

**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO**

JOSÉ ROBERTO DE SOUZA FREIRE

**ANÁLISE DO PROCESSO DE GERAÇÃO DE CONHECIMENTO
PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA**

**São Caetano do Sul
2015**

JOSÉ ROBERTO DE SOUZA FREIRE

**ANÁLISE DO PROCESSO DE GERAÇÃO DE CONHECIMENTO
PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA**

**Tese apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Administração
como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor em
Administração.
Área de Concentração: Gestão e
Regionalidade**

Orientadora

Profa. Dra. Isabel Cristina dos Santos

**São Caetano do Sul
2015**

FICHA CATALOGRÁFICA

F933a

Freire, José Roberto de Souza

Análise do processo de geração de conhecimento para inovação de geração de conhecimento para inovação tecnológica em instituições de pesquisa agropecuária / José Roberto de Souza Freire. -- São Caetano do Sul: USCS- Universidade Municipal de São Caetano do Sul, 2015.

165p.

Orientadora: Prof^a. Dra. Isabel Cristina dos Santos

Tese (doutorado) - USCS, Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2015.

1. Geração do conhecimento. 2. Inovação tecnológica. 3. Aprendizagem Organizacional. 4. Competência Tecnológica. 5. Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário.. I. Santos, Isabel Cristina dos. II. Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

JOSÉ ROBERTO DE SOUZA FREIRE

**ANÁLISE DO PROCESSO DE GERAÇÃO DE CONHECIMENTO
PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA
AGROPECUÁRIA**

Área de concentração: Gestão e regionalidade

Data de defesa:

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Isabel Cristina dos Santos _____

Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Dr. Marcos Antônio Gaspar _____

Universidade Nove de Julho

Prof. Dr. Leandro Campri Prearo _____

Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Dr. Milton Carlos Farina _____

Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Dr. Márcio Shoiti Kuniyoshi _____

Universidade Metodista de São Paulo

REITOR DA UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL:

Prof. Dr. Marcos Sidnei Bassi

PRÓ-REITORA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA:

Profa. Dra. Maria do Carmo Romeiro

GESTOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO:

Prof. Dr. Marco Antonio Pinheiro da Silveira

Dedicatória

In Memoriam, a meu pai, Hermenegildo de Souza Freire, à minha mãe, Jesuína Augusta de Souza Freire e à minha sogra, Aracy Messias Guzzo. Dedico este trabalho à minha esposa, Rosângela Guzzo de Souza Freire, e à minha filha, Giovana Guzzo Freire. Minha mãe dizia ao meu pai: “deixe esse menino estudar...”.

.

Agradecimentos

A Deus, por me tratar como filho e pela determinação em capturar e transferir o conhecimento; aos professores da pós-graduação da Universidade de São Caetano do Sul, pela atenção e carinho dispensados aos seus alunos, além da competência profissional; aos professores dos *workshops* e da qualificação da USCS que ajudaram a alinhar esse estudo; aos colegas de turma do curso do doutorado em administração da USCS, pelo companheirismo e solidariedade; ao Prof. Silvio Aparecido dos Santos, pela demonstração de competência e humildade, parceria USCS/USP; ao Prof. Leandro Sauer – UFMS, pela gentileza e simplicidade em compartilhar sua sapiência nos domínios da estatística; aos meus colegas de trabalho que tanto me apoiaram e me auxiliaram no alinhamento dos pré-testes de pesquisa e em todos os momentos dos meus estudos; aos Institutos de Ciência e Tecnologia que me receberam com muito carinho e permitiram a realização dos meus estudos; a você, dedicada e amiga Profa. Isabel Cristina dos Santos, pela sua atenção, dedicação e carinho na orientação deste trabalho, e, também, pelas respostas a todos os meus *e-mails*, enviados ao longo dessa jornada, que até agora somam 392 mensagens. À minha esposa e filha, que me acompanham nessa jornada e me apoiaram em todos os momentos e a você que torceu por mim ao longo dessa caminhada.

Análise do processo de geração de conhecimento para inovação tecnológica em instituições de pesquisa agropecuária

Resumo

A geração do conhecimento é a etapa do ciclo de Gestão do Conhecimento que responde pela captura, identificação, seleção e compartilhamento do conhecimento, por meio de práticas informais e formais no ambiente de trabalho e, fora dele, nas redes de relacionamento, pessoais e institucionais. Este trabalho tem como objetivo descrever o modelo de geração do conhecimento na agropecuária. A estratégia metodológica baseou-se em uma revisão abrangente e sistemática da literatura pertinente ao tema e de fundamento à elaboração dos instrumentos de coleta de dados - um roteiro de entrevistas semiestruturadas e questionário. Um pré-teste para refinamento e validação desses instrumentos foi realizado, utilizando-se a análise fatorial exploratória, em três institutos de pesquisa agropecuária. Caracterizado como um estudo de caso múltiplo, de natureza qualiquantitativa, coletaram-se os dados por meio de 29 entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionário a uma amostra de 410 pesquisadores, mestres e doutores em outros três institutos de pesquisa agropecuária, sendo dois estaduais e um federal. Os resultados evidenciaram o modelo da geração do conhecimento na agropecuária como um modelo da inovação aberta; as variáveis e os fatores determinantes descreveram o modelo em três dimensões: capturar, internalizar e compartilhar o conhecimento. Essas dimensões perpassam a rede de relacionamento entre os diversos atores dos *stakeholders* da cadeia da agropecuária, exigindo uma reflexão na gestão do ciclo do conhecimento, da geração do conhecimento dos Institutos de Ciência e Tecnologia com novos arranjos institucionais na dinâmica da gestão e governança. A descoberta de novos conhecimentos é fortemente influenciada por elementos internos tais como a liderança do projeto, o relacionamento interpessoal e a interação entre as equipes do projeto, além de elementos externos de natureza institucional, como as parcerias nacionais e internacionais com institutos e universidades, produtores rurais, agências governamentais e privadas de fomento, bem como os acordos de cooperação intermediados por entes governamentais. Observa-se, ainda, um distanciamento entre o pesquisador e o produtor rural, que é o principal interessado na aplicação das novas tecnologias geradas, e mediador dos

benefícios do conhecimento tecnológico obtido, no setor, para a sociedade. Finalmente, espera-se que este estudo contribua para o avanço dos estudos do ciclo do conhecimento em Institutos de Ciência e Tecnologia e se caracterize como um instrumento que possibilite identificar quais são as variáveis da geração do conhecimento e os indicadores que permitem avaliar o processo de captura do conhecimento e de mensuração da *performance* na geração de conhecimento científico aplicado. Observou-se haver uma lacuna nos estudos que envolvem, além dos Institutos de Ciência e Tecnologia, os principais *stakeholders* da cadeia produtiva do setor agropecuário, o que leva à sugestão de futuras pesquisas sobre o tema.

Palavras-chave: Geração de Conhecimento. Institutos de Ciência e Tecnologia. Pesquisa Agropecuária. Competências Tecnológicas. Aprendizagem Organizacional.

Analysis of knowledge generation processes for technological innovation within agricultural research institutions

Abstract

Knowledge generation is the step on the cycle of Knowledge Management that encompasses the gathering, identification, selection and sharing of knowledge through formal and informal practices on the work environment, and, out of it, in the social nets, either personal or institutional. This work has got as objective to describe a knowledge generation model for agriculture. Methodological strategy was based in a broad and systematic revision of literature related to the subject, fundamental to the elaboration of data gathering tools – semi-structured interviews and questionnaires. An initial test to fine-tuning and validate such a scheme was performed, using exploratory factorial analysis, within three agriculture research institutes. Being characterized as a study of multiple events, of quali-quantitative nature, data were collected using 29 semi-structured interviews, and questionnaires applied to a global sample of 410 researchers, all with MSc or PhD degrees, in further three agricultural research institutions, being two state-owned and one federal. The results showed evidence that knowledge generation in agriculture is an open innovation model. Variables and determinant factors described the model in three dimensions: to capture, to internalize and to share knowledge. These dimensions goes beyond the relationship net among the actors, the stakeholders of the agriculture chain, which brings the need of rethinking the knowledge cycle management, as well as the way of generating knowledge within the Institutes of Science and Technology, with new institutional settings on its dynamic of management and governance. Build up of new knowledge is strongly affected by internal parameters such as project leadership, interpersonal relationship and interaction among the project team, as well as extra-institutional influences, among them national and international partnerships with research institutes and universities, rural producers, foment governmental and private agencies, and international cooperation agreements mediated by governmental bodies. It is observed also a discrepancy between the researcher and rural producers, who bears the main interest in the application of the generated technologies and is the carrier of the benefits of improved technological knowledge to society. Finally, it is expected that this research add to the advance of studies on knowledge cycles within Institutes of Science and Technology, and be characterized

as a tool to identify which are the variables of knowledge generation and indicators suitable to evaluate the knowledge generation capture process, and the performance mensuration of the applied scientific generation knowledge. It was observed the existence of a gap in studies encompassing Institutes of Science and Technology and main stakeholders of the agricultural productive chain, indicating the need of further research on the subject.

Key words: Knowledge generation. Institutes of Science and Technology. Agricultural Research. Technological competences. Organizational learning.

Lista de Figuras

Figura 1 - Criação do conhecimento	35
Figura 2 - Conversão do conhecimento tácito e explícito.....	37
Figura 3 – Geração do Conhecimento	44
Figura 4 – Ciclo da Criação do Conhecimento.....	46
Figura 5 – Gestão do Conhecimento Interdisciplinar na Pesquisa Agropecuária.....	50
Figura 6 - Ciclo da Geração de Soluções Tecnológicas: Capim Marandu.	64
Figura 7 – Escala Tipo Likert.....	75
Figura 8 - Coleta de Dados em ICT Agropecuário	79
Figura 9 - Protocolo de pesquisa.....	83
Figura 10 - Organograma da Embrapa - Unidade Gado de Corte.....	87
Figura 11 – Organograma do Instituto de Zootecnia	89
Figura 12 - Organograma IAPAR.	91
Figura 13 – Processo de Pesquisa Agropecuária em ICT público	94
Figura 14 - Ciclo do Conhecimento Agropecuário em ICT.....	101
Figura 15 - Processo de geração do conhecimento agropecuário em ICT.	102
Figura 16 - <i>Scree plot</i> da captura do conhecimento ICT agropecuário	118
Figura 17 – Captura do conhecimento em ICT agropecuário.....	126
Figura 18 - <i>Scree plot</i> da internalização do conhecimento ICT agropecuário	127
Figura 19 – Internalização do Conhecimento em ICT agropecuário.	132
Figura 20 – Compartilhamento do Conhecimento em ICT agropecuário.	136
Figura 21 – Mapa mental da geração do conhecimento em ICT agropecuário.....	138
Figura 22 - Componentes da geração do conhecimento em ICT agropecuário	140
Figura 23 - Modelo da Geração do Conhecimento Agropecuário – GCA.....	144

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Categorização da amostra titulação dos respondentes.....	81
Tabela 2 - Caracterização da amostra de tempo de serviço a pesquisa no instituto...81	
Tabela 3 – Determinação das variáveis relativas da geração do conhecimento em ICT agropecuário.....	103
Tabela 4 – Distribuição dos ICTs conforme titulação	109
Tabela 5 – distribuição dos ICT conforme tempo de pesquisa.....	110
Tabela 6 – Percentual das visões dos pesquisadores por Instituto – geração do conhecimento – método hierárquico	112
Tabela 7 – Percentual das visões dos pesquisadores por Instituto – geração do conhecimento – método não-hierárquico	112
Tabela 8 - Análise descritiva da captura do conhecimento ICT agropecuário	113
Tabela 9 – Análise descritiva do compartilhamento do conhecimento em ICT agropecuário	114
Tabela 10 – Análise descritiva da internalização do conhecimento em ICT agropecuário.....	115
Tabela 11 - Matriz de rotação da dimensão captura do conhecimento em ICT agropecuário.....	119
Tabela 12 – Matriz de rotação da dimensão internalização do conhecimento em ICT agropecuário	128
Tabela 13 – Matriz de rotação da dimensão compartilhamento do conhecimento em ICT agropecuário.....	133

Lista de Quadros

Quadro 1 - Conceitos do Conhecimento Organizacional	40
Quadro 2 - Modelos de Geração do Conhecimento	42
Quadro 3 - Geração do Conhecimento Percepção na Agropecuária	48
Quadro 4 - Contribuições Teóricas ao estudo	67
Quadro 5 - Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária – Oepas.	73
Quadro 6 – Documentos analisados	84
Quadro 7 – Características das instituições na agropecuária	92
Quadro 8 – Ciclo do conhecimento na agropecuária	99
Quadro 9 – Elementos de análises da coleta de dados	106
Quadro 10 – Facilitadores e barreiras na geração do conhecimento organizacional	108
Quadro 11 – Captura do conhecimento em ICT agropecuário	120
Quadro 12 – Internalização do conhecimento em ICT agropecuário.	129
Quadro 13 – Compartilhamento do conhecimento em ICT agropecuário	134
Quadro 14 – Contribuições teóricas e os achados da pesquisa.....	146

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada/Esalq/USP
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GCA	Geração do Conhecimento Agropecuário
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OEPAS	Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
ICT	Instituto de Ciência e Tecnologia
IZ	Instituto de Zootecnia
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
PIB	Produto Interno Bruto
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RIPA	Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio
SECI	Socialização, Externalização, Combinação, Internalização do conhecimento
SNPA	Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária
VPV	Valor Bruto da Produção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Contextualização do tema da pesquisa	20
1.2 Definição dos principais termos	22
1.3 Problema da pesquisa	23
1.3.1 Questões secundárias	23
1.4 Objetivos	24
1.5 Objetivos específicos	24
1.6 Justificativa e relevância	24
1.6.1 Originalidade e viabilidade do projeto	27
1.6.2 Bases de dados	28
1.7 Proposições da pesquisa	29
1.8 Delimitações da Pesquisa	30
1.9 Organização do relatório do trabalho	30
2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA	31
2.1 Geração do conhecimento organizacional	31
2.2 Ciclo da criação do conhecimento	41
2.3 Geração do conhecimento na agropecuária	47
2.3.1 Aprendizagem organizacional	52
2.5 Competências tecnológicas e a inovação	56
2.6 Interação entre a Ciência e Tecnologia	60
2.6.1 O processo de interação da ciência e tecnologia	63
2.7 Contribuições teóricas ao estudo	66
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	69
3.1 Caracterização da pesquisa	69
3.2 População, amostra e estudos de casos	72
3.2.1 Delineamento do estudo	74
3.2.2 Pré-teste do instrumento de pesquisa	75
3.2.3 Validação do instrumento de pesquisa	76
3.3 Caracterização da amostra do estudo – multicaseos	78
3.4 Tratamento dos dados	81

4	CARACTERÍSTICAS DOS INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	86
4.1	Estrutura organizacional da Embrapa Gado de Corte	86
4.2	Estrutura organizacional do Instituto de Zootecnia – IZ	88
4.3	Estrutura organizacional do Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR	90
5	RESULTADO DA PESQUISA	96
5.1	Validação entrevista	96
5.2	Validação questionário	102
5.3	Análise qualitativa do estudo dos casos múltiplos	104
5.4	Análises dos dados quantitativos	109
5.4.1	Análise de agrupamentos dos ICT	110
5.4.2	Análise descritiva por dimensões	113
5.4.3	Análise fatorial exploratória	116
5.4.4	Análise fatorial exploratória dimensão captura do conhecimento em ICT agropecuário	117
5.4.5	Análise fatorial exploratória dimensão internalização do conhecimento em ICT agropecuário	127
5.4.6	Análise fatorial exploratória dimensão compartilhamento do conhecimento agropecuário	133
5.5	Síntese da análise do estudo geração do conhecimento em ICT na agropecuária	136
6	ANÁLISE DO MODELO DE GERAÇÃO DE CONHECIMENTO	139
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	148
	REFERÊNCIAS	153
	APÊNDICE 1 – Questionário	162
	APÊNDICE 2 – Roteiro de Entrevista Semiestruturada	165

1 Introdução

No desenvolvimento da sociedade industrial há dois elementos essenciais responsáveis pelo aumento da eficiência da produção: maquinário e o operariado. Para tanto, foi necessário que se prescrevessem métodos e procedimentos “científicos” que favorecessem a organização e realização do trabalho. Seguindo o processo evolução, os avanços tecnológicos delinearam o perfil do novo trabalhador, inserido na sociedade do conhecimento, orientado para a informação e respectiva transformação em conhecimento, potencialmente gerador de um novo produto ou novo serviço para o consumo. Assim, praticamente todas as tarefas são desempenhadas *em* e por *meio* de uma organização (DRUCKER, 2007).

Esse autor argumenta que o trabalhador do conhecimento detém os meios de produção, enquanto a organização possui as ferramentas de produção. Os dois precisam um do outro. Davenport & Prusak (1998) e Drucker (2007) reconhecem a importância do conhecimento na organização; esses autores reconhecem também a dificuldade de gerenciá-lo, um paradoxo que resulta da noção de eficiência como meta para a sociedade industrial e como um valor para a sociedade do conhecimento. De acordo com Takeuchi e Nonaka (2008), o conhecimento está profundamente enraizado nas ações e na experiência do indivíduo, assim como nos ideais, valores ou emoções que ele incorpora de modo formal e informal.

É uma mudança em direção à economia baseada no conhecimento, em que este é o recurso mais importante, sobrepondo-se à tradicional gestão de recursos de capital, terra e trabalho (DRUCKER, 2007).

Geração do conhecimento, mudança tecnológica e inovação têm sido frequentemente associadas às mudanças econômicas e sociais nos diversos países. Por sua vez, o sucesso das empresas depende, cada vez mais, da eficácia com que incorporam os novos conhecimentos nos seus produtos e serviços (NELSON e WINTER, 1982; KIM, 2005).

O aumento da capacidade de se atenderem às demandas globais por produtos e serviços tem reconfigurado a função da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - PD&I - como meio de fortalecimento das competências tecnológicas nacionais. Dessa forma, o domínio de fronteiras tecnológicas conflui para a

competitividade nacional da indústria, uma vez que os conhecimentos gerados nas instituições de pesquisas são transferidos para o setor produtivo, o que, ao longo do tempo, promove uma espiral do desenvolvimento, com geração de riquezas e de poder. Logo, o desenvolvimento de campos específicos do conhecimento contribui para o desenvolvimento de um país (CRIBB, 2009), devendo ser, portanto, uma ação deliberada, com foco no desenvolvimento nacional para o qual os Institutos de Ciência e Tecnologia – ICT - atuam como agentes geradores de novos conhecimentos e avanços tecnológicos.

Os ICTs são organizações intensivas em conhecimento; possuem características diferenciadas de outras por terem como foco a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação, e como principal ativo, o capital intelectual baseado na geração do conhecimento tecnológico, resultante das transformações estruturais de investimento em ciência e tecnologia e as interações do empreendedorismo dos agricultores na tecnologia gerada na construção da competitividade agrícola internacional.

A sociedade do conhecimento exige que se estabeleçam programas de estímulo individual ao aprendizado contínuo e ao desenvolvimento de uma cultura científica e tecnológica. A sobrevivência da humanidade está intrinsecamente ligada ao avanço do conhecimento, conforme registrado no livro azul do Ministério da Ciência e Tecnologia (2010).

Analisando a tendência, para um futuro próximo, do aumento de complexidade no mercado brasileiro de Ciência, Tecnologia e Inovação – CT&I, com a disseminação de tecnologias de grande relevância para a agropecuária, incluindo a ampliação do uso da biotecnologia, da nanotecnologia, da agricultura de precisão e da bioenergia (EMBRAPA, 2014). Isso deverá aumentar o valor agregado do conhecimento, produzido no setor. E, para lidar com essa complexidade, a agropecuária brasileira demandará sistemas de inteligência capazes de capturar, organizar e qualificar esses conhecimentos, cada vez mais sofisticados, para apoiar a tomada de decisão, ampliando a capacidade de antecipação de oportunidades (EMBRAPA, 2014).

Esta parte introdutória tem o propósito de apresentar o contexto em que a pesquisa está inserida, a contextualização do tema e sua contribuição científica, o problema, os objetivos e os pressupostos levantados para o estudo. Apresenta,

também, a justificativa, relevância e originalidade da pesquisa e, por último, o seu delineamento e organização.

1.1 Contextualização do Tema da Pesquisa

No campo das Ciências Naturais, Engenharias e, mais recentemente, das Ciências da Terra, as fronteiras do conhecimento são continuamente desafiadas à produção de novas soluções tecnológicas, o que induz ao aumento progressivo na densidade do conhecimento científico e na qualificação dos quadros de pesquisadores em setores de importância estratégica, conforme sintetizado no *Livro Azul* do Ministério da Ciência e Tecnologia (2010).

Em vários setores da economia industrial, as fronteiras do conhecimento estão constantemente avançando, e as novas tecnologias caracterizam-se por prover a expansão do conhecimento científico além de pessoal qualificado. Destaca-se que, no Brasil, até poucas décadas atrás, dadas as características climáticas e de solo favoráveis ao plantio e à criação, o setor de agronegócios parecia ser a última fronteira a ser tecnologicamente desbravada, conforme sintetizado no Relatório Técnico do Agronegócio da Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio – RIPA (2008).

Os números da produção agroindustrial brasileira, nos últimos 35 anos, não deixam dúvidas: a produção de *commodities*¹ ainda é uma grande especialidade do país. Barros (2014) comenta que a produção agropecuária brasileira vem crescendo de forma extraordinária. Em 1975, a colheita de grão foi de 45 milhões de toneladas, expandiu-se para 58 milhões, em 1990 e, finalmente, atingiu 187 milhões de toneladas em 2013.

Em um cenário competitivo das empresas, o mercado do agronegócio brasileiro tem despontado como um sistema produtivo altamente eficiente, pelo aporte do valor agregado de conhecimentos tecnológicos com forte impacto na produtividade do setor. Observa-se o aumento da produção sem que haja proporcional aumento de terras para o agronegócio, e os preços relativos de alimentos reduziram drasticamente (CONAB, 2013).

¹ *Commodities* – termo utilizado como mercadoria indiferenciada, referente aos produtos em estado bruto ou grau mínimo de industrialização, cujos preços são definidos em caráter global.

O relatório do Ministério da Fazenda (2013) apresenta os dados de significativa contribuição nos sucessivos saldos da balança comercial brasileira. Tal eficiência e competitividade decorrem da elevação da produtividade, do valor bruto da produção (VBP) das 20 principais culturas agrícolas do país, cujo recorde alcançado está estimado em R\$ 277,2 bilhões, em 2013. Barros (2014) comenta que o setor agropecuário chega ao ano de 2014 como um segmento da cadeia produtiva do Brasil, representando 25% do Produto Interno Bruto – PIB.

Nesse contexto, é considerável o efeito multiplicador do setor agropecuário na participação percentual do Produto Interno Bruto – PIB. Sobretudo, quando se introduz o conceito de agronegócio envolvendo outros segmentos indispensáveis ao escoamento da produção, tais como: transporte, armazenamento, processamento industrial e distribuição de derivados.

O padrão tecnológico atual da agropecuária deve ser compreendido como resultado do esforço de diversos agentes – empreendedores e produtores rurais, universidades, institutos de pesquisas, indústrias, pesquisadores e órgãos de fomento – articulados no intuito de modernizar o setor agrícola e buscar a independência tecnológica.

Contudo, para garantir essa autonomia, é importante manter um ritmo contínuo de aprendizagem e buscar o conhecimento nas fronteiras do saber tecnológico (LASTRES e FERRAZ, 1999). Para tanto, as interações entre os diversos agentes devem ser tomadas pelo seu valor estratégico e, gradativamente, ser ampliadas, visando à construção das redes institucionais de relacionamento, do local para o global, levando-se em conta que a necessidade alimentar é mundial e perene (EMBRAPA, 2014).

O valor de produtos e serviços depende, cada vez mais, do percentual de inovação, tecnologia e inteligência a eles incorporado (OCDE, 2004). A capacidade da geração do conhecimento tornou-se, portanto, cada vez mais importante.

Cassiolato e Lastres (2005) argumentam que, em um período marcado pela crescente incorporação de conhecimentos nas atividades produtivas, a inovação passou a ser entendida como variável ainda mais estratégica para a competitividade de organizações e países. Para entender esse processo, é preciso conhecer a dinâmica do ciclo do conhecimento e como as instituições percebem e interpretam

as realidades, como interagem com os vários agentes dentro e fora da organização e como sintetizam várias interpretações subjetivas de modo a transformá-las em conhecimento e inovação, que se torna objetivo e validado como um ativo para a organização.

O interesse pela pesquisa em pauta surgiu do desejo de contribuir para o impulso da discussão e pesquisa acerca do processo de geração do conhecimento que resulta em inovação tecnológica da agropecuária, por meio da descrição das variáveis desse ciclo, suas formas e como se realizam. Além disso, espera-se que o estudo sirva de instrumento para a análise do processo de geração do conhecimento para os institutos de ciência e tecnologia – ICT e sua sustentabilidade em longo prazo.

1.2 Definição dos principais termos

Este trabalho de pesquisa envolve a compreensão e operacionalização dos seguintes conceitos:

a) Geração do conhecimento organizacional – é o processo de captura (identifica, seleciona e compartilha) as informações e a transformações por meio de práticas formais e informais em soluções tecnológicas de produtos e serviços. (POLANYI, 2013; NONAKA; TAKEUCHI, 1997; DALKIR, 2005).

b) Gestão do Conhecimento – são as ações que gerenciam o conhecimento em suas fases de aplicação, compartilhamento, codificação, armazenamento e distribuição, focalizando a criação de valor ao processo de negócio. (POLANYI, 2013; NONAKA; TAKEUCHI, 1997; DALKIR, 2005, SANTOS, 2004).

c) Conhecimento tácito – conhecimento que está no indivíduo, adquirido por meio da sua formação e na integração de suas experiências e interpretação do mundo. (POLANYI, 2013; NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

d) Conhecimento explícito – pode ser expresso em palavras, números ou sons, e compartilhado na forma de dados, fórmulas científicas, recursos visuais, codificados de produtos ou manuais. (POLANYI, 2013; NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

e) Conhecimento Organizacional – é a inter-relação do conhecimento tácito e explícito, um processo dinâmico e articulado, que a organização cria, mantém e explora. (POLANYI, 2013; NONAKA; TAKEUCHI, 1997; DALKIR, 2005).

f) Tecnologia – conjunto de conhecimentos científicos necessários para se conceber, produzir bens e serviços. (KRUGLIANSKAS, 1996; LONGO, 1984).

g) Competência Tecnológica – recursos necessários para gerar e gerenciar os processos e produtos, acumulados e incorporados nos indivíduos e sistemas organizacionais. (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; FLEURY; FLEURY, 2004).

h) Inovação – introdução de novidade ou aperfeiçoamento, que resulte em novos produtos, processos ou serviços. (OSLO, 2007; BRASIL, 2004; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

i) Agropecuária – é a ciência ou a prática de atividades destinada à agricultura e à pecuária.

1.3 Problematização da Pesquisa

As instituições de pesquisa investigadas são reconhecidas como centros de excelência no seu campo de atuação. Esse reconhecimento se deve à capacidade desenvolvida na solução de problemas no setor agropecuário. De forma direta, esse resultado está relacionado ao processo de qualificação dos recursos humanos envolvidos na pesquisa e na habilidade em converter conhecimento adquirido e experiência acumulada em solução tecnológica para a aplicação na agropecuária.

