor desempenho ou menor custo) através de componentes ou materiais de desempenho melhor, ou um produto complexo que consista em vários subsistemas técnicos integrados pode ser aprimorado através de modificações parciais em um dos subsistemas (OCDE, 2004, p. 56)

São excluídos da definição de inovação de produto aqueles itens que sofreram mudanças puramente estéticas ou de estilo, assim como a comercialização de produtos oriundos de outras empresas. Outro grupo de inovações adotadas pela

PINTEC são as inovações de processo. Em geral, as inovações de processo promovem significativos incrementos de qualidade no nível do trabalho ou diminuições nos custos de produção e entrega, assim como podem auferir aumento da produtividade (TIGRE, 2006). Segundo o Manual de Oslo (2004) a inovação de processo:

[...] é a adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega dos produtos. Tais métodos podem envolver mudanças no equipamento ou na organização da produção, ou uma combinação dessas mudanças, e podem derivar do uso de novo conhecimento. Os métodos podem ter por objetivo produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, ou pretender aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes (OCDE, 2004, p. 56).

A proposta promovida pela PINTEC se fundamenta nas classificações mais difundidas sobre inovação. Há diálogos sobre classificações quanto aos fatores motivadores das inovações, consideradas as seguintes hipóteses: demanda de usuários e consumidores; oportunidades promovidas a partir do avanço da ciência e tecnologia; variáveis que influenciam as decisões sobre inovação dentro dos diversos setores. Dessa forma, a dinâmica das inovações engendra um significativo perfil de complexidade, no qual as definições de conceitos podem sofrer constantes transformações (DOSI, 1888; FREEMAN, 1996).

Além das variantes motivadoras, existem também estudos acerca dos fatores condicionantes e dos resultados das inovações. Esse conjunto de fundamentações analíticas é aprofundado pela teoria evolucionária neo-schumpeteriana, vez que assim como as inovações apresentam diversos campos de estudo, essa abordagem procura expandir a discussão sobre os diferentes aspectos das inovações. O grau de aceitação dessa proposta teórica é evidenciado pela sua utilização como base para o Manual de Oslo (OCDE, 2004) em nível internacional e, conseqüentemente, para a PINTEC (IBGE, 2016) nos estudos brasileiros sobre inovação.

2.2 ABORDAGEM EVOLUCIONÁRIA NEO-SCHUMPETERIANA

A teoria evolucionista neo-schumpeteriana do crescimento econômico propõe uma perspectiva ampla e consistente para a análise da dinâmica econômica e seus fenômenos, buscando compreendê-la pelo deslocamento das condições de demanda

e oferta do produto, ou pela reconfiguração dos fatores a partir dos resultados qualitativos promovidos por inovações ou mudanças nas relações sociais e institucionais. Tal abordagem propõe correlacionar a dinâmica econômica com a complexidade nos avanços acumulados nos campos da tecnologia e da organização (transformações de essência qualitativa), os quais afetam as diversas esferas da sociedade e são resultantes de sua dinâmica (NELSON, WINTER, 2005).

A teoria econômica evolucionista contemporânea é defendida especialmente por uma corrente de pesquisadores denominados neo-schumpeterianos, a exemplo de Giovanni Dosi, Christopher Freeman, Richard Nelson, Sidney Winter, Nathan Rosenberg, entre outros, que mantiveram em seus estudos vários elementos econômicos apresentados na teoria provida por Schumpeter.

A visão evolucionária¹¹ da economia já havia sido abordada, ao menos em forma de crítica, nas visões de *Malthus* e *Marx*¹². Entretanto, a partir dos trabalhos de *Thorstein Bunde Veblen* (1898), houve uma apropriação da *Teoria da Evolução das Espécies* de Charles Robert Darwin¹³, a qual explica de forma sistêmica, complexa e dinâmica, o comportamento biológico da natureza por intermédio de variação, hereditariedade e conseqüente seleção natural (CLARK; JUMA, 1988). A publicação vebleniana “*Why is economics not an evolutionary science?*”, de 1898, questiona a visão mecanicista vigente, vista por exemplo, a partir do pensamento econômico marshalliano, que divide a economia entre micro e macro. Assim, a visão evolucionária da economia busca discutir especialmente os aspectos relacionados às mudanças econômicas fora do preceito de equilíbrio, maximização e racionalidade perfeita.

O pensamento evolucionário adotou teorias originárias dos estudos de Joseph Schumpeter, (por isso chamados neo-schumpeterianos) especialmente por identificarem o papel fundamental dos processos inovativos (mudanças) como motor do desenvolvimento capitalista e o aspecto dinâmico das relações econômicas que

¹¹ As terminologias evolucionária e evolucionista são compreendidas e adotadas com a mesma interpretação semântica no decorrer deste trabalho, sendo referidas às contínuas mudanças qualitativas do cenário econômico e social, além de respeito ao trabalho Darwiniano.

¹² Segundo Schumpeter (1961), Karl Marx (1818-1886) já contemplava um comportamento evolucionário em suas críticas à insustentabilidade do capitalismo, o qual padeceria e daria espaço à um novo sistema. Já Thomas Malthus (1766-1834) influenciou a própria Teoria da Evolução das Espécies, de Charles Darwin, questionando a economicidade dos recursos diante da expansão populacional.

¹³ Charles Darwin era biólogo e naturalista. Nascido na Inglaterra, viveu entre os anos de 1809 e 1882. Escreveu a Teoria Evolucionista em 1859, a partir de sua obra *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. Sua teoria da evolução ainda se mantém sólida, influenciando diversas áreas do conhecimento.

regem os mercados e a sociedade. A teoria neo-schumpeteriana busca renovar e ampliar esse conhecimento, orientando a compreensão de como se dá o processo decisório das inovações e seus reflexos conjunturais, e para isso fundamenta-se no fato de que além da centralidade em firmas, há diversos fatores influentes no processo de inovação. Estes estão presentes nos muitos setores e níveis da atividade econômica, produzindo distorções relevantes, que devem ser consideradas para a construção de um modelo econômico mais satisfatório (NELSON, WINTER, 2005).

De forma hegemônica até os dias atuais, o pensamento econômico tem se baseado em análises estáticas e, sendo a economia capitalista um fruto do desdobramento histórico, essencialmente dinâmico e autotransformador, a análise estática se torna simplista, e deixa de lado diversos aspectos relevantes (POSSAS, 1991). Nesse sentido, o pensamento neo-schumpeteriano busca produzir uma análise que contemple a transformação e a complexidade, que são intrínsecas à economia, trazendo consigo perspectivas diferenciadas quanto ao desenvolvimento capitalista resultante do acúmulo de diversos eventos ocorridos no passado e em contínua transformação.

Isso faz com que o desenvolvimento econômico se afaste de um panorama cíclico de perseguição a um equilíbrio ótimo, e pressupõe que a cada evento inovador a possibilidade de equilíbrio seja modificada. O cenário econômico é resultado do progressivo e constante acúmulo de conhecimentos, configurando um processo evolucionista, movido por perturbações endógenas ao próprio arranjo existente (NELSON, 2007). Por essa razão, a teoria evolucionária assume que o arranjo econômico está em constante mudança, o que faz com que as decisões não sejam tomadas de forma previsível.

O *mainstream* do pensamento econômico defende que os mercados se ajustam às eventuais perturbações causadas por fatores externos, com base no preceito de busca do equilíbrio, o que sugere a economia a partir de um princípio *heurístico*¹⁴ com o objetivo único de manutenção e continuidade do arranjo vigente. Assim, para a tomada de decisões sobre o sistema econômico, seria necessário questionar quais características e propriedades seus elementos deveriam possuir para assegurar a

¹⁴ A definição do termo heurística está associada ao matemático húngaro George Pólya (1887-1985). Heurística se refere à arte do descobrimento, oferecendo métodos e processos para resolver certos problemas e apresentar demonstrações. Consiste, simplificada, em entender um problema em questão, criar um plano de solução, executar o plano e conseqüentemente fazer uma revisão e interpretação do resultado.

contínua e inalterada reprodução do sistema diante das diversas situações apresentadas. Assim, como na mecânica clássica, a dinâmica econômica é entendida como um conjunto de processos reversíveis, nos quais presume-se – equivocadamente – existir a possibilidade de que a sociedade possa reverter todos os seus impactos produzidos sobre o meio, negligenciando-se a ocorrência de mudanças qualitativas e vislumbrando o tempo como “tempo lógico”, não como resultado de um conjunto de acontecimentos históricos. (DOSI, ORSENIGO, 1988; FREEMAN, 1999).

Uma das principais características existentes no modelo neo-schumpeteriano é a concepção de racionalidade limitada nas decisões dos atores econômicos. Distancia-se de um modelo que trabalhe a economia com a proposta de uma teoria ótima. Isso pois, é sabido que a complexidade dos arranjos produzidos no decorrer dos desdobramentos econômicos impossibilita a definição de um ótimo teórico, como corrobora Richard Nelson (2007):

A teoria neoclássica propõe que o desempenho de uma economia deve ser julgado em termos de quão próximo está a um ideal teórico. Em uma teoria evolucionista não há ótimo teórico, uma vez que o leque de possibilidades para a ação econômica está sempre mudando, geralmente crescendo, mas de uma forma que não pode ser especificado ou previsto em detalhes (NELSON, 2007, p. 6)¹⁵.

A teoria econômica neo-schumpeteriana vem em resposta à análise de equilíbrio do modelo neoclássico. Este considera que a dinâmica da economia consiste na simples passagem de um ponto de equilíbrio para outro, sendo estes pontos alcançados a partir de processos decisórios completamente racionais. Todavia, na dinâmica capitalista existem variáveis que influenciam a tomada de decisão, justificando as assimetrias existentes entre produtores, empresas, mercados, setores e países, no que tange sua situação e desempenho socioeconômico.

A realidade econômica é mais instável do que se presume, de modo que a dinâmica não funciona unicamente a partir de um almejado equilíbrio, no qual os agentes tomadores de decisões são capazes de maximizar os benefícios de suas escolhas. Não obstante, a corrente dominante supõe o surgimento de novos pontos de equilíbrio, mas desconsidera que se estabelecem sobre novas bases, pois há

¹⁵ Tradução própria do texto original: Neoclassical theory proposes that the performance of an economy should be judged in terms of how close it is to a theoretical optimum. In a evolutionary theory there is no theoretical optimum, since the range of possibilities for economic action is always changing, generally growing, but in a way that cannot be predicted or specified in detail (NELSON, 2007, p. 6).

mudanças qualitativas imediatamente após a consolidação da reconfiguração econômica resultantes das diversas tomadas de decisões (ZAWISLAK, 1996). A teoria neo-schumpeteriana também questiona a possibilidade de decisões puramente racionais. A visão dos atores econômicos como constantes maximizadores de resultados é limitada, considerando que são membros integrados em seu próprio contexto de relações. Assim, essa teoria expandiu o pensamento econômico à uma perspectiva *holística, sistêmica e evolucionária*.

Entende-se, dessa forma, que a análise dissociativa das variáveis econômicas é insuficiente em um ambiente dinâmico, onde a maioria das variáveis detêm relações umas com as outras, não sendo possível entendê-las de forma individual, sem considerar seus aspectos agregados, ou seja, sem uma abordagem *holística*. Também se entende que o comportamento do arranjo econômico e social é *sistêmico*, vez que apresenta fluxo contínuo de interações dinâmicas que reconfiguram constantemente o desenho institucional e social, afetando as demais variáveis e o ambiente em que estão inseridas, ou seja, apresentando uma característica de constante *evolução* e irreversibilidade (FREEMAN, 1988).

É importante notar que o processo inovativo na teoria neo-schumpeteriana é descentralizado, ocorrendo concomitantemente em diversos setores, adquirindo múltiplas formas e guiando-se pela expectativa de diversos agentes. Por isso se caracteriza como um fenômeno endógeno por natureza, ou seja, que parte do próprio sistema econômico. Os agentes são inseridos no sistema e interagem entre si, tomando decisões de acordo com suas expectativas e modificando constantemente o ambiente, o que torna as inovações algo que parte do interior da dinâmica do sistema econômico (NELSON, WINTER, 2005).

A interpretação evolucionária neo-schumpeteriana correlaciona a economia a um ser vivo, no qual opera um conjunto de pequenas interações e sobre as quais são produzidos macro encadeamentos. Existem desequilíbrios no acesso à informação e tecnologia, o que limita a capacidade de os atores econômicos racionalizarem suas decisões. A diversidade de decisões promove um ambiente complexo, no qual os atores econômicos que não se adaptem às condições impostas ou não participem da difusão tecnológica, permaneçam marginalizados ao processo de concorrência, configurando uma espécie de seleção econômica natural. Assim também se verifica a sujeição de decisões a fatores condicionantes, que determinam os critérios de seleção dos agentes.

2.2.1 A complexidade da dinâmica econômica

A interpretação econômica neoclássica difundiu um modelo de análise reducionista e mecanicista, contido no pensamento da economia clássica. Uma das principais ideias desse reducionismo é de que as escolhas dos indivíduos são feitas baseadas essencialmente em uma *função de utilidade*¹⁶, pela qual na escolha sempre serão equacionadas as restrições orçamentárias e os preços dos bens vigentes no mercado. Nesse cenário lógico, a função de utilidade basicamente postula que as decisões e preferências dos indivíduos são tomadas a partir de uma escala de opções, sendo o *indivíduo maximizador* a figura central da teoria, desconsiderando a constante interferência de fatores subjetivos. Com base nessa lógica, foram construídos os modelos econômicos que analisam a dinâmica econômica no âmbito das famílias, das firmas e até do governo (CERQUEIRA, 2002).

Segundo Allen (1998), os modelos da teoria econômica hegemônica fazem projeções microeconômicas dentro de um certo número de probabilidades. De certa forma, essa análise torna-se mais objetiva, porém minimalista, sem levar em consideração a complexidade do mundo real, onde existe uma gama de relações e transformações, que no longo prazo frustram previsões (atestando-as como incompletas). Tais previsões mecanicistas desconsideram as flutuações das variáveis, a flutuação dos parâmetros e as diversidades individuais. Dentro da síntese da teoria evolucionária é dada enorme importância ao problema do reducionismo das demais teorias e, por isso há essa analogia às fundamentações do sistema biológico.

Dessa forma, a incorporação da noção de complexidade na economia contribui para análises mais genéricas, adaptadas à interpretação da realidade econômica. Assim, conforme Arthur, Durlauf & Lane (1997, *apud* BEZERRA, 2010), são introduzidas questões como: existência de interação direta entre atores distintos e dispersos pelo sistema, ausência de uma força reguladora geral e absoluta, existência de diversos níveis de organização da interdependência das relações, possibilidade de adaptação contínua dos atores econômicos (que podem acumular conhecimentos e

¹⁶ A função de utilidade é perseguida por uma série de debates em Economia. Um de seus mentores foi o britânico John Stuart Mill (1806-1873), o qual propõe avaliar o valor dos bens e serviços a partir da utilidade que promovem (escola utilitarista). Essa análise de valor é consistente, contudo a sua aplicabilidade como “finalidade única das dinâmicas econômicas” é problemática, especialmente quando estendida à todas as modelagens dos fenômenos econômicos (VASCONCELLOS, 2011).

experiências) e também a constante reconfiguração das relações e processos produtivos, o que conduz a economia a um contínuo desequilíbrio.

Os sistemas complexos pressupõem pluralismo, multiplicidade e coexistência de diferentes fenômenos, o que torna qualquer reducionismo impossível, uma vez que são sistemas compostos por agentes em interação e que exibem *propriedades emergentes*¹⁷ globais, que não podem ser simplesmente visualizadas como propriedades dos indivíduos que a compõem. Essa abordagem considera questões como a existência de dependência da trajetória (*path dependence*), retornos crescentes, racionalidade limitada, mudanças qualitativas, aprendizado e equilíbrios múltiplos, questões que são normalmente ignoradas pela abordagem neoclássica, cujo objetivo está em viabilizar modelos, os quais, por outro lado, lidam com retornos decrescentes, equilíbrio estático e racionalidade perfeita (DOSI; ORSENIGO, 1988).

Conforme Saviotti e Metcalfe (1991, *apud* CERQUEIRA, 2002), a abordagem de “não-equilíbrio” utilizada pela teoria evolucionária encontra as suas bases nos estudos dos sistemas complexos. Estes são fundamentados em uma série de estudos e desdobramentos nas áreas física e química contemporâneas, em especial na termodinâmica. Nesta se encontram duas importantes fundamentações aplicadas à biologia evolucionista e, por analogia, à econômica evolucionista: a distinção de *sistemas abertos* e *sistemas fechados*. Os sistemas abertos são aqueles que realizam trocas de matéria, energia ou conhecimento exógenas ao sistema. Já os sistemas fechados, como o próprio nome supõe, são fechados a quaisquer trocas. Assim, segundo a teoria econômica evolucionária os sistemas biológicos e econômicos são abertos, pois estão sujeitos a trocas exógenas, como, por exemplo, a expansão de conhecimento.

Na termodinâmica, as trocas exógenas influenciam a organização do sistema, sendo que a ordenação dos sistemas aberto e fechado se distinguem. O sistema fechado tende a um estado de equilíbrio (sendo que esse equilíbrio foge ao conceito difundido no senso comum e postula que se estabelece a maior harmonia possível quando há o caos total, com desordem e aleatoriedade extremas, chegando ao grau

¹⁷ O termo *propriedades emergentes* foi adotado a partir da biologia e busca demonstrar que a interação entre diversos agentes acaba produzindo características coletivas que identificam o estágio qualitativo em que se encontra. Se dá de forma imprevisível e estocástica, por ser resultado de comportamentos complexos. Pode-se exemplificar a organização social humana como uma propriedade emergente, resultado dos diversos comportamentos individuais dos seres humanos (DOSI; ORSENIGO, 1988)

máximo de entropia¹⁸). Dessa forma, as leis de desequilíbrio somente se aplicam a sistemas abertos, nos quais ocorre um processo gradativo, desequilibrado e irreversível de troca de matéria, energia ou informações. Nessa abordagem as mudanças qualitativas alcançadas são determinantes para a próxima mudança que ocorrerá e assim sucessivamente. Os sistemas abertos sofrem interações com o ambiente. Desta forma, a interação gera realimentações que podem ser positivas ou negativas, criando assim uma retroalimentação, que por sua vez cria novas propriedades (transformações qualitativas), benéficas ou maléficas para o todo, independente das partes (SAVIOTTI; METCALFE, 1991, *apud* BEZERRA, 2010).

As leis da física até então desenvolvidas promulgam que a natureza está em constante processo de mudança (devido à entropia), configurando um movimento irreversível. A cada aperfeiçoamento de conhecimentos e tecnologias, a sociedade avança em seu agregado de maneira irreversível. Além disso, as decisões inovadoras dos agentes econômicos partem de informações que integram seu contexto. São carregadas de valores sociais e sujeitas a diversas delimitações institucionais, o que influencia estratégias e relações econômicas. Assim, considerando a gama de relações e fatores existentes no processo econômico, é plausível que se compreenda a economia como um sistema complexo (NELSON, WINTER, 2005).

2.2.2 A racionalidade limitada e as rotinas

Em um cenário de complexidade, com desequilíbrios, descontinuidades e diversas flutuações, encontra-se um dos principais impasses de teorias econômicas baseadas no equilíbrio. Elas esbarram principalmente em problemas de análise e, assim como as teorias comportamentais, enfrentam dificuldades para trabalhar o

¹⁸ Essa passagem trata da segunda lei da termodinâmica, a qual salienta que a quantidade de entropia de qualquer sistema isolado (fechado) tende a incrementar-se com o tempo, até alcançar um valor máximo, atingindo um *equilíbrio*. É importante salientar que não existe um sistema fechado prático que satisfaça tais condições de forma absoluta e só cientificamente são possíveis boas aproximações.

problema da racionalidade limitada (como a *teoria dos jogos*¹⁹ e das *expectativas racionais*²⁰).

As diversas imperfeições de mercado, disparidades de informações entre os agentes, dificuldade instrumental e cognitiva de se conhecer todas as variáveis, fazem com que os agentes econômicos tenham comprometida a sua capacidade de tomar decisões maximizadoras de resultados. Por si só, em um ambiente interdependente, tais decisões muitas vezes imperfeitas fazem com que outros desequilíbrios surjam, e assim progressivamente (NELSON; WINTER, 2005). Percebe-se que no desempenho das suas atividades, os atores econômicos produzem modificações no ambiente em que estão inseridos, assim como acabam sujeitos às condições e transformações que o meio promove sobre eles. Assim, tem-se um ambiente dinâmico, no qual as decisões ou ações de mudança (inovações) reforçam a continuidade da tendência de desequilíbrios.

A partir daí, defronta-se com uma espécie de “conjunto de incertezas”, que são relevantes quanto a projeção dos modelos econômicos evolucionários. Conforme Vieira Filho (2009), a capacidade decisória dos agentes econômicos é limitada, mas estes desenvolvem adaptações às assimetrias existentes, nem sempre maximizando os resultados:

Quanto ao processo de decisão racional dos agentes, a limitação da racionalidade permite conciliar a lógica de estabelecer rotinas com a questão da incerteza forte. Em resposta ao grau de incertezas, os agentes são levados a adotar rotinas com regras estáveis de decisão, no intuito de orientar as suas ações. As rotinas são representadas por processos relativamente automatizados, cuja utilização tem a capacidade de simplificar as decisões, reduzindo o número de variáveis em questão bem como o custo de processamento, cálculo e gerenciamento das decisões (VIEIRA FILHO, 2009, p. 23).

Assim, nos diversos setores econômicos cria-se uma espécie de *rotinização* dos processos, que é a representação consolidada do domínio de um conjunto de

¹⁹ A teoria dos jogos é um ramo da matemática aplicado a diversas áreas, como ciência da computação, ciências econômicas, ética, filosofia, ciência política, biologia, entre outras. Esse estudo foi iniciado por John von Neuman (1903-1957) e procura entender os resultados de decisões onde há interdependência entre as decisões dos diversos agentes (PASSOS; NOGAMI, 2011).

²⁰ A teoria das expectativas racionais é um campo de estudos iniciado pelo economista americano John Muth (1930-2005). Ela promulga que os agentes econômicos procuram tomar as melhores decisões levando em consideração as informações disponíveis, inclusive suas capacidades de previsão. Com isso, quaisquer políticas públicas ou interações de mercado não teriam o efeito esperado, pois parte de seus objetivos seriam previstos por agentes econômicos bem informados ou capacitados de previsão (VASCONCELLOS, 2011).

tecnologias. Com isso instituem-se meios de padronização da execução de atividades, sendo que as rotinas cumprem o papel de "âncora do conhecimento" no desempenho das atividades. O estabelecimento de rotinas é resultante especialmente da condição de racionalidade limitada (devido às assimetrias de informação e à complexidade da dinâmica econômica) que os atores econômicos enfrentam diante das tomadas de decisões. As rotinas surgem como "modelo" de tomada de decisão, que dentro das limitações técnicas existentes, se aproxima da melhor maneira possível de obter os resultados esperados na solução dos problemas que surgem dentro dos processos (POSSAS, 1991; CERQUEIRA, 2002; NELSON, WINTER, 2005).

Os estudos de Nelson e Winter (2005) atribuem às rotinas um aspecto particular de "reserva do conhecimento". Isso significa que as rotinas, além de serem compreendidas em âmbito global como a condição de plena implementação de um paradigma tecnológico, funcionam também como fonte dos conhecimentos técnicos necessários aos processos subsequentes, e por isso são difusoras de um conjunto de conhecimentos nas dinâmicas econômicas, transmitindo-o em forma de herança²¹ aos processos que o sucedem. Logo, incorporada à teoria econômica evolucionária, a relação entre rotinas e progresso tecnológico (assim como mudança de paradigma) é comparada aos genes e à evolução (adaptação e mutação) dos seres, em termos da biologia evolutiva.

Nessa percepção, é possível identificar três conjuntos de rotinas dentro do processo de tomada de decisão dos atores econômicos: rotinas de curto prazo; rotinas de expansão ou recessão; rotinas de planejamento (NELSON, WINTER, 2005). O conjunto de rotinas de curto prazo engloba aquelas que consideram a ação dos atores econômicos para promover mudanças imediatas no seu conjunto tecnológico, em resposta à necessidade de solucionar algum problema no processo. As rotinas de expansão ou recessão são constituídas pelo conjunto de alternativas possíveis, dentro de um determinado período, levando em conta as capacitações tecnológicas disponíveis. Já o conjunto de rotinas de planejamento está presente em setores nos quais há possibilidade de o próprio ator econômico desenvolver e controlar a expansão ou contração das suas capacidades técnicas e a partir daí expandir de forma radical sua fronteira tecnológica.

²¹Por exemplo a aprendizagem de pai para filho sobre como desempenhar as atividades rurais.

Os atores econômicos também produzem conhecimento dentro dos seus próprios domínios, em resposta às dificuldades no processo produtivo, que surgem devido às limitações de informação e capacidade técnica ante o surgimento de novas condições. Frequentemente surgem demandas e problemas, sendo necessária a *busca* de solução de tais problemas para que se dê continuidade no desempenho das atividades (NELSON, WINTER, 2005). Essa procura vai se alterando em cada ponto no tempo, absorvendo as mudanças qualitativas já alcançadas. Conforme Zawislak (1996), pode-se compreender o processo de inovação como um processo de solução de problemas, porque:

Para poder entender “inovação” como “solução de um problema”, é necessário ter em mente que “problema” é tudo aquilo que impede um agente ou uma organização qualquer de atingir, dentro de um ritmo esperado, seus objetivos. Basta estar engajado em algum tipo de atividade objetiva (produtiva) que, certamente, os problemas aparecerão. Como eles aparecem, eles deverão ser forçosamente resolvidos. Resolvê-los subentende uma atividade específica e subjetiva, diferente da atividade objetiva (produtiva) que se está realizando (ZAWISLAK, 1996, p. 332).

Nesse sentido, é possível identificar uma limitação de conhecimento técnico quando surge um problema dentro dos processos econômicos. Dessa forma se faz necessária uma inovação, uma mudança na rotina existente. Essa inovação é alheia à rotina que vigora, exigindo o desenvolvimento de um novo arranjo técnico para a superação do problema. Essa concepção pode ser constatada a partir da amplitude do processo produtivo, que compreende desde a vida particular do trabalhador, até o centro estrutural da firma, cada qual resolvendo em suas respectivas rotinas produtivas os problemas que venham a surgir. Ou seja, inovando.

2.2.3 A difusão tecnológica

O conjunto de conhecimentos técnicos existentes representa um paradigma. A intensidade com que uma inovação é inserida em um paradigma tecnológico é mensurada a partir da sua difusão, que é um aspecto fundamental da dinâmica do processo inovativo, pois promove a ampliação do conhecimento prático em torno da inovação, assim como averigua sua viabilidade e seus limites. A difusão descreve o processo pelo qual indivíduos e empresas adotam uma tecnologia, ou substituem uma tecnologia antiga por outra mais nova. O processo de difusão é um ponto de alta

criticidade dentro da dinâmica econômica, pois a forma como uma inovação é difundida influencia diretamente os resultados agregados, afetando a produtividade, os preços e as expectativas, entre outros fatores (ROSEMBERG, 2006).

Segundo Silverberg, Dosi e Orsenigo (1998), conforme as fundamentações da teoria econômica neo-schumpeteriana, o processo de difusão de cada inovação é amplamente afetado pelas características que ela possui. Há, por exemplo, limitação de capacidade tecnológica da inovação, promovendo diferentes níveis de sucesso ou fracasso na adoção de tais inovações, gerando resultados assimétricos.

Durante a difusão há a produção de variação tecnológica, devido à introdução das inovações em rotinas específicas de cada ator econômico. Isso porque existem buscas por diferenciação, com o objetivo de adquirir vantagens competitivas (renda oligopolizada pelo pioneirismo). Há também diferenças na velocidade de apropriação de inovações devido à existência de obstáculos e condições institucionais (por exemplo, a necessidade de pagamento de *royalties*). A diversidade de fatores compromete a possibilidade de uma difusão padronizada da inovação. A ausência de padrões na implementação das inovações faz com que mais diferenciações sejam progressivamente produzidas. Assim, com a heterogeneidade na implementação das inovações, os atores econômicos não possuem garantias de que os resultados serão idênticos uns aos outros.

Apesar de a difusão tecnológica se dar por diversas formas, é possível aqui pontuar seus dois principais caminhos. Segundo Metcalfe (1981 *apud* DOSI, 2006) a difusão da inovação dentro de um paradigma tecnoeconômico se dá a partir das interações de mercado, ou seja, inicia com a interação entre oferta e demanda. A difusão a partir da oferta (produção), começa com o processo de criação de inovações por alguns agentes e imitação pelos demais. Essa dinâmica é fruto de diferentes apropriações do conhecimento, relacionada ao processo de aprendizagem dos agentes que a desenvolvem, e produz variações tecnológicas durante a implementação nas rotinas específicas dos agentes imitadores.

O processo de difusão a partir da demanda está relacionado a aquisição de tecnologias (máquinas agrícolas, por exemplo), mas que também contempla outras menores adaptações dentro das rotinas particulares dos agentes. Sendo assim, o inter-relacionamento entre os diversos agentes econômicos, dentro do processo de difusão, faz com que as inovações mantenham traços das rotinas específicas de cada agente. Assim, promovem diferenciações a partir de algumas mudanças adaptativas

implementadas no decorrer dos processos de *catching up* (alcançar o nível dos agentes mais desenvolvidos em determinado setor), conduzindo a um ambiente de complexidade, onde mesmo que predomine um paradigma técnico-econômico geral, presencia-se uma série de particularidades individuais (DOSI, 2006).

Conforme Dosi (2006), no atual cenário que reflete a difusão das inovações, podem ser observados alguns elementos e características comuns:

- a) O crescente papel de insumos científicos nos processos de inovação;
- b) A crescente complexidade nas atividades de pesquisa (P&D), que faz com que os processos de inovação necessitem de um planejamento de longo prazo, e também dificulta a resolução de problemas imediatos que surgem nas rotinas, e respostas às oscilações de mercado;
- c) A significativa correlação entre os esforços de inovação com os produtos dessa inovação, no que se percebe uma desconexão entre muitos problemas surgidos (inclusive a demanda de mercado) e os esforços inovadores (que também acabam sendo subjugados às trajetórias tecnológicas);
- d) O grande volume de aprendizado produzido a partir da “execução” (*learnig by doing-using*), que faz com que o aprendizado se concentre e seja apropriado por poucos agentes, não se difundindo;
- e) A crescente formalização institucional da pesquisa (P&D) referente às “grandes inovações”, trazendo incerteza quanto aos resultados que serão alcançados;
- f) A exagerada submissão das inovações ao paradigma, fazendo com que as inovações sejam mais direcionadas e desenvolvidas por agentes que já possuem um nível tecnológico superior, formando uma assimetria elevada no domínio tecnológico, vez que a resolução de problemas é feita mais rapidamente por aqueles agentes avançados (agravando a concentração);
- g) Existência de certa regularidade na evolução das tecnologias, o que possibilita aos agentes avançados a previsão de trajetórias.

Por fim, cabe apontar que a difusão tecnológica possibilita o aperfeiçoamento do processo produtivo de um país. Isso pode ser percebido quando, por exemplo, comparam-se os níveis tecnológicos entre nações mais ricas e mais pobres. Países como Estados Unidos, Coréia do Sul, Japão e Alemanha possuem elevado arcabouço

tecnológico presente na sua dinâmica econômica e se destacam pelo número de novas patentes registradas nas últimas décadas. Há, assim, uma tendência de concentração do conhecimento, do progresso tecnológico e do volume de inovações. Nesse ponto é importante a relação entre o progresso técnico, a mudança tecnológica e o desenvolvimento econômico (DOSI, 2006).

2.2.4 Seleção natural na dinâmica econômica

O processo econômico capitalista apresenta um regime de concorrência caracterizado por desequilíbrios. Considerado assim, a adoção da analogia Darwinista pelos economistas evolucionários traz a percepção de que no sistema de concorrência Schumpeteriana surgem atores “perdedores” e “vencedores”, os quais se diferenciam pelo nível de utilização das capacidades técnicas existentes. Com isso, os atores que “vencerem” a “competição”, tendem a manter e acumular capacidades técnicas.