Assume-se, pois, como premissa básica, nesta pesquisa, que a teoria da geração do conhecimento encara o conhecimento como um processo dinâmico dentro e fora das instituições, a partir do qual emerge uma interação com os outros (universidades, institutos de ciências e tecnologias, empresas privadas, governos, produtores, consumidores e com as equipes).

Nesse contexto, o presente estudo busca responder à seguinte questão norteadora de pesquisa: como a instituição de ciência e tecnologia gera novos conhecimentos voltados para a inovação no setor agropecuário?

1.3.1 Questões secundárias

A partir da formulação dessa questão norteadora, prioritária para o desenvolvimento do estudo, formulam-se as seguintes questões secundárias:

- a) As instituições de ciência e tecnologia têm um padrão definido para a geração do conhecimento organizacional para o desenvolvimento de novas tecnologias e serviços e produtos?
- b) As instituições de ciência e tecnologia com foco na agropecuária dependem de um modelo único de geração de conhecimentos?
- c) Quais são os fatores determinantes, na geração do conhecimento agropecuário, em Institutos de Ciência e Tecnologia – ICT?

1.4 Objetivo

Descrever o modelo conceitual/instrumental do processo de geração do conhecimento dos Institutos de Ciência, Tecnologia - ICT com tecnologias relacionadas à inovação agropecuária.

A proposta avança no sentido de analisar a forma como essas instituições geram o conhecimento que represente uma solução para um problema técnico-científico, visando a soluções tecnológicas inovadoras para a produção agropecuária.

1.5 Objetivos específicos

- a) Investigar e especificar o processo de geração de conhecimento em instituições de ciência e tecnologia na pesquisa agropecuária;
- b) Identificar e descrever as características da geração do conhecimento tecnológico e analisá-las em relação à aplicabilidade com os institutos de ciência, tecnologia e inovação;
- c) Analisar a busca de novos conhecimentos entre os membros da equipe de pesquisa agropecuária;

1.6 Justificativa e relevância

Para discutir sobre a relevância desta pesquisa, deve ser considerado o que foi exposto até aqui, sobre os fatores associados à importância do desenvolvimento tecnológico do agronegócio e da participação dos Institutos de Ciência e Tecnologia – ICT, voltadas às transformações estruturais que ocorrem na sustentabilidade do agronegócio brasileiro.

O Manual de Oslo (OCDE, 2007) assume que o conhecimento em todas as suas formas desempenha um papel fundamental no progresso econômico e para a inovação em fenômeno complexo e sistêmico. A abordagem de sistemas para a inovação muda o foco da política em direção a uma ênfase na interação das instituições e nos processos interativos no trabalho de criação de conhecimento e em sua difusão e aplicação.

A capacidade de inovação e criação de conhecimento resulta de atividades inovadoras, incluindo investimento em pesquisa e desenvolvimento P&D, e cria oportunidade para maior investimento na capacidade produtiva (OCDE, 2007). O Brasil, com disponibilidade de recursos naturais e com aplicação de novos conhecimentos científicos e tecnológicos no setor produtivo, tem experimentado vantagem competitiva em economia do agronegócio.

Pereira et al (2012, apud EMBRAPA, 2014) afirmam que o Brasil buscou um modelo diferente para a agropecuária praticada na região tropical e subtropical. A meta passou a ser o desenvolvimento e a consolidação de uma atividade moderna, baseada em ciência, com ações abrangentes para a adaptação e a geração do conhecimento e tecnologias para os biomas brasileiros, permitindo, desse modo, a diversificação dos sistemas agropecuários florestais.

Barros (2014) relata que em 1990, o saldo da balança agrícola, medido em dólares, foi de US\$ 7 bilhões (dados da *World Trade Organization – WTO*); registra, também, que esse número, até 2011, cresceu dez vezes, atingindo US\$ 73 bilhões, e que em 2013 alcançou US\$ 83 bilhões de dólares. Estima-se que, em grande medida, esse crescimento pode ser atribuído ao desenvolvimento científico e tecnológico aplicados no setor agrícola, por meio de esforços de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – PD&I – desenvolvidos nos ICT de agronegócios.

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação associados à transferência de conhecimentos e da tecnologia, constituem os principais pilares para o desenvolvimento de um agronegócio realmente sustentável. Esses pilares são a base para produção de alimentos, fibras e energia renovável no mundo (SOARES, 2012). O produtor rural equipara-se ao empreendedor, conforme descrito por Schumpeter (1970), ao aplicar as inovações tecnológicas no campo, no manejo de solo, plantio e trato com animais em diferentes regiões do país.

O impacto do conhecimento na inovação tecnológica e seu transbordamento para o mercado foi, primariamente, descrito por Schumpeter, cuja obra enfatiza a importância das inovações e dos avanços tecnológicos no desenvolvimento das empresas e da economia, com seu paradoxo do “desequilíbrio dinâmico” como o único estado estável da economia, e a “destruição criativa”, por parte dos inovadores, como a força impulsora da economia (SCHUMPETER, 1970).

Os novos desafios pautados por uma nova forma de fazer ciência são derivados de inúmeras tecnologias e dos corpos de conhecimento, pelo seu potencial de aplicação a diversas áreas de atividade humana e, enfim, pela mudança que, por consequência, causa na vida cotidiana das pessoas, ou seja, gerador, produtor ou consumidor criando novas concepções de fazer e aplicar a inovação na agropecuária.

Uma preocupação destacada na tese de doutorado defendida por Magnani (2004) apontou para os problemas decorrentes da evasão dos pesquisadores. Nos ICTs a evasão é um fator crítico a ser observado, uma vez que as experiências obtidas pelos pesquisadores, ao longo do desenvolvimento de projetos científicos, oferecem uma contribuição valiosa tanto para a formação do acervo de conhecimentos, quanto para a formação de competências individuais e da memória organizacional, como também dos sistemas de gestão, em especial dos projetos.

A evasão desses profissionais se dá não apenas pela fuga para setores da indústria, mas, também, por aposentadoria com substituição por pesquisadores recém- inseridos no ambiente e no projeto de pesquisa, o que compromete a obtenção das vantagens competitivas e, muitas vezes, a continuidade do projeto. O autor constatou que o sistema de gestão pública não permite a contratação de um pesquisador substituto que acompanhe um pesquisador em processo de aposentadoria e aprenda com sua experiência, de modo a se tornar capaz de dar continuidade na produção de inovações tecnológicas (MAGNANI, 2004).

Os fatores críticos de sucesso, identificados na unidade de pesquisa estudada por Magnani (2004) indicaram, de forma inequívoca, que a estratégia para minimizar a perda de competências deve considerar, em função da importância dos conhecimentos tácitos na produção de inovações tecnológicas, a permanência dos profissionais eméritos por um período de tempo para interagir socialmente com os novos pesquisadores, para viabilizar o compartilhamento de conhecimentos,

experiências e relacionamentos, com o objetivo de preservar a memória institucional e minimizar a perda de competência da instituição. (MAGNANI, 2004).

Assim, justifica-se a relevância desta pesquisa, que visa contribuir para o debate sobre o Ciclo do Conhecimento, tendo como base a análise do processo de geração de conhecimento em ambiente científico, tomando como referência as práticas identificadas nos ICTs do setor de agronegócio, culminando com a construção de um modelo conceitual de Geração de Conhecimento na pesquisa agropecuária.

1.6.1 Originalidade e viabilidade do projeto

A originalidade e a viabilidade são atributos que, segundo Castro (1977), são fundamentais em um trabalho de pesquisa. Para o autor, o valor de um estudo pode ser identificado por sua relação com uma questão crucial que polariza ou afeta um determinado segmento da sociedade, ou mesmo, por estar relacionado a uma questão teórica que mereça atenção na bibliografia especializada, como é o caso do tema abordado nesta pesquisa.

Ainda na visão de Castro (1977), a originalidade de uma pesquisa é confirmada pelos resultados que ela proporciona e pela possibilidade de surpreender. É o que se espera em relação a este estudo, ao escolher a geração do conhecimento em Instituições de Ciência e Tecnologia Aplicada na Agropecuária.

Desse modo, vale dizer que o que torna um estudo inédito são as maneiras de identificá-lo e analisá-lo. É assim que parece acontecer em relação a esta pesquisa, uma vez que não se encontrou, na bibliografia pesquisada, trabalho algum que se proponha a estudar exatamente o processo da geração do conhecimento na agropecuária.

Gerar conhecimento é um dos principais objetivos de uma Instituição de Ciência, Tecnologia; a descrição do modelo conceitual aumenta o processo de sistematização de inovação tecnológica.

1.6.2 Bases de dados estudos temáticos já desenvolvidos

A literatura relativa à geração do conhecimento na área de agropecuária é muita escassa. Em contrapartida, em relação a gestão do conhecimento no setor da indústria manufatureira, até o mês de dezembro de 2014, foram identificadas 6.191 publicações em periódicos científicos no Portal de Periódicos da CAPES/MEC que buscam descrever as características da gestão do conhecimento sobre as práticas gerenciais.

Utilizando-se o filtro na mesma base de dados da CAPES para o período de 1994 a 2014, com as palavras-chave: *agricultural knowledge creation*, foram encontrados 423 periódicos que tratam desde questões de sustentabilidade ao desenvolvimento econômico, juntamente com as bases *Scielo Brasil – scientific electronic libraryonline* e *SciVerse Science Direct* (elsevier). Na base Brasil, filtradas com a palavra chave “geração do conhecimento” e “agropecuária”, foram encontradas 127 publicações, sendo 121 artigos e 6 teses.

A busca foi limitada às áreas da ciência sociais aplicadas, da administração, computação, economia empresarial, da engenharia, da ciência da informação e da pesquisa operacional.

No portal de busca do *google*, em resposta à indicação “*frontier knowledge management in agribusiness research*”, foram encontradas referências a 36 periódicos, na área da agricultura avançada, que tratam, principalmente, de biotecnologia. Sobre o tema agronegócio encontrou-se periódicos cujo foco é a preocupação do capital social no relacionamento em redes e suas implicações no fluxo de informações e no capital intelectual com destaque a citação de um trabalho de Sporleder e Moss (2002), da Universidade de Ohio.

Pela análise dos resumos de uma série de publicações, nas bases de dados referidas, verifica-se que o tema ‘gestão de conhecimento’ é bastante abrangente, abarca uma variedade de assuntos empresariais, levando os pesquisadores a investigarem como o conhecimento é gerenciado. Porém, poucos enfocam especificamente o processo de geração do conhecimento, muito menos na área de agropecuária.

No que se refere ao *locus* da pesquisa, ou seja, instituição de pesquisa no setor agropecuário, este estudo está alinhado à área de concentração ‘Gestão e

Regionalidade', uma vez que o setor de agronegócios representa uma força nacional, com considerável contribuição à geração da riqueza do país.

Investigar o setor com ênfase aos processos tipicamente discutidos no campo da Administração de ambientes manufatureiros e de serviços, como a Gestão do Conhecimento, como a formação de competências tecnológicas e do capital intelectual constitui uma contribuição para o fortalecimento do modelo de gestão dos ICTs, como um ativo estratégico para o desenvolvimento nacional.

1.7 Proposições da pesquisa

Para esta pesquisa são assumidos os seguintes pressupostos conceituais:

- Que a geração do conhecimento é um processo dinâmico que ocorre dentro e fora das instituições, envolvendo diferentes níveis de relacionamento entre múltiplos atores (universidades, institutos de ciências e tecnologias, empresas privadas, governos, produtores, consumidores e com as equipes);
- Que o ambiente organizacional oferece uma estrutura lógica para a geração do conhecimento;
- Que o conhecimento tem caráter cumulativo. Assim, novos conhecimentos incorporam-se aos conhecimentos residentes obtidos no desenvolvimento de produtos ou serviços, e assim sucessivamente;
- Que, na prática, a geração do conhecimento ocorre em ciclos que envolvem a captura, internalização e compartilhamento do conhecimento.

Geração do conhecimento organizacional em ICT agropecuário é a capacidade de o indivíduo acessar as informações e a habilidade de criar novas soluções tecnológicas, seja de produtos ou de serviços, compartilhando e internalizando esses conhecimentos com a infraestrutura tecnológica possível.

As proposições expressam o entendimento prévio do pesquisador sobre o assunto e ajudam a delimitar o escopo da pesquisa, indicando onde procurar evidências, que dados coletar, quais deles descartar e como analisá-los, permitindo uma análise de dados que confirmam ou refutam essas proposições (YIN, 2009).

1.8 Delimitações da Pesquisa

Este estudo delimita-se a analisar a geração do conhecimento em Institutos de Ciência e Tecnologia aplicada, voltados ao desenvolvimento de inovações tecnológicas na área agropecuária, por meio dos pesquisadores a eles vinculados.

O ciclo completo da Gestão do Conhecimento compreende as etapas de geração, aplicação, compartilhamento, codificação, armazenamento, distribuição, focalizando a criação de valor ao processo de negócio. O estudo se restringe ao processo de geração do conhecimento.

O resultado da pesquisa será restrito às instituições estudadas. Isso se deve à escolha da metodologia de estudos de caso múltiplos, aqui limitado a três instituições públicas brasileiras de pesquisa aplicada na agropecuária: duas estaduais e uma instituição pública federal.

1.9 Organização do relatório do trabalho

Seguidamente a esta parte introdutória, este trabalho se desenvolve organizado em cinco partes. A primeira delas, a seção 2, destina-se à apresentação das principais linhas teóricas, seus autores e modelos pertinentes ao tema da pesquisa com foco na área industrial e na agropecuária.

Na segunda parte do desenvolvimento, a seção 3, discorre-se acerca dos procedimentos e recortes metodológicos. Na seção subsequente, a quarta seção, descrevem-se as instituições de pesquisa agropecuária, apontam-se as similaridades entre os projetos de pesquisa e a captação de recursos em órgão de fomento de pesquisa e parcerias.

As análises e os resultados da pesquisa do ciclo da geração do conhecimento com foco em pesquisa e desenvolvimento na agropecuária são apresentados e discutidos na quinta seção.

Encerra-se este trabalho com as já esperadas e necessárias considerações finais, algumas contribuições e as conclusões do modelo da geração do conhecimento do estudo de caso múltiplo.

2 Fundamentos teóricos da pesquisa

Neste capítulo serão apresentados os conceitos operacionais que delinearão o escopo teórico da presente pesquisa. Desse modo, são descritos e alinhados ao objeto de estudo, os seguintes temas: geração e ciclo do conhecimento; aprendizagem como um processo contínuo; inovação, como resultado da competência; formação de competências tecnológicas.

2.1 Geração do Conhecimento

Embora Drucker (2009) tenha empregado, no início da década de 1960, o termo trabalhador do conhecimento, a história recente da Gestão do Conhecimento só se inicia em 1986, quando Karl Wiig utiliza o conceito de Gestão do Conhecimento pela primeira vez em evento nas Nações Unidas (DALIKIR, 2005).

O livro “Conhecimento empresarial: Como as organizações gerenciam o seu capital intelectual”, de Davenport e Prusak (1998), traz estudos de caso e orientações para a implantação da Gestão do Conhecimento, por meio dos quais os autores retomam a discussão do trabalhador do conhecimento como vantagem competitiva. Argumentam algumas características desse conhecimento:

Conhecimento é uma mistura fluída de experiência condensada, valores, informação contextual e *insight* experimentado, a qual proporciona uma estrutura para avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos e repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais (DAVENPORT; PRUSAK, 2003, p.6).

Baseada nessa visão, a experiência proporciona uma perspectiva histórica a partir da qual olha e entende novas situações e eventos. O conhecimento se desenvolve ao longo do tempo por meio da experiência, daquilo que aconteceu no passado. Os autores evidenciam, em suas palavras, que o conhecimento existe dentro das pessoas e é uma mistura de vários elementos como experiência, informações, internalização e faz parte da complexidade humana, pode ser visto tanto como um processo quanto como um ativo.

Na análise de Sveiby (2001), o conhecimento tem duas vertentes: enquanto objeto, pode ser armazenado, sendo suportado por tecnologias e convertido; enquanto processo que reside nas pessoas pode ser analisado por etapas e é

refletido em ações, embora o autor reconheça que seja difícil determinar o caminho que vai do conhecimento até a ação.

Em suas análises, Polanyi (2013) afirma que os seres humanos adquirem conhecimento criando e organizando as suas próprias experiências, e introduz o tema com a seguinte fala: podemos saber mais do que podemos dizer, ou seja, é difícil verbalizar, colocar em palavras o que sabemos, falando em termos estritos, nada do que conhecemos podemos descrever com precisão, ou as vezes vagamente. Para explicar essa fala o próprio autor exemplifica, “posso guiar uma bicicleta e nada dizer, ou pegar no meu casaco entre outros e nada dizer” (p.90). Embora não possa dizer claramente como guiar uma bicicleta, nem como reconhece o casaco, ele sabe o que sabe, embora não sabe explicar com detalhes.

Embora pessoal, o conhecimento é transferido de forma social e se confunde com a experiência e com a prática que o indivíduo tem da realidade. Dá o nome de processo de saber, intransferível e construído individualmente. Nesse processo do saber, da capacidade de capturar, adquirir e desenvolver o conhecimento é inerente ao ser humano, não pode ignorar que o conhecimento vem de outro conhecimento, mas o ato é pessoal, conhecimento tácito.

Takeuchi e Nonaka (2008) retomam, em seus estudos, a discussão de Polanyi (2013) e definem conhecimento tácito e explícito. Os autores usaram os conceitos para descrever os processos de conversão do conhecimento, responsáveis pela criação do conhecimento em empresas japonesas. Para eles, o conhecimento tácito é aquele que não é fácil de ver ou de expressar; é muito pessoal e difícil de documentar, assim como é difícil sua comunicação e compartilhamento, estando profundamente ligado à experiência e à ação do ser humano, aos ideais, valores e emoções.

Box 1 – Geração do Conhecimento

Geração do conhecimento organizacional é um processo de interação contínua e dinâmica entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, e vice-versa.

Fonte: Polanyi, 2013; Takeuchi; Nonaka, 2008.

A geração do conhecimento organizacional, como uma interação contínua e dinâmica entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, é moldada pelas mudanças entre diferentes modos de conversão do conhecimento que, por sua vez, são induzidos por vários fatores (ambiente e estrutura organizacional) que ajudam na interação do processo que gera a inovação (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; TAKEUCHI; NONAKA, 2008; NONAKA; KROGH, 2009; DALKIR 2005; POLANYI, 2013).

As abordagens ou perspectivas em relação à geração do conhecimento têm como principais expoentes Nonaka e Takeuchi (1997), que focalizam mais intensamente os mecanismos de criação de novos conhecimentos. Esses autores sugerem que a inovação surge a partir da contínua interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, inicia com a socialização dos indivíduos, avança para a externalização dentro dos grupos, para a combinação nas organizações e, então, volta para a internalização dos indivíduos.

A criação do conhecimento provém do indivíduo, que é o conhecimento tácito, e é compartilhado por meio das experiências nas interações sociais, para as quais a organização proporcione os contextos apropriados, por meio do diálogo, discussão, compartilhamento de experiência, criando uma comunidade de prática internalização (NONAKA; TOYAMA; HIRATA, 2011).

Takeuchi e Nonaka (2008) explicam que o conhecimento tácito pode ser dividido em duas dimensões: técnica e cognitiva. A dimensão técnica inclui as habilidades informais contidas no termo *know-how*. Já a dimensão cognitiva é constituída por modelos mentais, crenças e percepções tão enraizadas que as pessoas não as percebem. Além disso, na concepção dos autores, a dimensão cognitiva reflete nossa imagem da realidade (o que é), assim como nossa visão do futuro (o que deve ser).

Para os autores, é exatamente nos processos de conversão do conhecimento tácito para conhecimento explícito, e do conhecimento explícito para o tácito que ocorre a criação do conhecimento. Defendem, também, que o conhecimento tácito e o conhecimento explícito não são totalmente separados, mas se complementam, interagem e intercambiam nas atividades criativas dos seres humanos, daí a importância da relação para a troca de informação na geração do conhecimento.

Essa teoria apresenta sua reflexão epistemológica em torno da natureza, etapas e limites do conhecimento humano; a criação do conhecimento está na mobilização e conversão do conhecimento tácito; preocupa-se, também, com a criação do conhecimento organizacional, tendo sua ontologia voltada para os níveis de entidades criadoras de conhecimento organizacional, interorganizacional e intraorganizacional. (TAKEUCHI e NONAKA, 2008).

Especificamente, a teoria da criação do conhecimento organizacional visa explicar a criatividade organizacional, a mudança e a inovação em seu ambiente corporativo (NONAKA; KROGH, 2009). É necessário compreender o papel da organização para a geração do conhecimento; vários aspectos devem ser considerados como, por exemplo, a cultura organizacional, o comportamento humano no trabalho e a política de recursos humanos.

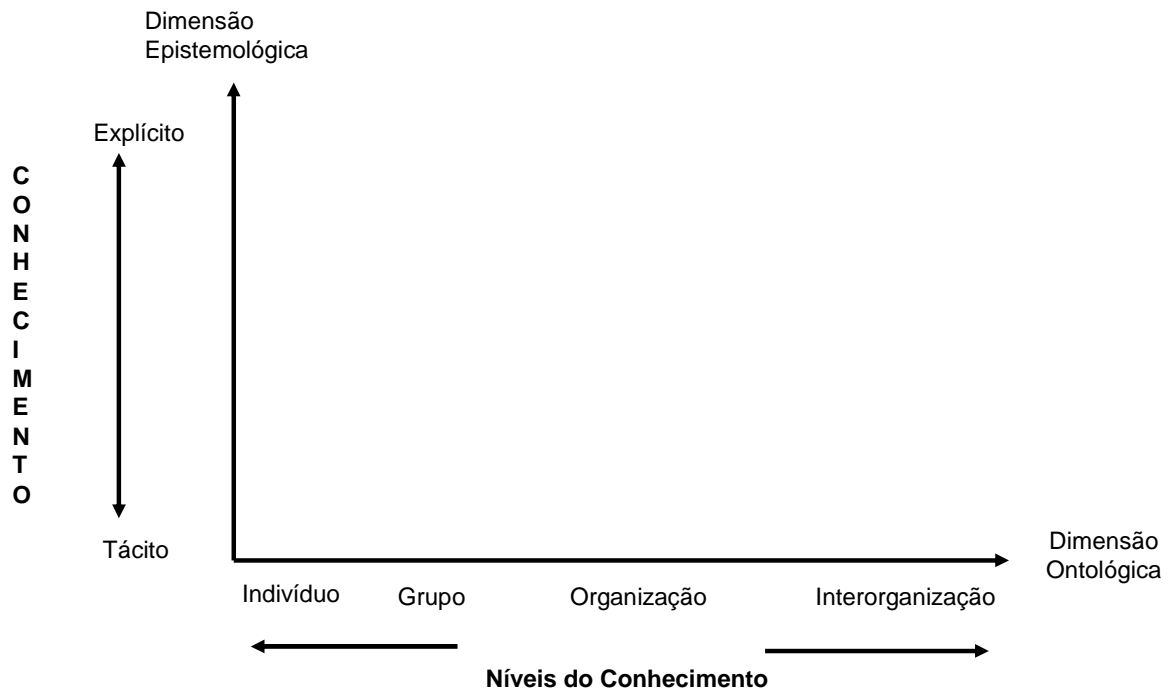
As práticas decorrentes do processo de criação do conhecimento reforçam e apoiam o surgimento de novas ideias e inovação por meio da interação entre os indivíduos que participam da criação, da captura e do compartilhamento do conhecimento, aperfeiçoando-o e contribuindo de forma efetiva para a vantagem competitiva da organização (BOUMARAFI; JABNOUN, 2008).

Embora a representação do conhecimento signifique um conjunto de compromisso ontológico, que procura compreender a natureza do ser, procurando determinar os fundamentos e as relações e as categorias da compreensão do ser, dá lugar a um conceito teórico para explicação de algo existente (POLANY, 2013). Os autores Takeuchi e Nonaka (2008), ao enaltecer o conhecimento individual, denominada pela dimensão ontológica, caracterizam o conhecimento em nível individual, grupal, organizacional e interorganizacional e a dimensão epistemológica ambienta a definição para o conhecimento tácito e explícito.

A conversão do conhecimento, adaptado de Takeuchi e Nonaka (2008), ocorre em duas dimensões: epistemológica e ontológica. Uma estrutura de conhecimento pode ser sistematizada e representada a partir de contextos específicos. Na análise de Newell (1982), os níveis epistemológico e ontológico são aqueles que permitem a representação de conhecimento estruturado e formalizado.

A Figura 1 elucida a abordagem que explica a criação do conhecimento organizacional e suas dimensões.

Figura 1 - Criação do conhecimento



Fonte: Takeuchi e Nonaka (2008, p.55)

O nível epistemológico especifica a estrutura dos conceitos e seus inter-relacionamentos. O nível ontológico avança um pouco mais no processo de organização e classificação de um determinado domínio, e acrescenta a definição dos conceitos que nele estão inseridos. Enquanto o nível epistemológico trata do nível de estruturação, o nível ontológico trata do nível de significação (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Na dimensão ontológica são revelados os níveis e o curso da criação do conhecimento que começa em nível individual, estende-se ao grupo e, depois, para a organização, podendo, ainda, alcançar níveis interorganizacionais (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Em resumo, as dimensões epistemológica e ontológica são:

- a) Epistemológica – a que trata da teoria do conhecimento que separa o sujeito do objeto, e da percepção entre o conhecimento tácito (pessoal – cognitivo e técnico) e o explícito (codificado);
- b) Ontológica – a que trata das entidades criadoras do conhecimento a partir do indivíduo, já que as organizações não podem criar conhecimento sem indivíduos, embora propicie contexto para que criem o conhecimento.

Para melhor explicar o Conhecimento Organizacional, os autores Takeuchi e Nonaka (2008) empregam a denominação “espiral da geração do conhecimento”, que emerge quando a interação entre o conhecimento tácito e o explícito é elevada dinamicamente de um nível ontológico mais baixo para níveis mais elevado, o que não ocorre por si só, há uma intencionalidade organizacional em atingir suas metas estabelecidas.

A questão básica dessa teoria está em como emerge essa espiral da geração do conhecimento. Os mesmos autores (*ibid.*, p. 60) postulam quatro modos diferentes de conversão do conhecimento, quando o conhecimento tácito e o explícito interagem um com o outro: socialização, externalização, combinação, internalização, conhecido como Modelo SECI.

- **Socialização** - (de conhecimento tácito para tácito) em que o processo de criação inicia-se. É um processo de compartilhamento de experiências, observação, imitação e prática. Assim, compartilhar as experiências face a face é a chave para a transferência do conhecimento tácito e o fortalecimento da confiança mútua entre os participantes, independente das qualificações ou *status*.
- **Externalização** - (de conhecimento tácito para explícito) consiste nos modelos mentais individuais, expressos na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. O modo de externalização do conhecimento é visto, geralmente, no processo de criação do conceito e é provocado pelo diálogo ou pela reflexão coletiva.
- A metáfora, por exemplo, é uma forma de perceber ou entender intuitivamente uma coisa imaginando outra, simbolicamente. É, também, uma ferramenta importante para a criação de uma rede de novos conceitos. Esse processo criativo e cognitivo continua à medida que se pensa nas semelhanças entre os conceitos e se percebe um desequilíbrio, contradição ou incoerência em suas associações, o que leva à descoberta de um novo significado ou à formação de um novo paradigma.
- **Combinação** - (de conhecimento explícito para explícito) é o processo de sistematização de conceitos existentes em um novo sistema de conhecimentos. A combinação de um novo conhecimento explícito com uma

informação e conhecimentos pré-existentes gera e sistematiza o conhecimento explícito por toda a organização. A reconfiguração das informações existentes através da classificação, do acréscimo, da combinação e da categorização do conhecimento explícito pode levar a novos conhecimentos. O uso das redes de comunicação computadorizadas facilita esse modo de conversão do conhecimento.

- **Internalização** - (de conhecimento explícito para tácito) consiste, basicamente, no exercício continuado que enfatiza e treina certos modelos/padrões. Focaliza o treino com mestres experientes e colegas. Em vez de ensinar com base em análise, ensina pelo contínuo processo de auto aprimoramento (aprender fazendo), no qual a participação ativa é enfatizada. Ocorre quando são internalizadas nas bases do conhecimento tácito dos indivíduos sob a forma de modelos mentais ou *know-how* técnico compartilhado. As experiências por meio da socialização, externalização e combinação tornam-se ativos valiosos. Quando esse modelo é compartilhado pela maioria dos membros da organização, o conhecimento tácito torna-se parte da cultura organizacional.

Para melhor entendimento e visualização conceitual dos quatro modos de conversão do conhecimento, observe-se a Figura 2.

Figura 2 - Conversão do conhecimento tácito e explícito.

		Para	
		Tácito	Explícito
De	Tácito	Socialização	Externalização
	Explícito	Internalização	Combinação

Fonte: Takeuchi e Nonaka, 2008

O modo da socialização, normalmente, começa desenvolvendo um “campo” de interação. Esse campo facilita o compartilhamento das experiências e modelos mentais dos membros. Além disso, o modo de externalização é provocado pelo “diálogo ou pela reflexão coletiva”, em que o emprego de uma metáfora ou analogia

significativa ajuda os membros da equipe a articularem o conhecimento tácito oculto que, de outra forma, é difícil de ser comunicado.

E mais, o modo de combinação é provocado pela colocação do conhecimento recém-criado e do conhecimento já existente proveniente de outras seções da organização em uma “rede”, cristalizando-os, assim, em um novo produto, serviço ou sistema gerencial. Por fim, o “aprender fazendo” provoca a internalização (NONAKA; TOYAMA; HIRATA, 2011).

Cada um desses modos de conversão do conhecimento é, naturalmente, criado de forma diferente. A socialização gera o que pode ser chamado de “conhecimento compartilhado”, como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. Os conteúdos interagem entre si na espiral de criação do conhecimento.

O conhecimento tácito tem um papel fundamental para explicar por que a compreensão de temas complexos pode ser prejudicada, quando se busca fazê-lo, primordialmente, a partir de sua decomposição e análise estritamente racionais. O conhecimento está baseado na efetividade em que se apoiem as estratégias do negócio e assimila a adoção da inovação nos serviços e produtos.

Takeuchi e Nonaka (2008) dão realce à criação do conhecimento na empresa sob as dimensões epistemológica e ontológica. Na dimensão epistemológica, distinguem a interação dos conhecimentos explícito (formal e codificado) e tácito (informal e incorporado em valores e crenças). O conhecimento explícito pode ser documentado em linguagem formal e sistemática; o tácito é altamente pessoal, subjetivo, informal e experimental; devido a sua natureza subjetiva e intuitiva, é difícil de ser formalizado e compartilhado.

A pesquisa de Nonaka e Takeuchi (1997) abriu novos caminhos para a compreensão da dinâmica de geração do conhecimento nas empresas. Outros pesquisadores adotaram abordagens diferentes para identificar a geração do conhecimento nas empresas.

Dalkir (2005) ressalta que uma boa definição do conhecimento tem que incorporar tanto a captura quanto o armazenamento da perspectiva do conhecimento, juntamente com a valorização da propriedade intelectual. O autor define que a geração do conhecimento é a coordenação deliberada e sistemática de

pessoas, tecnologias, processos e estrutura organizacional agregando valor através da reutilização e inovação. Essa coordenação é conseguida por meio da criação, compartilhamento e aplicação do conhecimento utilizando as lições aprendidas e melhores práticas corporativas, promovendo uma aprendizagem continuada.

Quanto à coordenação deliberada e sistemática de pessoas, tecnologias e infraestrutura, Angeloni (2008) faz uma revisão das principais ideias sobre geração do conhecimento organizacional, incluindo os seguintes aspectos estruturais e prescritivos:

- a) Tempo: o conhecimento não é visto como um depósito, mas como um processo dinâmico;
- b) Tipos e formas: o conhecimento é apresentado com diversas classificações;
- c) Espaço social: a maioria dos autores reconhece que os únicos detentores do conhecimento são as pessoas, mas o conhecimento só se torna relevante no espaço social ou na ação;
- d) Contexto: a maioria dos autores concorda que fora do contexto não há significado;
- e) Transformação e dinâmica: a natureza prática e prescritiva da definição de conhecimento inclui conceito e práticas como: socialização, externalização, combinação, internalização, inventário, auditoria, codificação, articulação, diálogo e reflexão;
- f) Transporte e meio: este tema refere-se à infraestrutura dos processos dinâmicos e transformadores, destacando os métodos e o “como” da gestão do conhecimento; e
- g) Cultura do conhecimento: muitos autores enfatizam os aspectos de aprendizado e o impacto de diferentes culturas.

A autora concluiu que a adoção de novas formas de atuação requer das organizações, em particular, e da sociedade, em geral, o desenvolvimento de tecnologias que permitam captar, acessar e distribuir informações e conhecimentos pertinentes a esse contexto.

Nickols (2001, *apud* DALKIR, 2005) resume esses conceitos da seguinte forma: o objetivo básico de geração do conhecimento é alavancar conhecimento para a vantagem da organização. Alguns motivos da administração são óbvios: a perda de pessoas qualificadas, as pressões para evitar a reinventar a roda, as

pressões para a organização desenvolver a inovações em processos, bem como produtos e serviços em administração de risco, e a taxa de aceleração por meio das quais novos conhecimentos estão sendo desenvolvidos.

Para melhor compreensão do conceito de geração do conhecimento, Dalkir (2005) conduziu uma pesquisa informal identificando mais de 100 estudos, buscando uma definição da geração do conhecimento. Dentro dessas, considerou 72 definições como boas; da equalização desses questionamentos chegou à seguinte definição: “geração do conhecimento é a coordenação deliberada e sistêmica das pessoas, tecnologia, processos e estrutura organizacional de forma a agregar valor por meio da reutilização e inovação” (DALKIR, 2005, p. 3).

Ao analisar o conceito da reutilização, remete à aplicação do conhecimento como uma aprendizagem organizacional contínua. Prange (2001, p. 41) e Antonello (2005, p. 22) reforçam essa análise, ao esclarecer que aprendizagem organizacional e geração do conhecimento são dois conceitos que se desenvolvem paralelamente, sendo que o conhecimento é essência do processo de aprendizagem.

Estudos analisados por outros autores, resgatados nesta pesquisa, envolvem a apresentação de conceitos acerca do conhecimento organizacional tratado com diferentes abordagens que servirão para o aprofundamento do objeto proposto. No Quadro 1, a seguir, relacionam-se algumas definições de Conhecimento Organizacional, utilizadas na pesquisa.

Quadro 1 - Conceitos do conhecimento organizacional

AUTORES	DESCRIÇÃO
Polanyi, 2013.	É a coordenação deliberada e sistemática de pessoas, tecnologias, processos e estrutura organizacional agregando valor através da reutilização e inovação.
Bombassaro, 1992.	Resultado da práxis do homem; deve ser validado e compartilhado objetiva e intersubjetivamente. O conhecimento não pode ser entendido somente como um modo de captar a existência e a verdade de algo. Ele é, antes, uma ação que se vincula não somente ao individual, mas também ao coletivo.
Schein, 1997	Há pelo menos três tipos distintos de aprendizagem a serem considerados: a aquisição de conhecimentos e <i>insights</i> ; o hábito e a habilidade para aprender, e as condições emocionais e ansiedades relativas ao aprendizado.
Sveiby, 1998	Um processo, um conjunto complexo de habilidades dinâmicas que estão constantemente mudando. Estão fundamentalmente envolvidos no entendimento e gestão da aprendizagem e no aprimoramento do uso da capacidade humana.

Quadro 1 - Conceitos do conhecimento organizacional - continuação

Davenport; Prusak, 2003.	É uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentando, a qual proporciona uma estrutura para avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores.
OCDE, 2004.	Conhecimento organizacional envolve qualquer atividade sistemática relacionada à captura e compartilhamento do conhecimento pela organização.
Dalkir, 2005.	Conhecimento é uma maneira mais subjetiva do saber, baseado tipicamente em valores, percepções e experiências dos indivíduos.
Descartes, 2006.	A dúvida é o primeiro passo para se chegar ao conhecimento e há uma estrutura lógica na dúvida, é a identidade do objeto.
Nonaka; Takeuchi, 1997.	Está na mobilização e conversão do conhecimento tácito para o explícito a partir do indivíduo.

Fonte: O autor

O conhecimento organizacional, inicialmente, assumiu a forma de grandes investimentos em tecnologias da informação (TI). Uma abordagem que se mostrou ineficiente, resultado de um mal entendido – de que a gestão do conhecimento diria respeito apenas ao armazenamento, à transferência e ao uso eficiente da informação, e de que o termo “gestão”, por sua vez, seria a simples administração ou supervisão dos sistemas de informação. Na verdade, em sua natureza, o conhecimento é diferente da informação e dos recursos físicos, e, a menos que se entenda a natureza essencial do conhecimento, não consegue compartilhá-lo ou utilizá-lo, e, sobretudo, criá-lo de modo eficaz (NONAKA; TOYAMA; HIRATA, 2011).

2.2 Ciclo da Geração do Conhecimento.

O elemento mais crítico da geração do conhecimento é a conceitualização de uma visão da estratégia da empresa, o que deve ser desenvolvido, e a operacionalização desse conhecimento. Os autores Nonaka, Toyama e Hirata (2011) aconselham que o gestor deva entender o conhecimento, primordialmente, como um processo, mesmo quando o conhecimento parece adquirir uma forma concreta ou substancial como um produto.

Campos (2004), em suas análises de modelização de domínios de conhecimentos, discute a problemática representacional, comparando os mecanismos de abstração presentes nas teorias da ciência da informação, que

permitem a representação de conhecimentos em domínios diversos, em uma proposta para se encontrar um núcleo comum de conceitos imprescindíveis ao ato de modelar o conhecimento.

Nos últimos anos, os pesquisadores do ciclo de geração do conhecimento vêm privilegiando o estudo sistemático dos modelos conceituais relativos à Gestão do Conhecimento. Há um vasto material escrito sobre esse tema. No entanto, não há muita discussão a respeito do conceito ou definição de geração e gestão do conhecimento, na pesquisa aplicada em agropecuária. No Quadro 2 destacam-se alguns modelos e sistemas de geração do conhecimento, selecionados na literatura revisada.

Quadro 2 - Modelos de Geração do Conhecimento.

AUTORES	MODELOS
Nonaka e Takeuchi, 1997	Criação do conhecimento entre o explícito e tácito com interação entre quatro modos de conversão: socialização, externalização, combinação e internalização.
Silva, 2002	Modelo para caracterização das conversões do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos.
Santos, 2004	Modelo estruturado de gestão do conhecimento em indústrias de base tecnológica: estudo de caso de uma empresa do setor aeronáutico.
Kulkarni, Ravindran e Freeze (2007)	Modelo centra-se no compartilhamento do conhecimento, com quatro dimensões: liderança, incentivo, colegas de trabalho e supervisão que determina a qualidade do conhecimento.
Leite e Costa (2007)	Modelo de gestão do conhecimento científico sob a visão dos processos de comunicação com duas perspectivas: horizontal, relacionada às instituições de ensino e pesquisa e comunidades acadêmicas e a vertical, referente às comunidades científicas (caráter disciplinar).
Rossetti, 2009	Modelo conceitual de gestão do conhecimento para Unidades organizacionais de pesquisa agropecuárias sob a ótica da interdisciplinaridade.
Alvarenga Neto, 2009	Modelo de enquadramento de gestão do conhecimento na Embrapa, unificação da estratégia e ambiente.

Fonte: O autor

Alguns desses modelos refletem uma busca constante na melhoria dos processos de informação, comunicação e transferência do conhecimento e a efetividade da participação das equipes na inovação tecnológica.

Nos estudos de Campos (2004), encontra-se a afirmação de que, ao modelizar uma conceituação teórica, pretende-se agregar diversas possibilidades representacionais para se pensar sobre uma dada realidade. De acordo com Morin (1990), todo modelo reflete a complexidade do real, e, nesse sentido, o pensamento complexo aspira ao conhecimento multidimensional.

Esse mesmo autor esclarece que o pensamento simplificador desintegra a complexidade do real, que a modelização diz respeito à representação e à nossa compreensão de organização. Morin (1990) alerta que não se deve reduzir o modelo a um conceito de estrutura, pois o conceito está fundado em uma dialética do organizado e do organizante, e não em uma enumeração de elementos e de suas relações; mas antes de tudo, funda-se em uma perspectiva na qual esses elementos estão dispostos uns em relação aos outros, formando o que se define por sistema.

Há um refrão, dito popular “conversando a gente se entende” valorizado por Wheathley (2002) quando, em sua obra, destaca o diálogo e a interação humana como preponderante além da tecnologia, em que as pessoas são a solução, a tecnologia pode ajudar, e tudo que existe são relações. Desse modo, quando um grupo de pessoas descobre que tem interesse comum, a mudança começa.

Freire et al (2014) destacam que a busca do conhecimento emerge de múltiplos canais de informações e relacionamento, muitas vezes fora do organograma formal da organização; um contexto do compartilhamento de conhecimentos, interesses em busca de objetivos comuns são as redes sociais, cujo conceito, exarado por Marteleto (2007), é o de que seja um conjunto de participantes unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados. A autora comenta que a composição dos elos sociais envolve o sujeito coletivo nos processos de apropriação dos dispositivos informacionais.

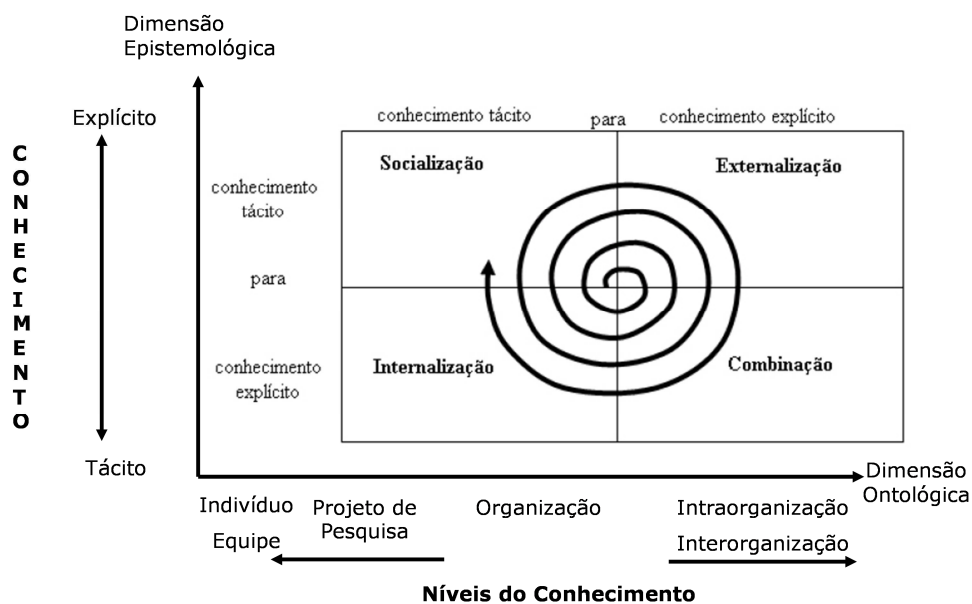
Takeuchi e Nonaka (2008) enfatizam, em relação a esses elos sociais, que o conhecimento é criado nas interações entre as pessoas e seus ambientes, logo, para compreender o conhecimento é necessário primeiro compreender os seres humanos e os processos interativos a partir dos quais esse conhecimento emerge. Os autores destacam que aplicar o conhecimento implica um contexto compartilhado dentro ou fora da organização, que serve para se transformar em uma relação de negócios.

Esse processo compartilhado depende de um contexto específico de tempo de maturação das ideias, de um espaço, de uma confiança mútua pessoal e profissional e do relacionamento interpessoal. Esse espaço pode ser físico ou virtual, apoiado pela tecnologia da informação e das redes sociais.

Na teoria da geração do conhecimento, os autores Nonaka, Toyama e Hirata (2011) descrevem o ambiente a partir do conceito de origem da língua japonesa, chamado “ba”, isto é, o contexto para a geração do conhecimento, um local existencial em que os participantes compartilham as ideias e criam novos significados por meio da interação - condições favoráveis que devem ser proporcionadas pelas instituições a fim de que o conhecimento possa fluir -, isto é, a criação de um espaço em que o cenário físico (lugar), mental (experiências compartilhadas) e social (relacionamentos) estimule a criação do conhecimento organizacional.

A base da análise do trabalho deste estudo de pesquisa, sob o prisma da criação do conhecimento organizacional, nas dimensões ontológica e epistemológica, girando em torno de um ambiente adequado para que o conhecimento possa emergir, como uma espiral de ideias, mediante a interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, nos quatro quadrantes apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Geração do Conhecimento



Fonte: Adaptado de Takeuchi e Nonaka, 2008

Na Figura 3, o processo ilustrado da espiral do conhecimento tácito e do explícito é destacado em quatro tipos de conversão do conhecimento: socialização, externalização, combinação e internalização, tal como no modelo SECI (TAKEUCHI e NONAKA, 2008). Na espiral do modelo, o conhecimento tácito processado por indivíduo é externalizado e, então, transformado em conhecimento explícito, de modo que possa ser compartilhado por outro e internalizado mais uma vez por um grande número de pessoas.

Um aspecto que inicia com a socialização dos indivíduos, avança para o compartilhamento dentro da equipe e num contexto capacitante na organização “ba” transforma-se em um projeto de pesquisa, por meio das variáveis capacitantes interorganizacional e intraorganizacional em que a criação do conhecimento gera como que um processo dialético da relação da dimensão epistemológica e ontológica, das interações dinâmicas entre os indivíduos, a organização e o ambiente e que a síntese não é a conciliação (NONAKA; TOYAMA; HIRATA, 2011).

Os autores enfatizam o cultivo dos traços opostos através do processo dinâmico do diálogo e da prática, nos processos de experiências individuais e coletivas. Nesse processo deve ser criado o novo, que proporciona possibilidade para a inovação. É importante a compreensão de que o movimento dos quatro etapas do modelo ocorre em espiral e em um processo contínuo.

A adaptação da geração do conhecimento de Takeuchi e Nonaka (2008) está na inclusão da análise do projeto de pesquisa agropecuário institucional e na busca de informações técnicas e científicas intraorganizacionais e interorganizacionais, no eixo horizontal, tanto dentro como fora da instituição. Na dimensão ontológica, o conhecimento criado pelos indivíduos é compartilhado em equipe, transformado em conhecimento por meio do projeto de pesquisa e interagido organizacionalmente.

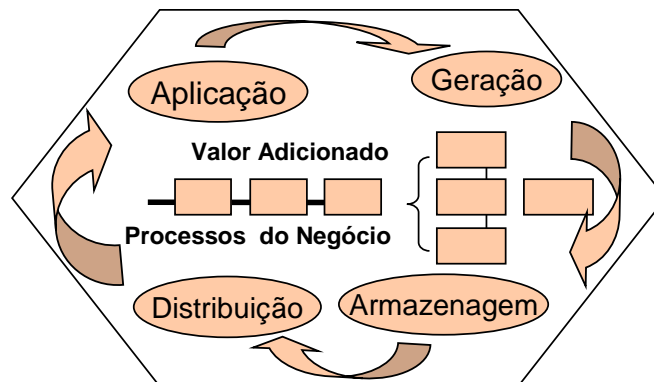
Os autores Nonaka e Takeuchi (1997) definem conhecimento organizacional como a capacidade de uma empresa criar novo conhecimento, difundi-lo na organização como um todo e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas. A geração do conhecimento, segundo esses autores, acontece quando existe uma sinergia na relação do conhecimento tácito com o conhecimento explícito.

A primeira fase do processo é o compartilhamento do conhecimento tácito entre os indivíduos, considerado, pelos autores, como uma fase crítica da geração

do conhecimento. O papel da gestão é preponderante nas dinâmicas das equipes auto-organizadas, consentindo na autonomia dos integrantes das equipes, de forma que elas estabeleçam seus limites de atuação e façam a interação com o ambiente externo, na acumulação de conhecimentos (SANTOS NETTO, 2005).

Ao destacar a importância do estudo de caso, da geração do conhecimento aplicado em uma indústria de base tecnológica, tomando como referência a EMBRAER, Santos (2004) apresentou, em seu estudo, o ciclo da geração do conhecimento dividido em quatro grupos de atividades: conhecimento gerado, conhecimento armazenado, conhecimento distribuído e conhecimento aplicado, conforme pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4 – Ciclo da Criação do Conhecimento



Fonte: Mertins; Heisig e Vorbeck (2003 *apud* SANTOS, 2004, p. 85).

As atividades essenciais no ciclo da criação do conhecimento devem formar um único e integrado processo, tendo o mesmo grau de importância na geração de valor agregado ao negócio (MERTINS; HEISIG; VORBECK, 2003, *apud* SANTOS, 2004). De acordo com esses autores o ciclo do conhecimento refere-se a três níveis de ação: o primeiro, que o conhecimento deve ser focado permanentemente em valor adicionado ao processo de negócio, onde o trabalho é realizado. O segundo, ao processo da gestão: criação de novos conhecimentos, armazenamento, distribuição e aplicação do conhecimento. O terceiro nível é a cultura organizacional, liderança, tecnologia da informação, normas e sistemas de controle.

De acordo com essa autora, uma das contribuições do processo de geração do conhecimento é ser focado permanentemente em valor adicionado aos processos de negócio, uma vez que estes representam o campo ou domínios do conhecimento, por meio dos quais são realizados os trabalhos. O valor adicionado compõe-se das

normas da organização, controle, cultura organizacional e liderança. Nesse caso, a geração do conhecimento tem, como prioridade, a melhoria contínua dos processos de negócio.

O valor adicionado ao processo de negócio está diretamente ligado aos *stakeholders*², deixando de focar meramente a gestão dos recursos internos, exigindo uma administração participativa e ampla, atenta a diversos atores e “influenciadores” de mercado. Freeman (2010) sustenta que os *stakeholders* podem afetar ou ser afetados, no processo de negócio da empresa, tanto interna como externamente; portanto, faz-se necessário conhecê-los, a fim de que uma estratégia compatível seja implementada.

Santos (2004) dá a perceber, no estudo do ciclo da geração do conhecimento referente à empresa EMBRAER, que o valor do conhecimento adotado na práxis organizacional se adaptou rapidamente aos sinais das demandas da gestão do conhecimento focadas nos *stakeholders*. Essa postura necessita ser incorporada na cultura da organização, principalmente nas instituições que trabalham com o conhecimento para inovação tecnológica, que é o caso dos ICTs com foco na agropecuária deste estudo.

Box 2 – Ciclo da Criação do Conhecimento

Ciclo da Criação do Conhecimento são os processos formais de geração, armazenamento, distribuição e aplicação do conhecimento e as principais tecnologias de apoio envolvidas.

Fonte: Adaptado de Santos (2004); Dalkir (2005); Angeloni (2008)

Buscou-se compreender os modelos e sistemas de geração do conhecimento, a distinção entre eles, detectar algum possível de ser adaptado às instituições de pesquisa agropecuária ou identificar elementos, características que possam ser incorporados à proposta deste trabalho. Poucos estudos foram encontrados com foco na agropecuária, na visão de ciência e tecnologia.

2.3 Geração do conhecimento na agropecuária

No documento da Embrapa Visão 2014-2034 (2014) evidencia que nas próximas duas décadas, o setor agropecuário desempenhará, paulatinamente, papel

² *Stakeholders* – pessoas ou organizações que tem interesse econômico ou social no negócio da empresa, ou seja: empregador, empregados, clientes, financiadores, acionistas, fornecedores, governos, organizações não governamentais (ONGs) e outros (FREEMAN, 2010).

mais multifuncional. Vislumbra-se maior dependência de conhecimentos, tecnologias e inovação. Os ICTs, cujos produtos são de tempo de maturação longo, precisam continuamente mapear o espectro de possibilidades futuras na sua área de atuação.

O Quadro 3 oferece uma visão de estudos – teses e dissertações - realizados e que apresentam diferentes percepções sobre a Geração do Conhecimento na Agropecuária.

Quadro 3 - Geração do Conhecimento na Agropecuária³.

AUTOR	PROPOSTA
Saadan, 2001	Sistema de gestão do conhecimento em P&D agrícola, salientando os processos gerenciais.
Magnani, 2004	Conhecimento como fator crítico de sucesso e a perda de competência com a aposentadoria do empregado de P&D agrícola.
Leitão, 2006	Compartilhamento do conhecimento diante da proximidade da aposentadoria de empregado de P&D agrícola.
Batista, 2007	Compartilhamento do conhecimento como recursos estratégicos e o foco na educação corporativa de P&D agrícola.
Rossetti, 2009	Um modelo de gestão do conhecimento sob a ótica da interdisciplinaridade e interação de conhecimento focado no projeto de pesquisa agrícola.
Lima 2012	Investigação de práticas e ferramentas de gestão do conhecimento utilizadas no Instituto Mineiro de Agropecuária.

Fonte: O autor

Esses autores, fundamentados nas organizações que atuam com áreas diversas, principalmente com o setor industrial, afirmam que os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento têm apresentado um aumento; todavia, existem preocupações referentes às questões estruturais de uma relação eficiente em que entram vários elementos do sistema de ciência e tecnologia, ao desenvolvimento de recursos humanos e infraestrutura de apoio apropriada e à alocação de recursos para pesquisa, desenvolvimento e inovação - PD&I, semelhantemente ao que existe em relação à pesquisa aplicada na área agropecuária.

Rossetti (2009) afirma que a diversidade de áreas do conhecimento presente nas instituições de pesquisa agropecuárias possui características singulares que as distinguem de outras organizações. As mais importantes dessas características são:

³Base de Dados da Pesquisa Agropecuária – BDPA, Portal da Capes – Banco de Teses.

geração de conhecimentos, tecnologias, inovações, produtos e processos que se dão por meio de projetos de pesquisa com equipes multidisciplinares, além de intensa interdisciplinaridade e a prática de relacionamento eficaz entre conhecimento científico e não científico e a conseqüente interação entre pesquisadores, extensionistas, difusores de tecnologias, produtores e parceiros a partir dos projetos de pesquisas. Parágrafo longo!