Schumpeter trata o sistema capitalista como um processo de sucessivas inovações. Essa interpretação supõe que agentes econômicos possam expandir seu poder de mercado a partir de inovações e, conseqüentemente, eliminar seus concorrentes diretos e até mesmo indiretos. Schumpeter chamou esse processo de “destruição criadora”. Usou essa abordagem para explicar porque produtos se tornam obsoletos com o passar dos tempos e como algumas empresas frustram suas ambições (SCHUMPETER, 1961).

O processo de concorrência é complexo e se dá a partir de diversos instrumentos, capazes de produzir incontáveis formas de diferenciação na busca por rendimentos monopolistas. Tais diferenciações são produzidas a partir de inovações, e a letargia concorrencial faz com que aqueles atores com vantagens ampliem seu poder de mercado. Os agentes econômicos utilizam-se de seu pioneirismo na implementação de inovações em suas respectivas atividades e promovem um período de criação de barreiras aos concorrentes, tornando-se monopolistas durante certo período e mantendo-se com maiores retornos. Com isso, se estabelece um período menos frenético, no qual se consolida o processo de superação das tecnologias anteriores, ou seja, ocorre a “destruição criadora” schumpeteriana (KUPFER; HASENCLEVER, 2002). A inovação supera as estruturas existentes para dar lugar a uma estrutura nova.

Dessa forma, percebe-se que dentro do processo capitalista existe uma tendência de concentração tecnológica temporal. Ao mesmo tempo, os atores “perdedores” acabam entrando em decadência, com obsolescência tecnológica e chegando a uma possível extinção caso não se adaptem (inovem) às condições de mercado existentes (NELSON, WINTER, 2005). Aí se identifica um processo de seleção, e a referência ao evolucionismo Darwinista é explicada pela seguinte passagem:

Com efeito, todos os seres organizados lutam por se apoderar dos lugares vagos na economia da natureza; por consequência, se uma espécie, seja qual for, se não se modificar nem se aperfeiçoar tão depressa como os seus concorrentes, deve acabar sendo exterminada (DARWIN, 2002, p.116).

Em Economia a competição funciona de maneira semelhante ao processo de seleção na área biológica. Esse processo é cego, ou seja, não tem qualquer finalidade específica e sua dinâmica atua basicamente no âmbito da sobrevivência no mercado. Com isso, os atores econômicos que melhor se adaptarem às diversas situações com que se defrontam, tendem a se manter e ampliar as suas capacidades técnicas. A seleção é um processo contínuo e a exclusão ou o êxito em determinado momento concorrencial não é determinístico para os demais que virão (fracasso ou êxito inevitáveis): o resultado dependerá sempre da capacidade de readaptação e inovação da firma ou indivíduo. O processo de aprendizagem resultante de um insucesso concorrencial em uma área pode fornecer conhecimento para promover o desenvolvimento de inovações em outra área (SAVIOTTI, METCALFE *apud* CERQUEIRA, 2002).

Para permanecer no mercado, os atores econômicos são obrigados a tomar decisões constantemente. Tais decisões dependem de uma série de fatores atrelados às informações existentes, às expectativas futuras e às condições efetivas para que sejam alcançados os objetivos que permitam a continuidade da atividade. A constante busca por resolver problemas ou ampliar retornos desconecta o sistema de um modelo estático, tornando-o um processo amplamente dinâmico. Nessa interação, os ganhos acumulados a partir de uma posição monopolista temporária proporcionada pela inovação servem como indutores para que o processo inovativo se auto promova (DOSI,1984). Além disso, essa espécie de lucro “residual” produzido pela inovação

incita a competição capitalista, atraindo os *imitadores* para investir na inovação e no nicho de mercado por ela proporcionado (PEREZ, 2004).

Em primeira fase, a inovação proporciona crescimento econômico e aumento da taxa de investimentos e do nível de emprego. Posteriormente, diminui a possibilidade de obtenção de lucros, porque o mercado já apresenta alta concorrência dessa inovação. No entanto, esse ciclo não indica um fechamento predefinido e previsível, pois o processo inovativo se dá descontinuamente, em diferentes níveis, locais e períodos. Isso caracteriza o desenvolvimento econômico neo-schumpeteriano como dinâmico, em transformação e assimétrico (SHIKIDA; BACHA, 1998).

Sendo assim, no mercado real é possível identificar assimetrias na apropriação de fatores, informações e expectativas. Contudo, outro elemento no qual as decisões se apoiam é o aparato institucional, que regulamenta o ambiente e ao qual se está submetido. Assim, as escolhas são feitas levando em consideração não somente as informações que se tem e as expectativas que se almeja, mas também os limites impostos institucionalmente (NELSON; WINTER, 2005).

As instituições interferem nas ações dos agentes econômicos: o mercado de trabalho, o sistema de educação, as instituições financeiras, as estruturas reguladoras, os hábitos e costumes, entre outras instituições, influenciam a dinâmica econômica. Essa submissão institucional é chamada *path-dependence*, e segundo Hodgson (2001), é condicionante dos próximos estágios a serem alcançados. Sendo assim, em um aspecto evolutivo, todas as mudanças qualitativas alcançadas dentro de cada instante são irreversíveis e, além disso, determinantes dos resultados que serão obtidos nos momentos posteriores.

A modo de exemplo, as políticas públicas influenciam por meio de suas normas de proteção ou subsídio direto e indireto. É possível identificar uma série de políticas públicas que motivam e produzem a inovação em países com alto grau inovativo como Japão, Coreia do Sul, Taiwan e Estados Unidos, (MALERBA; NELSON, 2009). É notório também que instituições com concentração de conhecimento tecnológico apresentam maior disposição em produzir inovações a partir do conhecimento que já dominam. Da mesma forma, instituições burocráticas tendem a expandir os custos operacionais devido à existência de normas que exigem prudência. Ou seja, o caminho a ser seguido pela dinâmica inovativa e pelo desenvolvimento socioeconômico é influenciado pelas condições impostas na atual conjuntura institucional.

Dessa maneira, muito das inovações que surgirão, serão fundamentadas no aparato institucional hoje existente. Nesse contexto, é imprescindível que se aborde o conceito de *paradigmas e trajetórias tecnológicas*. Conforme Dosi e Orsenigo (1988), tais conceitos levantam a ideia de que as tecnologias progridem e são desenvolvidas com base em uma lógica conjuntural consolidada e autônoma. Assim, a tecnologia está relacionada ao regime tecnológico global existente, o qual define os padrões inovativos conforme as condições de oportunidade, de capacidade de apropriação, de cumulatividade existente e alcançável, e das propriedades ligadas à natureza e transmissão do conhecimento para os agentes envolvidos.

O conhecimento dos agentes, suas ações e interações são subordinadas às instituições existentes, como por exemplo leis, regras de convivência, normas, padrões, rotinas, hábitos e assim por diante. A influência das instituições pode variar entre impor regulamentações sobre a atividade dos agentes, até produzir padrões de comportamento a partir da interação entre os mesmos (teor das cláusulas contratuais habituais). Há imposições maiores e menores, tantas formais como informais (tais como as leis de patentes ou regulações sociais quanto aos hábitos e gostos). Algumas instituições são nacionais (tais como o sistema de patentes) e algumas são de setores específicos (como os mercados de trabalho setoriais ou setor das instituições financeiras) (MALERBA; NELSON, 2009).

2.3 AS INOVAÇÕES E O CONHECIMENTO

Existe certo consenso de que a capacidade de a sociedade exercer atividade econômica nos atuais moldes pressupõe o alcance de significativa ampliação no seu nível técnico, consequência da capacidade humana de aprendizado. A procura por embasamentos que ofereçam cientificidade a essa premissa é um grande desafio, especialmente quando se pretende propor estudos com conteúdo empírico ou analítico (ROSEMBERG, 2006). Nesses termos, a teoria neo-schumpeteriana tem como elemento fundamental o estudo do processo econômico e as inovações, intrinsecamente ligadas ao conhecimento, à aprendizagem, à técnica e à tecnologia. Dessa forma, é pertinente esclarecer as definições sobre o que são tais pontos.

As capacidades intelectuais e sensoriais possibilitam ao ser humano evoluir, de modo que antes de se tornar fato, os projetos e ideias são concebidos na mente humana por meio da capacidade de imaginação. A imaginação permite a previsão de

algo em um tempo futuro, a partir das informações existentes no presente. Essa é a ligação direta do conhecimento com o desenvolvimento²². Outrossim, o conhecimento não representa somente aprendizado e experiências em tempo presente, dada a possibilidade de ser documentado e transferido. É, portanto, um objeto histórico. Assim, existe acumulação de conhecimentos, proveniente da contribuição de todos os indivíduos inseridos na sociedade e, conseqüentemente, a soma dos conhecimentos particionados possibilita à sociedade um maior conhecimento agregado (ZAWISLAK, 1995).

É possível dividir a aparência do conhecimento como *empírico* e *científico*. O conhecimento empírico é alcançado a partir das experiências, representando o “saber fazer”, que contempla o conhecimento técnico em conjunto com o tácito, o qual a partir da experiência, traz subsídios sobre como fazer as coisas, não sendo facilmente transformado em informação para ser transmitida. O conhecimento empírico traz consigo elementos culturais, aumentando a dificuldade de documentá-lo. A porção tácita do conhecimento empírico apresenta caráter subjetivo e normalmente só é efetivamente traduzida a partir da consolidação da habilidade das pessoas. (ZAWISLAK, 1995).

O conhecimento científico contempla o conhecimento documentado e representa o desdobramento epistemológico acerca de algo que se deseja compreender. A partir daí, decompõe as atividades de maneira a compreender além do “saber fazer”, as razões das coisas e dos fenômenos, com o intuito de dominar o encadeamento das relações que estão por trás de alguma coisa ou alguma atividade concreta (ZAWISLAK, 1995). Esse conhecimento é mais facilmente transformado em informação e, conseqüentemente, sua transmissão é menos complexa. No caso das

²² Ainda na abordagem sobre o conhecimento Amartya Sen (2000), em sua teoria sobre a liberdade substantiva em uma abordagem sobre capacitações (*capabilities*), explica analogicamente que a riqueza só tem valor ao ser humano devido às possibilidades que lhe traz. O mesmo vale para o conhecimento. Ou seja, a capacitação traz ao agente que lhe possui, a condição de liberdade de decisão. Com capacitação o agente não fica condicionado ao meio que lhe é imposto, mas pode, a partir do seu conhecimento, modificar esse meio ou simplesmente, optar por deixá-lo e ir ao encontro de outro que lhe atenda as expectativas. O autor utiliza-se de um exemplo bem didático, no qual supõe duas pessoas distintas que não se alimentam de carne. A primeira (abastada) não se alimenta de carne, pois é vegetariana, a segunda (muito pobre) não se alimenta de carne, pois jamais a teve para o consumo. Na metáfora, o que difere as duas pessoas é que uma não se alimenta por escolha própria, já a outra porque não conhece o que escolher. Em tese, por não comerem carne, ambas estariam na mesma situação, porém é visto que não estão. De forma similar é a ação do conhecimento sobre o indivíduo, pois lhe fornece opções por meio da sabedoria e conseqüentemente a liberdade de decidir.

empresas, o conhecimento transformado em informação pode ser codificado e se tornar mercadoria.

Por outro lado, isso faz com que, apesar da facilidade quanto à sua documentação, após codificado, o conhecimento passe a ser de domínio privado, configurando uma barreira ao seu acesso. A exemplo disso, é possível que a codificação seja de difícil aprendizado por terceiros, surgindo então a necessidade de que os receptores desenvolvam a capacidade de decodificar as informações trocadas, o que conseqüentemente também exige conhecimento (TIGRE, 2006; ZAWISLAK, 1995).

A distinção sobre como se apresenta o conhecimento é elaborada no intuito de trazer maior compreensão, sendo que na prática não há efetiva separação entre tais formas, pois todo conhecimento científico possui, em alguma medida, elementos empíricos e possíveis de ser codificados, e vice-versa. Para ilustrar melhor a distinção quanto às formas do conhecimento, é possível imaginar a habilidade de nadar, na qual o conhecimento científico (codificado) traz as instruções sobre quais movimentos e procedimentos devem ser realizados, porém somente a experiência é capaz de produzir o conhecimento empírico subjetivo que representa o *know-how* (LUDVALL, 2005; ZAWISLAK, 1995).

O conhecimento, se considerado de forma singular, serve à sociedade como um retrato da compreensão do ser humano sobre suas atividades e a natureza, ou seja, é a representação da faculdade do intelecto humano. A capacidade de acumular conhecimento é vista como principal vantagem biológica humana, pois torna-se objeto tangível a partir da sua aplicação prática. Cotidianamente o homem aplica seu conhecimento nos processos e na tomada de decisões coletivas ou individuais, com o objetivo de sanar necessidades e solucionar problemas (NELSON; WINTER, 2005 e ZAWISLAK, 1996).

A aplicação do conhecimento empírico é chamada técnica e, em primeiro momento, é um atributo exclusivamente individual. Sendo assim, a técnica só é produzida a partir da experiência, e nela está contido o conjunto de procedimentos e elementos tácitos, que conjugados constituem a capacidade de executar uma atividade, transformando o intangível em tangível. A decodificação da técnica é efetuada por intermédio de métodos científicos (ZAWISLAK, 1995) e, somente após esse procedimento, é produzida a tecnologia.

De forma genérica, a distinção entre técnica e tecnologia serve especialmente para representar e esclarecer a transformação do conhecimento empírico em conhecimento científico. Poder-se explicar a tecnologia como sendo a descrição e sistematização da técnica, assim como a compreensão dos motivos e resultados da sua aplicação. A técnica pode ser compreendida como a habilidade resultante da execução de determinada atividade por meio do contato do homem com o ambiente e seus instrumentos (ZAWISLAK, 1995).

Outro ponto de diferenciação é o fato de a tecnologia poder ser criada com procedimentos puramente científicos e teóricos, não sendo obtida somente a partir da documentação de uma técnica. Os conhecimentos científicos e teóricos, quando articulados para produzir soluções, muitas vezes desenvolvem tecnologias, inclusive de forma inédita. Dessa forma, a tecnologia pode ser produzida de modo totalmente novo, sem ter passado pelo crivo prático e, nessas condições, após sua aplicação se consolida uma nova técnica (ZAWISLAK, 1995).

Assim, pode-se dizer que a tecnologia remete à descrição de um acumulado de parcelas do conhecimento (tanto prático quanto tácito), o qual pode ainda não ter passado pelo crivo da aplicação prática. Além disso, cabe ainda incorporar ao conceito de tecnologia, todo o conjunto de equipamentos, instrumentos, acessórios, máquinas, dispositivos, materiais, e outras representações substantivas que são resultados do progresso técnico alcançado por descrição ou proposição, e que influenciam os aprimoramentos que se sucederão (DOSI, 2006).

A decodificação do conhecimento técnico ocorre a partir das rotinas produtivas, nas quais as técnicas são aplicadas por meio das inovações, em processo de busca da solução de problemas (NELSON, WINTER, 2005; DOSI, 2006; ZAWISLAK, 1995). Quando a aplicação é efetuada conjuntamente a uma base de conhecimentos científicos existentes, amplia-se a capacidade produção de tecnologias satisfatórias. Dessa forma, todo o esforço de resolução de problemas está relacionado à conjugação de diversos conhecimentos (empíricos, tácitos, científicos, teóricos), desenvolvidos a partir das relações econômicas e sociais existentes.

Logo, a partir das relações econômicas e sociais, tem-se uma *trajetória tecnológica* que conduz a implementação de inovações, concebido como um “caminho normal” aceito e seguido pela maioria dos atores econômicos. Funciona como uma espécie de direcionamento para a inovação, uma tendência para o desenvolvimento das inovações, dependente do progresso técnico já alcançado. Já o *paradigma*

*tecnoeconômico*²³, é a conjunção que serve de referência para os procedimentos que conduzem o estudo da solução sobre um determinado problema tecnológico, delineando o contexto e os objetivos a serem alcançados, bem como os recursos a serem utilizados, formulando assim um padrão global de solução de problemas, seguido por todos os atores econômicos. A trajetória tecnológica é o *modus operandi* de referência e está inserido em um paradigma socioeconômico global (PEREZ, 2004).

Os paradigmas são uma representação de hábitos, rotinas, tendências, ou outras formas de enviesamento que influenciam a dinâmica econômica. Dessa forma, o *status quo* tecnológico alcançado pelo ator econômico reflete a forma com que o conhecimento é buscado e aplicado, assim como a capacidade inovadora. Isso ocorre pois a habilidade decisória depende do nível técnico alcançado, e a inserção dos agentes econômicos em mercados requer respeito às condições existentes (por exemplo às regulamentações jurídicas) (DOSI; ORSENIGO, 1988).

A essência do crescimento econômico moderno é o aumento do estoque de conhecimentos e a extensão de suas aplicações. O conhecimento tem papel fundamental na ampliação da disposição e capacidade de adotar melhores práticas, com uma capacidade de visualização das coisas de modo diferente e consequente ação em conformidade com as necessidades. A capacidade de desenvolver outro ponto de vista e de reconfigurar e transformar a realidade constitui em si um conjunto de conhecimentos aprendidos. O domínio de conhecimento possibilita ampliar a assertividade na tomada de decisões perante exigências de mudança, fornecendo subsídio informativo para melhor examinar o ambiente. Com isso, o desenvolvimento de estratégias de ampliação do conhecimento tem significativa relevância. (TEECE, 2005).

O papel do conhecimento no processo inovativo é fundamental. Um maior conhecimento possibilita o desenvolvimento de inovações mais satisfatórias para a solução dos eventuais problemas. Assim, a ampliação do conhecimento se traduz em projetos de P&D com menores custos, a partir de alocação eficiente de recursos. O conhecimento pode ser vislumbrado sob diversos aspectos e incontáveis são as suas

²³ Conforme Schumpeter, os padrões socioeconômicos estabelecidos em um determinado período são denominados paradigmas. Tais padrões acabam afetando as tomadas de decisões, assim como conduzindo muitos padrões de demanda, oferta, produção, etc. (PEREZ, 2004)

fontes. Contudo, para ser o mais efetivo possível, o conhecimento necessita de consolidação a partir de correlações, testes e estratégias (ROSEMBERG, 2006).

2.3.1 A aprendizagem e o progresso técnico

A promoção de inovações depende das trajetórias percorridas pelos atores econômicos, ou seja, dos conhecimentos acumulados. O aprendizado configura o mecanismo para alcance do status de capacitação plena, englobando os processos a partir dos quais os conhecimentos empíricos e científicos são absorvidos pelo ator econômico e introduzidos em suas atividades. Para que seja possível o progresso técnico, são necessários o domínio e a apropriação das tecnologias existentes (ZAWISLAK, 1996).

O aprendizado é um processo cumulativo que busca desenvolver a capacitação produtiva, organizacional e tecnológica. A capacitação produtiva ocorre após a consolidação de habilidades e o estabelecimento de rotinas que contemplem procedimentos e métodos que promovam a eficácia do emprego dos fatores. A capacitação tecnológica se dá a partir da ampliação das habilidades técnicas dos envolvidos e da introdução de equipamentos que possibilitem a execução de tarefas relacionadas à atividade em questão (TIGRE, 2006).

No que tange à organização, a criação de rotinas é constituída a partir do processo de aprendizado e, salvo a ocorrência do acaso, é só por meio do aprendizado efetivo que se torna possível a constituição de progresso tecnológico (ROSEMBERG, 2006). Conforme Teece (2005), pode-se dizer que

O aprendizado é um processo pelo qual a repetição e a experimentação permitem que as tarefas sejam mais bem e mais rapidamente desempenhadas e que novas oportunidades de produção sejam identificadas (TEECE, 2005, p. 154)

A apropriação do conhecimento por meio do aprendizado possibilita a execução de melhorias nas atividades, promovendo inovações. As inovações são resultado de um conjunto de diversos processos de aprendizagem aglomerados, com uma finalidade específica e aplicação prática, visando a modificação da situação estabelecida (ROSEMBERG, 2006). O processo de aprendizagem se dá por meio do

progressivo incremento de conhecimentos, e estes são providos a partir de fontes tanto internas quanto externas (TEECE, 2005; TIGRE, 2006).

O aprendizado interno depende diretamente da capacidade de monitoramento do desempenho e de controle das práticas, caracterizando-se pela informalidade existente no desempenho das atividades. O aprendizado externo pode ser procurado de maneira formal junto a centros de pesquisa e universidades. Dessa forma, o tipo de aprendizado está relacionado com o tipo de conhecimento que se deseja (ROSEMBERG, 2006). Segundo Malerba (1992, *apud* TIGRE, 2006), são identificadas diversas formas de aprendizagem: aprender fazendo, aprender usando, aprender procurando, aprender interagindo, “*spill overs*” e com o avanço da ciência.

O “aprender fazendo” se dá a partir de controles meticulosos do desempenho das atividades desenvolvidas, para que sejam feitas experimentações e seleções de melhores estratégias produtivas. Conjuntamente ao aprender fazendo, é necessária a manutenção do relacionamento com clientes e fornecedores, de maneira a apropriar-se de tecnologias ou conhecimentos relevantes para que seja possível promover inovações nas atividades, o que configura um “aprender interagindo”.

O “aprender usando” é promovido a partir da utilização de novas tecnologias nas atividades, sendo que no decorrer do processo de introdução são feitas adaptações de trabalho em conjunto com apropriação de conhecimento obtido por meio de manuais ou tutoriais de fornecedores. O “aprender procurando” está relacionado à pesquisa e à procura de conhecimentos aplicáveis às atividades, com vistas a promover melhorias. Ainda, os “*spill overs*” consistem no procedimento de inserção de profissionais externos nas rotinas produtivas, os quais detêm o conhecimento necessário sobre as atividades, e por eles é realizada uma apropriação de conhecimento.

O aprendizado pode ocorrer em todos os níveis de atividades. Cada tecnologia adotada é acrescida de traços particulares às rotinas, fruto dos aprendizados formais e informais de cada indivíduo de forma idiossincrática. Assim, assumindo a economia como um sistema complexo, mesmo que sejam promovidas apropriações de conhecimento a partir de fontes externas às próprias atividades, sempre haverá particularidades (NELSON, 2007).

Problemas podem surgir durante a execução de atividades, e nem todos são previsíveis. Veja que os problemas previstos pelo conhecimento técnico acumulado existente são considerados parte das rotinas estabelecidas, enquanto os problemas

não previsíveis forçam a indagação de uma nova solução, a qual também produzirá aprendizado, que por fim se tornará primeiramente uma inovação, e posteriormente uma nova rotina. Assim, se identifica a constante evolução das habilidades dos agentes em lidar com problemas, representando um aperfeiçoamento, ou seja, progresso técnico (NELSON; WINTER, 2005 e ZAWISLAK, 1996).

A definição de progresso técnico é um exercício delicado, afinal sua conceituação pode assumir diversas formas, sendo atribuída a inúmeras situações. Contudo, dentre as diversas abordagens há um fator comum que possibilita uma caracterização coerente: o fato de que o progresso técnico compreende a conjugação de conhecimentos que viabilizam a produção de maior volume de produtos a partir de uma quantidade de recursos limitados, ou o desenvolvimento de um produto ou serviço qualitativamente superior (DOSI, 1984; ROSEMBERG, 2006).

Segundo Rosemberg (2006), o progresso técnico representa incrementos de produtividade ou ainda promoção de melhorias qualitativas em produtos ou serviços. Esta última pode ser considerada a maior contribuição do progresso técnico no longo prazo, que objetiva a ampliação do bem-estar humano. Como exemplo destas melhorias qualitativas, avalia-se o incremento de bem-estar da sociedade moderna a partir do surgimento de formas mais rápidas de transportes, agilidade de comunicação, diferentes fontes de energia, avanços na área da saúde (remédios e técnicas medicinais), que entre outras melhorias, refletem um ambiente de vida muito diferente daquele vivido há algumas décadas.

O progresso técnico pode ser entendido como parte fundamental do processo histórico de desenvolvimento da sociedade humana. A taxonomia do progresso técnico pode ser interpretada como aprimoramento contínuo do domínio de técnicas. Estas podem ser consideradas como um arranjo de conhecimentos implementados em atividade prática, ou seja, no desenvolvimento de tecnologias. Com isso, o progresso técnico é cumulativo e promove mudanças qualitativas, em aspecto evolutivo. Schumpeter (1961) argumenta que é possível identificar o processo evolutivo quando algumas tecnologias se tornam obsoletas, sendo substituídas por arranjos aprimorados, caracterizando-se assim a “destruição criadora”. Daí faz-se referência ao termo progresso, pelo qual ocorre aprimoramento qualitativo das condições existentes em relação a um período anterior.

2.3.2 As Universidades e o Sistema de Inovação

Segundo Freeman (1988), define-se o Sistema de Inovação (SI) como o arcabouço organizacional e institucional que dá suporte ao progresso tecnológico. Assim, o nível de desenvolvimento tecnológico alcançado por diferentes nações está intimamente relacionado à configuração do seu sistema de inovação. A produção e transmissão do conhecimento de forma integrada constitui o SI. Esse sistema representa o conjunto de relações sociais formais e informais, as organizações/instituições públicas e privadas, assim como regulamentações ou convenções em torno das inovações.

Existindo ou não articulação entre as instituições, o sistema de inovação representa a interdependência entre a produção e aplicação do conhecimento. Contempla tanto o conhecimento formalizado nas universidades, por meio de esforços de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em laboratórios especializados, agências ou empresas, quanto o conhecimento constituído de maneira informal a partir de características culturais e econômicas de cada país. Com isso, de maneira genérica, o SI pode ser entendido, de maneira mais ampla, como o conjunto de instituições envolvidas no fomento à pesquisa, desenvolvimento, produção do conhecimento e suas relações, que resultam em inovações (NELSON, 2005).

Conforme Lundvall (1988 e 2005), é possível compreender o sistema de inovação como a forma pela qual o processo de inovação está organizado, sendo que a inovação depende fundamentalmente da articulação entre seus agentes e de fatores locais. O sistema de inovação pode ser interpretado em sentido estrito, como a estrutura de organizações/instituições responsáveis pelo processo de criação e ampliação do conhecimento para a produção de inovações, podendo estas serem representadas por departamentos de P&D, universidades e centros de pesquisa, assim como por traços sociais e culturais. Em sentido mais abrangente, observa-se o sistema de inovação como o conjunto integrado das estruturas econômica, institucional e social, sem as quais a inovação não existe.

A forma como se configura o sistema de inovação resulta na maneira como emergem as inovações, assim como sua difusão e resultados promovidos em relação ao novo arranjo produtivo e organizacional que se constitui. A compreensão do sistema de inovação é consolidada no âmago do pensamento da economia neoschumpeteriana, porque essa teoria procura explicar o processo econômico como

dinâmico – e não linear. A mesma interpretação é possível junto ao processo inovador, que depende do arcabouço tecnológico já constituído para inovar. Outrossim, a inovação é resultante de um enorme conjunto de contribuições fragmentadas, vindas de esforços de P&D, traços culturais, legislações, acesso às informações, investimentos públicos, entre outros, sendo que o sistema de inovação contempla todas essas esferas (FREEMAN, 1988).

Interpretando o sistema de inovação como conjunto de instituições e procedimentos em torno do processo inovativo, pontua-se algumas atribuições ao sistema de inovação: pesquisa e desenvolvimento (P&D), desenvolvimento de competências, formação de novos mercados de produtos, articulação das necessidades dos usuários, criação e alteração dos arranjos, rede em torno do conhecimento, criação e alteração das instituições, incubação de atividades, financiamento da inovação e serviços de consultoria. O sistema de inovação é um agregado, composto por diversos processos e encadeamentos que produzem a inovação como resultado de suas interações e dinâmicas, configurando assim o paradigma tecnológico existente (FREEMAN, 1988; LUNDVALL, 2005; DOSI, 1988; TEECE, 2005).

O sistema de inovação pode assumir conotação nacional, dentro do cenário macroeconômico, quando se denomina Sistema Nacional de Inovação (SNI). Essa abordagem abarca a noção de uma trajetória ou estratégia de inovação nacional, articulada entre as diversas instituições envolvidas no processo inovador, atribuindo-se uma finalidade com relação aos esforços aplicados. Assim, as assimetrias no âmbito de níveis tecnológicos existentes entre nações estão associadas ao caráter nacional do seu sistema, que por vezes pode ser menos ou mais articulado (NELSON, 2005).

No SNI, o encadeamento entre diversas instituições amplia o escopo do processo inovador. Inseridas nesse sistema, as universidades possuem a capacidade de normatização e sintetização do aprendizado. Dessa forma, tornam o conhecimento público e acessível a um maior número de agentes. Além disso, as universidades desenvolveram uma dinâmica sinérgica de transferência tecnológica para os mais diversos setores. Ou seja, as universidades desempenham o papel de formalização do conhecimento e a partir daí o alavancam, criando um ambiente para seu transbordamento (ROSEMBERG, 2006).

A partir da formalização do conhecimento, as universidades também promovem a criação das *trajetórias tecnológicas*. Essas trajetórias são criadas a partir de sinais que as universidades transmitem ao mercado, o que influencia a tomada de decisão dos agentes de acordo com a forma de produção de conhecimento. Isso é perceptível nas vastas produções acadêmicas de conhecimento que são direcionadas ao atendimento de expectativas comerciais de atores econômicos (MOWERY; SAMPAT, 2005).

Além dos diversos caminhos informais de ampliação do conhecimento e aprendizagem, formalmente as universidades são instituições significativas no processo de inovação e estão intimamente relacionadas com a disseminação do conhecimento. Os tipos de inovações que surgem do aprendizado formal ainda mantêm grande dependência de condições institucionais (*path dependence*). Com isso, é preciso compreender que mesmo no processo inovativo, a partir da aprendizagem e da ampliação do conhecimento formal universitário, os agentes se sujeitam às diversas condições do arranjo econômico-social vigente.

A universidade tem um papel relevante nessa articulação do conhecimento, uma vez que a estrutura acadêmica possibilita que testes sejam feitos sem necessidade mercadológica comercial intrínseca, havendo como finalidade a única e simples apropriação e construção do conhecimento acerca de determinado tema. A pesquisa universitária fornece conhecimentos necessários até mesmo para a elaboração dos próprios testes, com a finalidade de torná-los infalíveis e baratos. Não obstante, aponta-se distinções entre os tipos de conhecimento produzidos dentro das universidades e que dão sustentação à tecnologia. Assim, pode-se dividir o conhecimento presente nas universidades em *técnico (empírico)* e *científico* (NELSON, 2005).

A divisão em conhecimento técnico e científico representa o foco das pesquisas universitárias e conseqüentemente dos conhecimentos gerados. A etimologia do termo tecnologia é relativa aos termos gregos “*techne*” e “*logos*”, significando o conhecimento da técnica. A ciência que é feita por pesquisadores em universidades normalmente resulta em conhecimentos públicos, vez que possuem o intuito de compreensão das coisas, ou seja, a “*logia*”, a perseguição do conhecimento acadêmico, sem uma finalidade comercial ou aplicabilidade que transborde ao escopo do saber.

A pesquisa técnica desenvolvida por pesquisadores em empresas se difere da científica pois normalmente buscam oportunidades de mercado. A pesquisa técnica nas empresas procura oportunidades ou a obtenção de poder de mercado e apropriação em processos (pela criação de patentes, por exemplo). No entanto, é importante ressaltar que o conhecimento é produzido tanto em universidades quanto em empresas. A diferença está no fato de que as universidades normalmente tornam o conhecimento público e as empresas utilizam o conhecimento como ferramenta monopolística, compartilhados somente no longo prazo (NELSON, 2005).

De maneira geral, as universidades apresentam vantagens na produção do conhecimento e, conseqüentemente, grande responsabilidade ética. Uma importante vantagem é a união de diversas fontes de conhecimento em um só ambiente. Dentro das universidades são encontrados diversos ramos do conhecimento que podem interagir, inclusive sem planejamento prévio (tendencioso) dessa interação, o que permite que o conhecimento seja construído gradativamente de maneira efetiva e integrada. Nesses casos, a construção do conhecimento sem finalidades específicas muitas vezes faz com que descobertas aconteçam no decorrer do processo de pesquisa, podendo gerar conhecimento em uma área até então não correlacionada ao tema de estudo ou até mesmo desconhecida (NELSON, 2005).

Outra relevante avaliação sobre as universidades é a sua relação com o setor produtivo. Países como os Estados Unidos da América tem um expressivo investimento privado nas pesquisas universitárias, buscando aproximação entre tais instituições e conseqüentemente uma eficiente apropriação e alocação do conhecimento produzido²⁴. No Brasil, o papel das universidades está regulamentado por lei, estando correlacionado ao ensino superior. Dessa forma, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9.394/96), tem-se as seguintes atribuições do ensino superior:

Art. 43. A educação superior tem por finalidade:

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

²⁴ No setor agrícola isso foi sobremaneira perceptível a partir do Morrill Act, de 1862, que delegava às universidades a responsabilidade de superar os problemas tecnológicos enfrentados no meio agrícola americano. Tal normativa não mais vigora devido às incontáveis discussões acerca da submissão das universidades à interesses estritamente comerciais. A partir destes debates, as universidades americanas redirecionaram seus esforços para a pesquisa, visando a partir do conhecimento acadêmico subsidiar os centros de desenvolvimento de P&D, os quais assumiram boa parte da responsabilidade de sintetizar e catalisar o conhecimento em projetos práticos e comerciais (NELSON, 2005).

- II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;
- III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;
- IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;
- V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;
- VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;
- VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.
- VIII - atuar em favor da universalização e do aprimoramento da educação básica, mediante a formação e a capacitação de profissionais, a realização de pesquisas pedagógicas e o desenvolvimento de atividades de extensão que aproximem os dois níveis escolares (BRASIL, 1996).

Nesse entendimento, as universidades têm crucial relevância na contribuição para a promoção do desenvolvimento, tanto macro quanto regional. Essa promoção se dá a partir da capacidade sinérgica de pesquisa, fornecimento de condições para a produção do conhecimento e expressão cultural. Não obstante, a partir da transferência de conhecimento e o fomento de pesquisas, as universidades têm a possibilidade de melhorar a qualidade de vida das pessoas e, através de discussões e pesquisas acerca dos problemas existentes, contribuir na promoção do desenvolvimento regional (LUNDVALL, 2005).

Outro aspecto do papel da universidade se reflete na oferta de formação superior à sociedade. O conceito de formação se especifica partindo de variações de termos como educação (que é uma visão ampla e representativa de um processo de maturação do homem), ensino (que reflete o processo institucionalizado de formação), instrução (que indica aprendizagens intelectuais ou acadêmicas) e treinamento (em alusão à aquisição de habilidades práticas, mais vinculadas à formação profissional). Assim, o termo formação é frequentemente empregado para designar o alcance de capacitação profissional (MOWERY; SAMPAT, 2005) e, enquanto a formação relaciona-se com a capacitação, a educação relaciona-se com a ideia de desenvolvimento enquanto pessoa, com uma forte dimensão cultural. A formação propõe aperfeiçoamento, que é algo mais prático e específico, normalmente vinculado

à aquisição de domínios técnicos relacionados ao trabalho (MOWERY; SAMPAT, 2005).

Sendo assim, a universidade detém importante papel dentro do Sistema Nacional de Inovação. Seja pela produção de conhecimentos ou por oportunizar a capacitação das pessoas, a universidade torna-se um agente articulador entre as diversas instituições que interagem no processo inovador. Além disso, se apresenta como um elo entre o conhecimento científico e o conhecimento tácito, sendo que a partir de leituras da realidade, é possível à universidade fazer uma união entre aspectos socioculturais, conhecimento científico e conhecimento empírico, ampliando então o estoque de conhecimento para a sociedade e possibilitando que o mesmo seja transmitido.

2.4 BREVE ENSAIO SOBRE ABORDAGEM EVOLUCIONÁRIA NA ECONOMIA RURAL

A presente pesquisa tem como foco o estudo das inovações na atividade agrícola²⁵, utilizando a teoria econômica evolucionária neo-schumpeteriana. Em síntese, essa abordagem da economia apresenta princípios que devem ser considerados para que seja possível replicar sua análise. De acordo com Zawislak (1996), a dinâmica econômica contempla um constante surgimento de inovações, ou seja, a realização de novas soluções técnicas em produtos, processos e organizações. Logo, a inovação é endógena à dinâmica dos atores econômicos.

A procura por novas soluções é constante e particular para cada ator econômico, configurando um ambiente de contínua mutação, pelo qual o fato de cada um buscar novos caminhos e alternativas faz com que não exista um objetivo comum e singular, não perdurando um estado geral de equilíbrio. Assim, economia caracteriza-se como um arranjo de equilíbrios múltiplos, individuais. As diferentes trajetórias e experiências construídas pelos atores são como uma herança genética, que faz com que surjam diferentes oportunidades de pesquisa, assim como as

²⁵ Segundo Schneider e Fialho (2000), a ocupação do território rural e sua exploração econômica pode ser vista pela ótica das atividades agrícolas e não-agrícolas. As atividades agrícolas consistem no conjunto de práticas ligadas ao cultivo de planta ou criação de animais. Por outro lado, as atividades não-agrícolas consistem em toda exploração que não tem ligação com a anterior, como o turismo rural, as agroindústrias, a prestação de serviços, entre outros. As práticas não-agrícolas frequentemente são associadas ao conceito de pluriatividade, que representa a dedicação do agricultor à outras atividades que não relacionadas com a terra.

soluções produzidas sejam distintas.

Dessa forma, os diferentes caminhos e contextos refletem heterogeneidade e descentralização do sistema econômico. As buscas e aplicações de soluções se dão em diversos níveis e circunstâncias, muitas logrando êxito e outras tantas resultando em fracassos. Assim, o desempenho na produção e aplicação de soluções produz um método de seleção natural no ambiente concorrencial de mercado, onde um conjunto de descobertas úteis e inúteis, de tentativa e erro, de aprendizados produtivos e improdutivos, recompensam ou punem os atores (ZAWISLAK, 1996). Quanto ao êxito de uma inovação, segundo Rosemberg (2006), os decorrentes problemas com mão de obra, utilização de insumos escassos ou quase inexistência de substitutos, são os três mecanismos que historicamente administram o êxito das mudanças tecnológicas.

As inovações partem do sistema e conseqüentemente lhe afetam, pelo processo de autotransformação que se dá a partir da criação e acumulação tecnológica. Assim, de maneira geral, a mudança tecnológica não deve ser tratada como algo que se ajusta passivamente às pressões e sinais das forças econômicas, que se dão por meio dos mercados e das relações de preços dos fatores em particular. No setor agrícola, a partir da dinâmica das inovações, são perceptíveis conseqüências e desequilíbrios tecnológicos, como por exemplo os efeitos da mecanização da colheita e do uso intensivo de fertilizantes, assim como as pesquisas genéticas para a seleção de variedades mais compatíveis e as pesquisas para controles de pragas (BUAINAIN; GARCIA, 2013; VIEIRA FILHO, 2009; ROMEIRO, 1998).

A abordagem evolucionária da economia no setor agrícola apresenta considerável completude e difere das duas principais correntes do pensamento existentes, neoclássica e marxista, especialmente por discutir os mecanismos indutores do progresso tecnológico, questão que não é devidamente explorada por essas duas escolas.

Na abordagem neoclássica, por exemplo, em estudos feitos nos EUA e no Japão, as trajetórias tecnológicas são explicadas pelas diferenças de preços das terras e do trabalho, sendo, portanto, definidas de maneira simplista em função do viés poupador de fatores de produção. A visão marxista é mais aperfeiçoada, assume traços de uma dinâmica evolucionista, apesar de apresentar uma visão excessivamente genérica, privilegiando a ideia da existência de uma lógica capitalista fundamentada na imposição de um padrão de mudança que favoreça a sua manutenção e a tendência para conflitos, acompanhando inclusive um viés

escatológico. Dessa forma, tal doutrina negligencia a complexidade da dinâmica econômica (ROMEIRO, 1998).

Outrossim, não é aplicável à agricultura um raciocínio que a contemple como atividade de renda estática e natural. Isso porque a constituição da renda agrícola é volátil e dependente de questões de ordem ecológica. Além disso, a renda também é condicionada por um mecanismo de aprendizado e de consecutivas mudanças tecnológicas ao longo do tempo. A inovação tecnológica, mesmo em setores intensivos no uso de recursos naturais, é capaz de promover o crescimento e, concomitantemente, definir o desempenho dos rendimentos marginais crescentes, que é o caso da agricultura (VIEIRA FILHO, 2009).

O processo produtivo no setor agrícola está fundamentado em um labiríntico encadeamento de relações ecológicas, no qual interagem mutuamente entre si o solo, a planta, o clima e o homem. Além disso, estão envolvidos em tal encadeamento uma gama de seres vivos. Desse modo, as diversas intervenções humanas com suas respectivas finalidades provocam múltipla sequência de reações. Inclusive, quando as interferências humanas violam determinados princípios ecológicos, provocam sucessivas reações adversas que têm de ser neutralizadas para que se consiga operacionalizar a produção agrícola (ROMEIRO, 1998).

As mudanças tecnológicas na agricultura têm de respeitar diversas leis biológicas, caso contrário, terão o desempenho produtivo prejudicado. Devido a diversas razões ecológicas, o processo produtivo no setor agrícola apresenta maior complexidade em relação aos demais setores. Segundo Arbage (2012) e Romeiro (1998), o setor primário apresenta características estruturais complexas que o diferenciam dos demais setores da economia, quais sejam:

- a) A mais significativa diferença do setor agrícola em relação aos demais é que existe natureza biológica na produção agrícola. Isto é, diferentemente do setor industrial, a agricultura não depende somente da associação de fatores de produção para alcançar a produção prevista, mas também, em maior ou menor grau, do desempenho produtivo da natureza;
- b) Devido à natureza biológica da produção, o setor agrícola enfrenta considerável sazonalidade de produção. Isso porque a produção de determinados artigos está condicionada às questões climáticas, conseqüentemente podendo sofrer severas variações de quantidade, além de grandes oscilações dos preços, tanto de produto como insumos;

- c) Existe uma atomização da produção, onde a difusão tecnológica, a organização, o controle e os ganhos de escala ficam dificultados, devido ao grande número de produtores rurais e à sua distribuição dispersa ao longo do território;
- d) A produção agrícola depende de um ciclo de produção, precisando respeitar períodos de tempo (alguns longos) para que exista produção. Além disso, diferente dos fatores de produção da indústria, na agricultura muitos fatores são biológicos, demandando investimento para alcançarem o estágio produtivo. É o caso da produção de carne bovina, que depende de um longo processo (cruzamento, desmame, engorda e abate) para que se consolide a produção;
- e) Diversos produtos agrícolas apresentam grande perecibilidade, resultando em complicações de armazenagem e comercialização;
- f) No setor agrícola a produção é volumosa, o que exige significativa capacidade de armazenamento, transporte e processamento, refletindo diretamente nos custos;
- g) Devido à natureza biológica e à sazonalidade, a agricultura apresenta um elevado índice de incerteza. Essa característica dificulta o planejamento e aumenta os riscos;
- h) Existe dificuldade na diferenciação dos produtos agrícolas diante dos consumidores. Essa produção homogênea impossibilita ao agricultor a negociação de preços, ficando vulnerável às flutuações mercadológicas;
- i) Devido às características estruturais, os custos de entrada e saída da atividade agrícola são bastante altos em relação aos demais setores. Além disso, o agricultor tem dificuldades em reorientar a sua produção caso decida produzir outros artigos.

Dito isto, é preciso apontar também que na agricultura existe relevante defasagem de tempo entre a produção e o consumo final, devido a etapas como preparação do solo, plantio, cultivo e colheita. Em todas essas fases, há uma forte dependência da produção diante das condições edafoclimáticas (relativa aos solos e ao clima) regionais e, além de sazonalidade dos padrões de consumo e características biológicas conforme as estações do ano, há também a oscilação de preços, bem como restrições técnicas e científicas. Desse modo, a tomada de decisões em torno do arranjo produtivo na agricultura necessita planejamento e por vezes criatividade para

enfrentar os desafios que lhe são inerentes (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

O setor agrícola, com suas peculiaridades, apresenta alto custo e risco operacionais, motivo pelo qual as inovações no setor são, em grande medida, voltadas para diminuir os riscos e aumentar a produtividade. Interferências humanas e aprimoramentos tecnológicos são feitos para gerar as condições necessárias ao cultivo, desde fazer a reposição de micro e macro nutrientes até fazer a seleção genética de plantas e animais (ROMEIRO, 1998).

O progresso tecnológico na agricultura depende de uma série de melhorias simultâneas, tanto no campo das inovações biológicas quanto das operacionais, sendo que as inovações funcionais se adaptam às exigências das biológicas. Um exemplo de interdependência das trajetórias inovativas é a evolução dos equipamentos de colheita após aumentos de produção auferidos a partir da melhoria genética e da seleção de variedades de plantas (VIEIRA FILHO, 2009).

A partir do aprofundamento dos estudos das especificidades do regime tecnológico agrícola, é possível compreender o complexo arranjo produtivo atuante na agricultura, em termos de interdependência dentro do processo de inovação. Além do complexo encadeamento, ainda é necessário contextualizar as especificidades em uma perspectiva histórica. Isso pois, segundo a teoria econômica evolucionária, o conhecimento é cumulativo e resultante de um processo constituído ao longo do tempo. Dessa forma, a trajetória tecnológica é configurada a partir da interação entre a pesquisa básica e a aplicada, que em um primeiro momento faz uso do conhecimento científico e, após passar pelo crivo da aplicação prática e constituir a técnica, torna-se tecnologia (ZAWISLAK, 1996; VIEIRA FILHO, 2009).

Assim, quando as necessidades do setor produtivo agrícola são atendidas por determinada tecnologia, a sua difusão será mais rápida. Por outro lado, o tamanho, a estrutura do empreendimento rural e a maneira com que a tecnologia se ajusta à estrutura ou organização produtiva é um fator determinante no desempenho tecnológico alcançado.

Com o intenso processo de industrialização, acompanhado do grande incremento tecnológico no desempenho das atividades nas principais economias do mundo, criou-se uma noção de certa forma precipitada acerca do meio rural: esse setor é constantemente visto como atrasado frente ao progresso técnico. Nesse tipo de enfoque, a relevância do meio rural tem sido relacionada essencialmente ao papel passivo que desempenha no desenvolvimento. Contudo, diferentes avaliações

constatam que o setor agropecuário assume um importante papel no âmbito tecnológico (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

A caracterização da agricultura como um setor dominado pelos fornecedores não se encaixa na complexidade das transformações percebidas em toda a cadeia produtiva agrícola. Percebe-se que a intensificação do uso de insumos produtivos na agricultura não seguiu exclusivamente aos interesses do lado da oferta, mas fundamentalmente atendeu as demandas provenientes da interação e dos arranjos produtivos entre a agricultura e a indústria.

A agricultura não pode ser considerada um setor atrasado e de baixo dinamismo tecnológico. Mesmo que a produção tecnológica de ponta não seja feita pela maioria dos produtores rurais, é necessário atentar que pequenas melhorias, ajustes e, principalmente o retorno aos fornecedores, são feitos no perímetro do empreendimento rural. Assim, a rede de fornecedores da agricultura precisa direcionar seus esforços inovadores para as necessidades dos produtores rurais. Então, quanto maior for o uso de determinada tecnologia, maior será a capacidade de o setor produtivo oferecer *feedbacks* a ponto de influenciar as trajetórias tecnológicas do setor provedor de insumos e equipamentos (VIEIRA FILHO, 2009).

Além disso, é indispensável interpretar a adoção tecnológica a partir do conhecimento prévio acumulado dos produtores. Dessa forma, a implementação de uma tecnologia vinda de terceiros é vista como uma experimentação que, logrando êxito nos resultados, impulsionará a difusão da mudança tecnológica. Logo, o processo de difusão da tecnologia é de grande interesse ao segmento fornecedor como forma de aumento das vendas e conseqüente crescimento dos lucros. As trajetórias tecnológicas são determinadas à montante e à jusante na agricultura, afetando o desempenho dos produtores rurais, sendo afetadas pela difusão feita na agricultura e direcionadas conforme interesses mútuos. Em vista disso, há interdependência entre a produção agrícola e a cadeia produtiva de insumos e equipamentos, a qual se configura pela troca de informações com o objetivo de adequar as novas tecnologias às condições e exigências produtivas específicas (VIEIRA FILHO, 2009).

2.4.1 Qualificação do produtor rural

O processo de adoção tecnológica eficiente depende do estoque de

conhecimento que cada agricultor possui. Embora o conteúdo tecnológico seja o mesmo em distintos empreendimentos rurais, o conhecimento acumulado de cada produtor é determinante no desempenho produtivo final. Nessas condições, em um quadro comparativo/exemplificativo entre distintos produtores, se ambos possuírem o mesmo nível tecnológico, a produtividade que estiver baixa para um deles será justificada pela baixa capacidade de absorção ou reduzido estoque de conhecimento que o agricultor possui. Conforme Vieira Filho (2009), a capacidade gerencial do agricultor lhe traz melhores possibilidades e alternativas no mercado:

A capacidade gerencial do agricultor é fundamental no processo de exploração das vantagens competitivas e dos ganhos produtivos do conhecimento tecnológico. A experiência e o aprendizado do produtor no uso da nova tecnologia não apenas reduzem o risco ligado ao fator exógeno (adversidades climáticas, variabilidade geográfica e surgimento de novas pragas e doenças) como também redirecionam as trajetórias mais amplas do segmento fornecedor, através de um efeito de feedback que adapta e melhora a tecnologia à diversidade ambiental e às necessidades dos produtores (VIEIRA FILHO, 2009, p. 70).

A agricultura brasileira vem crescendo impulsionada especialmente pelos aumentos de produtividade. Conforme estudos e levantamento de dados, os ganhos de produtividade dos três elementos (mão de obra, capital e insumos) têm sido muito significativos. Com as mudanças dos modelos de uso da tecnologia e do trabalho na agricultura, passou-se a considerar o nível de produtividade como uma espécie de índice que qualifica o *status* moderno desse setor. Tal mudança introduz a produtividade como um dos principais objetivos da gestão do empreendimento rural e altera fortemente a identidade profissional e sociocultural do produtor. Como consequência dessa mudança de modelos, a agricultura é direcionada a não seguir executando as atividades de maneiras improdutivas e ortodoxas (GEHLEN, 2006).

Enquanto atividade econômica, o setor agrícola está associado a um plano global de dinâmicas no qual uma infinidade de fatores condiciona os resultados esperados, como a rentabilidade e a produtividade. Dentre esses condicionantes pode-se citar os de natureza física e biológica, assim como os de natureza institucional ou das relações humanas. Segundo Graziano da Silva (1993), os fatores de natureza humana são influenciadores diretos na gestão dos demais elementos (enquanto passíveis de controle). Um fator humano munido de qualificação executa a gestão dos trabalhos de forma mais eficaz e produtiva, aplicando da forma mais diligente possível as mais diversas técnicas e aprimoramentos.

Na discussão atual sobre a qualificação, parece existir um consenso básico de que se a qualificação fosse acessível para toda a população, poderia colaborar de forma muito significativa para a construção de maior equidade social, sobretudo no contexto atual de crescimento econômico, no qual ainda existem muitas desigualdades econômicas que impactam a população rural. Da mesma forma, as assimetrias no acesso à qualificação podem agravar o cenário de desigualdades (ABRAMOVAY *et al*, 2003).

A qualificação do trabalho agrícola é vista como condição indispensável para que se tenha intensificação produtiva e evolução tecnológica. No contexto de globalização e modernização, o desempenho profissional do agricultor depende em grande parte da sua capacidade de adquirir qualificação técnica, exigida pela própria atividade agropecuária que é cada vez mais complexa. Essa capacidade de adquirir competência também está ligada à capacidade de ocupar espaços não agrícolas no meio rural, ou seja, os produtores necessitam se tornar polivalentes (WANDERLEY, 2000).

Observa-se que muito além das decisões corriqueiras sobre opções de cultivo ou manejo, há o planejamento de adequações do empreendimento rural e da forma de produzir. Com isso o agricultor precisa ser versátil quanto à sua própria funcionalidade incorporada nas rotinas do empreendimento. Nas condições modernas de produção são necessários ao agricultor conhecimentos culturais, pedológicos, veterinários, genéticos, administrativos, comerciais, mecânicos e sem sombra de dúvidas, informáticos, entre tantos outros. Segundo o Censo agropecuário (IBGE, 2006), mais de 130 mil pessoas que residem no meio rural brasileiro possuem formação superior em diversas áreas, conforme se observa na Tabela 1.

Tabela 1 - População por área de formação e grupos de áreas

Nível de instrução da pessoa que dirige o estabelecimento	Total	Grupos de área total			
		Menos de 10 ha	De 10 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 1000 ha	De 1000 ha e mais
Total	5175632	2477151	1971599	424287	47576
Alfabetizado	275315	127647	106819	21481	1720
Ensino fundamental incompleto (1º grau)	2192025	999522	920552	161317	14417
Ensino fundamental completo (1º grau)	436581	179987	184666	48752	6151
Ensino médio ou 2º grau completo (técnico agrícola)	69639	20941	30871	13678	2663
Ensino médio ou 2º grau completo (outro)	309833	109572	133779	50997	7943
Engenheiro agrônomo	15024	1521	5274	6145	2036
Veterinário	5608	500	1747	2531	816
Zootecnista	1592	131	481	696	272
Engenheiro florestal	959	110	233	371	238
Outra formação superior	122450	25173	53302	36041	7141
Nenhum, mas sabe ler e escrever	478507	241978	178442	31425	1770
Não sabe ler e escrever	1268099	770069	355433	50853	2409

Fonte: Censo Agropecuário (IBEG, 2006)

Para conseguir usufruir das novas oportunidades de renda oferecidas para o meio rural, o agricultor tem a necessidade de compreender que é preciso ampliar seus conhecimentos e habilidades. Pode-se também chamar isso de inovação, de forma que há modificação da atual realidade de qualificação, própria, das demais pessoas que desempenham atividades no empreendimento rural e também dos prováveis sucessores, buscando atender ou manter a atualização conforme as exigências do paradigma tecnológico instalado. Se for possível melhorar a qualificação da nova geração de produtores rurais, a reorganização da pequena produção para sua inserção nas novas oportunidades de mercado certamente ficará facilitada. A qualificação não apenas amplia os conhecimentos básicos de leitura e escrita, de operações matemáticas, mas também motiva atitudes de confiança nos resultados de uma efetiva organização e na importância que representam as inovações (DIRVEN, 2000).

2.4.2 As inovações na agricultura brasileira

A agricultura brasileira passou por importantes transformações nos dois últimos

séculos. A maior parte desse período foi conduzida em uma matriz produtiva alicerçada fundamentalmente em grandes empreendimentos rurais (complexos rurais), com uma produção voltada para a exportação. Os produtos resultantes da atividade agrícola eram também a base da economia nacional, com grande valor de uso e pouco valor de troca (ARBAGE, 2012).

Essa construção também foi observada em praticamente toda a América Latina, onde existiam simultaneamente o modelo de agricultura de subsistência e o *plantation*. A agricultura de subsistência é representada por pequenos produtores rurais, parceiros, meeiros e arrendatários, que produziam os produtos de consumo nacional interno. O *plantation* era representado pelos grandes latifúndios que produziam artigos voltados para a exportação. Em uma economia fundamentada pelos complexos rurais, muitas das caracterizações regionais eram fruto do desempenho das culturas principais (ROMEIRO, 1998; ARBAGE, 2012).

Baseada nesse modelo, a agricultura nacional avançou dependendo quase que exclusivamente do mercado internacional. Devido a isso, a crise de 1929 promoveu significativos impactos sobre a economia brasileira. Entre um dos efeitos mais significativos da Grande Depressão de 1929 sobre a economia dos países menos desenvolvidos, aponta-se a restrição do mercado externo para *commodities* de exportação. Essa situação forçou uma mudança de estratégia na economia brasileira, para viabilizar a estruturação e o fortalecimento da indústria nacional.

O modelo desenvolvimentista adotado para fazer tais mudanças foi conhecido como substituição de importações. Essa estratégia era fundamentada em proposições da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), e contemplava ainda outras propostas, como a captação de recursos externos, reforma agrária e investimento em infraestrutura para as empresas. Destas, a que menos foi posta em prática foi a reforma agrária, tendo sido oprimida por um intenso processo de expansão das fronteiras agrícolas para áreas ainda não exploradas do território nacional (ARBAGE, 2012).

Com isso, a economia brasileira passou, em um curto período de tempo, de uma economia centrada no setor primário para uma economia principalmente voltada ao setor urbano e industrial. Em meados da década dos anos 1950, a riqueza gerada no setor industrial já superava a oriunda do setor primário. Esse cenário condicionou um papel econômico secundário para a agricultura, de maneira a restringir seu foco na oferta, com os menores preços possíveis, de alimentos para a população e de

insumos demandados pela indústria.

Concomitante à essa visão sobre a agricultura, havia a tese de que era necessário um choque de modernização na agricultura, pois sua defasagem tecnológica e produtiva estaria sendo um entrave à industrialização nacional (ARBAGE, 2012). Percebe-se nessa argumentação que, mesmo a agricultura tendo perdido o posto de principal atividade econômica nacional, seu desempenho era de suma relevância para que as estratégias nacionais de desenvolvimento alcançassem seus objetivos.

A população brasileira na década de 1950 era formada por 52 milhões de pessoas e a produção agrícola de produtos como o arroz, feijão, milho, soja e trigo era da ordem de 11 milhões de toneladas. Nesse período o país se caracterizava como um importador líquido de alimentos, mesmo com grande disponibilidade de recursos naturais. Todavia, no ano de 2010 a população brasileira era formada por cerca de 200 milhões de pessoas, e já a produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo chegava a mais de 150 milhões de toneladas. Assim, o Brasil deixou a condição de importador líquido de produtos agropecuários e ocupou o status de exportador líquido, tornando-se um dos maiores fornecedores de produtos agrícolas no mundo (BUAINAIN; GARCIA, 2015).

Percebe-se assim que a agricultura é uma importante fonte de dinamismo e um setor estratégico para a história da economia brasileira. Além disso, a partir da década de 1980 a agricultura passou também a exercer uma função anticíclica, muitas vezes amortecendo as crises externas e da indústria. Outrossim, é a agricultura um dos pilares do crescimento econômico, gerador emprego, renda e divisas, também encarregado de papel estratégico na ocupação do território nacional, assim como contribuinte para a redução da pobreza, das desigualdades sociais e, através do aumento da produção de alimentos a preços acessíveis, pela mitigação da insegurança alimentar das famílias (BUAINAIN; GARCIA, 2015; ROMEIRO, 2014). A Tabela 2 apresenta o número de estabelecimentos agrícolas brasileiros e suas respectivas áreas, conforme o último censo agropecuário de 2006.

Tabela 2 - Estabelecimentos e área dos estabelecimentos por grupo de áreas

Variáveis	Total	Grupos de área total			
		Menos de 10 ha	De 10 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 1000 ha	De 1000 ha e mais
Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)	5.175.636	2.477.151	1.971.600	424.288	47.578
Área dos estabelecimentos agropecuários (Hectares)	333.680.037	7.798.777	62.893.979	112.844.186	150.143.096
Área média dos estabelecimentos agropecuários (Hectares)	64,5	3,1	31,9	266,0	3.155,7

Fonte: Censo Agropecuário (IBEG, 2006)

Para compreender como se deu toda essa transformação recente na agricultura, é pertinente utilizar a sintetização elaborada por Vieira Filho (2014), que procura simplificar o entendimento a partir de uma divisão em três momentos do desenvolvimento agrícola nacional (Quadro 1) que não obedecem a exatidão de início e fim dos períodos. O primeiro momento vai da década de 1960 até meados da década de 1970. O segundo da década de 1970 até por volta do início da década de 1990. O terceiro momento se inicia na década de 1990 até os dias atuais. Na sintetização é possível identificar que a combinação de fatores históricos, institucionais e de pesquisa influem significativamente no desempenho tecnológico e econômico da agricultura.

Quadro 1 - Desenvolvimento da agricultura brasileira

Descrição dos fatos relevantes do período de 1960 até meados da década de 1970
<ul style="list-style-type: none"> • 1960: a produção da soja alcança a importância da produção de trigo na região Sul do País; • 1965: a produção de suínos e aves cria demanda por farelo de soja, importante fonte de proteína vegetal na alimentação animal; • 1965: criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), instituído pelo governo federal; • 1973: criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Deve-se ressaltar que a Embrapa não foi a única instituição promotora do conhecimento e do desenvolvimento tecnológico no Brasil; entretanto, foi uma instituição fundamental para a organização de uma estratégia nacional de pesquisa agropecuária. O Brasil era importador líquido de alimentos.

Descrição dos fatos relevantes do período de 1970 até início da década de 1990

- 1975: criação da Embrapa Soja no Estado do Paraná, região pioneira no cultivo de grãos;
- 1975: criação do Programa Nacional do Álcool (Pró-Álcool), em consequência do primeiro choque do petróleo, em 1973, que se agravou depois do segundo choque do petróleo, associado ao aumento dos juros internacionais, em 1979. O programa tinha como intuito a substituição de combustível fóssil, derivado do petróleo, por álcool;
- Realização de pesquisas para adaptar mudas e sementes resistentes ao clima mais seco e quente dos cerrados (ou das savanas brasileiras) com latitudes mais baixas. Tais pesquisas foram essenciais para a primeira expansão da fronteira agrícola no Brasil em direção ao Centro-Oeste;
- Promoção do manejo integrado de pragas;
- Década de 1980: em pesquisa desenvolvida pela Embrapa, a inoculação de bactérias (que captam o nitrogênio do solo) na semente de soja permitiu o crescimento da produção com um menor uso de fertilizantes, contribuindo para o aumento da escala produtiva, com maior produtividade por área plantada;
- Com o aumento da escala produtiva no Centro-Oeste, promoveu-se a mecanização, facilitada pela característica do terreno (planaltos) e pelo baixo custo da terra.

Descrição dos fatos relevantes no período da década de 1990 até 2014

- Massificação do plantio direto, com o aumento da qualidade das sementes;
- Forte transformação institucional da economia brasileira, abertura de mercado e estabilização monetária (Plano Real);
- 1990: criação de programas de financiamento e de investimento na segunda metade da década. Em 1996, instituiu-se o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e, posteriormente, o Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota). Tais programas foram importantes na renovação da frota de tratores e colheitadeiras na agricultura brasileira, com o aumento do volume de crédito ao longo dos últimos 15 anos;
- 1995: criada a Medida Provisória de Biossegurança, que foi promulgada e atualizada em 2005;
- O marco regulatório brasileiro referente à propriedade intelectual passou por transformações em 1995, com a assinatura do acordo internacional Trade Related Aspects of Intellectual Rights Including Trade in Counterfeit Goods (Trips). Em 1997, criou-se a Lei de Proteção de Cultivares (LPC);
- 2002: crescimento da economia internacional, puxada pelo crescimento das economias emergentes, consequentemente demandando maior consumo de alimentos;
- 1997: primeiro plantio de soja geneticamente modificada. A legalização do plantio de cultivares geneticamente modificadas se dará posteriormente, sendo a soja em 2003, o algodão em 2005 e o milho em 2008. O plantio de organismos geneticamente modificados simplifica o manejo e as práticas agrícolas, reduzindo o uso de herbicidas e pragas, e aumentando a renda disponível dos produtores;
- Segunda expansão da fronteira agrícola em direção à região do Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia);
- Adoção de práticas agrícolas de precisão, no intuito de aumentar a eficiência no uso dos recursos produtivos;
- Início do programa Pronaf Mais Alimentos a partir de 2008, para fomentar a produção de alimentos e incrementar a produtividade da agricultura familiar.