O desenvolvimento de um projeto de pesquisa na agropecuária, conforme considera Rossetti (1999), exige o envolvimento de equipes interdisciplinares e multidisciplinares, requer um sistema de trabalho em rede, em função da complexidade dos objetivos e critérios de seleção, experimentação e análises em diversas fases, bem como o conhecimento da demanda e adequação do produto, em suas relações mercadológicas, exigências qualitativas e forma de uso pelo consumidor.

O modelo de gestão do conhecimento interdisciplinar proposto por Rossetti (2009) está fundamentado em quatro bases: interação, compartilhamento, utilização e divulgação conforme Figura 5 e se configura em três dimensões:

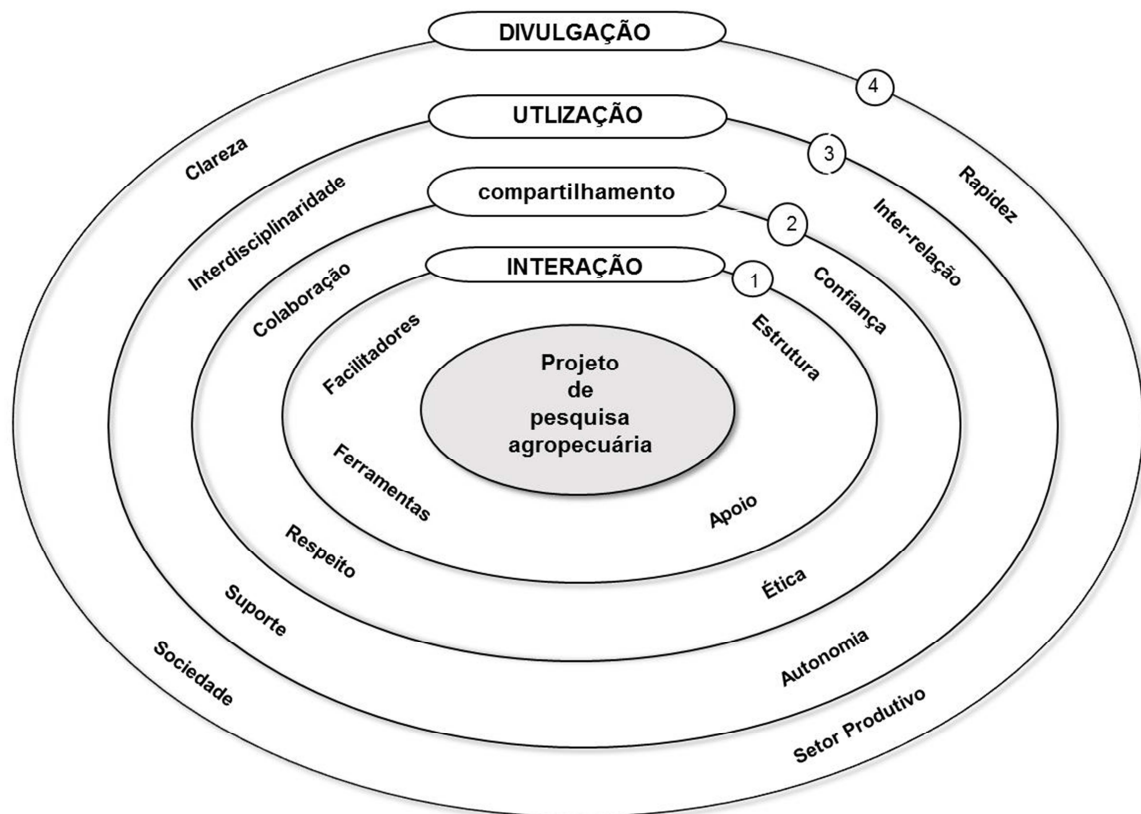
- a) Ambiente e relacionamentos,
- b) Estrutura organizacional/infraestrutura;
- c) Políticas e ações gerenciais.

Esse autor situa o projeto de pesquisa agropecuário dentro da geração de conhecimentos, como uma das bases de interação, sustentado por facilitadores, estrutura, apoio e ferramentas. Essa base de interação é, na equipe do projeto, apoiada pelo conhecimento disciplinar e multidisciplinar, e ancorada na estrutura organizacional e nas ações gerenciais.

Essa base de interação se apoia na dimensão ontológica, conforme citado por Takeuchi e Nonaka (2008), em que a organização oferece estímulo aos indivíduos criativos ou propicia contexto para que criem o conhecimento. Esse conhecimento criado por um indivíduo é cristalizado, como parte das parcerias entre colegas e equipes e das redes de outros ICTs. Esse processo tem lugar dentro do espaço de interação, dentro do contexto capacitante “ba” em expansão, que cruza os níveis e os limites intra e interorganizacionais.

A proposta por Rosseti (2009), de gestão do conhecimento interdisciplinar para Unidades de Pesquisa Agropecuária, na perspectiva da primeira esfera - dimensão interação - se apoia nas variáveis: estrutura, facilitadores, ferramentas e apoio. A segunda esfera concentra ações para estimular a prática do compartilhamento do conhecimento, tais como: colaboração, respeito, ética e confiança, conforme é possível observar no esquema da Figura 5.

Figura 5 - Modelo de Gestão do Conhecimento Interdisciplinar de Pesquisa Agropecuária



Fonte: Rossetti (2009, p.172)

O mesmo autor (2009) descreve que a primeira esfera representa a interação de conhecimentos na equipe do projeto. Essa interação deve abranger conhecimento disciplinar, multidisciplinar, conhecimento científico e não científico, a serem transformados em conhecimento interdisciplinar a serviço da produção de conhecimento novo, via projeto de pesquisa, exigindo ações gerenciais facilitadoras desses processos, ancoradas em estrutura de apoio organizacional, providas de ferramentas que favoreçam a comunicação e o intercâmbio entre os pesquisadores da equipe e de fora dela, cujos conhecimentos sejam necessários ao projeto.

Esse mesmo autor descreveu a terceira esfera, na utilização do conhecimento, apoiando-se nas variáveis interdisciplinariedade, inter-relação, autonomia, e suporte. Essas variáveis são expressas numa ação gerencial em que o papel da liderança é estimulador à criação do conhecimento e á capacidade de agir imediatamente a uma resposta, a uma ideia inovadora. Rosseti (2009) destaca a autonomia porque, em instituições do conhecimento como os ICTs, uma liderança rígida não seria facilitadora da geração do conhecimento. Outra questão pertinente, dentro dessa dimensão utilização, no papel da liderança, seria a variável mobilização, que nada mais é do que a característica do líder de mobilizar sua equipe e determinar o que fazer para melhorar a qualidade do conhecimento em todos os níveis, conectando as redes e os *stakeholders* existentes.

A quarta esfera do modelo Rossetti (2009) é a divulgação dos resultados por meio da difusão e transferência do conhecimento, que tem, em suas variáveis: clareza, rapidez, setor produtivo e sociedade. Essa dimensão não está diretamente inserida neste estudo de pesquisa de como gerar o conhecimento na agropecuária, por se tratar da difusão e transferência de tecnologia; mas esse modelo deixa clara a pertinência do diálogo com o público externo, disposto a agregar conhecimento com a sociedade e o setor produtivo.

A geração do conhecimento na interação entre os conhecimentos tácito e explícito é o pressuposto deste projeto de pesquisa, tal como delineado por Nonaka e Takeuchi (1997); embora o conhecimento tácito e explícito não ssejam totalmente separados, eles interagem e se intercambiam nas atividades criativas das ideias, uma premissa deste estudo, ancorada na prática da geração do conhecimento, que é a captura, a internalização e o compartilhamento do conhecimento.

O processo de geração do conhecimento, de tecnologia e inovação, em especial nos institutos de ciência de pesquisa aplicada, pressupõe o entendimento do objeto pesquisado no contexto dos organismos que o compõem e dos mecanismos de suas relações intrínsecas.

A superação de novos desafios da política de Ciência, Tecnologia e Inovação está em dar continuidade ao processo de ampliação e aperfeiçoamento de suas ações e em contribuir para o avanço da fronteira do conhecimento com atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas e incorporação de avanços

nas políticas públicas, a forma de apropriação do conhecimento pela organização que se dá pela aprendizagem.

2.3.1 Aprendizagem organizacional

Essa aprendizagem também é entendida como um conjunto de processos que permite, à empresa, acumular competências tecnológicas ao longo do tempo (BELL, 1984; FIGUEIREDO, 2000). Desse modo, esses processos de aprendizagem permitem que uma empresa acumule suas próprias competências tecnológicas; para as empresas de industrialização, o desafio é administrar a aprendizagem tecnológica com vistas a alcançar os mesmos patamares de competitividade das empresas em países de tecnologia de fronteira (DOSI, 2006).

A capacidade cumulativa do aprendizado produtivo reforça o caráter tácito e específico do conhecimento, o que permite aos empreendedores/produtores rurais obterem vantagens competitivas. A inovação tecnológica visa à ampliação da capacidade de produção da terra e do trabalho, sendo a sua dinâmica propulsora de oportunidades tecnológicas (FIGUEIREDO, 2000).

Na literatura sobre empresas de tecnologia de fronteira, os processos de aprendizagem são voltados para a criação e manutenção de conhecimentos relacionados ao modo pelo qual a indústria cria novas competências e fortalece competências já existentes (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). Tanto a aprendizagem quanto a acumulação de conhecimento constituem pontos centrais do comportamento da mudança tecnológica.

A aprendizagem organizacional está na dinâmica da instituição em prospectar novas mudanças para criar novas oportunidades. Embora Rossetti (2009) não tenha feito comentário a respeito da inovação aberta proposta por Chesbrough (2012), seus estudos descrevem as necessidades de permitir que as ideias fluam tanto para dentro da instituição quanto para fora dela. No modelo de inovação aberta, os projetos e as ideias ultrapassam os limites da empresa e são desenvolvidos até que cheguem ao mercado.

A abordagem aplicada neste trabalho baseia-se em um cenário de conhecimento no qual as ideias surgem no interior ou do exterior da instituição. A disponibilidade e a qualidade dessas ideias externas mudam a lógica que leva à

formação do conhecimento de P&D. O conhecimento não se restringe aos ICTs ou às Universidades; ele está presente em diversos parceiros e colaboradores e em outros setores da sociedade.

O importante será como capturar esses conhecimentos e transformá-los em inovação tecnológica para a sociedade, em um mercado cada vez mais exigente e competitivo. As instituições deveriam estabelecer políticas, formulações de estratégias que conduzissem à contínua aprendizagem e formação de competências.

A sociedade do conhecimento exige que se estabeleçam programas de estímulo individual ao aprendizado contínuo e ao desenvolvimento de uma cultura científica e tecnológica. A sobrevivência da humanidade está intrinsecamente ligada ao avanço do conhecimento, conforme relata o Livro Azul do Ministério da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2010).

O impacto do conhecimento na inovação tecnológica e seu transbordamento para o mercado foi, primariamente, descrito por Joseph Schumpeter, cuja obra enfatiza a importância das inovações e dos avanços tecnológicos no desenvolvimento das empresas e da economia, com seu paradoxo do “desequilíbrio dinâmico” como o único estado estável da economia, e a “destruição criativa”, por parte dos inovadores, como a força impulsora da economia (SCHUMPETER, 1970).

O desenvolvimento econômico, além dos determinantes políticos, é favorecido e sustentado pelo conhecimento; a produção de riquezas está ligada à capacidade do aparato científico e tecnológico. O desenvolvimento da agricultura em direção à industrialização tanto de insumos quanto de produtos é, portanto, o que levou à cunhagem do nome agronegócio (BRANDÃO; MEDEIROS, 1998).

A associação entre os conceitos de aprendizagem, recursos e capacidades, novas e antigas, porém com revisitadas perspectivas, tem gerado estudos empíricos sobre a construção do conhecimento e das competências tecnológicas desenvolvidas por empresas, ou mesmo por países cuja industrialização é recente, como o caso da Coreia, apresentado por Kim (2005), que evidencia a curva de crescimento das capacidades inovadoras a partir da estratégia de imitação.

A aquisição e assimilação das tecnologias nos países avançados exigiram elevadas taxas de investimento de capital físico e humano. Além disso, exigiram,

também, espírito empreendedor com assunção de riscos, um aprendizado eficaz e a inovação em si (KIM, 2005).

A dinâmica subjacente, apresentada pelo mesmo autor, está no processo de aprendizado da empresa em relação à eficiência e à competitividade. A empresa tem em mente um entendimento imperfeito da tecnologia por meio da qual opera, e tem consciência de que poderia sempre fazer melhor em termos de custos e qualidades; desse modo, decide aumentar seu conhecimento, que é a aprendizagem organizacional. (KIM, 2005)

Patriotta (2006), em um estudo empírico longitudinal, verificou que a aprendizagem organizacional é mais que a aquisição e utilização do conhecimento; ela implica na institucionalização deste, relacionando o resultado dessa aprendizagem à competência, como uma habilidade de aplicar novos conhecimentos em uma atividade, rotina ou processo de determinada organização, o que normalmente requer uma expressiva quantidade de esforços, tanto específicos à empresa quanto de geração do conhecimento. A busca, as tentativas e os erros, assim como as frequentes mudanças de rotinas são comuns no 'chão de fábrica', ou seja, o conhecimento das técnicas e materiais de produção do local onde é produzido.

De acordo com Kim (1998), a importância do processo de aprendizagem individual para as organizações é óbvia e sutil. Óbvia, porque as organizações são formadas por pessoas; sutil, porque as organizações podem aprender independente de qualquer indivíduo específico, mas não independente de todos os indivíduos. Dessa forma, embora a aprendizagem ocorra por meio dos indivíduos, estes aprendem por meio de toda a dinâmica da vida organizacional, destacando-se, sobretudo, a interação entre eles.

No que se refere à inovação, a aprendizagem é considerada uma estratégia ativa na promoção da eficiência inovadora. Sob o enfoque econômico, a aprendizagem organizacional tem seu foco nos resultados do fenômeno.

De acordo com Senge (1999), as organizações que aprendem são aquelas em que as pessoas expandem continuamente sua capacidade de criar novos padrões de pensamento, e em que aprendem, continuamente, a trabalhar juntas, em equipe. A aprendizagem organizacional nunca é um produto final, mas um processo

em contínuo desenvolvimento. O sucesso de uma empresa vai depender da forma como é capaz de expandir o aprendizado que envolve todos os membros da organização.

Para Fernandes (1998), a compreensão da aprendizagem organizacional deve explorar a forma pela qual as empresas constroem, incrementam e organizam conhecimento e rotinas, e as suas relações com resultados e processos que ocorrem no interior das organizações. Este estudo deve incorporar o seguinte conjunto de premissas:

- a) A aprendizagem, geralmente, tem consequências positivas, mesmo quando os resultados são negativos. O produto desse processo está na compreensão das relações de causa-efeito;
- b) Mesmo que o aprendizado seja centrado no indivíduo, as empresas também aprendem, pois podem estabelecer uma representação social ao processo de aprendizagem organizacional;
- c) A aprendizagem ocorre por meio de todas as atividades da empresa, em diferentes processos e níveis.

Para que a aprendizagem individual se converta em aprendizagem organizacional, é necessário que a empresa vença e supere o desafio de criar o senso de desejo comum, a fim de proporcionar um sentido de direção. Cria-se, desse modo, uma linguagem figurativa e simbólica do orgulho de pertencer à organização, que pode se manifestar de diversas formas: pelo desenvolvimento de um projeto, de um produto ou serviço e, em grupo, pela interpretação de novos eventos e situações a serem resolvidas.

Não se trata de um ato isolado, individual, mas de grupo/equipe. Além disso, é preciso considerar que boa parte do conhecimento compartilhado em uma organização é tácito, fato que confere especial valor à transmissão de saber e aprendizagens socioculturais (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Senge (1999) considera, ainda, a Aprendizagem em Equipe como uma disciplina iniciada pelo diálogo, abandonando as ideias fixas sobre determinados assuntos, e partindo para um verdadeiro pensamento coletivo. Dessa forma, para haver aprendizado organizacional faz-se necessário que as equipes demonstrem capacidade para aprender. Portanto, o significado básico de uma organização que

aprende é o de que ela esteja em contínua expansão de sua capacidade de criar seu futuro.

Para Fleury e Fleury (2006), aprendizagem organizacional é entendida como os vários processos por meio dos quais habilidades e conhecimento são adquiridos por indivíduos e convertidos, por meio deles, para a organização. Os autores consideram que a aprendizagem organizacional talvez seja ainda mais estratégica para os países e empresas que pretendem se colocar nos grupos de países adiantados, a fim de se manterem tecnologicamente competitivos.

Box 3 – Aprendizagem Organizacional

Aprendizagem organizacional ocorre no processo de aquisição de conhecimento e no processo de conversão do conhecimento, em que habilidades e conhecimentos são adquiridos pelo indivíduo e pela organização.

Fonte: Adaptado de Takeuchi e Nonaka 2008 Fleury e Fleury, 2006.

O conceito de inovação aberta muda o papel e a função da pesquisa. Chesbrough (2012) considera que os pesquisadores internos não devem dar enfoque apenas à geração do conhecimento interno, mas, também, à intermediação do conhecimento e à socialização dele, dentro e fora das empresas.

Os desafios de uma nova forma de fazer ciência advêm de inúmeras tecnologias ou corpo de conhecimento, pelo seu potencial de aplicação a diversas áreas de atividade humana e pela mudança que causa na vida cotidiana das pessoas - gerar, produzir ou consumir, criando novas concepções de fazer inovação na agropecuária (EMBRAPA, 2008).

2.5 Competências tecnológicas e inovação

A tecnologia pode ser definida como o conhecimento teórico e prático, relativo a certos tipos de ocorrências e atividades associadas à produção e transformação de materiais (BURGELMAN et al., 2004). Os autores ressaltam que a tecnologia é um recurso de alta relevância a diversas organizações; gerenciar esse recurso para vantagem competitiva significa integrá-lo na estratégia da empresa, ou seja, a competitividade organizacional exige, amplamente, não apenas o conhecimento tecnológico, mas, também, o gerenciamento tecnológico.

Competência tecnológica é definida por Chesbrough (2012) como os recursos necessários para gerir mudanças tecnológicas, entendida como as habilidades da empresa para realizar atividades inovadoras em produtos e processos. Por outro lado, o autor comenta, em sua justificativa de P&D interna, que a empresa precisará de tecnologias que a organização interna de pesquisa poderá não criar.

A geração do conhecimento está estritamente relacionada com a tecnologia e inovação. Tanto Longo (1984) quanto Kruglianskas (1996) consideram a tecnologia como um conjunto de conhecimentos necessários para se conceber, produzir bens e serviço; dada a natureza científica e o conhecimento envolvido na tecnologia, as instituições de pesquisa são o *locus* apropriado para o seu desenvolvimento (KRUGLIANSKAS, 1996).

A gestão por competências e a gestão do conhecimento são abordagens gerenciais que contribuem para resgatar o valor do indivíduo na organização, além de proverem uma orientação estratégica à área de gestão de pessoas. Para Fleury e Fleury (2004), a competência da pessoa está em saber agir de maneira responsável e implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades que agreguem valor econômico à organização e social ao indivíduo.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), as competências tecnológicas, definidas como os recursos necessários para gerar e gerenciar aprimoramentos nos processos e organização da produção, produtos, equipamentos e projetos de engenharia, são acumuladas e incorporadas em indivíduos (habilidades, conhecimentos explícitos e tácitos) e sistemas organizacionais.

A geração, a exploração e a difusão do conhecimento são fundamentais para o crescimento econômico, o desenvolvimento e o bem estar das nações. Assim, é fundamental dispor de melhores medidas para a inovação. Ao longo do tempo, a natureza e o ambiente da inovação mudam, assim como, a necessidade de indicadores que capturem tais mudanças e ofereçam, aos formuladores de políticas, instrumentos apropriados de análise (OCDE, 2004), mantendo fortalecido o conceito de inovação, cujo manual define como sendo:

A implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2007, p.55).

Conforme enfatizado, em vários momentos, no Livro Azul (BRASIL, 2010), é preciso superar a percepção de que a inovação seja um processo linear que tem início na pesquisa básica, avança para a pesquisa aplicada e para o desenvolvimento experimental e culmina com a operação de novos processos e a produção de novos produtos e serviços.

Define-se inovação como um fenômeno complexo, multidimensional, em que pressupõe a presença e articulação de número elevado de agentes e instituições de natureza diversa, com lógicas e procedimentos distintos; objetivos de curto e de longos prazos diferenciados; potencialidades e restrições específicas e motivações variadas. Nessa definição, há o reconhecimento de inovação como um processo de envolvimento de vários atores públicos e privados, o que implica definir políticas e estratégias de pesquisa, desenvolvimento e inovação – PD&I.

A Lei Federal Brasileira nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como Lei da Inovação, no artigo nº 2, item 4, define inovação como “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços” (BRASIL, 2004).

Cassiolato e Lastres (2005) observam que, apenas a partir do final dos anos de 1960, por meio de diversos estudos empíricos, houve um avanço em relação à compreensão do significado da “inovação”, já que esta passou a ser vista não como um ato isolado, mas como um processo de aprendizado não-linear, cumulativo, específico da localidade e conformado institucionalmente.

No conceito de sistemas de inovação, o desempenho inovador depende não apenas do desempenho de empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas, também, de como elas interagem entre si e com vários outros atores e instituições, inclusive de como as políticas afetam o desenvolvimento dos sistemas (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Esses mesmos autores comentam que o Brasil teve a consciência política e estratégica da inovação a partir de 1990, defensiva e adaptativa. A exceção encontra-se em segmentos da agroindústria, a exemplo da Embrapa, e das especificidades do processo de geração e difusão de inovações na cadeia produtiva da agropecuária.

Santos (2004) apresenta uma abordagem acerca da difusão de pesquisas relacionadas às capacidades tecnológicas específicas da empresa, como o caso da Embraer, e aponta os processos de aprendizagem como os principais responsáveis pelo desempenho competitivo nas empresas inovadoras dos países industrializados.

Os autores Kim e Nelson (2007) sustentam que o conhecimento é afetado por novas descobertas e rupturas de paradigmas anteriores, que fornecem diferentes oportunidades para a realização da inovação e do avanço tecnológico.

A compreensão sobre o processo de acumulação tecnológica, principalmente no tocante à inovação do agronegócio, é de fundamental importância no contexto de economias em desenvolvimento, uma vez que para que estas alcancem a fronteira tecnológica é necessário que acelerem o processo de acumulação tecnológica até uma taxa normalmente mais rápida do que a observada em empresas de economias altamente industrializadas (BELL; PAVITT, 1995; FIGUEIREDO, 2003).

BOX 4 – Inovação

Inovação é um processo de criação de coisas diferentes e novas, nascem do que já está posto (conhecimento), do que está acontecendo (informação) e do que ainda não surgiu (criatividade); portanto envolve conhecimento, informação e criatividade.

Fonte: Tidd; Bessant; Pavitt, 2008

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) evidenciam que o desafio do processo de inovação é romper com a continuidade, é buscar, rastrear e capturar sinais iniciais relevantes. Na maioria dos casos, há um filtro eficiente que canaliza as atividades de busca em um espaço no qual elas tendem a ser frutíferas e a ajudar a empresa com sua agenda de inovação baseada em “fazer o que se faz, mas melhor”. Os autores (2008, p. 23) consideram que a inovação é movida pela habilidade de se estabelecerem relações, de detectarem oportunidades e de se tirar proveito delas. Essa ação requer uma congruência entre a visão empreendedora dos líderes e uma ação, também empreendedora, de todos na organização, o que poderá facilitar os esforços das Instituições de Pesquisa Aplicada para inovarem constantemente.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) consideram que, em alguns casos, as oportunidades de inovação surgem quando se repensa a forma de olhar para algo. E sugerem quatro tipos de inovação:

- a) Inovação de produto – mudanças nas coisas (produtos/serviços) que a empresa oferece;
- b) Inovação de processo – mudanças na forma em que os produtos/serviços são criados e entregues;
- c) Inovação de posição – mudança no contexto em que produtos/serviços são introduzidos; e
- d) Inovação de paradigma – mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz.

Sveiby (1998), Porter (1990) e Hamel e Prahalad (1991) discutem a permeabilidade entre conhecimento e competência. Segundo eles, o conhecimento organizacional conduz a uma competência distintiva ou vantagem competitiva ou, ainda, competência básica, que são as habilidades técnicas e gerenciais que permitem sobrevivência e triunfo de uma organização no mercado competitivo.

Os autores Tidd, Bessant e Pavitt (2008) comentam que, quanto mais o conhecimento, sobre uma determinada tecnologia, puder ser codificado – por exemplo, fórmula, esquema e normas, mais fácil será a transferência, e mais rápida e extensivamente essas tecnologias poderão ser difundidas.

2.6 A Interação entre a Ciência e a Tecnologia

O Manual Frascati (OCDE, 2007, p. 38) conceitua a pesquisa e o desenvolvimento experimental – P&D como um trabalho criativo empregado de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o volume de conhecimentos, abrangendo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como a utilização desses conhecimentos para novas aplicações. O Box 5 conceitua o termo P&D, a partir do conceito da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa.

BOX 5 – Pesquisa e Desenvolvimento

Conjunto de ações que envolvem a geração de conhecimentos e a transformação dos conhecimentos e a adaptação de tecnologias já existentes em novas tecnologias, na forma de produtos e processos acabados que atendem às necessidades do mercado.

Fonte: Embrapa, 1999.

O termo P&D abrange três atividades: a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental.

- a) A pesquisa básica consiste em trabalhos experimentais ou teóricos desenvolvidos, principalmente, com a finalidade de adquirir novos conhecimentos, sobre os fundamentos de fenômenos e fatos observáveis;
- b) A pesquisa aplicada consiste, igualmente, em trabalhos originais, empreendidos com o objetivo de adquirir novos conhecimentos;
- c) O desenvolvimento experimental consiste em trabalhos sistemáticos com base em conhecimentos existentes obtidos pela pesquisa ou experiência prática, para estabelecer novos procedimentos, sistemas e serviços ou para melhorar os já existentes em P&D.

Institutos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) são chamados de organização de conhecimento intensivo. Caracterizam-se por manter, nas áreas-chave, profissionais altamente qualificados, que usam seus conhecimentos e relacionamentos para produzir soluções tecnológicas às necessidades dos clientes.

Assim, como a maioria das organizações públicas de pesquisa na área agrícola, o país tem convivido com um ambiente, no mínimo, paradoxal, pois atua em um cenário que apresenta novas demandas e oportunidades de pesquisa, compondo um novo paradigma tecnológico, resultante do avanço do conhecimento em novas áreas, de mudanças como a internacionalização de mercados e da produção, e de modificações nos hábitos e preferências alimentares.

O desenvolvimento do fluxo de integração tem proporcionado conhecimento crescente em agricultura tropical e ganhos sociais, econômicos e ambientais, a segurança alimentar e energética, bem como a intensificação das exportações, que refletem o amadurecimento da pesquisa brasileira agropecuária (CRESTANA, 2009).

A interação entre a ciência e a tecnologia é bastante discutida em função do impacto gerado no aumento da produção. A constituição de um sistema nacional de

inovações é extremamente importante para garantir o sucesso dessa interação. Vieira Filho (2010) aponta que a inovação na agricultura depende de um arcabouço institucional capaz de gerar conhecimento público e oportunidades tecnológicas, bem como da capacidade dos agentes produtivos de acumular conhecimento.

De acordo com Batalha (1997), a tecnologia desempenha um papel cada vez mais importante como fator explicativo das estruturas industriais e do comportamento competitivo das firmas. O autor sustenta que a inovação tecnológica pode ser classificada segundo a natureza intrínseca da ideia inovadora, podendo ser de caráter predominantemente tecnológico, em que são desenvolvidos novos processos de fabricação, novas matérias-primas, produtos de concepção inovadora, e outros.

O insumo para essa mudança tem sido o uso intensivo de ferramentas de geração do conhecimento e de tecnologias associadas à sua criação, compartilhamento e armazenamento. Os benefícios da adoção de estratégias da gestão do conhecimento para o setor governamental podem ser significativos, especialmente para as organizações intensivas em conhecimento, para as quais o fator humano tem importância crítica para o seu futuro. É o caso dos institutos de ciência e tecnologias, organizações em que a estrutura do conhecimento é essencial.

Vieira Filho (2010) ressalta que uma determinada tecnologia será rapidamente difundida na agricultura quando as necessidades do setor produtivo forem atendidas. Quanto maior for o uso eficiente de uma tecnologia, maior será a resposta do setor produtivo, a ponto de influenciar as trajetórias tecnológicas do setor fornecedor de insumos, engendrando a geração e a difusão de outras inovações. O acúmulo do aprendizado produtivo reforça o caráter tácito e específico do conhecimento, que permite que certos produtores obtenham vantagens regionais. A inovação tecnológica visa à ampliação da capacidade de produção da terra e do trabalho, sendo a sua dinâmica propulsora de oportunidades tecnológicas (VIEIRA FILHO, 2010).

No setor agroalimentar, as organizações públicas de P&D, imbuídas da importância de tal capacidade para o processo de transferência tecnológica empenham-se, geralmente, na geração de tecnologias como na assistência e capacitação técnica de seus clientes, beneficiários e parceiros (CRIBB, 2009).

Mendes (2009) relata que a abordagem em estudos sobre a agropecuária, nos países em desenvolvimento, foi definida por Spilman (2005 *apud* VIERA FILHO, 2010) sob o argumento de que sistema de inovação é uma perspectiva ampla que captura as relações entre os diversos agentes (Institutos de Pesquisas, Universidades); que considera os processos de mudança e de aprendizagem, as instituições relacionadas e não relacionadas ao mercado, as políticas públicas e o processo de desenvolvimento social e econômico. Essa abordagem reconhece a importância das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento e, ao mesmo tempo, prestar atenção em outros processos relevantes ao desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação.

As atividades de pesquisa e desenvolvimento organizam-se em torno de projetos que integram atividades agrícolas, pecuárias e florestais. Para compreender o complexo desse arranjo produtivo do conhecimento na agropecuária, nos institutos de ciência e tecnologia e do processo de inovação, o estudo que se propõe neste trabalho tem como foco principal descrever o processo da Geração do Conhecimento.

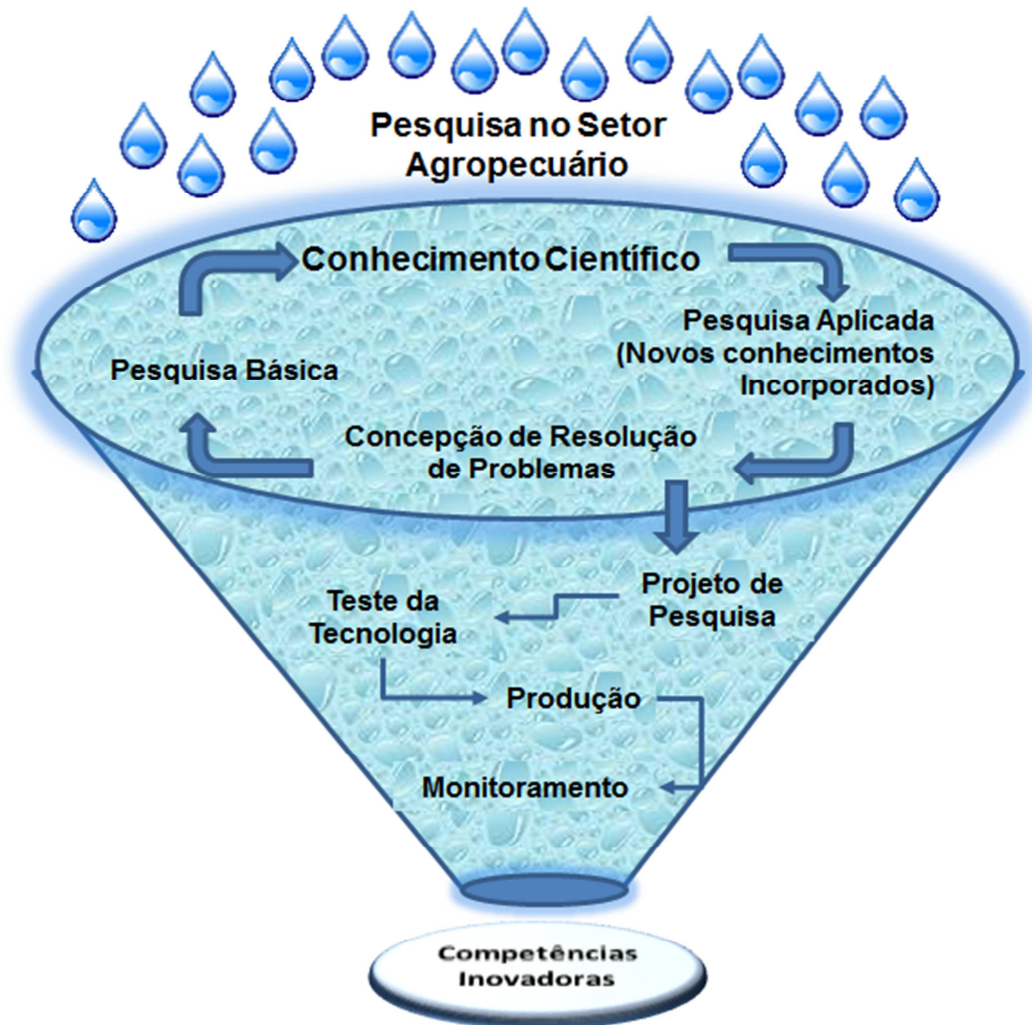
2.6.1 O processo de interação da ciência e a tecnologia

A intensificação da atividade pecuária pressupõe o desenvolvimento de cultivares de forrageiras alimentares com melhor desempenho e eficiência na utilização de insumos, daí a grande demanda por variedades melhoradas e adaptadas aos diversos ecossistemas pastoris do país (VALLE, JANK; RESENDE, 2009). Essas forrageiras são de grande importância para a alimentação bovina, para a criação de animais em pastos e, conseqüentemente, para a produção de carne, o que posicionou o Brasil como um dos grandes exportadores mundiais desse produto.

A forrageira capim *Marandu* mostra-se como uma das grandes experiências da interação entre a ciência e a tecnologia, resultado do melhoramento genético de plantas forrageiras. Freire, Santos e Paim (2013) desenvolveram um estudo cuja intenção era examinar esse processo de interação, no ciclo de geração de competência inovativa, a tecnologia gerada da cultivar forrageira *Marandu*, da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande/MS e como se desenvolve o conhecimento e se gera competência inovativa a partir de novos conhecimentos incorporados a uma tecnologia.

Os resultados obtidos evidenciam a relevância do conhecimento compartilhado entre os ICTs e as Universidades, bem como as experiências dos produtores rurais na contribuição do capim *Marandu* a pasto. A outra relevância é o ciclo de geração de competências nos processos da geração do conhecimento, essenciais nas tecnologias da pecuária de corte, ilustradas na Figura 6, a seguir.

Figura 6 - Ciclo da geração de soluções tecnológicas, Capim *Marandu*



Fonte: Freire, Santos e Paim, 2013

O esquema apresentado na Figura 6 pressupõe um afunilamento no desenvolvimento da geração da competência inovadora referente ao processo tecnológico da cultivar forrageira *Marandu*. Observa-se que há uma relação entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada, “saber por que”, que é a competência de determinar e tomar a melhor atitude em relação a uma situação específica com a introdução de novos elementos, “saber como” enquanto uma habilidade adquirida na prática na busca de uma solução de um problema. O que diferencia uma empresa e

define o conhecimento que ela cria são suas capacidades práticas de formar competências e juízo de valor em cada situação particular para concretizar sua visão de futuro (NONAKA, TOYAMA; HIRATA, 2011).

O ciclo da geração de soluções tecnológicas de competências inovadoras apresenta as seguintes fases:

- a) Introdução de novos elementos - compreende a avaliação agrônômica e atende às seguintes etapas: identificação, seleção e análise, avaliadas em pequenos canteiros;
- b) Avaliação dos elementos essenciais é a segunda fase, o que envolve a avaliação em piquetes (área em m² de pastejo), com animais, analisando-se as características de resistências à praga, ganho de pesos e outros;
- c) Testes e avaliação da inovação em ecossistemas distintos;
- d) O conhecimento adquirido nas avaliações vai atribuindo significado ao produto e adaptando ao uso, podendo, eventualmente, reconstruir seu ambiente, e
- e) Produção de sementes para lançamento da tecnologia gerada – a fase final.

Esse movimento evidencia que o ciclo da geração de soluções tecnológicas, refletidas nos processos dessas fases, inicia um espiral de conhecimento por meio da adaptação e uso pelos produtores. Assim, as competências inovativas são um processo sem fim, que se atualiza continuamente.

Com relação à melhoria de forrageiras tropicais, Valle, Jank e Resende (2009) sugerem que os critérios de mérito para plantas forrageiras são complexos, pois dependem da intrincada relação solo-planta-animal. O objetivo do melhoramento é conseguir maior eficiência na sua transformação em produção animal, não se restringindo a que seja uma planta mais produtiva.

O melhoramento genético de forrageiras é muito pouco conhecido pelo público em geral, mesmo no nível de pós-graduação, que envolve poucos profissionais e cujos programas estão concentrados em instituições públicas. O mundo tropical⁴ depende, ainda, de seleção de cultivares de alguns poucos gêneros, a partir da variabilidade existente na natureza (VALLE; JANK; RESENDE, 2009).

⁴Brasil, Venezuela, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Guiana Francesa, Suriname, Guiana, Panamá, Costa Rica, Cuba, Nicarágua, Honduras, Rep. Dominicana, Haiti, Porto Rico, Belize, Veracruz

Observa-se que a pesquisa agropecuária, em geral, é envolta por elevado grau de complexidade, associada a biomas e ecossistemas decorrentes de composição e coordenação das funções particulares dos órgãos que compõem os seres vivos, a uma variedade de insumos e produtos utilizados, bem como água, animais, plantas e outros (ROSSETTI, 2009).

O atual padrão tecnológico da agropecuária é resultado dos esforços sinérgicos dos *stakeholders* do sistema de diversos agentes – empreendedores e produtores rurais, universidades, institutos de pesquisa, indústria, pesquisadores e órgãos de fomento - articulados no intuito de modernizar o setor agrícola e buscar a independência tecnológica.

O processo de geração de conhecimento, de tecnologia e inovação, especialmente em uma instituição de pesquisa agropecuária, pressupõe o entendimento dessa complexidade de conhecimentos de diversas áreas e parcerias com equipe multidisciplinar do objeto pesquisado.

Dentro dessa ordem de ideia, o conceito da geração de soluções tecnológicas envolve conhecimento científico, identificação, seleção e concepção das soluções dos problemas: adaptações, melhorias, novos produtos ou serviços, dentro de um ecossistema de conhecimentos tácito e explícito.

2.7 Contribuições teóricas ao estudo

Entender o desenvolvimento do processo de geração do conhecimento é um importante passo para orientar o fluxo do ciclo do conhecimento e o processo de gerenciamento da inovação. Há que se entender, também, que esse contexto é traduzido pela dinâmica por meio da qual as pessoas interagem entre si, pelo propósito da busca e de compartilhamento do conhecimento e exige um ambiente organizacional propício para o empreendimento dos esforços da pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Com base nos aportes teóricos adotados para este estudo, resume-se que a organização não cria o conhecimento, só os indivíduos o conseguem, mas a

(México), Jamaica, EUA (Flórida), Costa do Marfim, Libéria, Guiné Equatorial, Gabão, República do Congo, República Democrática do Congo, Zaire, Quênia, Angola, Uganda, Sul da Índia, Sri Lanka, Tailândia, Malásia, Sumatra, Singapura, Somália, Indonésia, Bonéo, Java, Timor, Papua Nova-Guiné, Maldivas, Kiribati, Kalimantan, IrianBrat, Filipinas, Cambodja, Honolulu e Townsville (na Austrália), São Tomé e Príncipe.

organização fornece o contexto capacitador em que a aprendizagem ocorre, cujos resultados são alcançados com a geração do conhecimento.

O Quadro 4 sintetiza os pontos observados no estudo e propicia que haja maior compreensão do processo de análise e interpretação dos dados e das variáveis que se apresentam neste estudo, por meio da visualização panorâmica dos conceitos e dos autores de base à pesquisa.

Quadro 4 – Contribuições Teóricas ao estudo

Conceito	Autor (es)/ano	Apropriação do conceito na pesquisa
A geração do conhecimento organizacional é uma interação contínua e dinâmica entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Essa interação é moldada pelas mudanças entre diferentes modos de conversão do conhecimento que, por sua vez, são induzidos por vários fatores que ajudam na interação do processo que gera a inovação.	Nonaka; Takeuchi (1997). Takeuchi; Nonaka (2008). Nonaka; Krogh (2009). Dalkir (2005). Polany (2013).	A criação do conhecimento tem como foco o processo e, como decorrência, o produto. Criação do conhecimento é um processo intencional de busca, captação, assimilação, compartilhamento e desenvolvimento.
Modelo de Gestão do Conhecimento – SECI - socialização, externalização, combinação e internalização.	Nonaka; Takeuchi (1997)	Modelo SECI adaptado com análise da equipe do projeto de pesquisa e a busca da informação interorganizacional e intraorganizacional, com três dimensões: captura, internalização e compartilhamento.
Modelo de Gestão do Conhecimento percepção na agropecuária: fundamentada em quatro bases: interação, compartilhamento, utilização e divulgação e esta configurado em três dimensões: a) ambiente e relacionamentos; b) estrutura organizacional/ infraestrutura; c) políticas e ações gerenciais	Rossetti (2009).	A interação de conhecimentos na equipe do projeto. Essa interação abrange ambiente e relacionamento, equipe multidisciplinar e parcerias com outros ICT.
Aprendizagem organizacional é entendida como os vários processos através dos quais habilidades e conhecimentos são adquiridos por indivíduos, implica na institucionalização do conhecimento, relacionando à competência como uma habilidade de aplicar novos conhecimentos em uma atividade, rotina ou processo de determinada organização.	Nonaka, Takeuchi (1997); Fleury; Fleury (2006). Patriotta (2006).	Aprendizagem em dois distintos processos: (i) processos de aquisição de conhecimento e (ii) processos de conversão de conhecimento Nonaka; Takeuchi, (1997). Aprendizagem continua a trabalhar em equipe Senge, (1999).

Quadro 4 – Contribuições Teóricas ao estudo - continuação

Competências tecnológicas, definidas como os recursos necessários para gerar e gerenciar aprimoramentos nos processos e organização da produção, produtos, equipamentos e projetos de engenharia, são acumuladas e incorporadas em indivíduos (habilidades, conhecimentos explícitos e tácitos) e sistemas organizacionais.	Tidd; Bessant; Pavitt (2008)	Competências tecnológicas, definidas como os recursos necessários para gerar e gerenciar aprimoramentos nos processos e organização da produção, produtos, equipamentos, são acumuladas e incorporadas em indivíduos (habilidades, conhecimentos explícitos e tácitos) e sistemas organizacionais.
---	------------------------------	--

Fonte: O autor

Essas são as lentes ou perspectivas teóricas do referencial que possibilitará a análise do eixo da pesquisa descritiva e exploratória, baseado na literatura de caráter analítico, nas abordagens da geração do conhecimento que levam à inovação tecnológica.

É este o desafio que o presente trabalho se propõe a investigar: o processo da geração do conhecimento em ICT com foco na agropecuária, ancorado no Modelo SECI – Socialização, Externalização, Combinação e Internalização de Takeuchi e Nonaka (2008) e nas dimensões da Interação e Compartilhamento do modelo de gestão do conhecimento interdisciplinar de pesquisa agropecuária de Rossetti (2009).

Para tanto, busca-se compreender a relação do fluxo de ideias da geração do conhecimento entre a captura, compartilhamento e a internalização do conhecimento por meio da materialização da ideia em um projeto de pesquisa agropecuária, seus desafios e obstáculos, descrevendo as características da geração do conhecimento em institutos de ciência e tecnologia com foco na agropecuária.

3 Procedimentos metodológicos

Esta é a parte do trabalho em que se descreve a metodologia adotada para o desenvolvimento da pesquisa, apontam-se os procedimentos e métodos de coleta e análise de dados e representam-se as etapas de desenvolvimento da pesquisa.

Um trabalho de caráter científico legitima-se pela definição e aplicação de uma metodologia científica que estabeleça, em princípio, a natureza da investigação, ou caráter da pesquisa, e induza à adequada escolha da abordagem a ser utilizada e, em segundo plano, integre o método de pesquisa ao de coleta de dados.

3.1 Caracterização da pesquisa

As instituições públicas ou privadas não estão apenas processando informações, mas têm criado conhecimento e gerado tecnologia para agropecuária de maneira organizacional. Nessa perspectiva, este trabalho visa pesquisar como as Instituições de Ciências e Tecnologia, com foco na agropecuária, geram o conhecimento.

Além de sua relevância no âmbito organizacional, a utilidade de uma pesquisa científica também é confirmada pela contribuição, tanto teórica quanto prática, que pode proporcionar. A pesquisa, do ponto de vista teórico, pretende melhorar o próprio conhecimento sobre os problemas ou fenômenos existentes ou de estudá-los mais adequadamente (FERRARI, 1982).

A abordagem do problema e a estratégia metodológica adotada neste estudo articulam métodos qualitativos e quantitativos, a fim de descrever e explicar o fenômeno estudado com a mensuração de opiniões dos respondentes por meio de análise estatística. Em relação aos objetivos propostos, a pesquisa se configura como exploratória e descritiva.

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, acerca de determinado fato. Esse tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e se torna difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. As pesquisas desse tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os

estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados (CRESWEL, 2007; GIL, 2010).

Segundo Sampieri, Collado e Lucio (2006), os estudos descritivos medem, avaliam ou coletam dados sobre diversos aspectos, dimensões ou componentes do fenômeno a ser pesquisado, ou seja, em um estudo descritivo seleciona-se uma série de questões e medem-se ou coletam-se informações sobre cada uma delas, para assim descrever o que se pesquisa.

Para Bryman (1995), a pesquisa é descritiva quando se destina a relacionar características específicas de uma população ou fenômeno, a partir das quais podem ser estabelecidas as relações entre as variáveis que compõem o objeto de estudo.

Os objetivos e a problematização da pesquisa propõem o entendimento de uma situação não quantificável e se preocupam em estudar como ocorre a geração do conhecimento em instituição de pesquisa aplicada à agropecuária, com o delineamento de corte transversal, na delimitação do campo da pesquisa agropecuária, por meio de um procedimento de trabalho elaborado em função de dois núcleos: a revisão bibliográfica e o estudo de casos múltiplos.

Hoppen, Lapoint e Moreau (1996, p. 6) mencionam que, “para um estudo em corte transversal o pesquisador coleta os dados, em um momento preciso de tempo, junto à amostra selecionada para representar a população alvo”. Por outro lado, Roesch (2005) afirmam que a metodologia de corte longitudinal é um estudo ao longo do tempo de uma variável ou de um grupo de sujeitos. O objetivo é pesquisar a dinâmica do problema, investigando a mesma situação ou problema várias vezes, ou continuamente, durante o período em que o corte acontece.

A técnica de abordagem qualitativa é aquela em que o investigador sempre faz alegações de conhecimentos com base, principalmente, em perspectivas construtivistas, estudos de teoria embasada na realidade (CRESWELL, 2007). Nessa situação, o pesquisador tenta estabelecer o significado de um fenômeno a partir do ponto de vista dos participantes. Isso implica identificar um grupo que compartilha significados comuns.

Para Creswel (2007), a entrevista envolve o uso de dados abertos na maior parte do tempo. Isso exige fazer perguntas gerais e desenvolver uma análise a partir das informações fornecidas pelos participantes. Na opinião de Gil (2010), as entrevistas podem ser classificadas em: informais, focalizadas, por pautas e formalizadas. O tipo de entrevista informal é o menos estruturado possível e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados. Para o autor, a entrevista é, seguramente, a mais flexível de todas as técnicas de coleta de dados de que dispõem as ciências sociais.

Yin (2006) e Gil (2010) corroboram que o estudo de casos múltiplos ocorre quando a pesquisa contempla mais de um caso, ressaltando que sua utilização vem crescendo, pelo fato de as evidências desse tipo de projeto serem consideradas mais convincentes. O estudo de caso é útil para investigar novos conceitos empíricos, bem como para verificar como são aplicados e utilizados, na prática, elementos de uma teoria (YIN, 2009).

Para Yin (2009), o estudo de casos múltiplos seria o método mais apropriado para perguntas do tipo “como?” e “por quê?”. Trata-se do tipo de investigação empírica que pesquisa um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real e não está claramente evidente. Conta com fontes múltiplas de evidências e dados que precisam convergir de maneira triangular, além de beneficiar o desenvolvimento prévio de proposições teóricas para guiar a coleta e análise de dados.

O mesmo autor ainda sugere que, como estratégia de pesquisa, utilize-se o estudo de casos múltiplos, por exemplo, em estudos organizacionais e gerenciais, dentre outros. Neste estudo, a estratégia de pesquisa escolhida é apoiada por um estudo de casos múltiplos aplicados aos institutos de pesquisa agropecuária.

Gil (2010) considera que a utilização de casos múltiplos proporciona evidências inseridas em contextos distintos, concorrendo para a elaboração de uma pesquisa mais ampla e de melhor qualidade. O autor resalta que o processo de coleta de dados é mais complexo, porque não utiliza apenas uma única técnica.

Quanto aos procedimentos técnicos adotados, esta pesquisa utiliza tanto a pesquisa bibliográfica quanto a pesquisa documental, além do estudo de casos múltiplos, todos condizentes com a natureza do estudo e da abordagem do problema.

A pesquisa busca a compreensão dos fundamentos teóricos com a pesquisa de campo. Para orientar a compreensão dos constructos propostos, torna-se necessário relacioná-los a um estudo empírico. Esse tipo de delineamento envolve um método de investigação e uso de instrumento padronizado para a coleta de dados – especialmente para a entrevista e levantamento de dados documentais.

Para complementar os pontos fortes do estudo com a possibilidade de mensuração dos fatos, eventos e variáveis correlacionadas, utiliza-se a pesquisa quantitativa, que permite a ampliação e a apreciação do conjunto de teorias e conceitos valorizados pela comunidade científica.

Este estudo enquadra-se no tipo de pesquisa de caráter qualitativo e quantitativo, ou seja, método misto (GIL, 2010). A abordagem do problema será, pois, sob o ponto de vista quali-quantitativo, tendo-se em conta as características das fontes e da estratégia de pesquisa e os respectivos instrumentos de trabalho.

Para a análise da abordagem teórica e da questão da pesquisa apresentada, os casos selecionados, representativos desta investigação, foram estudados em três Institutos de Ciência e Tecnologia com foco na agropecuária: um instituto que atua em linhas de pesquisas básicas e aplicadas com amplitude de seus trabalhos em nível nacional e dois em âmbito estadual.

3.2 População, amostra e estudos de casos

O Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA é constituído pela Embrapa, pelas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuárias – OEPAS, universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal ou estadual, além de outras organizações públicas e privadas direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária, são vinte e duas as organizações estaduais de pesquisa agropecuária – OEPAS, sendo dez na região Sudeste, cinco na região Nordeste, três na região Sul, três na região Centro-Oeste e uma na região Norte, como aponta o Quadro 5.

O sistema, em sua forma vigente, foi instituído em 1992 pela Portaria nº 193 (7/8/1992) do Ministério da Agricultura, autorizado pela Lei Agrícola (Lei nº 8.171, de 17/1/1991) (EMBRAPA, 2014).

Quadro 5 - Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária – Oepas

Sudeste	Nordeste	Sul	Centro-Oeste	Norte
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Norte	Instituto Agronômico do Paraná	Agência Goiânia de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária	Universidade do Estado do Tocantins
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais	Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A	Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina	Empresa de Pesquisa e Assistência Técnica e Extensão Rural de Mato Grosso	
Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro	Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária	Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Sul	Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural	
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios	Empresa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado de Sergipe			
Instituto Agronômico de Campinas	Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S/A			
Instituto Biológico				
Instituto de Economia Agrícola				
Instituto de Pesca				
Instituto de Zootecnia				
Instituto de Tecnologia de Alimentos				

Fonte: Embrapa (2014)

As Oepas que formam o SNPA como objetivos de acordo com a portaria que o institui: compatibilizar as diretrizes e estratégias de pesquisa agropecuária com as políticas de desenvolvimento, definidas para o País, como um todo em cada região em particular; assegurar constante organização e coordenação e lacunas desejáveis; favorecer o desenvolvimento de um sistema nacional de planejamento para a pesquisa acompanhamento e avaliação; proporcionar a execução conjunta de projetos de pesquisa de interesse comum, fomentando uma ação de parcerias entre instituições, no desenvolvimento de ciência e tecnologia para a agropecuária.

Eisenhardt (1989) argumenta que os casos devem ser escolhidos por razões teóricas e não estatísticas. Ao pronunciar-se dessa forma, o autor intenciona confrontar as práticas de pesquisa quantitativa e os critérios de escolha de amostragem aleatória adotados, considerando as finalidades de casos múltiplos e para aproveitar a oportunidade de observação de um fenômeno.

Yin (2009), corroborando com essa análise e destaca que quando se trabalha com mais de um caso, ou seja, com casos múltiplos, aplica-se a lógica da replicação para situações semelhantes entre os casos estudados, que é o fenômeno de interesse do estudo. Esta pesquisa restringe que as instituições pertençam ao segmento da cadeia da agropecuária; sejam instituições de pesquisa em desenvolvimento e inovação – PD&I, com referência de pesquisa de destaque nacional e internacional; tenham, em seu portfólio, as áreas de atuação de desenvolvimento de projeto de pesquisa aplicada em soluções tecnológicas para a agropecuária; constituam-se em organizações intensivas em conhecimento, cujo principal capital intelectual é à força de trabalho de seus pesquisadores, técnicos de diversas especialidades, altamente qualificados. Portanto, trata-se de uma amostra intencional que permitiu analisar a geração do conhecimento com foco em P&D agropecuário.

Dentro desses critérios de conveniência de amostragem foram selecionados três institutos pilotos de pesquisa - um instituto federal e dois institutos estaduais -, onde foram realizadas as entrevistas semiestruturadas, a saber: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa; Instituto de Zootecnia – IZ e Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR. Os institutos pesquisados são representativos e enquadram-se nas características de multicaseos.

As entrevistas foram dirigidas aos pesquisadores das instituições, profissionais diretamente envolvidos com a geração do conhecimento, na área técnico-científica.