Fonte: VIEIRA FILHO (2014).

Além disso, nesses três períodos a taxa de crescimento da produtividade

agrícola total brasileira foi crescente, enquanto no mundo foi decrescente ou sem tendência específica. Acima disso, a taxa de crescimento da produtividade da agricultura brasileira liderou os índices mundiais no período mais recente, de 1990 a 2012 (VIEIRA FILHO, 2014; SILVEIRA, 2014).

Nesses termos, é pertinente compreender como foi possível o Brasil ampliar consideravelmente a sua produtividade na agricultura. Importante frisar que desde a década de 1970 vem sendo elevada a incorporação de tecnologia na agricultura. A inovação tecnológica assumiu aspecto fundamental na dinâmica agrícola, sendo possível afirmar que o investimento em tecnologia e inovação refletiu e reflete ainda grande parte do desempenho produtivo da agricultura brasileira (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

Um significativo passo para a modernização da agricultura brasileira foi dado em 1965 com a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR). É visto no Quadro 1 que a política de crédito rural brasileira sempre foi guiada pelo contexto macroeconômico e político de cada momento, muitas vezes sem preocupações sociais. O primeiro momento, assim como o mais recente, foi caracterizado por significativa expansão do crédito rural, o inicial com ênfase na expansão da fronteira agrícola e no aumento da produção de grãos, e o último seguindo a mesma linha e ainda contemplando investimentos em tecnologia (VIEIRA FILHO, 2014).

No período intermediário, que se iniciou na década de 1970, o crédito rural assumiu o papel de principal instrumento de suporte à produção agrícola. Isso é observável pelo aumento de cerca de 32 bilhões de reais em 1969, para 161 bilhões em 1979. Contudo, após o forte período de recessão vislumbrado depois do estágio inflacionário da década de 1980, o crédito rural caiu para cerca de 23 bilhões de reais. A situação foi estabilizada com o controle inflacionário da década de 1990 e assim o crédito rural brasileiro voltou a se expandir, alcançando um volume aproximado de 115 bilhões de reais no ano de 2012. Esse crescimento da oferta de crédito rural a partir da década de 1960 e novamente a partir da década de 1990, possibilitou a incorporação de diversas tecnologias na agricultura, desde tratores e máquinas agrícolas (décadas de 1960 e 1970), até a renovação da frota brasileira no período mais recente (após 1996) (VIEIRA FILHO, 2014).

Outra significativa contribuição da ampliação da oferta de crédito no período mais recente foi a instituição da produção de organismos geneticamente modificados. Nesse quesito o Brasil colocou-se em 2010 como o segundo maior produtor, sendo

responsável por 19% da área plantada mundial. Os principais benefícios indiretos ao agricultor que foram alcançados pela incorporação da biotecnologia são a simplificação do manejo (pelo controle de ervas daninhas, doenças e pragas), a redução de custos e significativos ganhos de produtividade (VIEIRA FILHO, 2014). Na Tabela 3, podemos ver qual é o cenário nacional de apropriação tecnológica dos produtores rurais conforme seus grupos de área total.

Tabela 3 - Estabelecimentos por tipo de tecnologia e grupos de áreas

Número de estabelecimentos agropecuários por variável (Unidades)	Total	Grupos de área total (hectares)			
		Menos de 10 ha	De 10 a <100	De 100 a <1000	De 1000 e mais
Usam força de tração - Animal	1.273.323	573.908	538.724	109.387	6.699
Usam força de tração - Mecânica	978.296	382.775	454.275	107.685	17.343
Usam força de tração - Animal e Mecânica	591.422	190.679	294.600	82.132	16.277
Não usam força de tração	2.332.595	1.329.789	684.001	125.084	7.259
Utilizam sistema de preparo do solo	2.212.428	1.035.125	978.929	176.499	21.862
Não utilizam sistema de preparo do solo	2.963.208	1.442.026	992.671	247.789	25.716
Utilizam algum tipo de prática agrícola	3.950.557	1.731.911	1.686.537	350.744	45.543
Não fazem uso de pratica agrícola	2.176.885	1.047.434	776.237	191.964	22.843
Recebe orientação técnica	1.145.049	336.923	606.420	157.968	28.241
Não recebe orientação técnica	4.030.587	2.140.228	1.365.180	266.320	19.337
Utilizam energia elétrica	3.595.667	1.749.724	1.355.553	293.105	38.537
Não utilizam energia elétrica	1.579.969	727.427	616.047	131.183	9.041
Usam algum tipo de adubação	1.695.250	765.158	763.441	132.046	16.049
Não usam adubação	3.337.063	1.643.176	1.153.591	277.104	29.009
Fazem controle de pragas e/ou doenças vegetais	503.150	208.683	232.362	46.708	6.419
Não fazem controle de pragas e/ou doenças vegetais	4.672.486	2.268.468	1.739.238	377.580	41.159
Possuem depósitos e/ou silos para guardar produção de grãos	672.943	261.536	342.057	62.537	6.813
Possui máquinas e implementos agrícolas	994.882	288.656	524.470	151.375	30.360
Não possui máquinas e implementos agrícolas	4.180.754	2.188.495	1.447.130	272.913	17.218
Utiliza agrotóxicos	1.396.077	587.437	653.705	110.398	14.352
Não utiliza agrotóxicos	3.622.181	1.817.109	1.254.418	299.169	31.235
Não faz aplicação de calcário e/ou outros corretivos do pH do solo	4.354.638	2.198.831	1.544.625	329.090	32.004
Faz aplicação de calcário e/ou outros corretivos do pH do solo	820.998	278.320	426.975	95.198	15.574

Fonte: Censo Agropecuário (IBEG, 2006)

Pela tabela 3 é possível identificar expressiva discrepância entre as pessoas que fazem e as que não fazem uso de tecnologias. No Brasil observa-se que a modernização aconteceu de maneira desigual e com tendência a concentrações, o que faz com que surjam preocupações com relação ao panorama futuro e a sustentabilidade de muitos pequenos produtores. Essa modernização desigual fez

surgir um progresso “bifronte” no padrão agrícola brasileiro, no qual são encontrados produtores com apropriação e acesso às mais modernas cadeias produtivas, e por outro lado, observa-se produtores com aplicação tecnológica já defasada, produzindo somente para a sua subsistência (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

As diferenças na agricultura brasileira são percebidas também pelas condições que os produtores rurais têm nas relações e acesso aos mercados. São observados agentes altamente capitalizados, assim como agentes pouco ou não capitalizados, sendo que o enorme grupo de produtores empobrecidos tem restringido o seu acesso à linhas de crédito para implementação tecnológica, e aos mercados que tenham exigências ou legislações mais severas (ROMEIRO, 2014; SILVEIRA, 2014).

Mesmo assim, deve-se avaliar que o estudo sobre a agricultura brasileira tem sido historicamente abordado em análises com inclinação ideológica, que ora enfatizam as significativas conquistas do setor e outrora condenam a agricultura brasileira. Nesse sentido é necessário que sejam feitos diagnósticos que compreendam e reconheçam o avanço produtivo alcançado pela agricultura nacional, mas proporcionalmente incorporem os reflexos sociais promovidos, tanto benéficos quanto danosos (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

Os avanços produtivos na agricultura são expressos principalmente pelo Produto Interno Bruto (PIB) do setor agropecuário brasileiro, que no ano de 2013 foi de cerca de R\$ 317 bilhões, representando em torno 6,55% do PIB nacional. Essa proporcionalidade é vislumbrada em todo o período entre os anos 1994 e 2013, o que também significa um crescimento real em torno de 3,45% por ano. Por outro lado, a agricultura se configura como um setor de significativa integração com sua cadeia, que consiste no *agronegócio*. Se observada a agricultura integrada setorialmente, ou seja, o agronegócio, no ano de 2013 o PIB agregado foi de R\$ 1,1 trilhão, correspondendo a 22,5% do PIB brasileiro (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

Essa significativa evolução do setor agropecuário brasileiro nas últimas décadas é revelada a partir de um considerável avanço em termos de ganhos de produtividade. Esta, é resultante da formação de um novo padrão agrário e agrícola, baseado na incorporação de inovações no arranjo produtivo nas quais o conhecimento assume uma função fundamental. Nesse sentido, o conhecimento deve ser visto sem menosprezo da importância do conhecimento hereditário e tradicional, atentando-se ainda a toda gama de aperfeiçoamentos feitos pelos próprios produtores a partir de sua vasta experiência acumulada. Conjuntamente a essa fonte de conhecimentos, as

inovações tecnológicas e organizacionais da agricultura brasileira são resultantes dos investimentos públicos e privados em P&D, pelos quais grande parte das tecnologias direcionadas para a agricultura foram compartilhadas e disponibilizadas sem muitas barreiras (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como tema as inovações na atividade agrícola pelo prisma da teoria neo-schumpeteriana, de modo que a delimitação temática de estudo são os produtores com formação superior completa, residentes no meio rural do município de São Martinho (RS). Assim, o objetivo geral foi analisar as inovações na atividade agrícola implementadas após a formação superior dos produtores rurais, pela ótica da teoria neo-schumpeteriana, em empreendimentos rurais do município de São Martinho (RS).

Para o estudo das inovações, sua investigação e posterior análise dos dados levantados, o método de pesquisa utilizado considerou as fundamentações conceituais propostas pela teoria econômica neo-schumpeteriana. Tais autores aprofundaram os estudos sobre inovação de Schumpeter, buscando compreender a forma como são tomadas as decisões de inovar e o comportamento das inovações junto aos ciclos econômicos (NELSON; WINTER, 2005). Tais estudos procuram trazer para o ambiente econômico uma analogia ao método Darwinista de estudo da evolução (NELSON; WINTER, 2005). Este, por sua vez, possui traços de empirismo, sendo orientado por análises que contemplam fatos observáveis e também percepções oriundas de proposições teóricas. Isso tudo pois a resolução de problemas humanos envolve diversos elementos, que são complexos de decifrar.

Já o procedimento de coleta de dados consistiu na realização de entrevistas individuais estruturadas, utilizando um roteiro de perguntas padronizado (PRODANOV; FREITAS, 2013). Tal roteiro foi construído de modo a conciliar a pesquisa sobre inovação na agricultura com os padrões de pesquisa observados no ambiente global. Esse padrão metodológico é oficialmente adotado no Brasil a partir da Pesquisa de Inovação (PINTEC), realizada periodicamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Dessa forma, a presente pesquisa procurou construir um roteiro de entrevista com perguntas em acordo com as classificações da PINTEC em forma de perguntas abertas, mas mantendo os pontos de investigação em acordo com os objetivos de pesquisa

3.1 CLASSIFICAÇÃO E ETAPAS DA PESQUISA

Procurando satisfazer um padrão metodológico que se aproximasse ao máximo da realidade vivida pela população estudada a partir de suas perspectivas e também de fatos observáveis pelo pesquisador, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, procurando ressaltar a inter-relação entre o ambiente real e o sujeito pesquisado, valorizando a subjetividade das pessoas presentes na situação estabelecida (PRODANOV; FREITAS, 2013). Isso porque a abordagem qualitativa não tem como preocupação principal medições estatísticas, estando mais vinculada às mudanças que relacionam o objeto de pesquisa com o meio no qual está inserido.

Como a pesquisa qualitativa foca o aprofundamento do estudo de um determinado grupo social, determinou-se estudar os produtores rurais de São Martinho (RS), identificando e compreendendo as inovações nesse meio. Como as ciências sociais necessitam de métodos especiais para o estudo da heterogeneidade da sociedade, a flexibilidade na construção metodológica foi essencial (GERHARDT *et al.*, 2009).

O conjunto de procedimentos de pesquisa foi delineado para operacionalizar o alcance dos objetivos. Nesse sentido, quanto aos procedimentos, a presente pesquisa foi dividida em duas etapas, nas quais em um primeiro momento realizou-se pesquisa bibliográfica, e subsequentemente, pesquisa de campo. Na fase de pesquisa bibliográfica levantou-se a fundamentação teórica sobre o tema em estudo. Foram utilizados materiais como artigos, revistas, livros, teses, dissertações, publicações em periódicos e informações públicas de órgãos do governo, disponibilizados em rede ou por meios físicos. Nessa fase foram averiguados os trabalhos produzidos por diversos estudiosos da teoria neo-schumpeteriana, sobre inovações, sua correlação com o ensino superior e a agricultura. Por fim, com base nestas fundamentações teóricas, foi construída a análise dos dados levantados e respondido o problema de pesquisa.

Na fase da pesquisa de campo, foi utilizado como instrumento a entrevista estruturada e, por meio dela, o pesquisador contactou o grupo estudado, obtendo as informações necessárias para o aprofundamento do tema em estudo e resposta ao problema de pesquisa (GIL, 2008). Assim, na pesquisa foram adaptadas as técnicas de coleta de dados ao contexto de estudo, mantendo o propósito descritivo de modo a relacionar da melhor forma possível a pesquisa social, seus aspectos teóricos e a situação prática (GIL, 2008).

Como o próprio nome diz, a pesquisa descritiva ambiciona observar, registrar, analisar e ordenar os dados sem que o pesquisador tome ações de manipulação ou interferência, diferentemente de pesquisas exploratórias e explicativas. Com a finalidade de estudar e identificar as inovações da maneira mais fidedigna possível, o trabalho foi efetivado com o mínimo de manipulação ou interferência do pesquisador, construindo um panorama conceitual e analítico das inovações a partir da abordagem econômica evolucionista.

Por buscar a geração de conhecimentos aptos à aplicação prática, que possam ser orientados para a solução de problemas específicos, a pesquisa apresenta natureza aplicada (PRODANOV, FREITAS, 2013, p.51). A partir da realidade local, produziu-se conhecimentos que podem servir de subsídio para exploração futura, aplicados em curto e médio prazo. Como pesquisa aplicada, procurou atender à compreensão de um grupo específico, como forma de construção e ampliação do conhecimento local.

A definição de abordar o grupo produtores com formação superior do município de São Martinho (RS) se deu em razão da fundamentação teórica da proposta econômica evolucionária, que ressalta a importância do conhecimento e do aprendizado para a produção de inovações. Dessa forma, estudou-se quais as inovações foram implementadas na agricultura a partir do fato de que, devido à conclusão do nível superior, os produtores rurais tivessem, supostamente, adquirido alguma vantagem no conhecimento técnico.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

Para a obtenção dos dados no estudo de campo, utilizou-se como instrumento a entrevista individual, aplicada aos membros do grupo estudado e baseada em um roteiro de entrevista. Em acordo com o tema em estudo, o roteiro foi elaborado de forma flexível, conforme APÊNDICE A. O roteiro de entrevista foi construído com a finalidade de levantar as informações necessárias ao alcance dos objetivos da pesquisa. Centrada no problema, a entrevista foi orientada para compreensão do tema em estudo (FLICK, 2009).

Foram identificados 39 (trinta e nove) pessoas com formação superior residindo no meio rural do município no ano de 2016, segundo os dados da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de São Martinho (2016). Dessa forma, estabeleceu-

se contato para agendamento de visita para entrevista pessoal com as pessoas listadas pelo órgão público municipal. A localização das pessoas listadas foi feita com o auxílio dos agentes municipais de saúde, os quais efetuam visitas regulares à população urbana e rural, e por isso possuem dados para contato e informações de localização atualizada. Todavia, na pesquisa, foram entrevistados 30 (trinta) produtores que se disponibilizaram a participar.

Antes da efetiva execução das entrevistas com os membros do grupo a ser estudado, o roteiro de entrevista foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)²⁶ da Universidade Federal da Fronteira Sul. Deste modo, após a aprovação foram agendadas as entrevistas com os produtores, as quais ocorreram durante o primeiro e segundo semestres de 2017. As entrevistas duraram em média 1 hora e 18 minutos cada, e, respeitando autorização por escrito de cada participante, cada uma foi gravada, de maneira que foi arquivado o áudio de cada uma das entrevistas.

A primeira parte do roteiro de entrevista teve como proposta a descrição do perfil socioeconômico dos indivíduos, com perguntas voltadas a criar um panorama dos entrevistados. Na sequência procurou-se identificar as inovações na atividade agrícola promovidas pelos produtores após sua formação superior. Para tanto, utilizou-se como referência na construção do roteiro de entrevista, as questões da Pesquisa de Inovação (PINTEC)²⁷ do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016). Assim, a proposta metodológica da pesquisa foi ajustar a caracterização das inovações ao procedimento de entrevista estruturada, dividindo as inovações em produto e processo.

Conforme a Pesquisa de Inovação (PINTEC), uma inovação de produto se configura como a introdução da produção de um bem ou serviço cujas características fundamentais difiram significativamente de todos os produtos previamente produzidos. Já uma inovação de processo se configura como a introdução de tecnologia de produção, nova ou significativamente aperfeiçoada, de métodos para oferta de serviços ou para manuseio e entrega de produtos novos ou bastante

²⁶Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, estando inscrita sob o CAAE 65994517.2.0000.5564.

²⁷O questionário da PINTEC foi construído levando em consideração a proposta feita pelo Manual de Oslo, que propõe uma normatização das pesquisas sobre inovação no mundo todo, organizado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE (OCDE, 2004). Este questionário identifica as inovações dividindo-as entre inovações de processo e produto (recentemente incluiu um campo destinado a coletar informações sobre inovações organizacionais e de marketing, mas que não foi considerado na adaptação das perguntas à esta pesquisa na agricultura)

aprimorados nas atividades de produção. A pesquisa considerou desde pequenas inovações de processo, até maiores, tomando como ponto de corte o quanto significativa a inovação foi para o produtor rural, em sua própria avaliação. No roteiro de entrevista foram incluídas ainda perguntas sobre a situação precedente à inovação e a situação estabelecida após sua implementação, em forma de perguntas descritivas e abertas, buscando captar o posicionamento do entrevistado.

Na terceira parte do roteiro de entrevista, buscou-se identificar os resultados promovidos pelas inovações, avaliadas pela perspectiva dos próprios produtores rurais. Essa etapa também foi executada em forma de perguntas abertas e descritivas, indagando aos entrevistados quais foram os resultados promovidos pelas inovações implementadas, de maneira a contemplar o ponto de vista do próprio agricultor.

A seção seguinte do roteiro de entrevista voltou-se à análise da contribuição do ensino superior para as inovações verificadas. Para tal, desenvolveu-se uma escala de Likert, com o intuito de mensurar a contribuição da formação superior para a implementação de cada inovação descrita, sob o ponto de vista do entrevistado. Dessa forma, foi construída uma descrição das fontes de conhecimento que contribuíram para a implementação das inovações identificadas por meio de perguntas descritivas abertas. Para análise, os conhecimentos foram caracterizados em dois grupos de conhecimentos advindos da formação superior: os conhecimentos de formação geral e conhecimentos específicos. Esta divisão foi considerada conforme as definições propostas pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES²⁸. Esta propõe que a qualificação proveniente da formação é constituída pelo conjunto de conhecimentos e experiências recebidos durante a graduação, que estão alicerçados na união entre conhecimentos de formação geral e conhecimentos específicos.

Após o levantamento dos dados, consolidação e tabulação, foram construídas as respostas ao problema de pesquisa: “quais inovações na atividade agrícola foram implementadas após a formação superior de produtores residentes no meio rural no município de São Martinho (RS)?”, abordadas na seção de resultados.

Para interpretação e construção dos resultados e conclusões, as respostas dos produtores às perguntas abertas efetuadas durante a entrevista necessitaram de tratamento analítico. Assim cada resposta relatada foi analisada individualmente e

²⁸ O SINAES, por intermédio do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), avalia a qualidade da formação em nível superior no Brasil (INEP, 2017).

incluída em agrupamentos que abrangem um padrão descritivo específico. Com isso, tornou-se possível quantificar o número de inovações que se enquadram em cada grupo determinado.

Os padrões descritivos foram construídos usando como referência os agrupamentos da publicação da PINTEC (2014) e também a partir do diagnóstico e interpretação do próprio pesquisador. Assim, alguns agrupamentos foram adotados de maneira fidedigna ou parcial à publicação da PINTEC, e outros foram desenvolvidos, a partir de sua identificação nas respostas obtidas, de modo que foram adaptados para melhor representar os resultados das inovações na realidade constatada na agricultura.

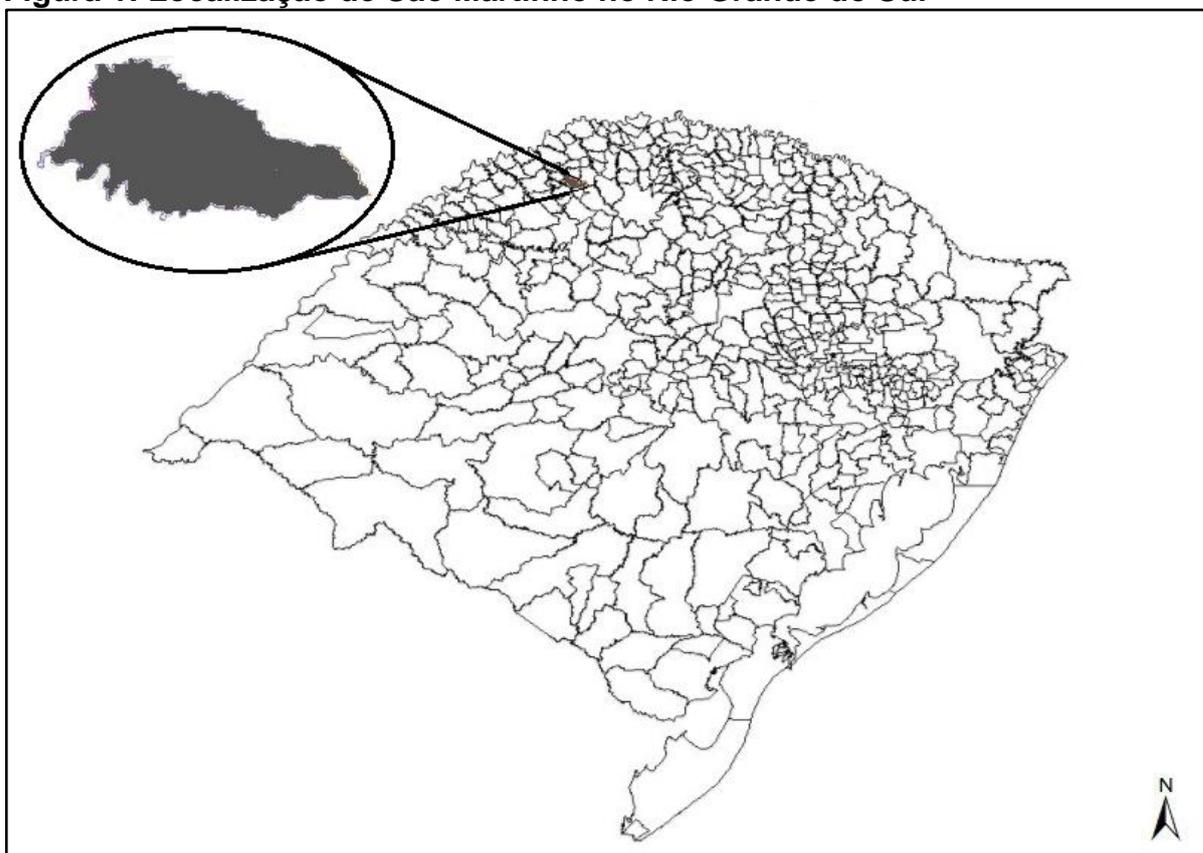
A adaptação consistiu na retirada de padrões de resposta que não ocorreram nas entrevistas feitas, assim como a inclusão de padrões que a publicação do IBGE não contemplou, mas que foram relatados pelos produtores rurais. Desse modo, quanto à categorização das inovações, tanto a pesquisa quanto a PINTEC (2014) categorizaram as inovações em produto e processo. No que se refere aos efeitos produzidos, a PINTEC adotou a terminologia “impactos”, agrupados em 15 classificações. Na presente pesquisa preferiu-se o termo “efeitos”, tendo sido classificados em 16 grupos. No que se refere às fontes de informação para as inovações, a PINTEC trouxe a distinção entre 14 grupos. Já na presente pesquisa as fontes foram separadas entre dois grupos focados nos objetivos da pesquisa: fontes advindas da formação superior e também outras fontes de conhecimento para as inovações.

3.3 TIPIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO MARTINHO (RS)

É um município do interior do estado do Rio Grande do Sul, localizado na Mesorregião Noroeste Rio-Grandense, incluído no Conselho Regional de Desenvolvimento - COREDE - de Três Passos (Microrregião Celeiro), situado a aproximadamente 456 km de distância de Porto Alegre, capital do Estado. O município conquistou autonomia política e administrativa conforme a Lei Estadual nº 4.618 de 27 de novembro de 1963. Quanto à delimitação territorial, São Martinho faz divisa com os municípios de Alegria, Boa Vista do Buricá, Campo Novo, Santo Augusto, São José do Inhacorá, São Valério do Sul e Sede Nova, e possui aproximadamente 171,6 Km²

(IBGE, 2017). A Figura 1 traz um mapa que sinaliza a localização do Município de São Martinho no território do Rio Grande do Sul.

Figura 1: Localização de São Martinho no Rio Grande do Sul



Fonte: IBGE, 2017.

Quanto à sua condição hídrica, São Martinho tem como principais cursos d'água perenes o Rio Inhacorá, o Lajeado Do Meio, o Lajeado Das Canas, o Rio Reúno e o Lajeado Taborda. O município conta com aproximadamente 29 km² de cobertura vegetal nativa, com predomínio de floresta tropical caducifólia. O clima do município é temperado, com estações bem definidas (IBGE, 2017), sendo que o nível de precipitação de chuvas na região nos últimos 15 anos tem sido bem distribuído, onde o mês com maior precipitação é outubro e o com menor é agosto, com uma média pluviométrica em torno de 1957 mm ao ano, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2017)

Conforme os dados dos censos demográficos realizados pelo IBGE (2017), o município contava no ano de 2010 com 5.773 habitantes, sendo, destes, 3.441 habitantes residentes no meio urbano, representando 59,61% da população total. Por outro lado, a população residente no meio rural era de 2.332 pessoas, expressando

40,39% da população São Martinhense. Na Tabela 4, a seguir, é possível fazer leitura do quadro de evolução da população total do município, assim como a situação da população quanto ao meio residencial.

Tabela 4 - Dados Demográficos do Município de São Martinho, RS

Ano	População Urbana		População Rural		Total
	Habitantes	%	Habitantes	%	
1970	864	9,86%	7899	90,14%	8763
1980	2238	27,85%	5799	72,15%	8037
1991	3048	41,46%	4304	58,54%	7352
2000	3010	47,62%	3311	52,38%	6321
2010	3441	59,61%	2332	40,39%	5773

Fonte: IBGE, 2017.

Entre os anos de 1970 e 2010, o município teve uma significativa queda no seu número de habitantes, sendo a média de crescimento negativa, de -9,88%. Um dos fatores históricos que mais contribuiu para a diminuição populacional, foi o desmembramento do atual município de Sede Nova, no ano de 1989. Ademais, é perceptível que houve também um movimento de urbanização no município, com a população urbana passando a corresponder por 59,61% da população total em 2010, ante 9,98% no ano de 1970. Percebe-se que a população residente no meio rural vem diminuindo, mas a população com residência urbana não aumenta na mesma proporção, demonstrando que parte da população que migra do meio rural o faz para outras regiões do estado ou país.

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano (2010), entre 1991 e 2010, o município de São Martinho apresentou melhora no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), passando de 0,47 em 1991 para 0,73 em 2010, sendo igual à média brasileira. A dimensão que mais contribuiu para elevar a média do município foi a renda (0,83). O índice é desenvolvido a partir de uma média geométrica entre dimensão renda, educação e longevidade, todos com pesos iguais. Segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) da Organização das Nações Unidas (ONU), as faixas de desenvolvimento humano são intervalos fixos, sendo considerados: Baixo Desenvolvimento Humano, IDHM menores que 0,550, Médio Desenvolvimento no intervalo entre 0,550 e 0,699, Alto Desenvolvimento no intervalo entre 0,700 e 0,799 e Muito Alto Desenvolvimento acima de 0,800. Dessa forma, São

Martinho pode ser considerado, conforme o seu IDHM, como um município de Alto Desenvolvimento (entre 0,700 e 0,799).

O município tem apresentado avanço no quesito longevidade, passando da expectativa de vida de 68,2 anos em 1991, para 74,78 anos em 2010, acima da média da estimativa de vida brasileira, que é de 73,94 anos. Esse índice é relevante, pois representa uma série de variáveis, especialmente relacionadas às condições de saúde. Outra variável significativa é a do analfabetismo e, nesse tema, no município de São Martinho cerca de 11,7% da população com mais de 25 anos de idade eram analfabetas ou tinham o ensino fundamental incompleto em 1991, tendo diminuído para 7,1% no ano de 2010 (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2010).

São Martinho apresentava em 2010 renda per capita de R\$771,81, valor inferior à média de renda nacional, que era de R\$793,87 para o mesmo ano. No ano de 1991, a renda per capita era de R\$209,62 enquanto a renda média nacional era de R\$447,56. Comparativamente, ao passo que a renda média per capita nacional teve um aumento de 77,38%, a renda média per capita de São Martinho cresceu 268,19%. Concomitante a essa variável, tem-se o Índice de Gini²⁹, que representa o nível de concentração das riquezas e no qual o município demonstrou melhora, passando de um índice de concentração 0,54 em 1991, para um índice de 0,47 em 2010, apresentando um índice de *Gini* significativamente menos concentrado do que a média nacional de 0,60 (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2010).

No que tange a produção de riquezas, segundo a Fundação de Economia e Estatística (2017), a produção no município de São Martinho cresce em torno de 6% ao ano. Na Tabela 5 é possível observar a composição do Valor Adicionado Bruto Adicionado (VBA) total por atividade econômica.

Tabela 5 - Valor Adicionado Bruto por Atividade Econômica (%) e total (R\$)

Atividade	Ano							
	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	Média
Agropecuária	50,7%	47,2%	38,5%	41,1%	41,8%	28,7%	34,0%	40,3%
Indústria	4,9%	4,8%	4,8%	3,9%	7,4%	5,8%	7,8%	5,6%
Serviços	44,5%	48,0%	56,6%	54,9%	50,9%	65,5%	58,2%	54,1%
VBA Total (milhões de R\$)	45,3	50,4	50,4	66,7	89,9	103,6	155,5	-

Fonte: FEE, 2017.

²⁹ Medida de concentração de renda, onde quanto mais próximo de 1 (um), mais concentrada a renda, e quanto mais próximo de 0 (zero), menos concentrada é a renda (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2010).

A partir da tabela 5 verifica-se que a agricultura é atividade relevante para a economia de São Martinho, contribuindo com cerca de 40,3% do valor adicionado total. Percebe-se que o setor de serviços é em média a atividade que mais adiciona valor à produção municipal, cerca de 54,1%. Ademais, deve-se ressaltar que o setor de serviços tem significativa dependência do encadeamento setorial.

A estrutura fundiária do município de São Martinho é demonstrada nas Tabelas 6 e 7 a seguir, formuladas a partir do Censo Agropecuário de 2006.

Tabela 6 - Situação agrária por área

Grupos de área total	Quantidade	Área dos estabelecimentos	Área média
Menos de 10 ha	460	2173	4,72
De 10 a menos de 100 ha	494	11062	22,39
De 100 a menos de 1000 ha	10	1735	173,50
De 1000 ha e mais	0	0	0
Total	967	14970	15,48

Fonte: IBGE, 2017.

Verifica-se que o município possuía 997 empreendimentos rurais no ano de 2006. A área média dos estabelecimentos era de 15,48 hectares por empreendimento. Aponta-se que a maior parte das terras do município é dividida entre 494 estabelecimentos que possuem entre 10 e 100 hectares de terras, estes representam cerca de 73,9% da área ocupada. Já os estabelecimentos com menos de 10 hectares representam cerca de 14,5% das terras. Somente 11,6% das terras estão localizadas em estabelecimentos com mais de 100 hectares.

Conforme o mesmo censo, dos 967 estabelecimentos rurais do município de São Martinho, a maioria (83,7%) são de propriedade do próprio produtor. Em cerca de 16,3% dos estabelecimentos, os produtores se caracterizam em outras categorias, como arrendatários, produtores que trabalham em parceria ou ocuparam a área sem formalizar a propriedade.

4 INOVAÇÕES EM EMPREENDIMENTOS RURAIS APÓS A FORMAÇÃO SUPERIOR DOS PRODUTORES NO MUNICÍPIO DE SÃO MARTINHO (RS)

A apresentação do capítulo dos resultados da pesquisa está dividida em duas seções. A primeira seção correspondente à caracterização do perfil dos entrevistados, no caso o Município de São Martinho (RS) e a segunda seção foca as inovações implementadas. Seguindo o roteiro de entrevistas, procurou-se situar inicialmente o leitor sobre o contexto socioeconômico genérico dos empreendimentos rurais dos entrevistados, possibilitando melhor compreensão dos resultados das entrevistas.

4.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Foram identificados 39 (trinta e nove) pessoas com formação superior residindo no meio rural do município no ano de 2016, conforme a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente de São Martinho (2016), dos quais 30 (trinta) produtores se disponibilizaram a participar das entrevistas. Por meio dos dados coletados a partir das entrevistas, verificou-se que dos 30 entrevistados 6 tem dedicação exclusiva à agricultura, 12 a colocaram como atividade secundária e 12 entrevistados afirmaram que não trabalham na agricultura. Essa categorização pode ser observada na Tabela 7 a seguir.

Tabela 7 - Entrevistados por tipo de relação com a agricultura

Tipo de relação com a agricultura	Entrevistados	Divisão
Dedicação exclusiva à agricultura	6	Grupo A
Tem a agricultura como atividade secundária	12	Grupo B
Não trabalha na agricultura	12	Grupo C
Total	30	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo as entrevistas, os produtores do denominado Grupo A, que se dedicam exclusivamente à agricultura, relataram que suas funções são bastante abrangentes dentro do empreendimento rural. Assim, estão ligados diretamente ao desempenho do empreendimento rural, cumprindo diversas funções, como

administrar, efetuar o trabalho operacional geral (plantio, colheita e manejos), desenvolver o planejamento e tomar a maioria das decisões.

Já os entrevistados do Grupo B contemplam produtores que declararam dedicar-se a alguma atividade principal fora do empreendimento rural, mas também desenvolvem ou participam das atividades agrícolas normalmente. Segundo estes entrevistados, o trabalho no empreendimento rural é desenvolvido com o auxílio de algum familiar ou com mão de obra paga. Entre esses produtores, alguns cumprem o papel de administradores, outros fornecem suporte técnico por meio da sua área de formação (a exemplo de veterinários, engenheiros agrônomos, contadores e economistas) e ainda há os que desempenham o trabalho operacional em horários disponíveis.

Constatou-se que a principal participação dos entrevistados do Grupo B é a complementação de renda (normalmente mensal) para o empreendimento rural. Conseqüentemente promovem diminuição da vulnerabilidade quanto a riscos de flutuações produtivas ou mercadológicas, o que facilita o planejamento de maior prazo. Uma relevante constatação é de que o trabalho secundário na atividade agrícola só é viabilizado pelo envolvimento de outro ente do grupo familiar. Ou seja, na população estudada, a atividade agrícola também se consolida a partir de laços familiares.

O Grupo C, com os 12 entrevistados que relataram não trabalhar na agricultura, contempla aqueles que tem formação superior, mas que somente possuem domicílio no meio rural, sem qualquer dedicação à agricultura. Destes, a maioria trabalha em atividades fora do empreendimento rural (10 pessoas), e outros são aposentados (2 pessoas). Por outro lado, observou-se junto a estes entrevistados que, por se tratarem de domicílios com maiores áreas que no meio urbano, esporadicamente efetuam atividades ligadas à horta, jardinagem, manejo de animais (que não poderiam ser criados na zona urbana) e afazeres domésticos. Assim, apesar de não se considerarem praticantes de atividade rural comercial, os entrevistados desempenham afazeres que produzem diversos artigos para o consumo familiar.

Dos 30 entrevistados, 11 pessoas disseram não depender diretamente da agricultura para sobreviver, sendo que dessas, 4 são encontradas no Grupo B e 7 no Grupo C. A justificativa se associa principalmente à questão da renda, vez que aqueles que tem outra fonte de renda ficam menos vulneráveis e menos condicionados à renda proveniente da atividade agrícola. Assim, esse grupo é representado por aqueles que,

ou não trabalham na agricultura, ou são aposentados, ou tem a agricultura como atividade secundária.

A relação do produtor com a atividade agrícola demonstrou-se ligada a questões de ordem econômica. É possível observar que a renda é um fator que motiva o nível de interação dos entrevistados com a exploração agrícola (SCHNEIDER; FIALHO, 2000). Assim, diversos produtores que não alcançam níveis de renda satisfatórios exclusivamente por meio da exploração do empreendimento rural, acabam indo em busca de outras alternativas, frequentemente complementando a renda agrícola com trabalho assalariado externo à agricultura (BUAINAIN; GARCIA, 2013). Nesse contexto é possível que diversas inovações na atividade agrícola sejam implementadas com vistas a viabilizar uma atividade secundária, de modo que o desempenho do empreendimento rural e o trabalho assalariado possibilitem de forma agregada a obtenção de um nível de renda desejado.

Nessa construção do perfil dos entrevistados foi questionada a idade dos mesmos, de modo que a pesquisa revelou que os entrevistados estão distribuídos em diversas faixas etárias. Foi elaborada uma divisão em três faixas, que pode ser observada nos dados da Tabela 9 a seguir:

Tabela 8 - Idade dos entrevistados

Faixa etária	Número de entrevistados
Até 29 anos	3
Entre 30 e 49 anos	14
Acima de 51 anos	13
Idade média dos entrevistados	(46 anos)

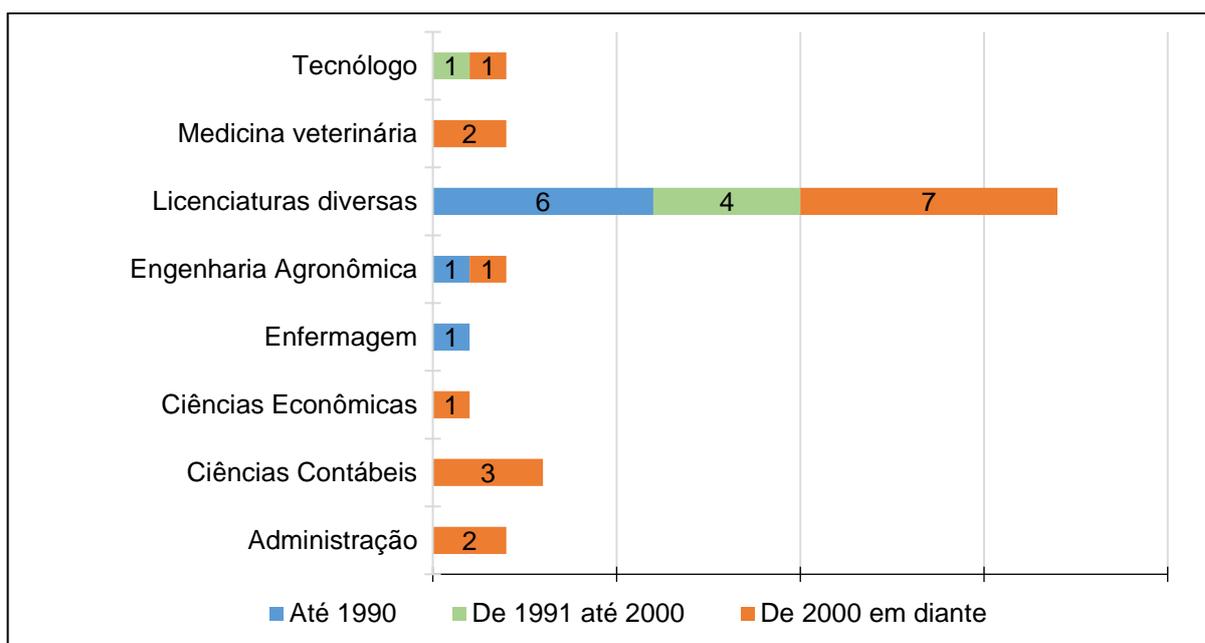
Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram identificadas 3 pessoas com até 29 anos de idade; 14 pessoas com idade entre 30 e 49 anos; e 13 pessoas com mais de 50 anos. A idade média dos entrevistados foi de 46 anos, revelando que poucos jovens com formação superior residem no meio rural. Essa constatação pode levantar diversas hipóteses, pois de acordo com o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2017), 19,93% das pessoas residentes no meio rural do município, com idade entre 18 e 24 anos, estavam cursando o ensino superior.

Esse número de pessoas residentes sugere que existe um número pequeno de jovens que concluem a formação superior e permanecem no meio rural, ou até mesmo que poucos jovens concluem a formação superior. Isso pode ser justificado por diversos fatores segundo Stoffel (2013), de modo que os jovens têm inúmeras aspirações, muitas delas afastadas da realidade encontrada no meio rural.

Quanto à área de formação, foram identificadas 14 diferentes áreas de formação superior entre os entrevistados, sistematizadas no Gráfico 1, juntamente com as respectivas datas de conclusão. Entre os entrevistados, 11 são bacharéis e 2 são tecnólogos. Pode ser visualizado que quatro entrevistados possuem formação com conhecimentos específicos direcionados à atividade agrícola (engenharia agrônoma e medicina veterinária) e os demais em áreas diversas.

Gráfico 1 – Número de entrevistados por área e ano de conclusão



Fonte: Elaborado pelo autor.

O tipo de formação superior que mais apresentou ocorrência foi o das licenciaturas, com 17 pessoas. A maioria deste grupo possui formação voltada para a docência na educação básica, sendo que 10 desses entrevistados trabalham exclusivamente como professores e 5 se declararam professores e produtores rurais. Observou-se também que 22 entrevistados possuem alguma pós-graduação em áreas diversas e que 3 pessoas possuem mais de uma formação superior, porém citaram aquela que consideram mais relevante.

Como visualizado no Gráfico 1, dividindo o período entre a data mais recente de formação e a mais antiga em três intervalos iguais, verificou-se que 8 entrevistados concluíram a formação superior até o ano de 1990, outros 5 concluíram entre 1991 e 2000 e, o período em que mais pessoas concluíram a formação superior foi a partir de 2000, quando 17 pessoas colaram grau. De forma análoga ao cenário nacional, é possível que o maior índice de conclusão a partir dos anos 2000 seja em grande parte devido a políticas governamentais de ampliação do acesso a formação superior, que teve como maior foco a ampliação da oferta de financiamento universitário por meio do FIES (Fundo de Financiamento Estudantil) e a criação do Programa Universidade para Todos (PROUNI). Corroborando isso, entre os 17 entrevistados formados nesse período, observou-se que 4 estudaram em instituições públicas. No que se refere à área de formação dos entrevistados, é apresentado na seção 4.2 os resultados obtidos quanto à contribuição destas às inovações identificadas.

Por outro aspecto, verificou-se também a configuração produtiva, estrutural e organizacional dos empreendimentos rurais. Como primeira variável de inferência, tem-se o tamanho das propriedades, que conforme a Tabela 10, apresenta dispersão do tamanho médio das propriedades entre os Grupos A, B e C.

Tabela 9 - Entrevistados por condição fundiária

Grupo de áreas totais	Pessoas	Grupos			Área ocupada (ha)	Percentual do total da área	Área média (ha)
		A	B	C			
Até 10 ha	9	-	3	6	51,8	3,4%	5,8
De 10 a menos de 20 ha	4	1	2	1	57,9	3,8%	14,5
De 20 a menos de 50 ha	4	1	2	1	95,6	6,2%	23,9
De 50 a menos de 100 ha	8	1	4	3	457,8	29,7%	57,2
De 100 a menos de 200 ha	3	2	-	1	455	29,5%	151,7
Acima de 200 ha	2	1	1	-	425	27,5%	212,5
Total	30	6	12	12	1543,1	100,0%	51,4

Fonte: Elaborado pelo autor.

No grupo entrevistado é perceptível a existência de certa desigualdade no acesso à terra, o que se reforça pelo fato de que ante um número predominante de empreendimentos rurais de tamanho pequeno, existem 5 produtores com mais da metade das terras. Dos 30 entrevistados, 5 indivíduos residem em propriedades com mais de 100 hectares, enquanto 13 indivíduos em propriedades com até 20 hectares.

Com base nesses dados, percebe-se que mesmo produtores com empreendimentos rurais menores conseguiram acessar a formação superior.

Observou-se que os entrevistados se distinguiram entre si quanto à sua capacidade econômica, o que pôde ser visualizado a partir da condição agrária, mas a maioria possui equipamentos que são necessários para executar as práticas agrícolas existentes. É pertinente ressaltar que, mesmo existindo desigualdade no tamanho das propriedades, os produtores conseguiram concluir a formação superior. Além disso, foram visualizadas rendas relevantes tanto em propriedades maiores como nas menores, de modo que o desempenho produtivo da propriedade é condicionado pelo fator terra, contudo fazendo uso de estratégias inovadoras, alguns produtores alcançaram melhores rendimentos.

Mesmo com novas estratégias produtivas, na agricultura o fator terra é determinante no desempenho produtivo da propriedade. Há regiões com maior predisposição natural ao cultivo de determinadas culturas, o que influencia as escolhas dos produtores (ROMEIRO, 1998). As várias circunstâncias naturais oferecidas pelo clima, pelo solo, pela biodiversidade, disponibilidade de recursos hídricos e relevo, são condições a ser consideradas no momento de os produtores decidirem quais tecnologias necessitam desenvolver ou adquirir para suprir suas necessidades produtivas. Outrossim, por se tratarem de condições em constante transformação, demandam novas ou aprimoradas soluções tecnológicas, progressivamente.

Quando questionados sobre as atividades produtivas desenvolvidas nas propriedades, observou-se a divisão entre atividades principais e secundárias. Segundo o relato dos entrevistados, em 18 propriedades é predominante o cultivo de *commodities*, representados pelas culturas de soja, milho e trigo. A agricultura de subsistência é a prática principal para 2 entrevistados. Para outros 2 indivíduos as principais atividades são respectivamente a pecuária leiteira e a suinocultura. Em outras 8 propriedades, os proprietários cedem suas terras para outros produtores cultivarem e explorarem economicamente, recebendo assim renda de arrendamento – essa é a realidade que prevalece entre os indivíduos do Grupo C, que mantém em torno de sua residência apenas o cultivo de horta e cultivares para o próprio consumo.

Referente às atividades produtivas secundárias, observou-se o desenvolvimento da pecuária leiteira em 6 propriedades; da suinocultura em 1 propriedade; do cultivo de eucaliptos em 1 propriedade; da criação de gado de corte

em 2 propriedades; do cultivo de feijão em 2 propriedades e do cultivo de melancia em 1. Verificou-se ainda que nas propriedades de todos os entrevistados é desenvolvido o cultivo de diversos produtos para o próprio consumo (agricultura de subsistência).

Observou-se entre os entrevistados que as atividades desenvolvidas nos empreendimentos rurais são significativamente similares, variando em questões operacionais. Essa homogeneidade de práticas pode ser justificada pela questão institucional existente. Segundo a abordagem de Dosi (1984) e Hodgson (2001), o arranjo local existente pode induzir a tomada de decisões. Dessa maneira, a existência de uma cadeia produtiva com compradores, fornecedores de insumos e infraestrutura, acaba instigando que determinados cultivares sejam mais ou menos praticados em determinadas regiões. No caso do município de São Martinho (RS) é possível de se visualizar a partir dos entrevistados a existência de cadeias de soja, milho, trigo, pecuária leiteira e de corte, além da suinocultura. Tal arranjo pode influenciar a produção e oferta de inovações voltadas à tais práticas.

Outro ponto de investigação foi a infraestrutura existente nos empreendimentos rurais, observados os resultados na Tabela 11. Apurou-se que a maioria das propriedades apresenta moradia de alvenaria. Em loco, foi constatado que, mesmo as moradias de madeira ou mistas são bem apresentadas e estão bem conservadas. O mesmo se observou no estado de conservação dos galpões, os quais ainda que de madeira, demonstraram estar preservados.

Tabela 10 - Infraestrutura nos empreendimentos rurais do grupo entrevistado

Descrição	Domicílios que possuem
Casa de alvenaria	21
Casa de madeira	4
Casa mista	5
Galpão de alvenaria	10
Galpões de madeira	14
Galpões mistos	2
Pocilga	5
Açude	14
Trator	22
Máquinas e implementos agrícolas diversos	23

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso, a maioria dos produtores tem acesso a equipamentos necessários para a atividade agrícola, de modo que em 22 empreendimentos rurais foi identificada

a presença de tratores e em 23 a existência de outras máquinas e equipamentos diversos. Apenas um empreendimento possui silo para armazenagem da produção de grãos. Verificou-se que vários empreendimentos possuem açude (um ou mais), assim como pocilgas para a criação de animais. A maior parte dos empreendimentos que trabalham com a pecuária leiteira possui salas de ordenha de construção mista ou em alvenaria – uma adequação às exigências sanitárias dessa atividade.

Nas entrevistas, constatou-se que em 21 empreendimentos existe assistência técnica agrônômica ou veterinária para a produção. Dessas, 11 pessoas afirmaram que a principal fonte de assistência técnica são os próprios vendedores de insumos; 2 recebem assistência gratuita de vizinhos; 7 afirmaram demandar assistência técnica paga, de agrônomos ou veterinários; 2 entrevistados afirmaram receber assistência técnica de empresa parceira na criação de suínos. Entre os entrevistados que possuem formação em área relacionada com a atividade agropecuária, observou-se que eles próprios fazem todo o acompanhamento, inclusive com maior frequência. Nos 11 empreendimentos rurais que desempenham atividades de pecuária de corte, leiteira e suinocultura, existe assistência técnica mais frequente, com média de 10,7 contatos por ano. Entre os demais entrevistados a assistência técnica é menos frequentemente, em média 2,7 vezes por ano.

Perguntou-se aos entrevistados quais os fatores motivadores aos mesmos residirem no meio rural e observou-se de sobremaneira que, entre os Grupos A, B e C, o principal fator motivador de residir no meio rural está associado a gostos, preferências e identificação com as características desse ambiente. Segundo os mesmos, o meio rural oferece qualidade de vida, sendo essa relacionada com o contato com os animais e a natureza, a tranquilidade e os menores custos de vida devido a autoprodução de diversos alimentos. Vale apontar que a subsistência é bastante citada como positiva, em razão do desenvolvimento de afinidade entre as pessoas e o alimento consumido. Outra interessante razão de residir no meio rural é a noção de perspectivas positivas dos entrevistados em relação à agricultura, salientando a existência de potencial de remuneração associado à já citada qualidade de vida.

Outro fator de motivação aos entrevistados é a questão da segurança. Isso pois além da própria moradia, nos empreendimentos rurais encontram-se diversas máquinas, implementos, estoque de insumos e animais, o que exige o acompanhamento de forma mais próxima pelo proprietário. Além disso, todos os

entrevistados salientaram que a relativa proximidade de seus empreendimentos rurais com a região urbana é fator positivo, facilitando o acesso ao comércio e outros serviços, até mesmo viabilizando o trabalho, como no caso das 12 pessoas que tem a agricultura como atividade secundária.

As motivações em residir no meio rural mostraram-se significativamente relacionadas à afinidade entre o produtor e o ambiente rural, de modo que este fator subjetivo pode influenciar também as decisões ao inovar. Nesta seção foram abordadas diversas variáveis que possibilitam compreender a condição dos produtores rurais e conseqüentemente a trajetória inovadora destes. É possível concluir que, com a construção do perfil socioeconômico, identificaram-se diversas peculiaridades entre os entrevistados. Tais características podem influenciar a trajetória percorrida pelas inovações que cada um venha a influenciar. Segundo Dosi (1984) e Hodgson (2001), as diversas condições existentes são um fator relevante a ser considerado nas tomadas de decisão dos indivíduos na hora de inovar.

4.2 INOVAÇÕES NA ATIVIDADE AGRÍCOLA

Nessa seção são apresentados os dados obtidos a partir das entrevistas, onde inicialmente descreve-se as inovações de produto e processo promovidas após a formação superior. Na continuação são expostos os principais resultados das inovações implementadas e, por fim, a importância da formação superior para o processo inovativo. Reitera-se que as entrevistas foram feitas com trinta pessoas com formação superior residentes no meio rural, as quais produziram informações suficientes para atender aos objetivos da pesquisa.

É importante esclarecer que, na pesquisa, inovação pode ser entendida como uma alteração que modificou o funcionamento do empreendimento rural como instituição articulada em um processo produtivo. Portanto, foram desconsideradas inovações que transformaram somente aspectos individuais do agricultor, como o fato de alguns produtores terem passado a trabalhar no meio urbano após a conclusão do curso, porque mesmo que essas mudanças produzam efeitos indiretos na dinâmica da atividade, fogem ao escopo de compreensão das inovações de atividade agrícola da pesquisa. Dessa forma excluíram-se as inovações não agrícolas.

4.2.1 Inovações promovidas após a formação superior dos produtores rurais

A partir da pesquisa, foi possível observar que diversas inovações foram implementadas pelos entrevistados após a sua formação superior. Na Tabela 11, são demonstrados os grupos de inovações identificadas e seus respectivos números de casos.

Tabela 11 - Grupos de inovações identificadas

Grupos de inovações identificadas	Casos
Inovações de produto	15
Inovações de processo	98
Total de inovações identificadas	113

Fonte: Elaborado pelo autor.

Visualizou-se a partir da coleta de dados que 113 inovações foram implementadas na atividade rural após a conclusão da formação superior dos entrevistados. O grupo de inovações com maior ocorrência é o grupo das inovações de processo, com 98 casos, sendo, portanto, 15 inovações de produto. A seguir serão abordados os dois grupos, de maneira separada, conforme classificação trazida pela PINTEC.

a) Inovações de produto

Conforme a Pesquisa de Inovação (PINTEC), uma inovação de produto se configura como a introdução da produção de um bem ou serviço cujas características fundamentais difiram significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela unidade de produção em questão, ou seja, o empreendimento rural. Também, ocorre quando houver significativo aperfeiçoamento referente a um produto já existente, cujo desempenho final tenha sido substancialmente melhorado ou aperfeiçoado (IBGE, 2016). Na atividade agrícola, o produto comercializado é representado pelo resultado produtivo da criação de animais ou do cultivo de plantas. Outras atividades como o beneficiamento ou industrialização da produção, a prestação de serviços como o turismo rural, e a venda de mão de obra, são caracterizadas como atividades não agrícolas (SCHNEINER; FIALHO, 2000). Dessa

forma, a Tabela 12 a seguir demonstra os grupos de inovações de produto identificados.

Tabela 12 - Inovações de produto identificadas

Grupos de inovações identificadas	Casos
Inovações de produto	15
Inclusão de um novo cultivar na matriz produtiva	8
Inclusão de nova atividade de criação de animais	6
Aprimoramento de um produto já produzido	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto a inclusão de um novo produto na matriz produtiva

Neste agrupamento encontram-se as 8 inovações relacionadas à introdução de novos cultivares (novas espécies de plantas) no arranjo produtivo do empreendimento rural. Conforme entrevistas, a situação anterior a essas inovações se caracterizava pela monocultura conforme a estação do ano, configurada pelo plantio de trigo, milho ou soja. Segundo os produtores, introduziram-se outros cultivares em 8 casos de inovações, representados pela introdução dos seguintes cultivos: cultivo de linhaça (1 caso); cultivo de canola (2 casos); cultivo de girassol (1 caso); cultivo do sorgo (2 casos); cultivo de aveia (1 caso); e cultivo de feijão (1 caso).

Segundo relatado, alguns produtores já haviam trabalhado no passado com o respectivo cultivar introduzido, para atender a demanda da própria família/subsistência. Deste modo, a existência de experiências com a produção pode ser interpretada como um processo de teste e aperfeiçoamento, que segundo Rosemberg (2006) faz parte de atividade de Pesquisa e Desenvolvimento (informal, no caso), que nas situações estudadas é fomentada também pela herança de conhecimento técnico, provida pelos antecessores dos produtores. Considerou-se tais casos como uma inovação pois a atividade foi ampliada e tratada como atividade comercial.

Outra situação existente era a ociosidade, de maneira que o produtor dedicava tempo a outras atividades de suporte à produção no empreendimento rural, ou à família, mas que não agregavam ganhos relevantes à produção. Dessa forma procuraram caminhos par preencher o período e a área que não era utilizada no processo produtivo.

Observou-se que tais produtos possuem certa similaridade de manejo nesse grupo de inovações, sendo relatado pelos produtores que a situação posterior à introdução de novos cultivares de maneira geral se caracteriza pela existência de um fracionamento do uso da terra, adotando mais um tipo de cultivo no mesmo período. Após a inclusão desses novos cultivares, em alguns casos também foram necessários reajustes dos equipamentos ou até mesmo terceirização do manejo de cultivares com especificidades que não foram atendidas pelo nível tecnológico preexistente no empreendimento rural.

Referente a inclusão de uma nova atividade de criação de animais

Essa forma de inovação contempla 6 casos entre os entrevistados, nos quais ocorreu a implementação de alguma atividade de criação de animais na rotina produtiva. Diferente do cultivo de plantas, a criação de animais apresenta peculiaridades, especialmente no que tange ao seu manejo, demandando o uso mais intenso da mão de obra (GASSON; ERRINGTON, 1993).

Segundo as entrevistas desenvolvidas, observou-se que esse grupo de inovações apresenta um *know-how* (saber fazer) prévio, oferecido a partir de execução precedente da atividade, que possuía a finalidade única de atender a demanda familiar (subsistência). Dessa forma, antes de os produtores passarem a explorar comercialmente uma nova atividade de criação de animais, eles já haviam tido contato com parte do conhecimento necessário para utilizar comercialmente a atividade. Outro ponto relevante a ser destacado é que, segundo os produtores, havia ociosidade do trabalho, de maneira que os mesmos se dedicavam à outras atividades no empreendimento rural, que não proporcionavam significativo incremento de produção, e, portanto, passaram a utilizar o tempo livre para a dedicação à nova atividade implementada

A introdução de novas atividades que envolvem a criação de animais demonstrou ter modificado consideravelmente o arranjo produtivo de cada empreendimento rural. Foi possível visualizar nesse grupo as seguintes inovações com suas respectivas condições subsequentes:

- Pecuária de corte (3 casos): implementação da criação de gado de corte, tanto como atividade exclusiva como também conciliada à atividade leiteira preexistente;

- Pecuária leiteira (1 caso): implementação da criação de matrizes leiteiras bovinas, comercializando leite para empresas de beneficiamento regionais e nacionais;
- Piscicultura (1 caso): implementação de criação de peixes, para comercialização às empresas regionais de abate e também no varejo; e
- Suinocultura (1 caso): implementação de comercialização de leitões, integrados à rede suinocultura regional de empresa de abate.

Dessa forma, após a implementação das novas atividades de criação de animais, os produtores rurais configuraram o empreendimento com número maior de atividades econômicas sendo desenvolvidas. Com isso foi necessário remanejamento da mão de obra existente, de maneira a atender a necessidade de trabalho das novas atividades.

O aprimoramento de um produto já produzido

Esse agrupamento contempla uma única inovação que foi identificada como aprimoramento significativo de um produto previamente produzido, segundo a orientação da PINTEC. A inovação consistiu na substituição do perfil genético dos animais que eram criados, por perfil animal com genética melhorada. Dessa forma, os novos animais criados no empreendimento rural se caracterizaram pela maior capacidade de conversão alimentar e melhor qualidade da carne (segundo padrões mercadológicos), o que reflete nos resultados produtivos, inclusive porque obtiveram valoração diferenciada no mercado consumidor. Por trabalhar de forma integrada com empresa de abate de animais, essa mudança foi possível pelas alterações no contrato com essa empresa integradora, que permitiram a introdução dessa nova genética no início da sua cadeia produtiva.

É possível observar a partir da pesquisa que o comportamento dos produtores rurais na tomada de decisões inovadoras quanto aos produtos segue a lógica da economia de mercado. Nota-se que as dinâmicas tendem à procura de oportunidades de mercado existentes e com capacidade de deslocar a função de produção, refletindo no desempenho econômico do empreendimento (PEREZ, 2004). Conforme identificado, os produtores rurais introduziram ou aprimoraram produtos na expectativa de ampliar a exploração dos seus fatores de produção e/ou reduzir riscos.

Conforme a teoria neo-schumpeteriana, as decisões de inovar são tomadas ante as circunstâncias existentes (DOSI, 1984). Assim, para inovar os produtores têm de considerar diversas condições que viabilizem a inovação, tais como a infraestrutura

existente no empreendimento rural, os canais de escoamento e comercialização dos produtos, a rede de fornecedores e a disponibilidade dos fatores de produção. Assim, os produtos introduzidos ou melhorados modificam significativamente a dinâmica dos empreendimentos rurais estudados.

Segundo os relatos dos entrevistados, as condições preexistentes às inovações de produto se caracterizavam de maneira geral pela ociosidade da capacidade produtiva do empreendimento rural. Segundo Romeiro (1988) a ociosidade pode ser considerada parte do processo produtivo no âmbito da agricultura, devido à insolúvel relação das atividades agrícolas com o ecossistema.

b) Inovações de processo

A definição de inovação de processo proposta pela PINTEC (IBGE, 2016) se configura com a introdução de tecnologia de produção, nova ou significativamente aperfeiçoada, de métodos para oferta de serviços ou para manuseio e entrega de produtos novos ou bastante aprimorados nas atividades de produção. Nesses termos, o resultado da adoção de processo novo ou aprimorado deve ser significativo em termos de aumento da qualidade do produto (bem/serviço) ou de diminuição do custo unitário de produção e entrega (Manual de Oslo, 2004).

Quando se caracteriza inovação de processo na presente pesquisa, é utilizado um caráter mais abrangente, seguindo a fundamentação da teoria econômica evolucionária neo-schumpeteriana. Isso porque a PINTEC não contempla mudanças consideradas “pequenas” no processo existente. Contudo, no âmago da teoria evolucionária neo-schumpeteriana tal desconsideração não é suficiente para explicar a trajetória tecnológica do empreendimento rural. Conforme essa abordagem, o amplo conjunto de pequenas mudanças agregadas provoca significativas distorções nos resultados, assim como no processo de aprendizado (NELSON; WINTER, 2005). Dessa forma, a pesquisa considerou desde pequenas inovações de processo, até maiores, tomando como ponto de corte o quanto significativa a inovação foi para o produtor rural, em sua própria avaliação. Sendo assim, a partir das entrevistas realizadas constatou-se 98 inovações de processo implementadas nos empreendimentos rurais, agrupadas conforme a Tabela 13.

Tabela 13 Inovações de processo identificadas

Grupos de inovações identificadas	Casos
Inovações de processo	98
Inovações na organização e controle da produção	26
Inovações na infraestrutura produtiva	18
Inovações de mecanização de processos	10
Inovações no manejo do solo e cultivo de plantas	10
Inovações de modernização significativa dos equipamentos já existentes	10
Inovações de utilização de insumos com tecnologia aprimorada	9
Inovações de genética (que participam do processo produtivo)	6
Inovações na nutrição animal	5
Inovações no relacionamento com terceiros	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto as inovações de organização e controle da produção

As inovações incluídas nesse grupo se caracterizam como mudanças na gestão do empreendimento, contando com 26 casos do total de entrevistados. Podem ser visualizadas inovações que alteraram a forma como é feita a administração das informações necessárias à produção, assim como modificações nas estratégias de trabalho na dinâmica do empreendimento rural.

No que se refere à administração das informações, na maioria dos casos, antes da implementação das inovações, a situação existente era de quase inexistência de controles de dados referentes à produção, ou, nos casos em que havia um monitoramento dos dados, este era bastante limitado e com preservação temporária dos dados levantados.