3.2.1 Delineamento do estudo

Para adequação do estudo de casos múltiplos, a pesquisa de campo foi conduzida em duas etapas. Inicialmente, aplicou-se um pré-teste de pesquisa para o julgamento da qualidade do projeto e validade do instrumento a ser aplicado, seguido das respectivas análises e ajustes. Na etapa seguinte, efetivou-se a pesquisa a campo nos três institutos de ciência e tecnologia já referidos.

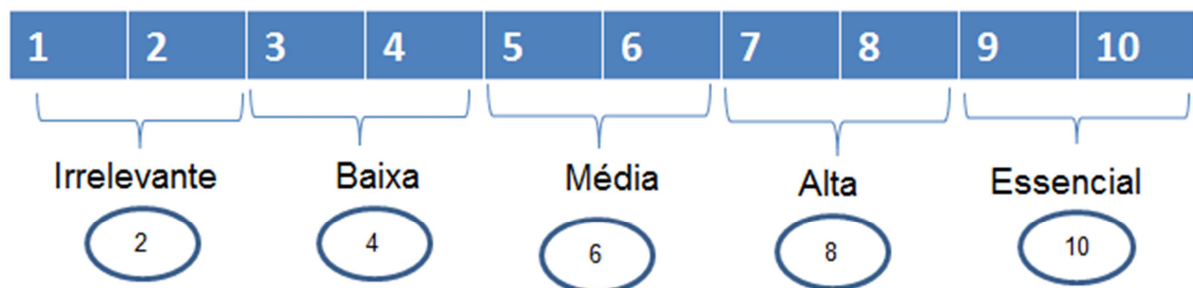
3.2.2 Pré-teste do instrumento de pesquisa

Os procedimentos para elaboração e avaliação dos instrumentos de pesquisa - entrevistas e questionários – constaram da técnica do refinamento junto a quatro especialistas na pesquisa agropecuária, doutores em diferentes áreas. A intenção era de evidenciar questões que envolvem a identificação do conhecimento e o modo de compartilhamento e internalização desse conhecimento, com base na literatura e documentos das instituições, bem como clareza/ ambiguidades e dúvidas que pudessem aparecer.

Primeiramente foi realizada uma análise do conteúdo das entrevistas e com base no referencial teórico do ciclo do conhecimento organizacional desenvolvido por Nonaka e Takeuchi (1997), abrangendo os quatro modos de conversão do conhecimento - socialização, externalização, combinação, internalização. Depois da análise da entrevista, elaborou-se um questionário com perguntas fechadas, constituído de seis blocos que perfizeram um total de 50 questões, como se pode conferir no Apêndice 1.

A escala tipo *Likert* de 10 pontos foi utilizada, considerando que os participantes da pesquisa teriam que assinalar um grau de relevância para cada alternativa, com base em cinco categorias: irrelevância - de 1 a 2; relevância baixa - de 3 a 4; relevância média - de 5 a 6; relevância alta - de 7 a 8; essencial - de 9 a 10. Confira-se a Figura 7.

Figura 7 – Escala tipo Likert



Fonte: O autor.

A mesma técnica utilizada na elaboração das entrevistas semiestruturadas foi adotada para o refinamento do questionário, aplicado a quatro especialistas em pesquisa agropecuária, doutores, sendo que dois deles participaram do refinamento tanto da entrevista como do questionário.

3.2.3 Validação dos Instrumentos de Pesquisa

Com o objetivo de garantir a precisão e a confiabilidade dos estudos foi realizada uma validação com os instrumentos de pesquisa em três institutos de pesquisa agropecuária, selecionados intencionalmente para a validação, todos eles pertencentes à Embrapa, pelo fato de ser a instituição mais alinhada aos objetivos (geral e específico) desta pesquisa, e em razão da facilidade de acesso e conveniência, fatores estratégicos em pesquisa, ressaltados pela literatura.

Após prévio contato via *e-mail* e, posteriormente, via telefone, para agendamento das entrevistas com os pesquisadores da Instituição, iniciaram-se as entrevistas semiestruturadas, Apêndice 2.

Dois institutos estão localizados em Mato Grosso do Sul e o outro no Rio Grande do Sul, dispersos geograficamente, estratégia empregada visando à confiabilidade da validação referentemente à interferência regional.

No total, foram entrevistados 18 pesquisadores, 14 com título de doutor e 4 com o título de mestre, especialistas na área da agropecuária. O roteiro de entrevista continha, inicialmente, 16 questões abertas; todavia, verificou-se a necessidade de suprimir quatro questões, ficando esse roteiro com 12 questões básicas, conforme pode ser conferido no Apêndice A. O tempo gasto em cada entrevista foi de aproximadamente 50 minutos, tendo sido solicitado permissão para que fosse gravada.

3.2.3.1 Validação do instrumento de pesquisa

Todos os contatos com os institutos de pesquisa, antes e após a coleta de dados, foram realizados diretamente com os Diretores de P&D, a fim de facilitar a obtenção dos nomes e endereços eletrônicos dos pesquisadores participantes. Os questionários, conforme Apêndice 1, foram enviados a todos os servidores no cargo de pesquisadores, utilizando técnica do tipo "*survey online*", na base de dados da plataforma *Limesurvey*, do *Open Source* (ferramenta gratuita, com códigos de edição livre), para os três Institutos de Ciência e Tecnologia de Pesquisa Agropecuária.

Dos 114 questionários enviados, (aos 3 ICTs) apenas 60 foram devolvidos, um percentual de 52,63 % de respostas. A coleta de dados ocorreu nos meses de julho e setembro de 2014, com agentes públicos cujas atribuições eram equivalentes, que atuam nas áreas de pesquisa agropecuária: integração lavoura-pecuária e floresta, vegetal, animal, sistemas de produção, fruticultura, cultivos consorciados e sistemas agroecológicos, conforme a missão do ICT.

Os resultados apresentados da coleta de dados foram inseridos no *software* de análise estatística *IBM-SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*, visando ao tratamento do conjunto de variáveis que incorporem o caráter e a natureza das originais variáveis em um número menor de novas variáveis que estejam mais fortemente correlacionadas entre si, refinando e validando os dados da pesquisa de campo por meio da técnica de análise fatorial exploratória.

Foram executadas técnicas de análise fatorial exploratória, cujo propósito principal é definir a estrutura inerente entre as variáveis na análise. Prearo et al. (2010) referem-se a esse tipo de técnica destacando-a, dentre as técnicas multivariadas, como aquela que mais tem servido para utilizações intermediárias, ou seja, como técnicas de preparação dos dados para sustentação de outras técnicas estatísticas. Deve-se registrar que esse objetivo é meramente exploratório, não probabilístico, para a aferição de validade e confiabilidade do instrumento de pesquisa dos dados do estudo.

De acordo com Zambaldi, Costa e Ponchio (2014), na análise de mensuração e aferição dos dados são utilizados sempre múltiplos indicadores para medir o construto; a análise de validação pode ser feita por meio de técnicas como análise fatorial exploratória (para identificação ou reafirmação) da existência de um fator subjacente, ou seja, à validade concerne assegurar que a escala mede o que interessa medir. Sendo assim, os critérios de validação de um instrumento de pesquisa científica consistem em um elemento fundamental que compõe o rigor metodológico e, desse modo, permite que se desenvolva uma pesquisa com resultados confiáveis (MALHOTRA, 2004). Essa validação é atualmente requerida na maior parte dos relatos de pesquisa apresentados nas formas de dissertações, teses e artigos.

O uso desse procedimento evidenciou os cuidados que validaram a confiabilidade dos instrumentos de pesquisa e ajustes adequados ao

desenvolvimento deste trabalho de pesquisa. Os dados estatísticos coletados nos questionamentos dos servidores pesquisadores dos três ICTs confirmam uma forte relação com a análise da pesquisa qualitativa das entrevistas, em relação ao processo de geração do conhecimento nos ICTs agropecuários.

Uma vez assegurada a validade do instrumento da pesquisa pela análise fatorial exploratória, leva-se em conta a variância total nos dados, a diagonal da matriz de correlação e a variância plena é introduzida na matriz de fatores. O pesquisador decide quanto ao número de fatores a serem extraídos quanto ao método de rotação (MALHOTRA, 2004).

A seguir justifica-se a condução dos estudos dos casos múltiplos e o uso da pesquisa exploratória qualitativa e quantitativa.

3.3 Caracterização da amostra do estudo de caso - multicasos

Yin (2006), Creswell (2007) e Gil (2010) encorajam ao uso de modelo multimétodo, pois o resultado de um pode ajudar e sustentar o outro método. Porém, deve-se levar em consideração que as múltiplas unidades de análise devem ter um único objeto. No caso deste estudo, o objeto é a “geração do conhecimento na agropecuária”.

A pesquisa foi realizada em cinco etapas - tal como é proposto pelos autores acima referidos, Yin (2006), Creswell (2007) e Gil (2010) para estudo de casos múltiplos, assim delineados:

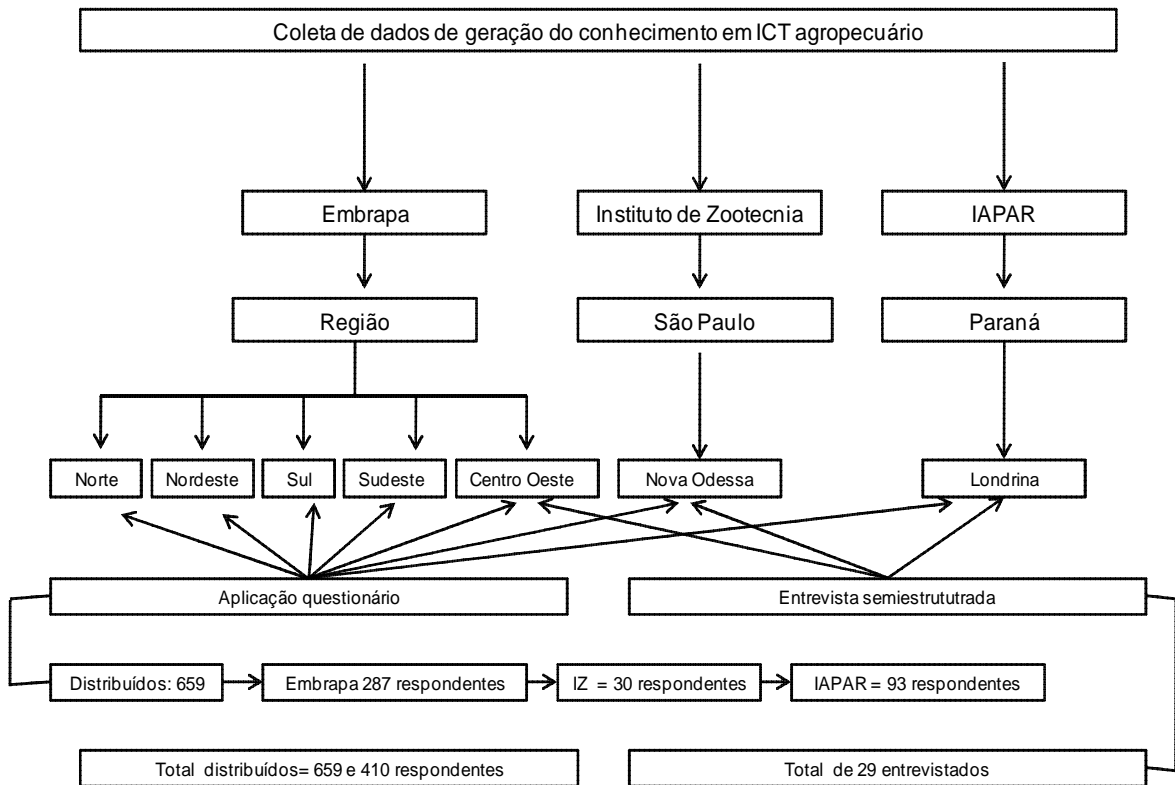
- a) Observações diretas – realizadas no ambiente das Instituições pesquisadas para entender como elas operam com relação à perspectiva apresentada no referencial teórico, com base em pesquisa documental institucionalizada: plano diretor do instituto, publicação internas, folders, comunicação técnica, slides de seminários entre outros;
- b) Desenvolvimento da pesquisa com entrevistas e questionários com pré-teste e validação dos instrumentos;
- c) Realização do estudo de entrevistas semiestruturados (presenciais), em três ICTs: um instituto federal situado em Mato Grosso do Sul, um instituto estadual do Paraná e outro Instituto em São Paulo, realizadas com os servidores no cargo de pesquisadores. A seleção desses locais foi feita

levando-se em conta acessibilidade e conveniência. O convite à participação foi enviado por *e-mail* e telefone;

- d) Aplicação ampliada dos questionários (após as entrevistas) a todos os servidores pesquisadores do estudo, com acesso à lista de *e-mail*.

No caso da Embrapa, a pesquisa foi ampliada a outras unidades de pesquisa dentro da instituição, tendo em vista que a empresa atua em todo o território brasileiro. Assim, selecionou-se, intencionalmente, um Instituto em cada região do Brasil, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Coleta de dados em ICT agropecuário



Fonte: O autor.

Os funcionários pesquisadores aos quais os questionários foram enviados trabalham em diversas linhas de atuação:

- a) Região Norte: aquicultura, plantas medicinais, seringueira, cupuaçuzeiro, guaranazeiro, bananicultura, sistemas agroflorestais, integração lavoura e pecuária, monitoramento territorial e valorização da floresta.

- b) Região Nordeste: mandioca, citros, banana, abacaxi, manga, mamão, maracujá e acerola.
- c) Região Sul: soja, milho e sorgo, trigo e girassol.
- d) Região Sudeste: pecuária leiteira e produção vegetal e pastagens.
- e) Região Centro-Oeste: manejo, conservação e usos de recursos naturais: conservação do solo, recursos hídricos, espécie nativas. Sistemas de produção vegetal e animal, fruticultura e agroenergia e a Embrapa Gado de Corte.

De um total de 659 questionários distribuídos nos três institutos obteve-se retorno de 62,21% da amostra, de questionários respondidos, o que representou uma expressiva contribuição dos diretores técnicos de pesquisa de cada instituto sobre o objeto de estudo - geração do conhecimento na agropecuária.

Foram realizadas 29 entrevistas nos três institutos dos estudos, com gravação autorizada de aproximadamente 50 minutos cada entrevista, tendo-se observado, em alguns participantes, a demonstração de certa tensão nervosa, ocasionada pelo recurso empregado. Entretanto, foi possível obter uma riqueza de detalhes e informações que um estudo quantitativo não proporcionaria, ainda que levadas em conta as repetições de informações.

A fim de se preservar a identificação dos entrevistados, empregam-se, aqui, para indicar os comentários e registros das falas, as seguintes siglas: PE – para pesquisador do instituto da Embrapa; PI para pesquisador do instituto do IAPAR; PIZ para pesquisador do Instituto de Zootecnia = PIZ, que aparecem, em ordem aleatória, numerados de 1 a 29, conforme o total das entrevistas.

Titulação e tempo de serviço em pesquisa agropecuária foram duas variáveis consideradas, permitindo a estratificação da amostra em cada ICT, dando consistência à comparação entre eles, categorização dos informantes na ocasião da pesquisa, conforme é possível conferir nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Caracterização da amostra titulação dos respondentes

Pesquisadores	Embrapa	IZ	IAPAR	Total
Doutor	210	20	63	293
Mestre	31	3	13	47
Especialista	2	0	0	2
Graduado	1	0	1	2
Outros (gestores e difusores)	43	7	16	66
Total Geral	287	30	93	410

Fonte: O autor.

Um aspecto passível de observação, com relação à titulação dos respondentes, é que, majoritariamente, no perfil da amostra dos estudos em ICT, 71,46% possuem título de Doutor ou têm Pós-doutorado na área agropecuária.

Tabela 2 - Caracterização da amostra tempo de serviço à pesquisa no instituto

Tempo de serviço	Embrapa	IZ	IAPAR	Percentual em anos
Até 10 anos	101	5	35	34,39%
De 10 a 20 anos	55	4	4	15,36%
De 20 a 30 anos	35	6	17	14,14%
De 30 a 40 anos	39	7	16	15,12%
Acima de 40 anos	16	1	2	4,63%
Em branco	41	6	19	16,36%

Fonte: O autor.

Observa-se na Tabela 2, que a maioria dos participantes têm menor tempo de pesquisa agropecuária, 34,39%, com até 10 anos de serviços na área; a variação média equivalente entre os outros participantes é de 15% na faixa de 10 a 40 anos de serviços, dados que representam um impacto interessante para este estudo de investigação sobre o modelo de geração do conhecimento na agropecuária.

3.4 Tratamento dos dados

Houve aplicação e validação e a consistência dos instrumentos de pesquisa e identificar necessidade de ajustes, visando à aplicação final. Para favorecer a análise de conteúdo dos dados coletados nas entrevistas semiestruturadas, levaram-se em conta as seguintes categorias: captura, compartilhamento e internalização, considerando o ciclo do conhecimento a partir das referências teóricas/conceituais de Takeuchi e Nonaka (2008) e Rossetti (2009).

Em relação aos dados coletados no questionário (cf. Apêndice 1), utilizaram-se os mesmos procedimentos nas amostras validadas, a análise fatorial exploratória, em razão do problema da pesquisa e o propósito de condensar as informações contidas em diversas variáveis em um conjunto menor de fatores e de novas dimensões compostas ou variáveis estatísticas. (HAIR et al., 2009). Esse tipo de análise caracteriza-se como dimensões de atributos, no sentido de poder identificar a estrutura de relações entre variáveis ou respondentes.

Repetido os mesmos procedimentos da validação, os resultados foram inseridos no *software* de análise estatística *IBM-SPSS*, utilizando-se o total da variância total explicada, com os autovalores “*eigenvalues*” correspondentes a cada fator e o critério do teste *scree plot* para identificar o número ótimo de fatores que podem ser extraídos, e o uso de estatística da análise descritiva, com o percentual de frequência de respostas, médias e desvio padrão.

As análises fatoriais exploratórias tiveram como método a extração de componentes principais sobre a matriz de correlações, a partir das questões de como gerar conhecimento para a solução de pesquisa agropecuária. Os resultados foram submetidos ao teste de confiabilidade de *Alpha de Cronbach*, que avalia a consistência interna dos construtos. Segundo Litwin (1995), o teste de confiabilidade é imperativo e serve para medir o desempenho de um instrumento em determinada população, evitando os agrupamentos de questões aparentemente relevantes, que explicam o ponto de vista dos respondentes.

Na aplicação dessa técnica estatística, alguns indicadores de qualidade do modelo devem ser acompanhados:

- A comunalidade de uma variável é a estimativa de sua variância compartilhada, ou em comum, entre as variáveis como representados pelos fatores obtidos (Hair et al., 2009). As comunalidades encontradas (todas acima do mínimo referendado de 0,50) reforçaram a constatação de que a análise fatorial estava adequada.

- A medida *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* foi utilizada no critério de corte, apontou que a análise fatorial seria apropriada para a determinação das variáveis relativas; a solução indicou de dois a três fatores.

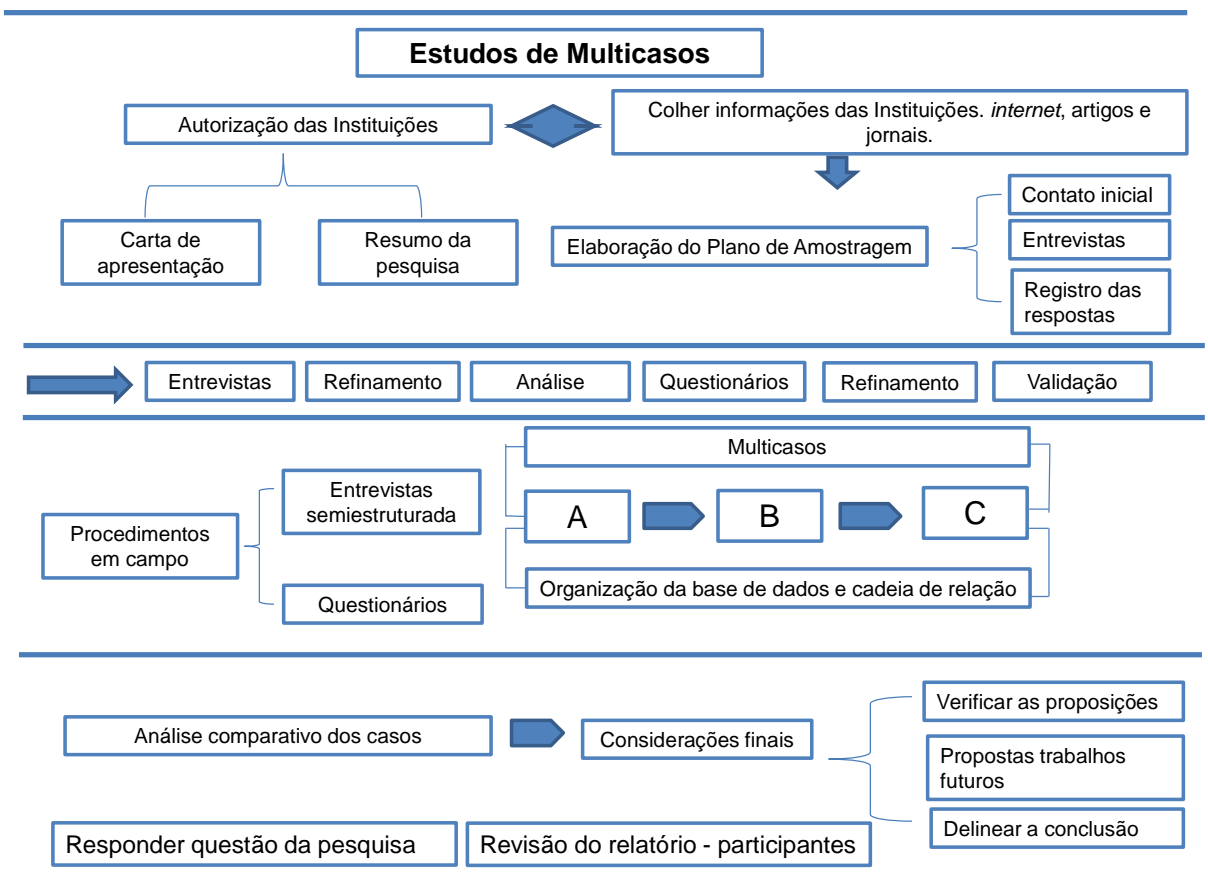
- A medida *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* que, segundo Hair et al. (2009), avalia a adequabilidade da análise fatorial. Valores acima indicam que a análise fatorial é

apropriada. Os resultados apontam para *KMO* acima de 0,50 em todos os construtos.

- Para quantificar o grau de intercorrelações entre as variáveis e a adequação da análise fatorial, verifica-se a medida de adequação da amostra – *MSA*, acima de 0,50. De acordo com Hair et al. (2009), o pesquisador deve examinar os valores abaixo *MSA* para cada variável e excluir aquelas que estão no domínio inaceitável e recalculá-la análise fatorial.

Como síntese deste capítulo, apresenta-se, na Figura 9, a seguir, na forma de organograma, o caminho metodológico e sequencial, o protocolo de pesquisa:

Figura 9 - Protocolo de pesquisa



Fonte: O autor.

Os procedimentos adotados neste estudo cumpriram a seguinte ordem

1. Análise das documentações dos institutos;
2. Solicitação de autorização da pesquisa aos ICT;
3. Pré-teste de pesquisa – elaboração de instrumento de pesquisa: entrevista semiestruturada e questionário;

4. Validação dos instrumentos de pesquisa: entrevista semiestruturada e questionário – análise fatorial exploratório;
5. Estratégia de pesquisa: estudo de casos múltiplos - multicasos;
6. Fonte de coleta de dados – observação direta, pesquisa documental, entrevistas semiestruturada e questionários;
7. Unidade de análises com entrevista e questionários – EMBRAPA, unidade Gado de Corte, Campo Grande- MS; Instituto de Zootecnia – IZ, Nova Odessa– SP; e Instituto de Pesquisa do Paraná– IAPAR, Londrina - PR;
8. Unidade de coleta de dados com questionários IZ, IAPAR, EMBRAPA, unidade Gado de Corte e mais 5 unidades da EMBRAPA, um em cada região;
9. Análise de dados do conteúdo de cada caso, análise fatorial exploratória e análise em conjunto;
10. Categorização da análise do conteúdo das entrevistas em: captura, compartilhamento e internalização.
11. Considerações finais, proposições, recomendações e conclusões.

Destacam-se, no Quadro 6, alguns conhecimentos armazenados em documentos, coletados no início do estudo, que serviram de auxílio na etapa da análise. Ressalte-se que esses documentos ficam à disposição do público interno e externos nos ICTs.

Quadro 6 - Documentos analisados

Documentos	Tipos
Plano Diretor do ICT – extraído do planejamento estratégico institucional	Diretrizes estratégicas, macrotemas.
Seminários, programas de treinamentos.	Slides e folders, programa de capacitação de curta e longa duração.
Boletins Informativos, artigos científicos.	Publicações
Via <i>Web</i> - Internet	<i>Online, homepage</i>
Projetos de pesquisa	Documentos Internos e Banco de dados.
Folderes, <i>flyers</i>	Impresso promocional

Fonte: O autor.

Os documentos são importantes fontes de dados. Por meio deles pode-se obter informações sobre a estrutura e prospecção da instituição, em curto e longo

prazo, em suas diretrizes e macrotemas, como compartilha os conhecimentos e se interage com a comunidade envolvida no processo do ciclo do conhecimento. Yin (1989) destaca que os documentos ajudam a estabelecer com clareza os títulos e os nomes das organizações mencionadas e a arriscar inferências, quando possível, a partir da análise da qualidade dos registros e dos documentos.

4 Características dos Institutos de Ciência e Tecnologia

O desenvolvimento do estudo de caso múltiplo que caracteriza esta pesquisa ocorreu entre os meses de julho a novembro de 2014. O ponto de partida foi à análise da missão das Instituições, disponíveis na *internet*, e o organograma de cada uma delas, com a intenção de atender o problema do estudo.

4.1 Estrutura organizacional da Embrapa Gado de Corte

A Embrapa Gado de Corte é uma unidade descentralizada das 47 unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa, criada em 1977, que mantém cooperação técnica com todo o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e com instituições da Europa, América do Norte, Japão, Austrália e, especialmente, América do Sul.

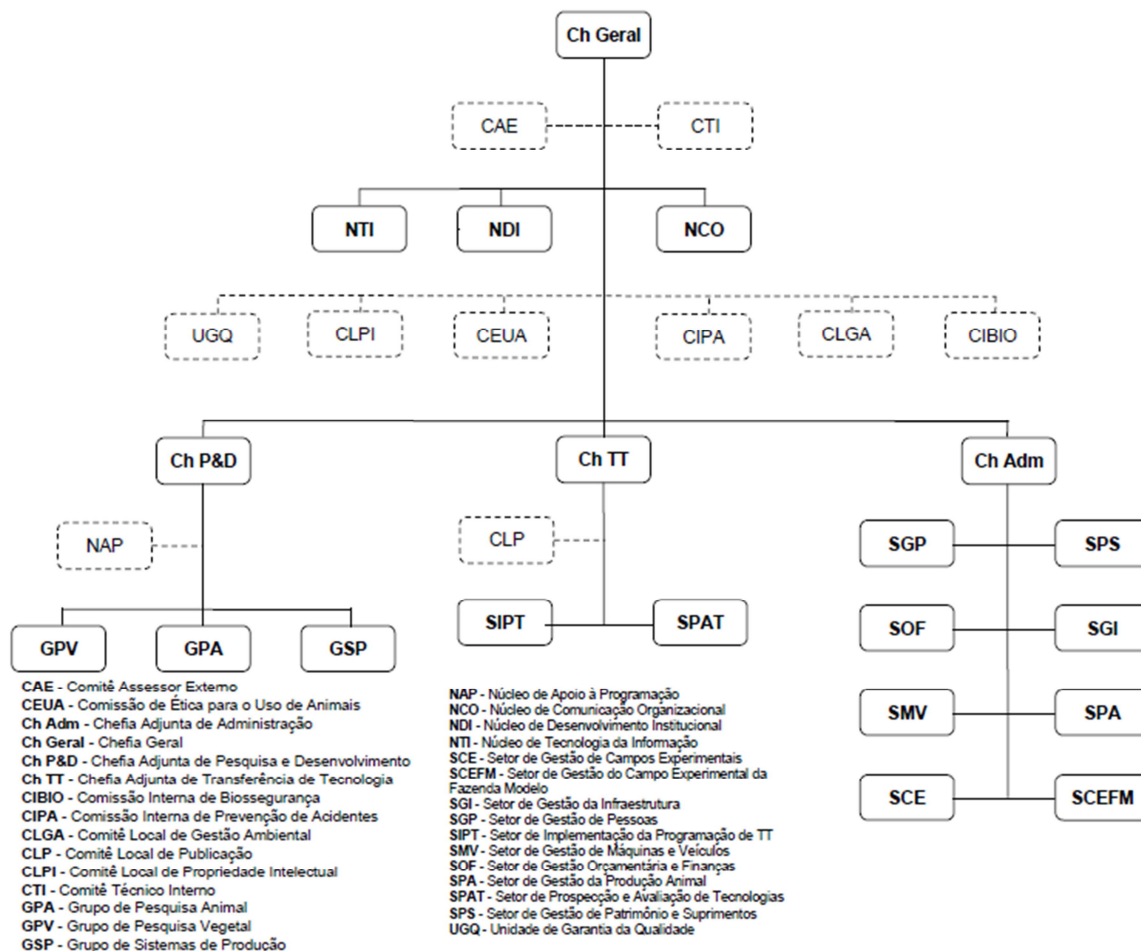
O centro de pesquisa estabelece integração com convênio, na área de ensino, com instituições de formação superior e escolas agrotécnicas, e interage, também, com organizações e entidades diretamente ligadas ao setor agropecuário.

Localizada no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, a Embrapa Gado de Corte está sediada em uma área de 3.081 hectares e um campo experimental com 1.612 hectares, denominado Fazenda Modelo, localizado no município de Terenos, MS.

A Unidade tem um quadro funcional de 233 empregados. São 55 empregados com o cargo de pesquisadores - uma equipe interdisciplinar que atua em campos experimentais, laboratórios, casas de vegetação, biblioteca, centro de informática e benfeitorias de apoio.

A Embrapa tem como missão: viabilizar soluções tecnológicas sustentáveis para a cadeia produtiva da pecuária de corte em benefício da sociedade brasileira, conforme pode ser visualizado na Figura 10, cujo destaque aponta a área de P&D estudada – Grupo de Pesquisa Vegetal, Animal e o Grupo de Sistema de Produção.

Figura 10 - Organograma Embrapa Gado de Corte



Fonte: Embrapa Gado de Corte, 2013.

O setor de Pesquisa e Desenvolvimento está atualmente organizado em três grupos temáticos: Grupo de Produção Vegetal (GPV), Grupo de Produção Animal (GPA) e Grupo de Sistemas de Produção (GSP) com uma Chefia Técnica de P&D. Cada grupo é constituído por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos especializados cuja função principal é fazer a articulação da elaboração de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento com o que está estabelecido no Plano Diretor e Agenda Institucional, inerente a cada grupo temático.

4.2 Estrutura organizacional do Instituto de Zootecnia - IZ

O IZ pertence à Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento (SAA) do Estado de São Paulo; interage por intermédio da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), através de seus diversos Institutos de Pesquisas e Polos, em diferentes regiões do Estado, atendendo às suas respectivas demandas.

Em 1909, o Instituto já realizava as primeiras seleções de Gado Caracu, na Fazenda de Seleção do Gado Nacional, em Nova Odessa (SP). Em 1970 foi transformado em Instituto de Zootecnia, adaptando-se às necessidades exigidas pela grande expansão que vinha alcançando a produção animal nas décadas anteriores. De 1970 a 1975 a sede permaneceu no Parque da Água Branca, transferindo-se, então, para o município de Nova Odessa (SP).

O IZ realiza pesquisas nas seguintes áreas: melhoramento genético de bovinos de corte; forragicultura e pastagens; produção animal a pasto; sanidade animal; genética e reprodução; etologia e ambiência; produção e qualidade de carne e leite; sistemas agrosilvipastoris; produção de sistemas inteligentes para pesquisa e gerenciamento de dados. Oferece inúmeras análises laboratoriais, produtos e serviços, além de cursos e capacitação em diversas áreas. Disponibiliza o curso *stricto sensu* em nível de Mestrado, reconhecido pelo MEC, na área de “Produção Animal Sustentável”.

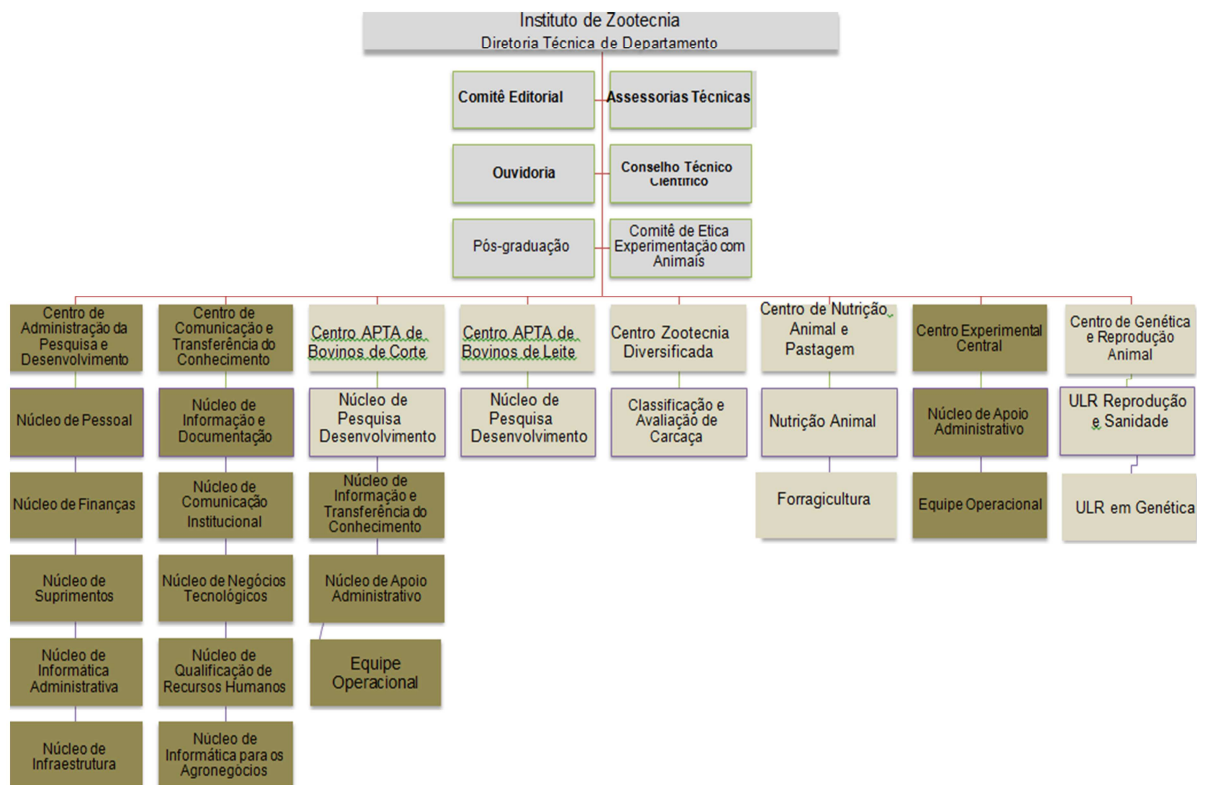
O IZ tem como missão desenvolver e transferir tecnologia e insumo para a sustentabilidade dos sistemas de produção animal para os agronegócios em pesquisa para o desenvolvimento das cadeias de produção animal, identificando e mantendo o patrimônio genético de espécies, raças e linhagens de animais de interesse socioeconômico, variedades e cultivares vegetais para a alimentação e saúde animal; contribuir com o desenvolvimento regional sustentável dos agronegócios.

O quadro de servidores desse Instituto é composto de 139 funcionários, sendo 43 doutores e pós-doutores em várias especialidades da cadeia produtiva da agropecuária, conforme o organograma registrado na Figura 11, com destaque para a área técnica científica estudada.

O setor de Pesquisa e Desenvolvimento do IZ organiza-se em: Unidade de serviços com Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica de Bovinos de Corte;

Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Bovinos de Leite; Centro de Pesquisa em Nutrição Animal e Pastagem; Centro de Pesquisa em Zootecnia Diversificada e Centros de Pesquisa e Desenvolvimento em Genética e Reprodução Animal.

Figura 11 – Organograma do Instituto de Zootecnia



Fonte: Instituto de Zootecnia, 2014.

O Instituto oferece inúmeros tipos de análises laboratoriais, produtos e serviços, além de cursos e capacitação em diversas áreas. O IZ desenvolve projetos de pesquisa de relevância não somente para o Estado, como para o País, pois muito do material genético animal e de plantas forrageiras utilizados nacionalmente foram resultados das pesquisas realizadas neste Instituto.

Destacam-se, projetos conjuntos com empresas de inseminação artificial, de produção de sementes, de medicamentos veterinários, de produção de insumos, assessoria a pequenos produtores rurais, cursos práticos e dias de campo, notadamente na área de ovinocultura, comercialização de sêmen e embriões de animais oriundos do Programa de Melhoramento Genético do IZ.

4.3 Estrutura organizacional do Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR

O Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR é uma entidade de administração indireta, com personalidade de direito público, vinculada à Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. O IAPAR foi criado em 1972, transformado em autarquia no dia 16 de julho de 1991, com sede na Rodovia Celso Garcia Cid km 375, em Londrina, Estado do Paraná.

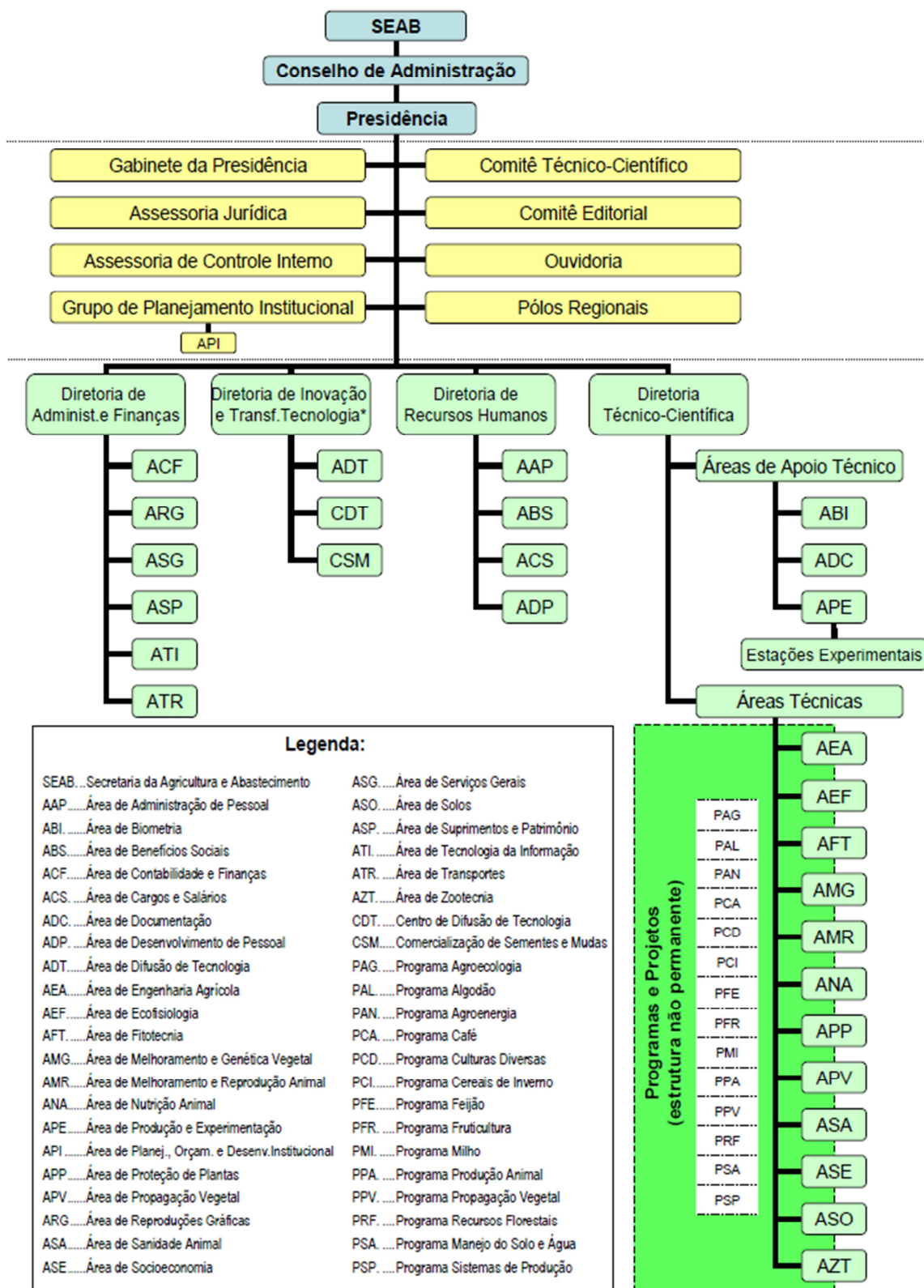
Como órgão de pesquisa agropecuária, a missão do IAPAR é “prover soluções inovadoras para o meio rural e o agronegócio do Paraná”. Tem como finalidades básicas a pesquisa tecnocientífica, a difusão de conhecimento e a transferência de tecnologia para o desenvolvimento do Estado.

O IAPAR tem se destacado em manejo e conservação de solos e água, no manejo integrado de pragas e doenças agrícolas, sistemas de produção e agricultura familiar, engenharia agrícola, tecnologia de sementes, biotecnologia, nutrição animal, genética e melhoramento vegetal. Além disso, o IAPAR promove a difusão da tecnologia gerada, tanto diretamente por meio de estada no campo, treinamentos, publicações e palestras, como indiretamente, através dos órgãos de assistência técnica e extensão rural, oficiais ou não.

A Diretoria de Pesquisa é a unidade em cujo âmbito se planeja a execução da atividade-fim do IAPAR - os projetos de pesquisa e apoio técnico. Essa Diretoria de Pesquisa tem uma estrutura permanente de Áreas Técnicas de Especialidade (Fitotecnia, Melhoramento e Genética Vegetal, Propagação Vegetal, Solos, Engenharia Agrícola, Socioeconomia, Nutrição Animal, Sanidade Animal, Proteção de Plantas, Ecofisiologia, Melhoramento e Reprodução Animal e Zootecnia) e de Apoio Técnico (Documentação, Biometria, Produção Experimental).

O Quadro de Pessoal efetivo tem 780 servidores, sendo 133 pesquisadores com formação de Mestrados e Doutorado em várias especialidades da cadeia produtiva da agropecuária, conforme organograma apresentado na Figura 12, com destaque para a área Diretoria técnica científica estudada.

Figura 12 - Organograma IAPAR



Fonte: IAPAR, 2014.

Conforme observado nas estruturas apresentadas, as características e a missão dos ICTs se assemelham em desenvolver pesquisa e transferir soluções tecnológicas, assegurando a base dos recursos naturais e ambientais, sustentados por uma infraestrutura física formada por campos experimentais, laboratórios, casas de vegetação, biblioteca, centro de informática e outros, recursos humanos qualificados. Esses Institutos IZ, Iapar e a Embrapa têm conseguido firmar seu conceito no âmbito da Pesquisa Agropecuária brasileira com parcerias amplas, de diferentes atores: universidades, produtores, iniciativas privadas, destacando-se no processo de geração do conhecimento e acessos às tecnologias agrícolas, nacional e internacionalmente.

O Quadro 7 apresenta um resumo das características das instituições pesquisadas como unidades de análise deste estudo.

Quadro 7 - Características das Instituições na Agropecuária

Instituição	Características
Embrapa Gado de Corte	a) Uma das 47 Unidades de Pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária < www.cnpqg.embrapa.br >; b) Fundada em abril de 1977 - 36 anos de existência; c) Sede em Campo Grande/MS; d) 220 colaboradores, 55 no cargo de pesquisadores; e) Missão: Viabilizar soluções tecnológicas sustentáveis para a cadeia produtiva da pecuária de corte em benefício da sociedade brasileira; f) Área de Atuação: pastagens, nutrição animal, sanidade animal, melhoramento animal e transferência de tecnologia.
Instituto de Zootecnia	a) Instituto de Zootecnia IZ/APTA, vinculada a Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento/SP (SAA), < www.iz.sp.gov.br >; b) Fundada em julho de 1905, Instituto desde 1970 - 108 de existência; c) Sede em Nova Odessa/SP; d) 139 colaboradores 43 no cargo de pesquisadores; e) Missão: gerar e transferir conhecimentos científicos e tecnológicos para os agronegócios, objetivando maior produtividade e qualidade superior. Entre as suas atribuições “realizar a pesquisa para o desenvolvimento das cadeias de produção animal”. f) Área de atuação: bovinocultura – pesquisa em genética e reprodução animal, nutrição e pastagem, pecuária de corte e de leite e biotecnologia aplicada em produção animal. Ensino: curso <i>stricto sensu</i> – mestrado.

Quadro 7 - Características das Instituições na Agropecuária - continuação

<p>Instituto Agrônômico do Paraná</p>	<p>a) Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR, Vinculado à Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, <www.iapar.br>;</p> <p>b) Fundada em 1972;</p> <p>c) Sede em Londrina/PR;</p> <p>d) 780 servidores e 133 no cargo de pesquisadores;</p> <p>e) Missão: prover soluções inovadoras para o meio rural e o agronegócio do Paraná</p> <p>f) Área de atuação: manejo e conservação de solos e água, manejo Integrado de pragas e doenças agrícolas, sistemas de produção e agricultura familiar, engenharia agrícola, tecnologia de sementes, biotecnologia, nutrição animal, genética e melhoramento vegetal: curso de <i>stricto sensu – mestrado</i>.</p>
---------------------------------------	--

Fonte: O autor.

As instituições de ciência e tecnologias agropecuárias apresentadas possuem as características do objeto de estudo desta tese, tendo como objetivo o desenvolvimento de tecnologias na viabilização e soluções da pesquisa agropecuária para a sustentabilidade do ambiente e em benefício da sociedade.

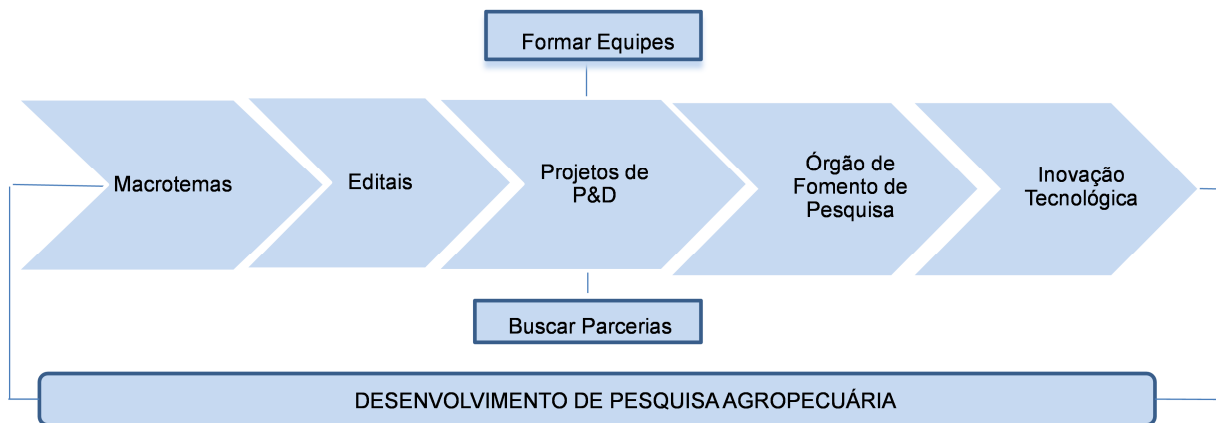
O setor de pesquisa e desenvolvimento se organiza em grupo de pesquisa de acordo com os temas e áreas definidos no planejamento estratégico e estabelecidos como plano diretor. Cada grupo está constituído por equipes multidisciplinares de pesquisadores e técnicos de apoio à pesquisa.

Dentro do modelo de gestão dos ICTs com os objetivos essenciais de organizar as atividades de P&D, o sistema estabelece figuras programáticas no desenvolvimento da geração do conhecimento, que são os projetos, instrumentos de operacionalização e execução da pesquisa, norteados pelo Plano Diretor do Instituto.

Aos ICTs impõem-se desafios de naturezas distintas, desde os mais operacionais, como a constituição e manutenção de equipes especializadas, até os mais estratégicos, como proteção do conhecimento, influência nas políticas públicas, relação de parceria de P&D com as universidades e o setor produtivo.

Os ICTs estabelecem integração, na área de ensino, com instituições de formação superior e escolas agrotécnicas, interagindo também com organizações e entidades ligadas ao setor agropecuário. A Figura 13 apresenta o processo institucional nos três ICT para o desenvolvimento de pesquisa agropecuária.

Figura 13 – Processo do desenvolvimento de pesquisa agropecuária em ICT público



Fonte: O autor.

Os ICTs estudados definem prospecção de demandas no planejamento estratégico segundo um Plano Diretor que direciona as linhas de pesquisas. Toda a programação de pesquisa está organizada em torno de projetos.

Na Instituição Embrapa existe um sistema de gestão que contempla as linhas de pesquisa e está agrupado em Portfólios, arranjos e macro programas.

Os macro programas acolhem proposta de projetos de pesquisa em diversos temas: macro programa 2 - Competitividade e Sustentabilidade Setorial; macro programa 3 - Desenvolvimento Tecnológico Incremental; Macro programa 4 - Transferência de Tecnologia e Comunicação Empresarial; Macroprograma 5 - Desenvolvimento Institucional; Macro programa 6 - Apoio ao Desenvolvimento da Agricultura Familiar e à Sustentabilidade do Meio Rural. Os institutos IZ e IAPAR não utilizam esse sistema de gestão.

Os macros programas são bastante amplos e oferecem liberdade, ao empregado/servidor pesquisador, de apresentar proposta de pesquisa com diversos subtemas, obedecendo a uma área e linha de pesquisa. Para dar continuidade e agilidade ao andamento da execução do projeto de pesquisa, geralmente os pesquisadores submetem esse mesmo projeto a editais públicos de órgãos de fomento, tais como CNPq, Capes, Finep e outros.

Os ICTs utilizam os mesmos critérios de aprovação da qualidade técnica do projeto agropecuário desses órgãos, conforme estes itens:

- a) Clareza sobre o problema focado e estratégia de ação proposta;

- b) Alinhamento dos objetivos do projeto com os temas definidos;
- c) Riscos associados à execução do projeto;
- d) Avanço técnico-científico proposto e potencial de inovação pretendido;
- e) Ganhos previstos para os produtores/agricultores e consumidores.
- f) Viabilidade econômica, estabelecida no edital interno ou externo.
- g) Resultados esperados.

As avaliações dos critérios e méritos estabelecidos para as devidas submissões são feitas nas devidas instâncias dos Comitês Técnicos Internos. Essa avaliação tem como referência fundamental a coerência com os objetivos do Plano Diretor aprovado, além de determinar a contribuição de cada submissão para:

- a) O cumprimento das metas institucionais do Instituto como um todo;
- b) Gerar impactos em relação à estratégia institucional;
- c) Avaliar o custo do projeto em relação aos benefícios institucionais esperados.
- d) Explicitar a contribuição dos resultados obtidos no projeto para a solução do problema enfrentado pela agricultura brasileira.

Observa-se nas características dos ICTs estudados uma estrutura organizacional integrada e horizontalizada, semelhantes: Diretor Presidente ou Chefia Geral, Diretor Técnico Científico, Diretor de Transferência de Tecnologia e Diretor Adjunto Administrativo com infraestrutura de laboratórios e apoio de campo experimental, tendo como foco da materialização da geração do conhecimento o projeto de pesquisa. A seguir, serão apresentados os resultados da pesquisa qualitativa e quantitativa, obtidos tanto no levantamento documental como na pesquisa de campo.

5 Resultados da Pesquisa

A partir deste ponto do trabalho, descrevem-se as análises efetuadas advindas dos resultados obtidos com o estudo em campo e a devida utilização dos instrumentos destinados à coleta dos dados da pesquisa empreendida.

A questão direcionadora desta pesquisa é: “Como a instituição de ciência e tecnologia gera novos conhecimentos voltados para a inovação no setor agropecuário?”.

Para o estudo que conduziria às respostas a essa questão, foram selecionados três institutos de pesquisa agropecuária brasileiros de renome nacional e internacional. Os pesquisadores desses ICTs foram convidados a participar de reuniões explanatórias das entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários *online*. A amostra constitui uma representatividade do segmento do conhecimento científico agropecuário no país.

Optou-se pela seguinte estrutura de apresentação e análise dos resultados deste estudo:

- a) Apresentação de uma síntese do resultado da validação da pesquisa;
- b) Análise qualitativa dos resultados com base nas entrevistas semiestruturadas e análise dos documentos dos ICTs com as análises comparativas dos multicasos;
- c) Apresentação da categoria de análise quantitativa em que possa replicar o modelo de geração do conhecimento agropecuário.

5.1 Validação da entrevista semiestruturada

Com base na questão que norteou o estudo, conduziu-se uma investigação que pretendia verificar a percepção dos pesquisadores participantes, em relação às quatro dimensões da geração do conhecimento na agropecuária, como pensam e veem a instituição em que atuam, hoje, observando os aspectos de socialização, externalização, combinação e internalização, proposta por Nonaka e Takeuchi (1997).

Essas dimensões se inter-relacionam e ocorrem dentro de um contexto organizacional, tendo como foco principal a participação do ser humano, como propulsor da geração do conhecimento.

Dos 18 pesquisadores entrevistados, a maioria relatou que a instituição mudou ao longo do tempo, principalmente para os empregados com maior tempo de casa. Refere-se que, anteriormente, não precisavam se preocupar com editais para submissão de projeto de pesquisa; bastava elaborá-lo, apresentá-lo que a instituição prontamente financiava. Os participantes informam que, atualmente, os trâmites estão mais complicados, tanto em relação à captação de recursos como para prestação de conta; os níveis de burocracia tomam muito tempo, antes e depois da execução do projeto. Em resumo: o problema não é conseguir o recurso, mas utilizar os recursos em tempo.