As inovações implementadas nesse grupo são: implementação de controle de despesas, receitas, investimentos, estoque (10 casos); implementação de controle da cloração e consumo da água (1 caso); implementação de controle de qualidade da água na piscicultura (1 caso); implementação de controle de registro de funcionários (1 caso); implementação de controle de roedores, moscas e baratas (1 caso); implementação de controle de temperatura do ambiente (1 caso); implementação de controle de visitas (1 caso); e o planejamento do plantio do eucalipto a longo prazo (1 caso).

Os controles introduzidos pelos produtores consistem em coletas de amostras para verificação, aplicação de fiscalização do trabalho dos funcionários, monitoramento de visitas, vigilância das condições de produção e gestão dos diversos recursos do empreendimento rural. A situação posterior à inovação é caracterizada

pela significativa ampliação dos mecanismos de registro e armazenamento dos dados relacionados à produção. Segundo os entrevistados, tais controles são feitos de diversas maneiras, podendo ser em arquivos digitais ou anotações em livros convencionais. Além disso, o processo produtivo se configura pela utilização de instrumentos que registram informações frequentes sobre a atividade produtiva.

No que compete às inovações na organização da produção, visualizam-se os casos que promoveram transformações na dinâmica produtiva do empreendimento rural, reorientando diversos procedimentos e técnicas:

- Mudança no layout do empreendimento (1 caso): por haver pouco espaço para manobrar ou abrigar implementos agrícolas, foi reorganizada a localização dos galpões;
- Ampliação do uso de insumos orgânicos (2 casos): passou-se a utilizar maior adubação orgânica proveniente de dejetos animais;
- Integração entre pecuária de corte e leiteira (1 caso): utilização de inseminação das matrizes leiteiras aplicando genética com orientação, tanto para a atividade leiteira quanto para a pecuária de corte;
- Maior exploração do empreendimento (1 caso): expansão do uso de trechos de terra inexplorados dentro da propriedade, respeitadas as exigências ambientais;
- Sistema de três ordenhas (1 caso): realização de três ordenhas diárias nas matrizes leiteiras;
- Suporte técnico especializado na área da medicina veterinária (1 caso): realização de autocontrole e acompanhamento da atividade de criação de animais, sem custos (em razão da formação superior na área respectiva);
- Terceirização do plantio, colheita e manejo de cultivares (1 caso): venda de equipamentos agrícolas e terceirização do serviço de plantio, colheita e controles biológicos dos cultivares, eliminando assim a necessidade de possuir os maquinários;
- Ampliação de pomar de frutas (1 caso): ampliação da área de terras dedicadas a pomar e aumento do número de espécies de plantas existentes.

No que se refere às inovações na infraestrutura produtiva

Foram observadas 18 mudanças relacionadas às condições estruturais do empreendimento rural. Essas mudanças representam, em sua maioria, a incorporação de estruturas ou equipamentos que se relacionam diretamente com o processo produtivo.

Observou-se nos empreendimentos rurais que as mudanças desse grupo foram tomadas em torno de condições preexistentes e que geravam diversos problemas, tais como: desperdícios, má higienização de procedimentos, condições estruturais inadequadas às necessidades do processo produtivo, manejo inadequado de animais e falta de bem-estar dos trabalhadores. Além disso, foram efetuadas mudanças na infraestrutura de suporte ao processo produtivo. Devido a cada uma das 18 inovações apresentar particularidades, elas serão apresentadas a seguir de forma individual junto à situação subsequente à sua implementação:

- Balança de precisão para pesagem de animais (1 caso): com a aquisição de balança, a pesagem dos animais tornou-se mais frequente;
- Banho da matriz suína no trajeto até a maternidade (1 caso): higienização do animal durante o caminho até o local onde é feito o parto das suas crias;
- Captação de água da chuva (1 caso): coleta de água da chuva a partir dos telhados da moradia e dos galpões e posterior armazenamento em reservatório;
- Cercamento do entorno das pocilgas (1 caso): implementação de cercas com alta granularidade nos arredores das pocilgas;
- Coleta de dejetos animais (1 caso): construção de esterqueira para coleta de dejetos bovinos;
- Condomínio para estocagem de grãos (1 caso): construção de silo de propriedade coletiva para estocar *commodities* produzidas pelos sócios;
- Confinamento de matrizes leiteiras - Tecnologia “Compost Born” (1 caso): construção de galpão para confinamento em área fechada e sobre colchão constituído por elementos de compostagem;
- Estrutura para impedir o contato direto de suínos com piso na fase de pré-engorda (1 caso): celas metálicas implementadas nas baias das pocilgas, com a finalidade de suspender os animais e evitar contato com o piso imundo;
- Higienização dos equipamentos de ordenha (1 caso): utilização de produtos químicos para limpeza meticulosa dos equipamentos utilizados na ordenha;
- Implementação de pocilga de alvenaria (1 caso): construção de pocilga em alvenaria para criação de suínos;
- Implementação de escritório e refeitório (1 caso): construção de local para os funcionários do empreendimento rural fazerem suas refeições de forma segura e tranquila;

- Lavanderia para uniformes (1 caso): implementação de local separado e equipado para a lavagem dos uniformes dos trabalhadores, exigindo a contratação de um trabalhador para essa função;
- Melhorias na infraestrutura para a família (1 caso): realização de ampliações e melhorias na infraestrutura utilizada para a vida e lazer da família do produtor rural, com construção de uma casa em alvenaria, uma piscina e implementação de acesso à internet;
- Piso aquecido para criação de leitões (1 caso): animais criados sobre piso que se adequa à temperatura necessária ao seu melhor desenvolvimento;
- Sala de ordenha (1 caso): construção de sala com equipamentos modernos de ordenha e estrutura com favorecimento à higienização;
- Sistema de ordenação no deslocamento de animais entre pocilgas (1 caso): deslocamento de forma organizada, com menos interferência e sem violência aos animais;
- Sistema para refrescar animais durante a estação do verão (1 caso): implementação de mecanismo que proporciona sensação de refrigeração às matrizes suínas no período em que estão na maternidade; e
- Uniformes para funcionários (1 caso): introdução e disponibilização de vestimentas padronizadas por todos os trabalhadores do empreendimento rural.

As inovações de mecanização de processos

Incluem diversas mudanças no processo produtivo, de maneira que o produtor tenha substituído algum procedimento essencialmente manual por equipamento tecnológico equivalente, ou o produtor tenha se capacitado com equipamentos a cumprir tarefa que era antes terceirizada ou não executada por ele. Nesse grupo, a partir das entrevistas com os produtores, foi vislumbrada a ocorrência de dez inovações.

É notório, pelas entrevistas, que a execução manual das atividades apresentava diversas limitações. Pode-se dizer que a necessidade de implementação das inovações deste grupo foi baseada a partir da baixa disponibilidade de mão de obra, a penosidade do trabalho e a incapacidade de executar o processo produtivo com a configuração das relações de trabalho existentes. Estão nesse grupo as seguintes inovações e suas respectivas situações posteriores à implementação:

- Caminhão graneleiro (1 caso): após a implementação de um caminhão a granel, o produtor passou a fazer por si próprio a logística no plantio e na colheita;
- Guincho (1 caso): com a implantação de um guincho, o produtor passou a ter ajuda mecânica para atividades que exigem maior esforço físico;
- Mecanização da ordenha (5 casos): a mecanização da ordenha consistiu na instalação de equipamento de ordenha, sistema de carregamento do leite até local de armazenamento (transferidor) e local apropriado para armazenamento do leite (tanque resfriador à granel);
- Mecanização do manejo do eucalipto (1 caso): consistiu na introdução de uma série de equipamentos específicos, tais como: veículo para transporte de toras dentro da área de produção, cinta de *nylon* para arrastar toras, guincho para puxar as toras, pulverizador para tratamentos biológicos da cultura de eucaliptos, máquina para lascar lenha, máquina de enfardamento da lenha, lâmina para fazer terraplanagem, equipamento para plantio de mudas. Assim o cultivo de eucaliptos tornou-se uma atividade profissionalizada, equipada com diversas tecnologias;
- Sistema automatizado de alimentação dos animais (2 casos): instalação de sistema mecanizado de transporte, distribuição e alocação dos alimentos, entre o ponto de estocagem e o local de alimentação dos animais.

Nas inovações no manejo do solo e cultivo de plantas

Identificou-se que as inovações classificadas nesse grupo engendram mudanças efetuadas na maneira como se dá o manejo do solo e o cultivo de plantas com finalidade comercial dos empreendimentos rurais, tendo sido observados dez casos de inovação nesse grupo. Previamente às mudanças, o manejo e o cultivo de plantas era convencional, com característica de imprecisão e ausência de precauções no uso da terra e controle de pragas. Visualiza-se nesse grupo as seguintes inovações:

- Aplicação de veneno para controle biológico (1 caso): com a utilização de um pulverizador auto propelido, aplica-se produtos químicos para controle biológico de pragas e doenças;
- Correção da fertilidade de solo e agricultura de precisão (5 casos): calagem e uso de adubos químicos a partir de análises precisas, medidas por meio da variação do nível de fertilidade existente no solo;

- Plantio direto em palha (2 casos): utilização de máquina semeadeira com tecnologia de plantio direto na palha;
- Rotação de milho fechado em 4 anos (1 caso): rotação/revezamento da área cultivada em um ciclo de quatro anos; e
- Terraços de base larga na lavoura (1 caso): construção de sistema de bases largas nas áreas cultivadas que apresentassem maior risco de erosão.

Inovações de modernização significativa dos equipamentos já existentes

Este grupo, com 10 inovações, representa uma renovação do capital produtivo preexistente e que concebeu significativa transformação do arranjo produtivo do empreendimento rural. A maioria das inovações contidas são configuradas pela atualização de implementos como colheitadeiras (1 caso), tratores (4 casos), semeadeiras (3 casos), e pulverizadores (2 casos).

Com a substituição dos implementos agrícolas antigos, os produtores passaram a dispor de novas tecnologias que oferecem diversas ferramentas para dar suporte ao processo produtivo. Assim, a situação posterior à inovação se caracterizou como uma expansão da fronteira tecnológica existente no empreendimento rural, com incremento de capacidade, precisão e outros fatores relevantes para o desempenho da dinâmica produtiva.

Inovações de utilização de insumos com tecnologia aprimorada

As inovações incluídas no grupo se caracterizam pela atualização dos insumos utilizados. Seguindo as orientações da PINTEC (IBGE, 2016), devem ser consideradas inovações de processo as mudanças que promovam significativas transformações no processo produtivo. Portanto, as atualizações de insumos são consideradas na pesquisa devido a importância que têm na produção total dos fatores.

A modernização da tecnologia dos insumos repercute na capacidade de tratamento de pestes, doenças e pragas, no uso de sementes modificadas geneticamente e na qualidade dos adubos, que podem alterar significativamente o desempenho produtivo. Dessa forma, foram identificados nove casos de inovações pelas quais o produtor modificou significativamente a configuração dos insumos utilizados, tais como adubos, sementes e tratamentos de doenças, de maneira que tais mudanças foram consideradas inovações na rotina produtiva dos empreendimentos rurais.

As inovações genéticas (de animais e plantas que participam no processo produtivo)

São todas as inovações que promoveram um aprimoramento qualitativo das espécies de plantas ou de animais que fazem parte do processo produtivo do empreendimento rural, ou seja, estas plantas e animais participam da produção de um produto que será comercializado. Estão incluídos nesse grupo seis casos, nos quais a situação precedente às inovações se caracterizava pela inexistência de procura por melhorias nas características fisiológicas dos animais criados no empreendimento, mantendo-se um processo convencional de acasalamento de animais.

Entre os seis casos de inovações encontrados nesse grupo, são observados dois tipos de inovações: a inseminação artificial (2 casos) e a seleção genética (4 casos). Segundo os entrevistados, as duas inovações tendem a ocorrer concomitantemente, pois ao fazer a inseminação artificial, a maioria dos produtores optam por selecionar as características que esperam dos animais fecundados. Em ambos os casos, a genética dos novos animais repercute diretamente no desempenho da atividade produtiva dos empreendimentos rurais.

As inovações na nutrição animal

No grupo de inovações, que possui cinco casos, contempla mudanças promovidas no âmbito da qualidade alimentar oferecida aos animais. A situação anterior às inovações se caracterizava pela utilização de componentes alimentares convencionais na alimentação dos animais.

Com as inovações buscou-se aprimoramento nutricional das matrizes na suinocultura, das matrizes da pecuária leiteira e também dos peixes na piscicultura. O controle nutricional das matrizes suínas consistiu na distribuição de rações de forma condizente com a capacidade de conversão alimentar do animal, viabilizada pela implementação de um sistema automatizado de abastecimento da ração suína. A melhoria nutricional das matrizes leiteiras se configurou pela utilização de pastagens mais nutritivas juntamente à introdução de alimentação complementar por meio de silagem e ração específica. Na piscicultura foi introduzido um sistema de dosagem da ração com níveis de proteínas e nutrientes conforme as fases de desenvolvimento do animal.

As inovações no relacionamento com terceiros

As mudanças inseridas no grupo se caracterizaram pela modificação na forma de relacionamento dos produtores com terceiros: fornecedores, outros produtores e clientes. No total foram identificadas quatro ocorrências de inovações desse grupo, conforme descrição abaixo:

- Maior procura de financiamentos e seguro agrícola: custeio das atividades por meio de financiamentos bancários e aderência a seguros agrícolas (antes, como se financiava a produção com recursos próprios, não havia capital de giro para outras atividades);
- Melhoria na comercialização: contratação de venda/compra futura, com a consequente distribuição/entrega da produção por um número maior de compradores;
- Mudança no contrato com a empresa (passando para um contrato de comodato): utilização de contrato de comodato com a empresa integradora, incluindo fornecimento dos insumos necessários à criação e tratamento dos animais (antes, contrato de compra e venda de suínos).

A identificação das inovações a partir das entrevistas possibilitou a ampliação da compreensão da dinâmica inovadora na agricultura local. Segundo Romeiro (1998) a aplicação da abordagem neo-schumpeteriana é satisfatória sob diversos aspectos, necessitando, porém, que pequenas adaptações terminológicas fossem feitas para o estudo específico da economia agrícola.

A partir da pesquisa foi constatado que um número significativamente maior de inovações de processo foi implementado, em comparação com o número de inovações de produto. Tal observação encontra respaldo no fato de que uma inovação de produto necessita um maior dispêndio de recursos e adaptações no processo produtivo (DOSI, 1984). Já as inovações de processo são em sua maioria melhorias na execução de atividades, incrementado adaptações técnicas que estão cotidianamente sendo executadas pelos produtores. Segundo Zawislak (2008), uma inovação de produto quando introduzida, normalmente faz com que ocorram inovações no processo concomitantes, o que não é menos comum entre as inovações de processo.

Segundo os resultados da pesquisa a maioria das inovações demonstraram que as expectativas dos produtores rurais são integradas à ideia de economia de mercado. Isso se observou pelo fato de que muitas das inovações foram implementadas na perspectiva de os produtores ampliarem sua inserção em mercados com oportunidade de melhores retornos (VIEIRA FILHO, 2009). Os produtores também inovaram em busca de melhorar os seus produtos para obter vantagens produtivas e conseqüentemente melhores preços por meio da diferenciação. A introdução de novas tecnologias no processo produtivo foi vislumbrada como maneira de apropriação de vantagens competitivas, possibilitando

ao agricultor a ampliação de seus retornos, a exemplo da especialização genética, técnicas de manejo mais produtivas, ampliação da infraestrutura de armazenagem de *commodities*.

Segundo Souza Filho *et al* (2007) e Buainain e Garcia (2013), a agricultura não é imune às práticas de mercado vigente, de modo que o agricultor necessita alterar suas rotinas produtivas para se sustentar na atividade. A partir disso, a dinâmica agrícola está inserida no atual paradigma tecnoeconômico, de maneira que muitas das transformações produzidas são induzidas por fatores externos decorrentes da trajetória tecnológica vigente (DOSI 2006). Por meio das inovações identificadas na pesquisa, constatou-se uma tendência em fazer *upgrade* em certos campos da produção (como o tratores, semeadeiras, colheitadeiras, pulverizadore e outros equipamentos), com a pretensão de acessar novas ferramentas e instrumentos capazes trazer maior eficiência ao processo.

A difusão de inovações é influenciada pela escolha dos produtores em adotar tecnologias que sirvam aos seus interesses. Assim, influenciam os tipos de tecnologias produzidas por seus fornecedores, o que faz com que a agricultura não deva ser considerada passiva no processo inovador (VIEIRA FILHO, 2009). Além disso, observou-se na pesquisa que existiu entre as inovações a ocorrência de processos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) informais, identificados a partir da prática de testes com novas culturas e atividades antes do seu implante consolidado. Dessa forma, os produtores rurais acrescentaram às tecnologias externas características particulares da sua técnica produtiva. Ao inovar, o agricultor por vezes precisou fazer adaptações no arranjo produtivo preexistente, acrescentado ou subtraindo métodos do modo como executava o trabalho.

Também se observou que as inovações implementadas tiveram de respeitar as condições preexistentes, sob diversos aspectos (HODGSON, 2001). As inovações são desenvolvidas considerando as limitações impostas por vários fatores e, no caso da agricultura, fatores como o respeito às questões ecológicas, necessidades fisiológicas das plantas e animais, regulamentações sobre exploração da terra, contrato com fornecedores e compradores, infraestrutura produtiva prévia, entre outras.

Percebe-se pela pesquisa que as inovações foram implementadas também com a pretensão de resolver problemas existentes no processo produtivo. Segundo Romeiro (1998), devido à atual incapacidade de avaliar todas as variáveis, a

intervenção humana no ecossistema produz diversos desequilíbrios ecológicos. Junto a isso, há o fato de a natureza estar em constante evolução, o que faz necessária a produção de outras inovações para corrigir e controlar desequilíbrios no ecossistema, viabilizando o processo produtivo, com a utilização de sementes mais resistentes, animais com genética modificada, tratamentos químicos mais potentes, mudanças na técnica de plantio, entre outros. Além da questão ambiental, ainda há na rotina produtiva da agricultura outros problemas que demandaram inovações, como a penosidade do trabalho, a escassez de mão de obra, o alto índice de incertezas em torno da produção e as questões familiares, por exemplo.

Quanto às questões familiares, na agricultura a sua interferência é significativamente percebida a partir dos relatos dos produtores entrevistados. A decisão de adquirir nova tecnologia, assim como escolher insumos ou definir técnicas de trabalho, transitam por questões subjetivas como a moral, a hierarquia e o gênero. Além disso, o conhecimento procedente das experiências dos produtores ou mesmo transmitidos hereditariamente, são questões particulares que produzem resultados específicos.

4.2.2 Efeitos das inovações implementadas pelos produtores rurais

Nesta subseção serão analisados os dados obtidos a partir das entrevistas, referentes aos efeitos produzidos pelas inovações identificadas. Segundo a publicação da PINTEC, as inovações são consequência de decisões tomadas previamente, ao passo que geralmente seus efeitos são mensuráveis somente quando a mudança está completamente concretizada. As decisões sobre inovar são tomadas a partir de expectativas, as quais nem sempre são alcançadas. Assim, o processo inovador é um constante jogo de acertos e erros no qual os resultados são irreversíveis, seja pela real modificação das rotinas ou mesmo pelo custo de oportunidade e o aprendizado da tentativa (NELSON; WINTER, 2005).

A teoria econômica evolucionista enfatiza a inerente complexidade das relações de mercado e das decisões inovadoras (NELSON, 2007). Tal proposição é amplamente visualizada no perfil de respostas dos produtores entrevistados, de maneira que uma mesma inovação identificada produziu efeitos em diversos setores do empreendimento rural. As implicações das inovações consistiram na mudança em questões de relacionamento entre as pessoas envolvidas, eficiência da produção e

até transformações na forma como se dá a interferência do produtor no meio ambiente. Seguindo a metodologia utilizada na Pesquisa de Inovação – PINTEC (IBGE, 2016), construiu-se uma categorização dos efeitos produzidos pelas inovações implementadas, segundo a perspectiva dos próprios produtores rurais. Estes foram agrupados em 16 conjuntos, apresentados no Tabela 14.

Tabela 14 - Grupos de resultados relatados e sua frequência nas respostas

Grupos de resultados produzidos por uma ou mais de uma inovação	Número de inovações
Aumentou a capacidade de produção	47
Reduziu os riscos operacionais	39
Bem-estar do produtor (qualidade de vida)	28
Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente	24
Reduziu os custos do trabalho	22
Permitiu controlar aspectos ligados à saúde e segurança	18
Aumentou a flexibilidade da produção	16
Ampliou a quantidade ofertada	15
Melhorou a qualidade dos bens	13
Ampliou a avaliação do desempenho e aprimorou o planejamento	12
Enquadramento em regulamentações e normas padrão relativas ao mercado interno ou externo	11
Permitiu abrir novos mercados	10
Bem-estar animal	10
Reduziu os custos de produção	9
Incremento de Renda	7
Melhora no relacionamento entre pessoas	6

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme as entrevistas, muitas das inovações foram capazes de produzir mais do que um único resultado. Devido a isso, na Tabela 14 é representando quantas inovações produziram determinado resultado. Esse caminho de análise está de acordo com a teoria evolucionária, pois procura esclarecer que uma mesma inovação é capaz de produzir efeitos em mais do que um só aspecto, de modo que ao inovar o agente inovador contribui involuntariamente para a manutenção da complexidade inerente ao processo inovativo (NELSON; WINTER, 2005).

Para que sejam implementadas inovações nas rotinas, é necessário um conjunto de mudanças complementares, tais como adaptações e capacitação da mão de obra. Dessa forma, por exemplo, uma inovação de produto acaba demandando reorganização do processo produtivo (DOSI, 1984; ROSEMBERG, 2006). O mesmo ocorre com os resultados produzidos, de maneira que uma inovação pode difundir

seus efeitos pelos diversos setores da dinâmica produtiva do empreendimento rural, sendo uma parte destes expectados previamente pela decisão de inovar, e outra parte deles uma consequência secundária, por vez inesperada (VIEIRA FILHO, 2009).

É possível ainda fazer uma demonstração que apresenta a configuração dos efeitos, divididos pelos grupos de inovação de produto e de processo. Essa divisão é útil para compreender quais são os principais resultados alcançados por cada um desses grupos de inovações, de maneira que seja possível produzir uma trajetória causal entre padrões de inovações. Dessa forma, construiu-se o Gráfico 2, apresentando a divisão proposta pela PINTEC.

Gráfico 2 - Efeitos das inovações, por grupos de inovações



Fonte: Elaborado pelo autor.

O efeito mais frequente, promovido por 47 das inovações, foi o “*aumento da capacidade de produção*”. Na maioria das inovações apresentadas, o aumento da capacidade produtiva está relacionado à melhoria da infraestrutura e das condições gerais existentes, ou seja, engendra um rompimento da Fronteira de Possibilidades de Produção. Assim, a ampliação do tamanho da infraestrutura produtiva, a mecanização, a modernização de equipamentos, a ampliação da fertilidade do solo, a adoção de genéticas com maior potencial, entre outras, foram inovações que produziram um aumento da capacidade produtiva do empreendimento rural.

A *redução dos riscos operacionais* foi o efeito gerado por 39 inovações implementadas, sendo representada pela mitigação de riscos em diversas esferas da dinâmica do empreendimento. Como nos demais setores, os riscos estão presentes na atividade agrícola sob diversos aspectos, sob o formato de riscos probabilísticos ou não-probabilísticos. Entretanto, esta atividade é especialmente condicionada por fatores ecológicos, deixando o desempenho produtivo sobremaneira vulnerável às incertezas de diversos riscos vinculados ao meio ambiente (ROMEIRO, 1998). Dentre as inovações que repercutiram na diminuição dos riscos, podem ser observadas mudanças na procura pelo equilíbrio biológico, diminuição de erros, modernização, mudanças nas relações de mercado, maior controle dos processos e a diversificação dos produtos comercializados.

Um efeito citado pelos produtores é o *aumento do seu bem-estar (qualidade de vida)*, alcançado por 28 inovações. Como arguido por Santos (2010), o ganho de bem-estar é uma medida bastante subjetiva e a sua mensuração é possível por intermédio de indicadores que comprovem o aumento da qualidade de vida. Entretanto, o foco da presente pesquisa é apresentar os resultados indicados pelos entrevistados através de suas perspectivas. Dessa forma, o aumento do bem-estar foi alcançado a partir de inovações na infraestrutura produtiva, mecanização, modernização, organização da produção e da administração. Inserido no contexto de melhora na qualidade de vida, visualizou-se que a “*melhora no relacionamento entre pessoas*” foi relatada como efeito produzido por 6 inovações. A partir disso, torna-se indispensável notar a influência que questões de caráter subjetivo podem exercer sobre as expectativas durante a tomada de decisão dos produtores.

No âmbito da qualidade de vida, seu aumento pode estar estritamente relacionado ao aumento da renda. De maneira geral, o empreendimento rural é uma estrutura de governança que comporta o arranjo produtivo entre as capacidades e

habilidades dos produtores na manipulação do ecossistema. Nela é promovida a produção que deve garantir a manutenção familiar do proprietário, concebendo renda e conseqüentemente acesso à bens e serviços variados (SANTOS, 2010). Nesses termos, foi evidenciado que o *incremento de renda* foi o efeito produzido por 7 inovações. Tal constatação pode ser melhor compreendida quando observado que as inovações que mais promoveram ganho de renda foram as inovações de produto, corroborando a fundamentação da teoria neo-schumpeteriana que destaca a busca por oportunidades mercadológicas por parte dos empreendedores (PEREZ, 2004).

Observou-se que para 24 inovações o efeito produzido foi a *redução dos impactos sobre o meio ambiente*, um importante indicador do intenso inter-relacionamento que a atividade agrícola tem com o ecossistema em que está inserida. As mudanças tecnológicas na agricultura têm de respeitar diversas leis biológicas, caso contrário, terão desempenho produtivo prejudicado, devido à diversas razões ecológicas (VIEIRA FILHO, 2009). A partir da dinâmica produtiva, são perceptíveis conseqüências e desequilíbrios, como por exemplo os efeitos da mecanização da colheita e do uso intensivo de fertilizantes sobre a biodiversidade do solo, assim como as pesquisas genéticas para a seleção de variedades de plantas compatíveis com o controle de pragas.

Desse modo, as constantes intervenções humanas com várias finalidades provocam múltipla seqüência de reações. Inclusive, quando as interferências humanas violam determinados princípios ecológicos, provocam sucessivas reações adversas que têm de ser neutralizadas para que se consiga operacionalizar a produção (ROMEIRO, 1998). Devido a isso, surgiram regulamentações e normativas que procuram atribuir maior responsabilidade aos produtores rurais sobre os efeitos de suas ações no ecossistema. Dentre as inovações implementadas, 11 produziram um *enquadramento às regulamentações e normas*.

Além da regulamentação formal, há ainda o interesse por parte dos produtores em promover um maior equilíbrio ecológico entre a dinâmica produtiva do empreendimento rural e o meio ambiente. Observou-se que 10 inovações promoveram a *melhoria do bem-estar animal*, assim como para 18 das inovações, os efeitos produzidos foram voltados ao *controle de aspectos ligados à saúde e a segurança*. O processo produtivo no setor agrícola está fundamentado em um complexo encadeamento de relações ecológicas, onde interagem mutuamente entre si o solo, a planta, o clima e os animais. Mais do que isso, está envolvida em tal

encadeamento vasta diversidade de seres vivos, fazendo com que a atividade agrícola seja volátil e dependente de questões de ordem ecológica (ROMEIRO, 1998).

As entrevistas com os produtores revelaram que 22 inovações implementadas tiveram como efeito a *redução dos custos do trabalho* (custos com mão de obra). A redução dos custos com trabalho representa diminuição da dependência de mão de obra no processo produtivo, ou um aumento da produtividade da mão de obra existente. Segundo Gasson e Errington (1993), nos empreendimentos de pequeno porte o processo produtivo é intenso no uso de mão de obra, o que faz com que seja ampliada a vulnerabilidade da dinâmica produtiva ante alterações no mercado de trabalho, criando-se um problema na sustentabilidade da atividade.

Diversos dos efeitos identificados foram voltados à manutenção e ampliação da eficiência do processo produtivo nos empreendimentos rurais. Nesse campo, a *redução dos custos de produção* foi alcançada por 9 inovações; o *aumento da flexibilidade da produção* por 16 inovações; a *abertura de novos mercados* por 10 inovações; a *ampliação da quantidade ofertada* por 15 inovações; e a *melhora da qualidade dos bens* por 13 inovações. Além desses resultados, 12 inovações promoveram *ampliação na avaliação do desempenho e aprimoramento do planejamento* do empreendimento rural. Todos esses efeitos tornaram a análise aplicável ao conceito de firma proposto pela teoria evolucionária neo-schumpeteriana. Demonstraram que mesmo com particularidades que demandam análise específica, no cerne do processo produtivo agrícola existem preocupações inerentes a qualquer organização empresarial (BUAINAIN; GARCIA, 2013; SANTOS, 2010; VIEIRA FILHO, 2009).

Dentre as 15 inovações de produto, o efeito mais recorrente foi a abertura de novos mercados, produzido por 10 inovações identificadas. Isso pode ser justificado a partir da introdução de novas atividades ou cultivares no processo produtivo. Para 9 inovações de produto outro efeito gerado foi a redução dos impactos sobre o meio ambiente, nesse caso referindo-se à introdução de uma produção mais diversificada, variando a intervenção no ecossistema. Para 5 inovações de produto, o efeito produzido foi o incremento de renda, proporcionado pela comercialização de novos produtos no mercado ou pelo melhoramento dos preços recebidos após o produto ser melhorado.

Entre as 98 inovações de processo, os três efeitos mais detectados foram: o aumento da capacidade de produção para 43 inovações, alcançados devido aos

diversos tipos de inovações centradas no incremento de produtividade ou estruturação; 38 inovações repercutiram na redução dos riscos operacionais, em virtude da introdução de métodos que diminuíram a vulnerabilidade do agricultor; 28 inovações produziram um aumento do bem-estar do produtor, em especial em razão da introdução de equipamentos que diminuíram a penosidade do trabalho.

Seguindo a perspectiva dos produtores rurais entrevistados, visualizou-se que os resultados das inovações afetaram diversas áreas do processo produtivo. Observou-se a ocorrência de resultados aguardados antes de inovar, assim como outros efeitos não premeditados. Isso ocorre devido à grande diversidade de conexões e inter-relações presentes na dinâmica econômica (DOSI, 2006). Na atividade agrícola existem vínculos entre o desempenho produtivo do empreendimento, o meio ambiente, as relações de mercado regionais e macroeconômicas, o que faz com que, por outro lado, muitos resultados não sejam sequer percebidos em uma análise mais superficial.

A partir da pesquisa é possível compreender que o processo inovador ocorreu de duas formas nas etapas produtivas: por meio da adoção de tecnologia externa e a através da produção de soluções a partir das rotinas existentes. Ao decidir o modo de inovar, o produtor demonstrou considerar diversos aspectos do arranjo produtivo. Conforme Nelson e Winter (2005), mesmo a adoção de tecnologias externas, acaba sofrendo alterações durante o processo de adaptação às rotinas preexistentes. Dessa forma os produtores rurais, na busca por superar limitações tecnológicas, solucionar problemas existentes nas rotinas e mesmo explorar oportunidades mercadológicas, produziram inovações que modificaram o arranjo produtivo de seus empreendimentos rurais.

Muitas das inovações observadas seguiram uma tendência de mercado, o que é justificado, segundo Perez (2004), pela existência de paradigmas tecnológicos, que induzem os inovadores a seguirem uma trajetória tecnológica tomada como natural. Essa trajetória é visível no fato de que entre os produtores rurais houve significativa similaridade entre as inovações de produto e processo. Mesmo que muitas inovações tenham significativa similaridade, foram observadas diversas customizações e adaptações entre os entrevistados, o que produziu diferenciações. Assim, conforme a teoria neo-schumpeteriana, as variações no processo inovador fazem com que exista um ambiente de complexidade, justificando as assimetrias no desempenho econômico dos empreendimentos rurais.

Foi evidenciado pela pesquisa uma constante procura dos produtores rurais por *upgrades* em seus equipamentos. Essa procura de atualizações é justificada pela constante busca dos inovadores por soluções mais completas para as limitações existentes em seu processo produtivo. Segundo Dosi (1984), o surgimento de tecnologias mais avançadas acaba forçando a inutilização de suas predecessoras como exemplo a utilização de implementos mais modernos ou mesmo a substituição da técnica de ordenha manual pela mecanizada. Assim, ocorre um processo chamado por Schumpeter de “destruição criadora”, que pode ser interpretado como uma seleção natural da tecnologia, de maneira que somente as tecnologias que mais beneficiem as expectativas dos inovadores serão mantidas em uso.

Segundo a teoria neo-schumpeteriana as inovações implementadas têm de respeitar as condições preexistentes, sob diversos aspectos (HODGSON, 2001). Considerando as limitações no caso da agricultura, podem ser citados fatores como o respeito às questões ecológicas, necessidades fisiológicas das plantas e animais, regulamentações sobre exploração da terra, contrato com fornecedores e compradores, infraestrutura produtiva prévia, entre outras. A dotação de formação superior também pode ser considerada um fator que faz parte das condições existentes para inovar. Dessa forma, na subseção seguinte será abordada a contribuição desta condição para a ocorrência das inovações.

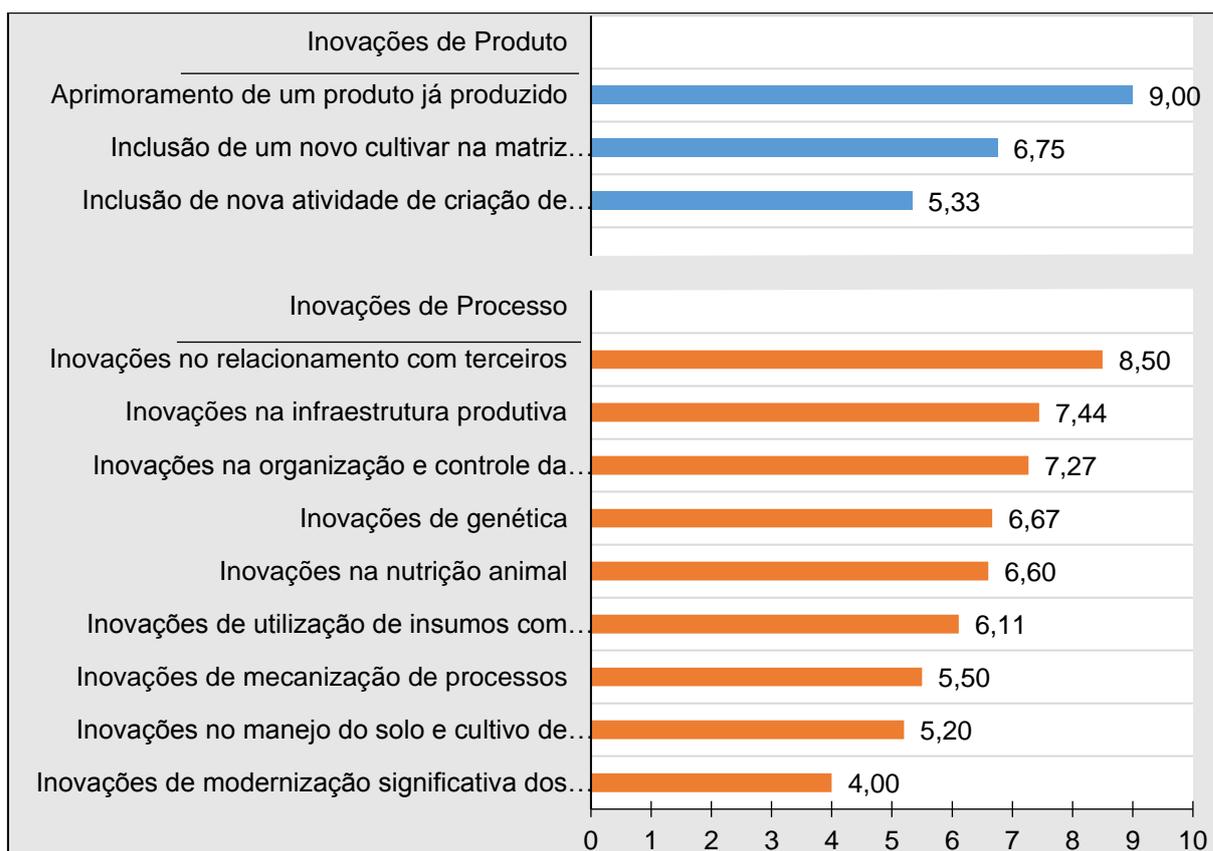
4.2.3 Contribuição da formação superior para as inovações

Considerando que a pessoa com formação superior simboliza uma ampliação dos conhecimentos, na presente pesquisa procurou-se ampliar o entendimento prático sobre quais os conhecimentos percebidos pelos seus detentores que contribuíram ao processo inovador na agricultura. Para tal, no roteiro de entrevista foram efetuadas indagações individuais à cada inovação, respeitando a proposta inicial de divisão entre inovações de produto e processo.

Mensurou-se o quão significativa a formação foi para as inovações encontradas, utilizando-se a escala psicométrica de *Likert*. Esta consistiu em pergunta aos entrevistados sobre qual o nível geral de contribuição da formação superior para a ocorrência de cada inovação, tendo lhes sido dado a opção de atribuir uma nota de “0” a “10”, com a menor nota significando que a formação superior não teve contribuição alguma e a maior nota significando que a formação superior foi

fundamental da para a inovação. Essa medida é baseada na percepção dos próprios entrevistados, sendo que o “valor” atribuído respeita o discernimento e compreensão individual.

Gráfico 3 - Nota média da contribuição da formação superior para as inovações em uma escala de *Lickert*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa mensuração traduzida analiticamente, demonstra que de maneira genérica a formação teve relevância para os produtores implementarem as inovações identificadas. São observados grupos de inovações nos quais os produtores julgaram haver uma maior ou menor influência dos conhecimentos providos pela formação superior. Entre as inovações de produto é possível visualizar uma menor relevância na introdução de novas atividades e cultivares na matriz produtiva, em comparação à melhoria de um produto já existente. Por outro lado, entre as inovações de processo, observa-se que nos grupos de inovações em que os produtores fizeram uma apropriação de tecnologias externas, a contribuição da formação foi menor. Uma das hipóteses para essa avaliação por parte dos produtores é o fato de que muitas das

tecnologias externas são representadas por equipamentos que apresentam complexidade tecnológica, dominada exclusivamente por seus desenvolvedores. Assim, os produtores seguem uma tendência de modernização que é significativamente influenciada por seus fornecedores.

Interpretando os valores extremos, constatou-se que do total de 113 inovações, em 13 casos as avaliações dos entrevistados foram de nota máxima 10, sugerindo que nesses casos a formação superior foi fundamental para a implementação da inovação. Por outro lado, em 12 casos a avaliação foi 0, demonstrando que em tais inovações os entrevistados julgaram não ter existido qualquer contribuição da formação superior para a implementação e ocorrência da inovação.

Percebe-se assim que o grau de apropriação do conhecimento produzido na universidade acaba sendo relativizado individualmente por cada produtor. Dessa forma, indivíduos que tiveram acesso ao mesmo tipo de conhecimentos técnicos são capazes de produzir resultados distintos durante a aplicação prática de tais conhecimentos (PEREZ, 2004; DOSI, 1984; NELSON. WINTER, 2005). Tal constatação conduz à diversos questionamentos em torno do tema da formação superior, tais como qualidade da formação, escolha dos cursos, aproximação entre teoria e prática, entre outros.

a) Conhecimentos da formação superior relevantes para as inovações

Inserido no objetivo de analisar a contribuição da formação dos entrevistados para a ocorrência das inovações, lhes foi questionado quais os conhecimentos provenientes da formação superior foram relevantes para produzir/implementar as inovações. As respostas identificadas demonstraram que a formação pode contribuir com conhecimentos sob dois aspectos: conhecimentos de formação geral e conhecimentos específicos à área de formação.

Para caracterizar esses dois grupos de conhecimentos advindos da formação superior, foi considerado as definições propostas pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES³⁰. Para tanto, propõe que a qualificação proveniente da formação é constituída pelo conjunto de conhecimentos e experiências recebidos

³⁰ O SINAES, por intermédio do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), avalia a qualidade da formação em nível superior no Brasil (INEP, 2017).

durante a graduação. Estes são alicerçados na conjugação entre os conhecimentos de formação geral e conhecimentos específicos.

Assim, a proposta na pesquisa foi agrupar e descrever os padrões de resposta encontrados a partir dos questionamentos, como pode ser visualizado na Tabela 15:

Tabela 15 - Conhecimentos fornecidos pela formação superior

Grupos de conhecimentos provenientes da formação superior	Número de inovações
Conhecimentos de formação geral	61
Conhecimentos específicos (administração, contabilidade e economia)	46
Conhecimentos específicos da área de engenharia agrônômica	15
Conhecimentos específicos da área de medicina veterinária	15

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo as entrevistas, para 61 inovações os produtores afirmaram que os conhecimentos de formação geral e suas experiências durante a formação superior foram os mais relevantes. Nesse contexto, seguindo as proposições do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES (INEP, 2017), os conhecimentos de formação geral são os que capacitam os estudantes a:

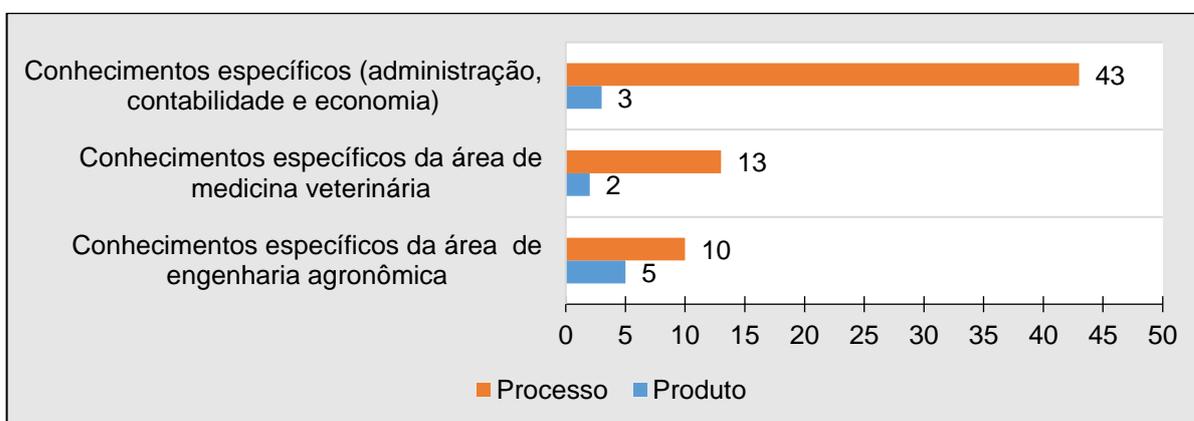
- I. fazer escolhas éticas, responsabilizando-se por suas consequências;
- II. ler, interpretar e produzir textos com clareza e coerência;
- III. compreender as linguagens como veículos de comunicação e expressão, respeitando as diferentes manifestações étnico-culturais e a variação linguística;
- IV. interpretar diferentes representações simbólicas, gráficas e numéricas de um mesmo conceito;
- V. formular e articular argumentos consistentes em situações sócio comunicativas, expressando-se com clareza, coerência e precisão;
- VI. organizar, interpretar e sintetizar informações para tomada de decisões;
- VII. planejar e elaborar projetos de ação e intervenção a partir da análise de necessidades, de forma coerente, em diferentes contextos;
- VIII. buscar soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações-problema;
- IX. trabalhar em equipe, promovendo a troca de informações e a participação coletiva, com autocontrole e flexibilidade;
- X. promover, em situações de conflito, diálogo e regras coletivas de convivência, integrando saberes e conhecimentos, compartilhando metas e objetivos coletivos. (Portaria INEP Nº 493 de 6 de junho de 2017, p.2).

A partir das definições supracitadas, percebe-se que a formação superior não contempla somente questões voltadas à cientificidade ou às técnicas, mas procura capacitar o egresso como indivíduo, com melhores práticas, preparado para modificar e solucionar problemas diversos do convívio em sociedade. Ao inovar, nota-se que os

conhecimentos de formação geral foram relevantes tanto para inovações de produto quanto para as inovações de processo. Isso pode ser visto no Gráfico 4, demonstrando que independentemente da área, a formação alcança conhecimentos que podem ser aproveitados sob diversos aspectos e vários setores do processo inovador e da conduta do agricultor na administração do empreendimento rural.

Os conhecimentos específicos relatados puderam ser divididos em três grupos distintos, conforme as áreas expostas: grupo dos conhecimentos em administração, contabilidade e economia; grupo dos conhecimentos da área de engenharia agrônômica; e o grupo de conhecimentos da área de medicina veterinária.

Gráfico 4 - Contribuição dos tipos de conhecimento por tipo de inovação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os *conhecimentos específicos de administração, contabilidade e economia* giraram em torno de temas voltados especialmente à gestão, mas com associação direta ao processo de produção. Foram citados pelos produtores conhecimentos como análise de viabilidade de investimentos, uso de ferramentas de controle, conhecimento de legislação, funcionamento de mercado, alocação de recursos e gestão de pessoas. As inovações de processo foram as que mais fizeram uso deste tipo de conhecimento específico (43 inovações), constatando que a formação nessa área tem relação íntima com processos de gerenciamento e planejamento.

Já os *conhecimentos específicos da área de engenharia agrônômica* foram mais direcionados às questões ambientais e ecológicas, em relação ao processo produtivo. Foram relatados conhecimentos pedológicos, conhecimentos biológicos, químicos e físicos, conhecimento fitossanitários, conhecimentos edafoclimáticos e conhecimento no manejo de culturas e rebanhos. Algumas das inovações que mais

fizeram uso deste tipo de conhecimento específico foram do grupo das inovações de produto (5 casos), o que se explica pelo fato de que entre tais inovações, muitas se referiram à introdução de novos cultivares, o que está intimamente correlacionado à necessidade do uso de conhecimentos agrônômicos.

Os *conhecimentos específicos da área de medicina veterinária* se concentraram em questões relacionadas ao manejo, à saúde dos animais e à sua relação com o meio ambiente. Constatou-se nas entrevistas o relato de conhecimentos sobre nutrição animal, tratamento de doenças, características genéticas, anatomia animal, manejo de rebanhos e de defesa sanitária animal. Os conhecimentos específicos dessa área foram proporcionalmente utilizados em ambos os tipos de inovação.

A partir dos relatos observados nas entrevistas junto aos produtores rurais, foi possível compreender que a formação superior contribuiu de diferentes maneiras para a implementação das inovações. Essa diversidade pode ser justificada pelo fato de que pode-se dividir o conhecimento presente nas universidades em *técnico (empírico)* e *científico* (NELSON, 2005). Assim, os produtores estudados declararam que além de conhecimentos específicos em suas áreas de formação, a trajetória acadêmica foi capaz de produzir conhecimentos relevantes para as suas decisões inovadoras. Assim, a experiência acadêmica pode ser representada pelos conhecimentos de formação geral, os quais modificam a percepção e o comportamento dos produtores com formação superior, ante os processos de tomada de decisões cotidianas.

Constatou-se que em 76 inovações, os conhecimentos específicos das áreas de formação foram relevantes, em maior ou menor grau. Assim, ao passo que o conhecimento é absorvido de forma diferenciada entre os entrevistados, do mesmo modo a relevância dada aos conhecimentos advindos da formação superior é diversificada.

b) Outras fontes provedoras de conhecimento para as inovações

Os conhecimentos científicos reproduzidos nas universidades são formalizados, ou seja, decifrados de forma que possam ser transmitidos e difundidos de forma mais homogênea. Por outro lado, os conhecimentos tácitos são informais, produzidos em grande medida a partir da aplicação prática de técnicas, o que lhes torna de difícil leitura e conseqüente transmissão (TIGRE, 2006; ZAWISLAK, 1995).

Por exemplo, mesmo que a maioria das técnicas sobre o manejo de ovelhas estejam descritas em um manual, é difícil descrever precisamente qual deve ser o comportamento do pastor em uma situação real diante do animal. Essa dificuldade em codificar a experiência torna complexo o seu esclarecimento e sua transmissão.

Segundo Malerba e Nelson (2009), a complexidade presente nas tomadas de decisões consiste no enorme conjunto de fatores capazes de transformar as expectativas dos agentes, e a diversidade das fontes de informação contribui para ampliar essa complexidade.

Na pesquisa, além dos conhecimentos adquiridos durante a formação, perguntou-se aos produtores rurais quais outras fontes de conhecimento contribuíram para a ocorrência das inovações, sendo que se observou que outras fontes de informação além da formação superior também são relevantes para inovar. Isso pode ser visto no Quadro 7, no qual foram tabelados os relatos dos produtores de outras fontes de conhecimento que contribuíram para o processo inovador.

Quadro 2 - Outras fontes de conhecimento para inovar

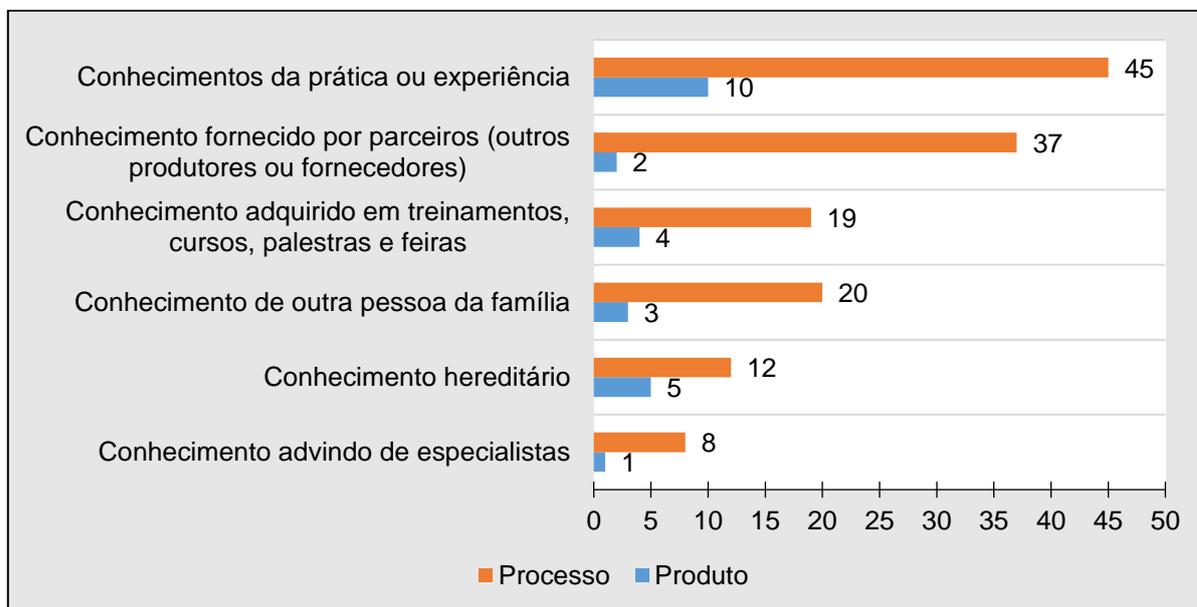
Outros conhecimentos utilizados nas inovações	Percentual das inovações
Conhecimentos da prática ou experiência	55
Conhecimento fornecido por parceiros (outros produtores ou fornecedores)	39
Conhecimento de outra pessoa da família	23
Conhecimento adquirido em treinamentos, cursos, palestras e feiras	23
Conhecimento hereditário	17
Conhecimento advindo de especialistas	9

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os conhecimentos da *prática ou a experiência* foram relatados em 55 inovações como outros conhecimentos que contribuíram para a implementação da inovação. Na concepção de Dosi (1984) e Rosemberg (2006), para que ocorram inovações é necessária acumulação de conhecimentos, tanto prático quanto teórico, incorporados à determinada atividade econômica, de maneira que alcance a sobrevivência no mercado através da procura de novas combinações de processos, produtos ou organizações. O cotidiano do agricultor produz diversas informações que, a partir da capacidade de aprendizado, subsidia o processo decisório acerca da implementação de determinada inovação (DOSI, 2006). Como pode ser visto no

Gráfico 5, existe relevância dos conhecimentos práticos para a implementação tanto de inovações de produto como de processo e organizacionais.

Gráfico 5 - Outras fontes de conhecimento, por tipos de inovação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Constatou-se que os *parceiros* dos produtores rurais, representados por outros produtores e também dos fornecedores, foram a fonte de conhecimentos para 39 inovações implementadas. A partir do reconhecimento das limitações técnicas existentes nas rotinas produtivas, o produtor procurou alternativas inovadoras de maneira que solucionasse os problemas que surgiram dentro do processo produtivo, para se aproximar da melhor maneira possível da realização de suas expectativas (POSSAS, 1991; CERQUEIRA, 2002 e NELSON, WINTER, 2005). Uma opção regular é buscar conhecimento junto aos outros atores envolvidos no processo produtivo, pelo fato de que os mesmos podem ter passado ou estar passando por dificuldades similares.

A procura por soluções junto aos parceiros contribui para o movimento de difusão tecnológica, onde segundo Metcalfe (1981 *apud* DOSI, 2006) a propagação da inovação se dá a partir das interações de mercado. No âmbito da produção, a difusão começa com o processo de criação por parte de alguns agentes, e conseqüente processo de imitação pelos demais. Entre os tipos de inovações, as organizacionais e de processo são as que mais receberam contribuição dos conhecimentos advindos de parceiros.

Outras fontes de conhecimento observadas foram o *conhecimento de outro familiar*, citado em 23 inovações, e o *conhecimento hereditário*, constatado em 17 das inovações. Tais fontes de conhecimento demonstram que valores culturais e hereditários fornecem informações que influenciam tanto os tipos de inovações implementadas e também a maneira como as inovações ocorrem. Segundo Nelson e Winter (2005), as condições existentes em conjunto com o nível de conhecimento acumulado, induzem a trajetória tecnológica, em um processo *path dependent*. A forma como interpretam as diversas experiências vivenciadas pelos produtores rurais ou seus predecessores lhes conduz pela forma com que os mesmos resolvem os problemas que surgem em suas rotinas, alterando assim os resultados alcançados e tornando o processo inovador particular à cada agente.

Ambas as inovações de produto e processo, foram influenciadas pelos conhecimentos hereditários. Conforme relato dos produtores, muitas das novas atividades que foram introduzidas com finalidade de exploração comercial, foram testadas previamente ou pelos próprios produtores, ou por seus antepassados. O mesmo ocorre com as inovações de processo, as quais foram constituídas a partir de vários processos de erros e acertos constatados a partir da experiência do agricultor, de outro familiar ou mesmo seus antepassados.

Os produtores entrevistados ainda relataram que a sua participação em *treinamentos, cursos, palestras e feiras*, forneceu conhecimento para 23 inovações implementadas. Observa-se que a integração entre os produtores rurais e seus fornecedores, assim como entre os produtores entre si, produz significativa troca de informações. Muitos destes treinamentos, cursos e palestras são organizados pelas empresas fornecedoras de equipamentos agrícolas e insumos, as quais a partir destes eventos apresentam novas tecnologias e tendências aos produtores rurais, na busca por realização negócios futuros. Outras instituições que produzem eventos em que os produtores participam são o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, o Poder Público Municipal e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). Estas últimas organizam eventos com viés mais informativo, apresentando políticas públicas voltadas ao meio rural e buscando integrar os produtores às novidades tecnológicas do processo produtivo na agricultura. Ambas as inovações de produto e de processo fizeram significativo uso dos conhecimentos advindos de treinamentos, cursos, palestras e feiras, o que pode demonstrar que o perfil das inovações implementadas na agricultura é influenciado pelas tendências apresentadas em tais eventos.

A procura por *conhecimentos advindos de especialistas* foi observada em 9 inovações implementadas. O conhecimento especializado teve menor apropriação dentre as fontes de informação externas à formação superior, e isso em parte é justificado pela monetarização deste tipo de conhecimento, sendo um ativo comercializado pelos seus detentores. O conhecimento especializado geralmente é traduzido na prestação de serviços de um profissional capacitado, e não é adquirido permanentemente, como a tecnologia que acompanha a aquisição de uma máquina ou equipamento tecnológico (CERQUEIRA, 2002; MALERBA; NELSON, 2009). Dessa forma, o acesso ao conhecimento especializado é restrito à capacidade econômica do agricultor. Ambos os tipos de inovações de produto e processo fizeram uso deste tipo de conhecimento, demonstrando que os conhecimentos advindos especialistas, mesmo com menor frequência, também influenciaram as inovações implementadas.

O termo “formação” é frequentemente empregado para designar capacitação (MOWERY; SAMPAT, 2005). A formação se relaciona com a construção dos indivíduos enquanto seres detentores de intelecto e habilidades. A formação propõe aperfeiçoamento, que é algo prático e específico, normalmente vinculado à aquisição de domínios técnicos relacionados ao trabalho (MOWERY; SAMPAT, 2005).

A universidade é uma das instituições que detém importante papel na formação de pessoas e é um dos pilares do Sistema Nacional de Inovação. Seja pela produção de conhecimentos ou por oportunizar a capacitação das pessoas, a universidade torna-se um agente articulador nas interações do processo inovador. Dentro da universidade, os estudantes vivenciam um ambiente que se apresenta como um elo entre o conhecimento científico e o conhecimento tácito, onde a partir de leituras da realidade, é possível a união entre aspectos socioculturais, conhecimento científico e conhecimento técnico, ampliando então o estoque de conhecimento para a sociedade e possibilitando que o mesmo seja transmitido ao cotidiano (ROSEMBERG, 2006).

Corroborado pelas afirmações contidas no Manual de Oslo (OCDE, 2004), o conhecimento se tornou fator preponderante no desempenho socioeconômico. A chamada “economia do conhecimento” atribuiu às informações um grande valor, reconhecendo que para que as inovações ocorram, é necessário um acúmulo de conhecimento, articulado em prol da resolução dos problemas contemporâneos. Dessa forma, o empoderamento do conhecimento pelas pessoas torna-se um importante ativo, que dá sustentação ao processo de desenvolvimento.

A partir das entrevistas foi possível observar que os produtores rurais entrevistados delegaram significativa importância à formação superior como fonte dos conhecimentos necessários para inovar. Conforme Nelson (2005) e Rosemberg (2006), as universidades detêm a capacidade de normatizar, produzir e transmitir o conhecimento. Tal conhecimento assume diferentes formatos, estando especialmente configurados como conhecimento práticos e conhecimentos teóricos. Dessa maneira, os entrevistados relataram que além do conhecimento técnico em determinadas áreas, a trajetória acadêmica possibilitou a mudança na percepção das relações econômicas e sociais. Assim, constatou-se para a maioria dos entrevistados que independente da área, a formação superior é capaz de dar suporte ao processo inovador.

Conforme arguido aos produtores rurais durante as entrevistas, as inovações acabam sendo subsidiadas por conhecimento advindos de diversas fontes. Entre tais fontes, observou-se que a prática nas rotinas produtivas contribui significativamente. Segundo Dosi (1984), durante a execução das atividades os agentes inovadores acabam ampliando a compreensão das suas necessidades, conseguindo a partir daí produzir soluções tecnológicas mais completas para resolver as limitações existentes. Outrossim, percebeu-se que os produtores rurais acabam encontrando conhecimento em suas relações sociais, tanto junto a família quanto aos demais produtores e fornecedores. Assim, as inovações acabam sendo produto da conjugação entre o conhecimento comum, as experiências dos produtores e seus familiares, além da aplicação dos conhecimentos adquiridos durante a trajetória acadêmica.

5 CONCLUSÃO

A escola econômica neo-schumpeteriana procura introduzir uma perspectiva ampla e consistente de análise da dinâmica econômica e seus fenômenos, trazendo a noção de que a realidade é muito mais instável e mutável do que se presume no pensamento econômico dominante. As inovações, enquanto conjugação de conhecimentos implementados na prática e que alteram a rotina dos agentes, são o fator transformador da dinâmica econômica, sendo que sua implementação afeta e é afetada pelo cenário econômico existente. Nesse sentido, a produção de inovações está intrinsecamente relacionada ao conhecimento, e esse, à capacidade de aprendizagem, culminando em técnicas e tecnologias.

O processo produtivo no setor agrícola está fundamentado em um sinuoso encadeamento de relações ecológicas, onde interagem mutuamente entre si o solo, condições hídricas, clima e uma ampla cadeia de seres vivos. Por esse motivo, as mudanças tecnológicas na agricultura têm de respeitar diversas leis biológicas, para não comprometer o desempenho produtivo ou ocasionar um futuro insustentável. Dessa forma, a renda agrícola é bastante volátil pois depende, mais do que outras atividades, das questões de ordem ecológica. Essa é uma relevante demonstração de que o processo produtivo nesse setor engendra significativa complexidade.

A presente pesquisa foi desenvolvida fazendo uso da teoria econômica neo-schumpeteriana, definindo como objetivo de pesquisa analisar as inovações na atividade agrícola implementadas após a formação superior dos produtores rurais, pela ótica da teoria neo-schumpeteriana, em empreendimentos rurais do município de São Martinho (RS). Tal objetivo foi cumprido, vez que foram entrevistados 30 produtores rurais com formação superior no município e, a partir das respectivas entrevistas, foram constatadas 113 inovações nos empreendimentos rurais dos entrevistados.

Constatou-se que o cenário econômico do município de São Martinho tem estreita relação com a agricultura. Nos últimos 15 anos, esse setor tem representado em média 40% do valor adicionado bruto da economia local e, no ano de 2010, mais de 40% da população municipal residia no meio rural. Quanto ao grupo entrevistado, observou-se tratar de um grupo diversificado, classificados em diferentes faixas etárias, condições fundiárias e de infraestrutura distintas, além de diversas áreas de

formação superior. Esse levantamento teve como objetivo situar o leitor e possibilitar ao mesmo uma percepção do cenário geral vivido pelos entrevistados.

Quanto às inovações identificadas, a pesquisa identificou 113 inovações que divididas conforme a metodologia da PINTEC, resultaram em 15 inovações de produto e 98 inovações de processo. O tipo de inovação mais recorrente foi do grupo das inovações de processo, o que possibilita deduzir que o processo produtivo dentro dos empreendimentos rurais está em frequente transformação, com o produtor aprimorando a forma com que executa o trabalho dentro do empreendimento, introduzindo desde pequenas modificações até maiores, alterando técnicas de produção e reordenando a organização produtiva.

É possível deduzir que as inovações de produto têm menor ocorrência porque demandam maiores mudanças para serem implementadas. Desta forma, as inovações de processo acabam sendo mais frequentes por estarem ligadas diretamente à execução das atividades já existentes e também porque mudanças menos radicais apresentam menores riscos.

As inovações de processo foram classificadas em 9 grupos: inovações na organização e controle da produção; inovações na infraestrutura produtiva; inovações de mecanização de processos; inovações no manejo do solo e cultivo de plantas; inovações de modernização significativa dos equipamentos já existentes; inovações de utilização de insumos com tecnologia aprimorada; inovações de genética; e as inovações na nutrição animal; inovações de relacionamento

O grupo de inovações que mais casos apresentou, foi das inovações na organização e controle da produção (26 inovações). As inovações incluídas nesse grupo se caracterizaram como mudanças introduzidas na gestão do empreendimento. Tais mudanças alteraram a forma como é feita a administração das informações necessárias à produção, assim como modificaram as estratégias de trabalho na dinâmica do empreendimento rural, de maneira que reorientaram diversos procedimentos e técnicas. Na maioria dos casos, antes da implementação das inovações, a situação existente era de quase inexistência de controles de dados referentes à produção.

Já as inovações de produto foram classificadas em 3 grupos: o aprimoramento de um produto já produzido; a inclusão de um novo cultivar; e a inclusão de uma nova atividade de criação de animais. O grupo com mais inovações de produto foi da inclusão de um novo cultivar (8 casos). Na atividade agrícola, produto é representado

pela criação de animais ou cultivo de plantas, tais como a pecuária leiteira, de corte, a suinocultura e a piscicultura e o plantio de culturas como milho, trigo, soja, feijão, entre outras. Outras atividades como o beneficiamento ou industrialização da produção, assim como a prestação de serviços como o turismo rural e a venda de mão de obra, são caracterizadas como atividades não agrícolas, desconsideradas na construção da presente pesquisa. Assim, as entrevistas demonstram que os produtores introduziram tanto novos produtos na dinâmica produtiva do empreendimento rural quanto diferenciaram um produto já existente.

No que tange aos efeitos produzidos pelas 113 inovações identificadas, foi possível agrupar 16 conjuntos de efeitos, baseados na publicação da PINTEC (IBGE, 2016): aumento da capacidade de produção; redução dos riscos operacionais; aumento do bem-estar do produtor (qualidade de vida); redução do impacto sobre o meio ambiente; redução dos custos do trabalho; controle de aspectos ligados à saúde e segurança; aumento da flexibilidade da produção; ampliação da quantidade ofertada; melhora da qualidade dos bens; ampliação da avaliação do desempenho e aprimorou o planejamento; enquadramento em regulamentações e normas padrão relativas ao mercado; permitiu abrir novos mercados; ampliou o bem-estar animal; reduziu os custos de produção; incremento de renda; e melhora no relacionamento entre pessoas.

O efeito que o maior número de inovações produziu (47 inovações) foi o *aumento da capacidade de produção*. Na maioria destas inovações, o aumento da capacidade produtiva está relacionado à melhoria da infraestrutura e das condições gerais existentes, ou seja, engendra um rompimento da Fronteira de Possibilidades de Produção – FPP. Assim, a ampliação do tamanho da infraestrutura produtiva, a mecanização, a modernização de equipamentos, a ampliação da fertilidade do solo, a adoção de genéticas com maior potencial, entre outras, foram inovações que resultaram em um aumento da capacidade produtiva do empreendimento rural.

Observou-se a partir dos efeitos relatados pelos entrevistados, que as inovações foram fundamentalmente implementadas na pretensão de resolver problemas existentes nas rotinas do processo produtivo e aproveitar oportunidades mercadológicas. Segundo os entrevistados, muitas mudanças foram feitas para gerar as condições necessárias ao cultivo (desde fazer a reposição de micro e macro nutrientes até fazer a seleção genética de plantas e animais), adaptar o sistema produtivo à disponibilidade de mão de obra, melhorar as condições produtivas para o

agricultor (ganho de bem-estar) e ampliar a capacidade produtiva. Ainda na rotina produtiva da agricultura haviam outros problemas que demandavam solução, de modo que as inovações se voltaram também para questões como a penosidade do trabalho, a escassez de mão de obra e as questões familiares, por exemplo.

Quanto à contribuição do ensino superior para as inovações verificadas, os conhecimentos de formação geral foram relevantes para 61 inovações. O que demonstrou que, independentemente da área, a formação superior fornece conhecimentos que podem subsidiar sob diversos aspectos o processo inovador, influenciando a conduta do produtor na administração do empreendimento rural. Os conhecimentos específicos puderam ser divididos em três grupos, de diferentes áreas: conhecimentos em administração, contabilidade e economia; conhecimentos da área de engenharia agrônômica; conhecimentos da área de medicina veterinária. O grupo dos conhecimentos específicos de administração, contabilidade e economia, se destaca por ter contribuído com a ocorrência de 46 das inovações identificadas.

Os entrevistados atribuíram, em uma escala de 0 a 10, uma nota média de 6,53 quanto a contribuição da sua formação superior para as inovações identificadas. Mesmo a maioria dos entrevistados não possuindo formação específica da área agropecuária, consideraram que a formação trouxe outras capacitações que contribuíram para inovar. Foi possível dividir os conhecimentos citados pelos entrevistados em conhecimentos de formação geral e conhecimentos específicos.

Em contraponto, apesar da nota média ser de 6,45, tem-se que, enquanto para alguns a formação superior foi de extrema importância para a implementação das inovações (principalmente para aqueles com área de formação voltada à atividade exercida), para outros, a formação superior em pouco ou nada contribuiu. Essa constatação é importante e revela questionamentos com relação a esses casos: ou a área de formação foi erroneamente escolhida, não havendo real afinidade entre o curso e o(a) graduado(a); ou determinados cursos necessitam de aperfeiçoamento a fim de ampliar a conexão entre a teoria e a prática; ou mesmo existe insuficiência na qualidade da formação, o que sugere estudos futuros que contemplem tais questionamentos.

Por outro lado, segundo os entrevistados, foram identificadas fontes de conhecimento alheios à formação superior. Estes foram divididos em seis grupos: conhecimento da prática ou experiência, conhecimentos de parceiros (outros produtores ou fornecedores), conhecimento de outro familiar, treinamentos, cursos,

palestras e feiras, conhecimento hereditário e conhecimento de especialistas. Enfatiza-se a importância dos conhecimentos práticos e das experiências, que contribuíram para 55 inovações identificadas. Nota-se assim, que o cotidiano do agricultor produz diversas informações que, a partir da capacidade de aprendizado, subsidia o processo decisório acerca da implementação de determinada inovação.

É possível observar com a pesquisa que o comportamento dos produtores rurais na tomada de decisões inovadoras quanto aos produtos segue a lógica da economia de mercado. Nota-se que as dinâmicas tendem à procura de oportunidades de mercado existentes e com capacidade de deslocar a função de produção, refletindo no desempenho econômico do empreendimento. Conforme identificado, os produtores rurais introduziram diversas inovações na expectativa de ampliar a exploração dos seus fatores de produção e/ou reduzir riscos.

Conforme a teoria neo-schumpeteriana, as decisões de inovar são tomadas ante as circunstâncias existentes. Assim, para inovar os produtores tem de considerar diversas condições que viabilizem a inovação, tais como a infraestrutura existente no empreendimento rural, os canais de escoamento e comercialização dos produtos, a rede de fornecedores e a disponibilidade dos fatores de produção. Desse modo, os produtos introduzidos ou melhorados modificam significativamente a dinâmica dos empreendimentos rurais estudados e tendem a se apropriar às diversas condições locais existentes.

Desta forma, a partir do referencial da teoria evolucionária neo-schumpeteriana, foi possível ampliar a compreensão do processo de tomada de decisão dos produtores inovadores com formação superior, residentes no município de São Martinho (RS). Conclui-se, portanto, que a formação superior, dentro das suas limitações, contribuiu para a implementação de inovações nos empreendimentos rurais dos produtores entrevistados. Após a identificação de diversas inovações, constatou-se que a atividade agrícola não deve ser considerada passiva no processo inovador.

De modo geral, como trabalho científico a pesquisa apresenta limitações, as quais não comprometem os resultados alcançados. Atendendo os objetivos ao propor captar a percepção dos próprios entrevistados por meio da entrevista, a pesquisa restringe as suas constatações ao grupo estudado. Assim, a pesquisa produziu informações relevantes para a compreensão da realidade dos agricultores com formação superior de São Martinho (RS), todavia o estudo se limita aos casos

estudados, sendo necessários estudos mais abrangentes para compreender o contexto regional.

A partir das informações obtidas com a pesquisa realizada, tem-se que são convenientes políticas públicas que fomentem a produção de inovações que atendam às necessidades do meio agrícola, dada a importância do setor para o município estudado. Além disso, sugere-se a verificação das grades curriculares dos cursos de graduação oferecidos, de forma que possam ser ajustados para que atendam de forma satisfatória ao seu propósito de construir e propagar conhecimentos aplicáveis, na área agrícola e em outras.

Também, ao identificar diversas inovações na atividade agrícola, confirmou-se que não é possível contemplar a agricultura como uma atividade dominada pelos fornecedores no processo inovativo. A partir da pesquisa, vislumbrou-se que o enfoque evolucionário neo-schumpeteriano no setor agrícola apresenta considerável completude, especialmente para abordar a identificação das inovações, sua relação com o conhecimento empírico e científico, assim como seus reflexos no processo produtivo agrícola. Indo além, sugere-se como estudo futuro analisar o processo de seleção e difusão das inovações no setor agrícola.

Para a maioria dos entrevistados a formação superior contribuiu significativamente para o processo inovador. Pode-se, porém, aprofundar ainda mais essa compreensão a partir de estudos futuros que façam um diagnóstico da rede de instituições de ensino superior regional, a aproximação das grades curriculares com a prática vivida pelos produtores rurais e até mesmo a integração por meio de projetos de extensão.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. De volta para o futuro: mudanças recentes na agricultura familiar. In.: **Seminário Nacional do Programa de Pesquisa em Agricultura Familiar da EMBRAPA** - Anais, Petrolina - Programa Sistemas de Produção na Agricultura, 1997.

ABRAMOVAY, Ricardo. **Agricultura familiar e desenvolvimento territorial**. Reforma agrária, p. 1–21, 1998.

ABRAMOVAY, Ricardo; MELLO, Márcio A.; SILVESTRO, Milton L.; RODRIGON, Clóvis; FERRARI, Dilvan L.; TESTA, Vilson M. **Educação formal e os desafios para a formação de uma nova geração de agricultores**. XLI congresso da SOBER, Juiz de Fora – MG: 2003.

AGRICULTURA, Ministério da. **Ministério da Agricultura**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/12/produto-interno-bruto-da-agropecuaria-deve-ser-de-rs-1-trilhao>>. Acessado em 12/11/2016.

AGRICULTURA, Ministério da. **Ministério da Agricultura**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/ministerio/gestao-estrategica/valor-bruto-da-producao>. Acessado em 12/11/2016.

ALLEN, Peter M. Evolution, Innovation and economics. In: **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers Limited, 1988. p. 95–120.

ALVES, Eliseu; CONTINI, Elisio; HAINZELIN, Étienne. **Transformações da agricultura brasileira e pesquisa agropecuária**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 22, n. 1, p. 37-51, jan./abr. 2005.

ARBAGE, Alessandro P. **Fundamentos de economia rural**. 2ed. Chapecó: Argos, 2012.

ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO. **Consulta**. 2010. Acesso em 10/10/2017: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>

BEZERRA, Carolina M. **Inovações tecnológicas e a complexidade do sistema econômico**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

BRASIL. **Decreto-lei nº 167, de 14 de fevereiro de 1967**. Acesso em 06/10/2017: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0167.htm

BRASIL. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Acesso em 06/10/2017: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm

BUAINAIN, Antônio Márcio; GARCIA, Junior Ruiz. Os pequenos produtores rurais mais pobres ainda tem alguma chance como agricultores? In: CAMPOS, S. K.; NAVARRO, Z. (Eds.). **A pequena produção rural e as tendências do**

desenvolvimento agrário brasileiro : Ganhar tempo é possível? Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE, 2013. p. 29–71.

BUAINAIN, Antônio Márcio; GARCIA, Junior Ruiz. Evolução recente da agricultura brasileira. In: **Propriedade intelectual e inovação na agricultura**. Brasília; Rio de Janeiro: CNPq; FAPERJ; INCT/PPED; IdeiaD, 2015. p. 35-59.

CALVINO, Ítalo. **As Cidades Invisíveis**. São Paulo: Companhia das Letras, 1990.

CAMPOS, Silvia K.; NAVARRO, Zander. **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro : Ganhar tempo é possível?** Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE, 2013.

CARNEIRO, Maria J. O ideal rurano: campo-cidade no imaginário de jovens rurais. In: TEIXEIRA DA SILVA, F.C.; SANTOS, F.; COSTA L.F.C. (Orgs.). **Mundo rural e política**. Rio de Janeiro, Ed. Campus/Pronex, 1998.

CARNEIRO, Maria J.; CASTRO, Elisa G. de. **Juventude Rural em Perspectiva**. Manual X. Rio de Janeiro: 2007;

CERQUEIRA, Hugo E. A. da Gama. **Revista Análise Econômica, nº 37, UFRGS**, p. 56–79, mar. 2002.

CLARK, Norman; JUMA, Celestous. Evolutionary Theories in Economic Thought. In: **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers Limited, 1988. p. 197–219.

DARWIN, Charles R. **A Origem das Espécies**. 4. ed. Vol1. Belo Horizonte: Itatiaia, 2002.

DIRVEN, Martine. **Consulta interamericana sobre juventudes rurales: jóvenes en la nueva ruralidad**". Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), Costa Rica: 2000.

DOSI, Giovanni. **Dosi Technical Change and Industrial Transformation**. London: The Macmillan Press Ltda., 1984.

DOSI, Giovanni. et al. **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers Limited, 1988.

DOSI, Giovanni. **Mudança técnica e transformação industrial. A teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Clássicos ed. Campinas, SP: Unicamp, 2006.

DOSI, Giovanni; ORSENIGO, Luigi. Coordination and transformation: an overview of structures, behaviours and change in evolutionary environments. In: **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers Limited, 1988. p. 13–38.

FAO/INCRA, Convênio. **Programa de Desenvolvimento Agrário Sustentável**, 2009.

FLICK, Uwe. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREEMAN, Alan. The emperor's tailor: the economists and the crash of '98. **University Library of Munich, Germany**, n. 6712, p. 1–32, 1999.

FREEMAN, Christopher. Japan: a new nacional system of inovation? In: **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers Limited, 1988. p. 330–349.

FREEMAN, Christopher. **The Long Wave in the World Economy**. International Library of Critical Writings in Economics. Aldershot: Elgar, 1996.

FREITAS, Carlos Cesar Garcia; MAÇANEIRO, Marlete Beatriz; KUHL, Marcos Roberto; SEGATTO, Andrea Paula; DOLIVEIRA, Sergio Luis Dias; LIMA, Luiz Fernando de. **Transferência tecnológica e inovação por meio da sustentabilidade**. Rev. Adm. Pública vol.46 n.2 Rio de Janeiro: mar./abr. 2012.

FEE, Fundação de Economia e Estatística. **Valor Adicionado Bruto por Atividade Econômica**. 2017.

GASQUES, José G.; BASTOS, Eliana T.; BACCHI, Mirian. **Produtividade e Crescimento da Agricultura Brasileira**. Assessoria de gestão e estratégia. Brasília: 2008;

GASSON, Ruth; ERRINGTON, Andrew. **The farm family business**. EUA, Wallingford: International, 1993.

GEHLEN, Ivaldo. **Território, cidadania, identidades e desenvolvimento local sustentável**. Universidad de La República. Montevideú: 2006. P265 – 283.

GERHARDT, Tatiana E. et al. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRAZIANO DA SILVA, José; GROSSI, Mauro. Del; CAMPANHOLA, Clayton. **O que há de realmente novo no rural brasileiro**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 19, n. n1, p. 37–67, 2002.

GRAZIANO DA SILVA, José. **A industrialização e a Urbanização da Agricultura Brasileira**. Deseq-CUT. São Paulo – SP:1993.

HODGSON, Geoffrey. A evolução das Instituições: Uma agenda para pesquisa teórica futura. **Revista Econômica**, v. 3, n. 1, p. 97–125, 2001.

IBGE, Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**, 2010.

IBGE, Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Pesquisa de Inovação: 2014**. Coordenação de Indústria. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Banco de Dados Gerados**, 2017.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira. **Portaria INEP nº 493**. Diário Oficial da União - Brasília: 2017.

Instituto Nacional de Meteorologia. **Precipitação total anual**. Acesso em 12/10/2017: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/page&page=desvioChuvaAnual>

JEAN, Bruno. A forma social da agricultura familiar contemporânea: sobrevivência ou criação da economia moderna. In **Cadernos de Sociologia**. PPGS-UFRGS. Porto Alegre: PPGS-UFRGS: 1994, p. 51-75;

KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia. **Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

LAMARCHE, Hugues (coord.). **L'agriculture familiale. Une réalité polymorphe**. Paris, L'Harmattan, 1993.

LAM, Alice. Organizational Innovation. Capítulo 5 In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David. C.; NELSON, Richard R. (Eds.). **The Oxford handbook of innovation**. New York: Oxford University Press, 2005.

LEE, Won-Young. O papel da política científica e tecnológica no desenvolvimento industrial da Coreia do Sul. In: KIM, Linsu.; NELSON, Richard R. (Eds.). **As aptidões das empresas e o desenvolvimento econômico: implicações para as economias de industrialização recente**. Campinas, SP: Unicamp, 2005. p. 501.

LOPES, Herton C. O modelo estrutura-conduta-desempenho e a teoria evolucionária neo-schumpeteriana: uma proposta de integração teórica. **Revista de economia contemporânea**. Vol.20, n.2, pp.336-358, 2016.

LUNDVALL, Bengt-Åke. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers Limited, 1988. p. 349–370.

LUNDVALL, Bengt-Åke. **National Innovation Systems - Analytical Concept and Development Tool**. Druid tenth anniversary summer conference 2005 on dynamics of industry and innovation: organizations, networks and systems, p. 43, 2005.

MALERBA, Franco; NELSON, Richard R. Sistemas sectoriales, alcance y desarrollo económico. **Economía: Teoría Y Práctica**. Vol 1, p. 41–62, 2009.

MENDES, Cássia Isabel Costa; BUAINAIN, Antônio Márcio. **Transferência de Tecnologia: análise além das fronteiras da Embrapa**. Acesso em 13/10/2017:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131728/1/tecnologia-informacao.pdf>

MOWERY, David C.; SAMPAT, Bhaven N. Universities in National Innovation System. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David. C.; NELSON, Richard R. (Eds.). **The Oxford handbook of innovation**. New York: Oxford University Press, 2005. p. 209–240.

MUNICÍPIO DE SÃO MARTINHO (RS), Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente. **Pessoas com formação superior e residentes no meio rural**. 2016.

NELSON, Richard R. Economic Development from the Perspective of Evolutionary Economic Theory. **Working paper series**, p. 25, 2007.

NELSON, Richard R. **As fontes do crescimento econômico**. Campinas, SP: Unicamp, 2005.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Clássicos ed. Campinas, SP: Heller, Cláudia (Tradutor), 2005.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO (OCDE). **Manual de Oslo**: Diretrizes para a Coleta e Interpretação de dados sobre Inovação Tecnológica. Paris: OCDE, Eurostat e Financiadora de Estudos e Projetos, 2004.

PASSOS, Carlos Roberto M.; NOGAMI, Otto. **Princípios de economia**. 5a ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PEREZ, Carlota. **Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza**. Mexico: Siglo XXI, 2004. v. 1.

POSSAS, Mario L. Concorrência, inovação e complexos industriais: algumas questões conceituais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.8, n.1/3, p. 78–97, 1991.

POSSAS, Mário L; SALLES-FILHO, Sérgio; SILVEIRA, José M. Na evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. **Research Policy**. Amsterdam, Vol 25, p 933-945, 1996.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo, RS: FEEVALE, 2013.

ROGERS, Everett M. **Diffusion of Innovations**. 4ª ed. New York: Free Press, 1995.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo, SP: Annablume/FAPESP, 1998.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Agricultura sustentável, tecnologia e desenvolvimento rural**. Acesso em 13/10/2017:

https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjXn8K2IJ_YAhUMi5AKHeM-AOoQFggqMAA&url=ftp%3A%2F%2Fftp.sp.gov.br%2F_ftpinstitutodeterras%2Fsustentavel.doc&usg=AOvVaw0nXWii3gRP1MiCxAeDpXR1

ROSEMBERG, Nathan. **Por dentro da caixa preta: tecnologia e economia**. Campinas, SP: Unicamp, 2006.

SAMPIERI, Roberto H.; COLLADO, Carlos F.; LUCIO, Maria Del Pilar B. **Metodologia de pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, Jessé R. dos. **Aspectos evolucionários das unidades de produção camponesa do território de Manaus e entorno**. 2010. 431f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Socioambiental) – UFPa, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Umido. Belém: 2010.

SCHNEIDER, Sergio; FIALHO, Marco A. V. Atividades não agrícolas e turismo rural no rio grande do sul. **Turismo Rural: ecologia, lazer e desenvolvimento**. 1ª ed. Bauru: EDUSC, 2000, p. 14-50.

SCHNEIDER, Sergio. **Agricultura familiar e industrialização: pluriatividade e descentralização no Rio Grande do Sul**. 2a ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2004.

SCHNEIDER, Sergio. Agricultura familiar e desenvolvimento rural endógeno: elementos teóricos e um estudo de caso 1. **Sociologia**, p. 1–25, 2006

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico - uma Investigação Sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro e o Ciclo Econômico**. São Paulo: Nova Cultural Ltda., 1997.

SEN, Amartya K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo - SP: Companhia das Letras, 2000.

SHIKIDA, Pery F. A.; BACHA, Carlos J. C. Notas sobre o modelo schumpeteriano e suas principais correntes de pensamento. **Economia**, p. 107–126, 1998.

SILVA, José Graziano da. **O que é gestão agrária?** Brasiliense, 1993.

SILVA, Mary Aparecida. F. **Métodos e técnicas de pesquisa**. 2. Ed. rev. Atual. PR-Curitiba: Ibpex, 2005.

SILVERBERG, Gerald; DOSI, Giovanni.; ORSENIGO, Luigi. Innovation, diversity and diffusion: a self-organization model. **The economic Journal**, v. December, p. 1032–1054, 1998.

SIMONSEN, Mário H. A Lei de Say e o efeito liquidez real. **Revista Brasileira de Economia**. FGV, v. 18, p. 41–66, 1964.

SOUZA FILHO, Hildo M. de; BUIAINAIN, Antônio M.; GUANZIROLI, Carlos; BATALHA, Mário. **Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos**. Coleção Agricultura, Instituições e Desenvolvimento Sustentável. Campinas: Editora da Unicamp, v. 1, p. 238, 2007.

STOFFEL, Janete. **A influência da agricultura familiar no desenvolvimento rural na região sul do Brasil**. [s.l.] UNISC, 2013.

SUTTON, John. **Technology and Market Structure**. Cambridge: MIT Press, 1998.

TEECE, David J. As aptidões das empresas e o desenvolvimento econômico: implicações para as economias de industrialização recente. In: KIM, Linsu; NELSON, Richard R. (Eds.). **Tecnologia, aprendizado e inovação. As experiências das economias de industrialização recente**. Campinas, SP: Unicamp, 2005. p. 501

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TIOLE, Jean. **The Theory of Industrial Organization**. Cambridge: MIT Press, 1994.

VASCONCELLOS, Marco Antonio S. De. **Economia: micro e macro**. 5ª. S Paulo: Atlas, 2011.

VEBLEN, Thorstein B. Why is Economic not an evolutionary Science? **The Quarterly Journal of Economics**, n. 12, p. 373–397, 1898.

VEIGA, José Eli da. **O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica**. Edusp; Hucitec. São Paulo: 1991;

VEIGA, José Eli da. O Brasil rural ainda não encontrou seu eixo de desenvolvimento. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, p. 101–119, 2001.

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. **Inovação tecnológica e aprendizado agrícola: uma abordagem schumpeteriana**. 2009. 173f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) - UNICAMP, Programa de Pós-Graduação em Ciências econômicas. São Paulo: 2009.

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. Transformação histórica e padrões tecnológicos da agricultura brasileira. In: **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: EMBRAPA, 2014. p. 395-423.

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; SILVEIRA, José Maria da. **Modelo evolucionário de aprendizado agrícola**. Revista brasileira de inovação, v. 10, n. 2, p. 265-300, jul./dez. 2011.

SILVEIRA, José Maria da. Agricultura brasileira e o papel da inovação tecnológica. In: **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: EMBRAPA, 2014. p. 373-395.

WANDERLEY, Maria de Nazareth B. Raízes históricas do campesinato brasileiro: **XX Encontro Anual da ANPOCS**. Caxambu: ANPOCS, 1996.

WANDERLEY, Maria de Nazareth B. A emergência de uma nova ruralidade nas sociedades modernas avançadas – o “rural” como espaço singular e ator coletivo. **Estudos Sociedade e Agricultura Brasília**: 2000: ps. 87-145.

WINTER, Sidney G. Economic “Natural Selection” and the Theory of the Firm. **Yale Economic Essays**, v. 4, n. 1, p. 224–272, 1964.

ZAWISLAK, Paulo Antônio. A relação entre conhecimento e desenvolvimento: essência do progresso técnico. **Revista Análise**. PUC-RS. Porto Alegre: 1995.

ZAWISLAK, Paulo Antônio. **Uma abordagem evolucionária para a análise de casos de atividade de inovação no Brasil**. 1996.

ZAWISLAK, Paulo Antônio. Contribuições para uma Medida Geral de Inovação. **Encontro da ANPAD, XXXII**, p. 1–16, 2008.

APÊNDICE A – Roteiro de entrevista



PROPÓSITO DA PESQUISA: a pesquisa está sendo feita para compreender quais inovações foram implementadas nas propriedades rurais no município de São Martinho após a conclusão da formação superior dos agricultores.

DATA: ___/___/___

ROTEIRO DE ENTREVISTA

PERFIL DO ENTREVISTADO

1 – Nome: _____

2 - Idade: _____

3 – Endereço: _____

4 – Qual sua área e nível de graduação? Qual o ano de conclusão? _____

5 – Participa das atividades desenvolvidas na propriedade?

NÃO, não participo das atividades da propriedade SIM, participo das atividades da propriedade

Se SIM, qual é sua função ou quais atividades desempenha na propriedade? _____

Se NÃO, qual sua profissão e por que não participa das atividades da propriedade? _____

6 – Depende da renda da agricultura para sobreviver? NÃO SIM

E por que reside no meio rural? _____

7 – Qual a área total da propriedade e área cultivável? _____

8 – Quais as atividades econômicas desenvolvidas na propriedade? _____

9 – Qual a infraestrutura existente na propriedade (implementos, galpões, disponibilidade de mão de obra, açudes, moradia, acessibilidade)? _____

10 – Recebe algum serviço de assistência técnica ou extensão rural? Qual? Que frequência? NÃO SIM

Se SIM, qual e com que frequência? _____

RESULTADO DAS INOVAÇÕES

13 - Preencha o quadro a seguir, para cada inovação.

Inovação	Descrever a situação anterior à inovação (antes)	Descrever a situação posterior à inovação (depois)	Descrever os resultados da inovação (produtividade, renda, qualidade, etc.)

CORRELAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS INOVAÇÕES COM O ENSINO SUPERIOR

14 - Preencha o quadro a seguir, para cada inovação.

¹ Aplicação da escala de Likert: em uma escala de 0 a 10 (em que 0 representa nenhuma contribuição e 10 significa total contribuição) qual a influência da formação superior para a implementação da inovação?

Inovação	Contribuição da formação superior (escala de Likert) ¹	Quais os principais conhecimentos fornecidos pela formação superior para a inovação?	Quais as outras fontes de conhecimento para essa inovação?
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10		
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10		
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10		
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10		
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10		

APENDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

INOVAÇÕES NA ATIVIDADE AGRÍCOLA APÓS A FORMAÇÃO SUPERIOR: UM ESTUDO EM EMPREENDIMENTOS RURAIS DO MUNICÍPIO DE SÃO MARTINHO (RS) A PARTIR DE UM ENFOQUE NEO-SCHUMPETERIANO

Prezado participante,

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa "Inovações na atividade agrícola após a formação superior: um estudo em empreendimentos rurais do município de São Martinho (RS) a partir de um enfoque neo-schumpeteriano". Desenvolvida por Gilson Braz do Amaral, discente de Mestrado em Desenvolvimento e Políticas Públicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Cerro Largo, sob orientação do Professor Herton Castiglioni Lopes.

O objetivo central do estudo é identificar inovações implementadas após a formação superior dos agricultores. Isso feito para compreender as mudanças promovidas na agricultura de São Martinho (RS) e também entender a contribuição da formação superior para as mudanças feitas.

O convite a sua participação se deve à informação de que atende aos critérios da pesquisa, ou seja, possui formação superior e reside no meio rural do município de São Martinho (RS). Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária.

Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Caso deseje que seu nome ou de sua instituição conste do trabalho final, assinale a alternativa abaixo.

Desejo me identificar Não desejo me identificar

A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de entrevista/questionário ao pesquisador do projeto. O tempo de duração da entrevista é de aproximadamente sessenta minutos. A entrevista será gravada somente para a transcrição das informações e somente com a sua autorização.

Assinale a seguir conforme sua autorização:

Autorizo gravação Não autorizo gravação

As entrevistas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas o pesquisador e seu orientador. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, físico ou digital, por um período de cinco anos.

O principal benefício da pesquisa será a produção de conhecimento sobre o tema a ser estudado, o que poderá auxiliar possíveis tomadas de decisões futuras no que tange o tema estudado. Além disso, haverá o fornecimento de um retorno via e-mail aos entrevistados após a conclusão da pesquisa, apresentando os resultados obtidos e os conhecimentos produzidos, que dar-se-á com a publicação da pesquisa, que também será disponibilizada na biblioteca à comunidade acadêmica da Universidade Federal da Fronteira Sul, de forma impressa.

Os benefícios oferecidos aos participantes e a comunidade em que habitam serão devido à sua participação, a qual possibilitará a construção do conhecimento a partir dos seus relatos e de suas vivências, aproximando ainda mais o conhecimento acadêmico da compreensão acerca da realidade vivida pela comunidade local. Também

dar-se-á a comunidade o benefício do contato com a pesquisa universitária, que na figura do entrevistador possibilita a percepção de que a universidade está cumprindo seu papel de produzir conhecimentos sobre a sociedade e que estão sendo feitos estudos que abordam o meio rural e sua população, assim, os participantes serão contribuintes do estudo produzido e compreenderão mais a situação vivida em sua comunidade.

Os riscos oferecidos aos entrevistados são: risco de algum constrangimento perante alguma pergunta durante a realização da pesquisa; risco de algum constrangimento por inibição frente à pessoa do entrevistador; risco de algum constrangimento em questões que se refira às relações familiares; e risco de divulgação de informações do entrevistado.

Os encaminhamentos que serão realizados para reduzir os efeitos dos riscos e constrangimentos, consistem em preservar o diagnóstico da pesquisa e manter a integridade dos participantes. Assim, caso preferir, o respondente poderá solicitar ao pesquisador que lhe forneça uma folha de papel para que escreva a sua resposta, sem a presença do pesquisador em ato de entrevista, podendo colocar essa folha de respostas em um envelope e lacrá-lo para posterior averiguação, pelo pesquisador, ou ainda, poderá deixar em branco as questões que lhe bem entender.

Para que ocorra a redução dos constrangimentos e riscos, o entrevistado pode, a qualquer tempo, optar por não responder determinado questionamento ou mesmo se recusar a participar da pesquisa. Todas as entrevistas individuais serão mantidas em caráter sigiloso, tendo a comunidade em geral acesso apenas as informações gerais, após a compilação e análise geral das entrevistas, tendo apenas o respondente e o pesquisador acesso as pesquisas individuais. De acordo com o que for questionado e conforme a preferência do entrevistado, a entrevista pode ser realizada em um local reservado, evitando o desconforto do respondente aos questionamentos. Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador.

Desde já agradecemos sua participação!

A data prevista de disponibilizar os resultados da pesquisa é o dia 28/08/2017.

São Martinho, RS, _____ de 2017

Assinatura do Pesquisador Responsável

Contato profissional com o (a) pesquisador (a) responsável:

Tel: (055) 99992-3138

E-mail: glisonbrazamaral@hotmail.com

Endereço para correspondência: Rua José Schimidt, 2596, Centro, São Martinho, RS, CEP 98690-000.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS:

Tel e Fax - (0XX) 49- 2049-3745

E-Mail: cep.uffs@uffs.edu.br

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS - Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Rua General Osório, 413D - CEP: 89802-210 - Caixa Postal 181 – Centro - Chapecó - Santa Catarina – Brasil)

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome completo do (a) participante: _____

Assinatura: _____