Esse trâmite esvaiu-se em discussões burocráticas de demandas, amparadas por procedimentos que colocam restrições importantes e até razoáveis, conforme comentário de Alves (2014) e esses procedimentos burocráticos criam obstáculos ao empreendedorismo, dispersão de esforços e afastam os pesquisadores do seu foco de pesquisa.

Os entrevistados reconhecem a importância do produtor para a validação do resultado de pesquisa ou a adaptação de uma nova tecnologia. Vários deles relatam que o produtor rural não influencia diretamente na geração do conhecimento. Porém, ele quer a transferência do conhecimento e da tecnologia, destacando que a parceria com produtor é importante para campo de experimentação da pesquisa. Destaca-se, aqui, um depoimento do entrevistado PE6:

“Hoje o perfil do produtor rural, mudou muito, o pequeno produtor vem aqui exigir uma solução para seu problema, e ele o quer imediatamente, se temos já indicamos, se não temos, fica difícil ajuda-lo de imediato; por outro lado, o grande produtor participa de feiras internacionais está antenado com as melhores tecnologias do mundo e ai! nós, com esse problema de cota de viagem, nem se tiver dinheiro, não viajamos, pior ainda, se for para fora do país, antenado só pela internet”.

Esse entrevistado destaca, primeiramente, um problema da assistência ou extensão rural junto ao produtor, de responsabilidade dos governos estaduais. Parece que o atendimento é insuficiente; essa pequena disparidade confunde o papel do pesquisador e do difusor o técnico da extensão rural. Por outro lado, o

entrevistado aponta a burocracia envolvida na capacitação dos pequenos produtores e dos pesquisadores, o que suscita um questionamento: seria papel do estado, a extensão rural?

No instituto da Embrapa ficou evidenciada a necessidade das parcerias, por ocasião da elaboração do projeto de pesquisa. Elas ocorrem junto às universidades, instituto de pesquisa e/ou outra unidade de pesquisa da empresa; os informantes ressaltam que essas parcerias estão ligadas as ações da geração do conhecimento.

Há um estímulo por parte da instituição em que o projeto de pesquisa seja direcionado para captação de recursos junto aos editais públicos, privados ou da própria instituição, de acordo com as informações oferecidas pelos participantes da pesquisa. A maioria deles evidenciou que esse direcionamento institucional leva à uma indução dos projetos de pesquisa pela Diretoria Geral dos Institutos, que está assumindo a direção, no momento. Esse fato gera uma descontinuidade na conectividade com o Plano Diretor do Instituto.

Na execução de um projeto de pesquisa, a busca de informações técnico-científica por parte dos pesquisadores dos Institutos, acontece nesta sequência: junto aos colegas da equipe de projeto, a outros colegas de outra área, a universidades ou ICT e, por último, junto aos seus orientadores de projetos de dissertações ou teses.

Nessa visão, Freire *et al.* (2014) discorrem que as relações estabelecidas entre os diversos agentes, nesses ambientes, operacionalizam-se em um mesmo nível de integração, o que proporciona o desenvolvimento de um processo de conhecimento, informações e, conseqüentemente, a formação de conhecimento compartilhado.

As reuniões técnico-científicas de compartilhamento do conhecimento têm ocorrido de maneira informal junto aos líderes de projetos de pesquisa. Os pesquisadores participantes, entretanto, ressaltam que já houve tempo em que essas reuniões eram sistematizadas anualmente pela instituição.

O Quadro 8 fornece uma visualização das quatro dimensões da geração do conhecimento relacionadas ao conjunto que consolida as entrevistas, conforme modelo SECI de conversão de conhecimento de Takeuchi e Nonaka (2008).

Quadro 8 - Ciclo da Geração do Conhecimento na Agropecuária

Problema de Pesquisa	Dimensões do conhecimento	Elementos de análises	Entrevistas
Como gera o conhecimento em ICT na pesquisa agropecuária?	Captura (identificação e seleção)	Universidades, Institutos de Pesquisa, Congressos, Workshops, seminários, simpósios e comunidades (produtores e parceiros). Percepção do pesquisador, baseado em suas experiências.	1. Editais Institucionais e Públicos. 2. Indução da Chefia da Unidade. 3. Oportunidades decorrentes de projetos de P&D - colegas 4. Demanda dos agricultores. 5. Problemas que surgem decorrentes da má aplicabilidade da tecnologia.
	Socialização Tácito → Tácito (interações e experiências)	A organização (formal e informal) Reuniões técnicas, Hora do cafezinho. Comunidades (Problemas → demandas)	1. Conversas informais colegas, corredor e cafezinho. 2. Conversa com a Chefia. 3. Interações com agricultor 4. Interação com Universidade e orientador. Após a maturidade da ideia pode virar um projeto de pesquisa.
Como gera o conhecimento em ICT na pesquisa agropecuária?	Compartilhamento e Internalização Tácito → Explícito → Tácito	Capacitações, Workshops, seminários, dia de campo.	1. Proposta de pesquisa – arranjo. 2. Reunião técnica. 3. Boletins informativos. 4. Dia de campo. 5. Unidades demonstrativas de pesquisa.
	Combinação e Armazenamento Explícito → Explícito	Rede de conhecimentos. Publicações: boletins informativos, artigos, banco de conhecimentos e boas práticas.	1. Boletins informativos. 2. Artigos. 3. Capítulos de livros. 4. Relatórios de pesquisa. Não foi citado um banco de dados de conhecimento.

Fonte: O autor.

Alguns depoimentos obtidos revelam as características da geração de conhecimento, segundo a opinião dos pesquisadores com mais tempo de casa:

PE6, PE7 e PI26 - *“antes a pesquisa era espontânea a gente chegava aqui e ficavam pensando o que pesquisar também tudo era novo, o que a gente fazia era novidade, era só fazer um projeto e tinha dinheiro para tudo, hoje meu filho é*

diferente. Hoje, você tem que rebolar para captar recursos, fazer parceria, atender produtores e caprichar no projeto para submeter a um edital”.

O depoimento acima aponta um período de ensaio e erro na instalação da pesquisa científica nos ICTs, um processo de geração do conhecimento que exigiu diversas iniciativas dos pesquisadores, como meio de formação dos acervos iniciais de conhecimento. Ao longo do tempo, houve uma ressignificação do ICT e do seu papel como provedor de soluções tecnológicas para problemas identificados. Fato que coincide a profissionalização da agricultura ou a chamada agricultura de resultado.

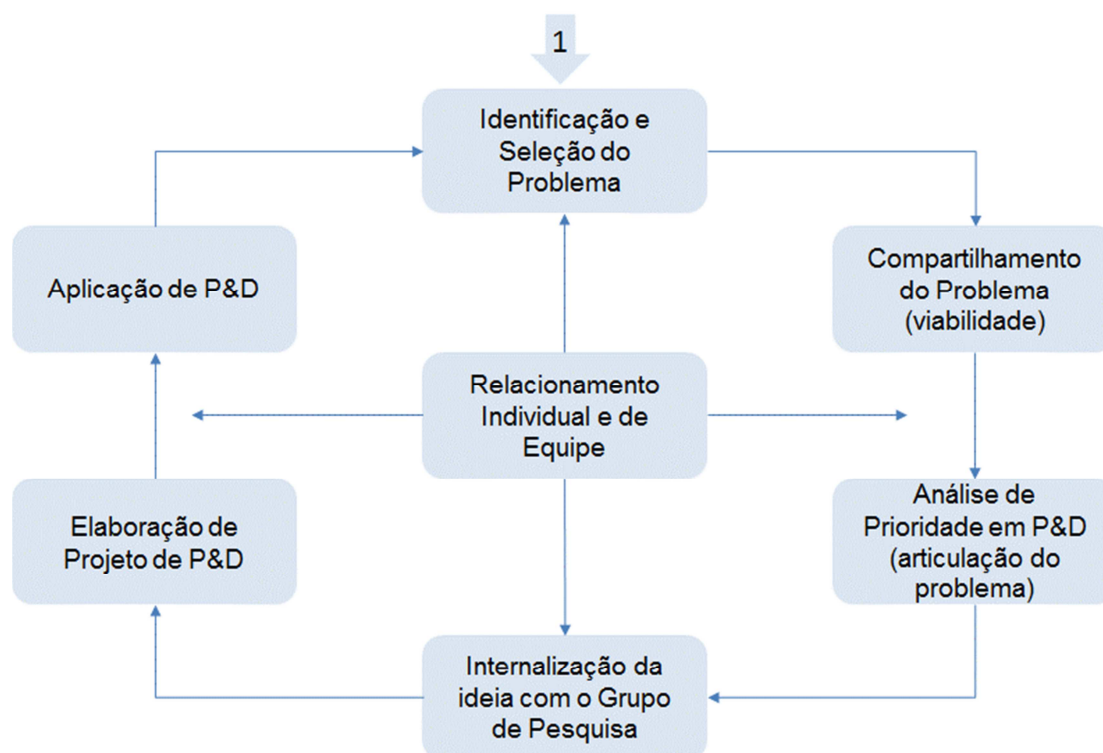
PE5, PE10, PIZ17, PIZ18 e PI 22 - *“Os estímulos para desenvolver novos projetos e saber que o resultado vai ajudar muita gente. Sabe o que é ver seu trabalho sendo usado, isso é maravilhoso. O artigo é importante para captar recursos nos órgãos de fomento, participar de congresso”.*

A impressão que os novos procedimentos de pesquisa causam nos pesquisadores mais antigos é a de que há maior reconhecimento do trabalho desenvolvido e a oportunidade de construção de uma finalidade ética para a pesquisa, acima das vantagens de rendimento que dizem respeito mais ao produtor rural.

Os entrevistados enfatizaram que muitas discussões de ideias informais, que não deixam de ser uma troca de informações e conhecimentos, ocorrem em momento de descontração, nos corredores ou na hora de um cafezinho. Conforme evidenciado por Nonaka, Toyama e Hirata (2011), uma vez que o conhecimento surge a partir das interações entre as pessoas, os relacionamentos deveriam ser como os ativos da organização nos quais ele é compartilhado no ecossistema de trabalhadores, clientes, fornecedores e universidades, e este é o capital social que impulsiona a organização.

Em síntese, a análise das entrevistas configura-se no modelo do ciclo da geração do conhecimento agropecuário em ICT apresentado na Figura 14. O ciclo segue o seguinte trajeto, conforme se pode conferir: Identificação e seleção de uma ideia que possa gerar um produto ou serviço; troca de ideias com os colegas; análise das prioridades propostas em projetos de P&D; internalização da discussão com grupo de pesquisa; elaboração do projeto e submissão ao Comitê Científico.

Figura 14 – Modelo do Ciclo da Geração de Conhecimento Agropecuário em ICT



Fonte: O autor.

O relacionamento pessoal tem fundamental relevância no ciclo de geração do conhecimento, conforme reconhecido por alguns dos entrevistados, cuja visão é de que por mais que o colega de equipe seja altamente especializado, se ele não mantiver bom relacionamento e participação na equipe, preferem não participar do projeto de P&D.

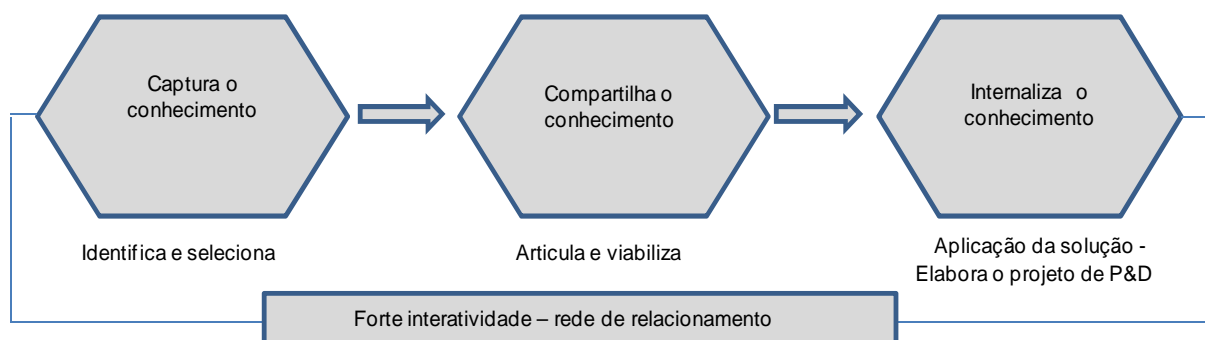
Pelo que se apresenta no Quadro 8, é possível notar que, no ciclo da geração do conhecimento, o processo de geração do conhecimento na agropecuária comporta três categorias ou dimensões que se relacionam estreitamente e não 4 dimensões conforme o modelo SECI. A primeira dimensão está à identificação e seleção das demandas ou problemas de oportunidades decorrentes de um projeto de pesquisa, demanda de produtor rural ou da agroindústria e são capturadas de acordo com a percepção do pesquisador em participação de congressos, seminários, feiras ou reunião formal e informal com colegas da área de pesquisa.

A segunda dimensão, esta o compartilhamento dessas ideias junto à interação de um parceiro, produtor rural, universidade e principalmente em conversa informais na hora do café. Verificando e analisando a viabilidade e o resultado da ideia ainda em formação e materializando em um projeto de pesquisa.

A terceira dimensão apresentada é a internalização dessa ideia no ICT que demanda de uma proposta de pesquisa, muitas vezes apresentadas em seminários e submetidas ao um Comitê Técnico Científico. Tudo isso demanda de forte contato com outros institutos ou parceiros como Universidades ou Comunidades Produtoras Rurais, estabelecendo assim uma rede social do conhecimento.

Após análise do conteúdo da pesquisa, com base no referencial teórico da teoria de criação do conhecimento organizacional desenvolvido por Nonaka e Takeuchi (1997, 2008), destacam-se, na Figura 15, as três dimensões: captura do conhecimento, compartilhamento do conhecimento e a internalização do conhecimento dos quatro modos de conversão do conhecimento, que mantêm entre si forte interação, no processo de geração do conhecimento em ICT agropecuário, apresentado no Quadro 8 do ciclo da geração do conhecimento.

Figura 15 - Processo de geração do conhecimento agropecuário em ICT



Fonte: O autor

As ideias são discutidas dentro do ambiente institucional de maneira formal e informal, amadurecidas e depois elaboradas na forma dos projetos de pesquisa, discutidas com a equipe que participa do projeto, com forte interatividade das parcerias intraorganizacional e interorganizacional, em uma rede de relacionamentos. Uma das características da rede de relacionamento é o processo de geração de ideias no qual os participantes interagem com os outros, resultando na formação de conhecimentos (FREIRE et al, 2014).

5.2 Validação do questionário

Como já mencionado anteriormente, dos 114 questionários enviados aos três institutos de pesquisa agropecuários houve uma devolutiva de 52,63%. Desse

percentual dos participantes que responderam às questões, 73,3% são pesquisadores com doutorado e 26,7% têm mestrado. A média referente ao tempo de trabalho com dedicação à pesquisa é de 22 anos.

As três dimensões de análises fatoriais exploratórias apresentadas na Tabela 3 foram definidas na análise qualitativa, podendo ser visualizadas na Figura 15 do processo de geração do conhecimento em ICT agropecuário: capturar, compartilhar e internalizar o conhecimento.

Tabela 3 - Determinação das variáveis na geração do conhecimento em ICT agropecuário

Dimensões	Questões	Fatores	Comunalidade	MAS >0,50	Extração acumulada	Kmo
Capturar (geração)	Para gerar conhecimento para solução da pesquisa em ICT agropecuário:	Interações com outros institutos de pesquisa	0,81	0,84	69,51	0,815
		Acordos de cooperação com outros ICT	0,80	0,76		
	A ideia ou definição das oportunidades de nova pesquisa advêm:	Demandas privadas da agroindústria	0,68	0,75	68,07	0,599
		Tendências internacionais observadas na prática de P&D	0,82	0,52		
		Informação Científica: Congressos, Feiras, Periódicos Científicos	0,67	0,55		
	A busca de soluções para eventuais dúvidas técnicas que possam aparecer no decorrer da execução do projeto de pesquisa, recorro a:	Universidades que possuam cursos similares	0,74	0,77	73,46	0,676
		Os produtores ou associação de produtores	0,78	0,53		
Base de dados documentadas na internet ou intranet da Instituição		0,79	0,58			
Compartilhar (socialização)	O compartilhamento e a internalização das oportunidades de geração de nova pesquisa se desenvolvem na instituição por meio de:	Publicações em boletim interno	0,82	0,75	66,76	0,789
		Comunidades virtuais na internet ou intranet	7,78	0,74		
Internalizar (aplicação)	A concepção ou elaboração do projeto de pesquisa até o seu desenvolvimento envolve necessariamente:	Permanente contato com a equipe de projeto	0,85	0,62	71,10	0,818
		Permanente contato com a assistência técnica e extensão rural	0,84	0,77		
	Para a execução ou desenvolvimento da geração do conhecimento em tecnologia (processo, serviço ou produto) é preciso necessariamente:	Projeto financiado pela própria instituição	0,82	0,55	65,30	0,77
		Liderança do Projeto	0,75	0,80		

Fonte: O autor

A Tabela 3 exibe os resultados da análise fatorial exploratória da extração acumulada. Todas as dimensões apresentaram índices de acima 0,50 para a técnica KMO. Os fatores acumulados demonstram que, para capturar o conhecimento em ICT agropecuário, são necessários interação e acordos de cooperação com outros ICT, aliados às demandas privadas da agroindústria.

Para definição das ideias é necessária à visualização das tendências internacionais, bem como informações em congressos e periódicos científicos. A busca de soluções técnico-científicas verifica-se junto às Universidades, associações de produtores e base dados na *internet* e *intranet*.

A utilidade prática da tecnologia gerada é verificada antes da concepção ou elaboração do projeto de pesquisa junto à equipe de projeto, assistência técnica e extensão rural; a liderança tem papel preponderante na execução e captação de recursos para que o projeto seja financiado pela própria instituição.

Os resultados apresentados na validação do questionário e das entrevistas semiestruturadas do estudo contribuíram para a melhor compreensão a respeito de como os ICTs estão gerindo o conhecimento. Foi possível validar o instrumento de pesquisa, relacionando-o à estratégia metodológica mista entre uma análise qualitativa e quantitativa, contribuindo para o estudo do problema desta pesquisa de doutorado.

5.3 Análise qualitativa do estudo dos casos múltiplos

Com base no problema do estudo de como é gerado o conhecimento na agropecuária, promoveu-se esta investigação que visa verificar acerca das percepções dos pesquisadores em relação às três dimensões da geração desse conhecimento na agropecuária: capturar conhecimento, compartilhar o conhecimento e a internalizar o conhecimento na instituição.

Repetiu-se o mesmo procedimento realizado no pré-teste de pesquisa, análise qualitativa e quantitativa, com a ampliação da análise estatísticas: análise descritiva, agrupamento e fatorial exploratória.

Buscou-se compreender, por meio das entrevistas semiestruturadas, inicialmente, como ocorre à identificação e a seleção das necessidades inerentes à geração do conhecimento nos Institutos de pesquisa em agropecuária, isto é, como surge a ideia de pesquisar algum assunto ou problema, onde buscam e capturam esses conhecimentos, como compartilham ou associam essas observações na organização. Essa dimensão é chamada de captura do conhecimento. Dalkir (2005) ressalta que uma boa definição do conhecimento tem que incorporar tanto a captura quanto o armazenamento.

Um aspecto levantado, também, na entrevista, foi o de compartilhamento que nada mais é do que a socialização do conhecimento, ao qual se segue a internalização desse conhecimento na organização. Trata-se de uma interação face a face em que a competência técnica, o relacionamento e a confiança mútua devem permear a relação entre os participantes.

A dimensão denominada de internalização tem como base o conhecimento tácito dos indivíduos resultante da captura e concepção das ideias dentro do conhecimento organizacional, e mais, o que a consecução dessas ideias envolve, necessariamente.

Tem-se, por fim, a dimensão combinação do conhecimento implícito com o explícito, tratada por Nonaka e Takeuchi (1997); essa dimensão nada mais representa do que o conhecimento já incorporado, como publicações, patentes, conhecidos como capitais do conhecimento, que não foram objeto de discussão neste estudo, por se entender que o conhecimento explícito é o produto final do processo de geração do conhecimento, conquanto, na captura do conhecimento, grande parte deste é obtida de fora da instituição, é explícito, portanto.

O que se considera nesse aspecto da dimensão combinação é o uso da rede de relacionamento para análise na busca de soluções para eventuais dificuldades técnicas que apareçam no decorrer da execução do projeto; configura-se, neste caso, a dimensão da captura do conhecimento. Compreender o funcionamento das redes interorganizacionais pode trazer para as organizações uma maior entendimento dos fluxos de atividades e identificar o mecanismo de processamento do conhecimento (Freire 2014).

O que se percebe, por meio das análises das entrevistas, relativamente às dimensões do conhecimento, é que este tem uma forte relação com a interação entre as pessoas e é compartilhado dentro e fora da empresa; a interação e o relacionamento impulsiona a geração do conhecimento, prioriza os problemas a serem pesquisados e a serem encaminhadas a uma ação concreta, as tecnologias em rede possibilitam uma atuação conjunta mais eficaz. Veja-se no Quadro 9, os elementos de análises da coleta de dados das entrevistas, destacando as três dimensões apresentadas no pré-teste de pesquisa Quadro 8.

Quadro 9 - Elementos de análises da coleta de dados

Dimensões do conhecimento	Transcrições das expressões mais repetidas pelos entrevistados
<p>Captura</p> <p>(Como surge a ideia, identificação e seleção, o que estimula a busca de novos conhecimentos, publicações, demandas, acordos, contribuição do produtor rural).</p>	<p>Oportunidades decorrentes de projetos em andamento. Identifica um problema em relação à linha de pesquisa. Editais para captação de recursos. Estar conectado o que esta ocorrendo na área. Reclamação ou demanda do produtor. Fui contratado para atender uma demanda, que já vinha sendo discutida no âmbito do Instituto. Incorporação de projeto para melhorias de forrageiras. Demanda pelo ministério da Saúde e da Agricultura.</p>
	<p>Suprir demandas – problema decorrente nacional ou internacional. Participação em <i>workshops</i> e congresso o importante é conhecer pessoas. Pesquisa por demanda gira em torno de 80% e buscar o novo 20%.</p>
	<p>Colegas da Unidade. Capturar recursos. Geralmente as ideias vêm das necessidades de outro projeto para complementar ou apoiar aquela ação. Minha área é muito específica troco ideia com o meu orientador ou colegas da universidade.</p>
	<p>Falta mais contato com o produtor, ele deveria falar o que deveria pesquisar. Busco informações nos bancos de dados, em sites especializados da área. Assistência técnica rural.</p>
<p>Compartilhamento/ Socialização – interações e experiências</p> <p>(Como ocorre o compartilhamento: eventos formais e informais, reuniões, seminários, dia de campo e encontro nos corredores).</p>	<p>Conversas com parceiros, colegas da faculdade ou da equipe do projeto, liderança. Bem compartilho quando há necessidade.</p>
	<p>Confiança, Para troca de ideia o relacionamento influencia muito – 40% relacionamento e 60% técnico, empatia, parcerias com outros ICT e universidades. Compartilha mais no grupo de pesquisa, quando sou convocado. Troco ideia na hora do cafezinho no corredor e assim as vezes surge novas ideias. Troco ideia dentro da equipe, chamamos um a outro e fazemos a reuniões.</p>
	<p>Trabalho em equipe tem que ter muita afinidade pessoal, confiança e interesses comuns. Criar mais espaços tipos informal, para trocar uma conversa.</p>
	<p>Parceria é forte para transferência do conhecimento e não para geração.</p> <p>O foco de um novo método pesquisado é a indústria e esse o consumidor. Essa estória de proteção intelectual, não dá para compartilhar muito não.</p>
<p>Internalização Combinação e</p> <p>(critérios institucionais para submissão da ideia, parcerias, equipe do projeto, contato com ICT e outros).</p>	<p>Elaboração do projeto, estabelecer parcerias: ICT, produtores e colegas, o benefício para sociedade, publicações, ver o resultado sendo aplicado na lavoura, logística, recursos materiais e humanos; banco de dados é necessário.</p>
	<p>É preciso investir em capacitação da equipe de projetos, investimento em tecnologia. Parcerias com outros institutos. Colegas da instituição.</p>
	<p>Demanda emergencial, problemas que surgem nacionalmente ou internacionalmente, exemplo: a febre aftosa, praga na lavoura como a lagarta Helicoverpa, que está acontecendo agora.</p>

Fonte: O autor.

É pertinente que se chame atenção sobre o fato de que poucos entrevistados citaram conhecimentos armazenados em registros virtuais, na Instituição, que sirvam como banco de dados para geração do conhecimento.

Um aspecto bastante recorrente nas entrevistas foi à similaridade de respostas nos diferentes institutos, o que expressa, portanto, uma realidade compartilhada. Outro dado comum entre os ICTs é o comprometimento organizacional em relação à pesquisa e à busca do resultado previsto, tanto entre os mais novos quanto entre os mais de maior tempo de serviço nas ICTs. Este fato ressalta-se quando os pesquisadores fazem referência à marca da instituição como um elemento facilitador para novas parcerias tanto com instituições do governo, quanto da iniciativa privada.

Sobre a perspectiva do comprometimento organizacional Freire (1999) enfatiza a natureza afetiva do processo de identificação do indivíduo com os objetivos e valores da organização, de modo que o comprometimento seria um estado no qual o indivíduo se identifica com a organização e seus objetivos, além de manifestar o desejo de se manter como membro, de modo a facilitar a consecução desses objetivos.

Percebe-se, entre os entrevistados, que gerar conhecimento é sinônimo de ter um projeto de pesquisa para publicação, participar em congressos, dar palestras e concorrer a uma promoção ou premiação. Esse processo é estimulado pela instituição com seus editais próprios e de captação com os órgãos de fomentos, o que a Embrapa e do IAPAR, diferentemente do IZ, praticam. Neste instituto, segundo os entrevistados, não há financiamento próprio institucional para P&D, senão apenas alguns recursos para infraestrutura.

Na Embrapa e no IAPAR, de acordo com os participantes, existe autonomia para o desenvolvimento de P&D financiado pela instituição, dentro das linhas de pesquisas estabelecidas, no Plano Diretor Institucional – PDI, sendo esses temas abrangentes no que se refere à agropecuária como um todo, mas que normalmente cada um segue o escopo delimitado no PDI e na orientação da Chefia Geral.

Outros aspectos visados nas entrevistas se referem aos fatores que podem contribuir como facilitadores ou que podem representar barreiras ou obstáculos, no processo de geração do conhecimento organizacional, Confira-se no Quadro 10.

Quadro 10 – Facilitadores e Barreiras na geração do conhecimento organizacional

Facilitadores	Barreiras
Recursos financeiros	Burocracia para investir os recursos financeiros, atraso, demora, muita papelada, perde-se muito tempo. Muita regulação.
Editais e parcerias para captação dos recursos financeiros ou materiais.	Recurso institucional insuficiente, é preciso captar de diversas fontes, atrasa a geração e o desenvolvimento do conhecimento como produto ou serviços.
Infraestrutura tecnológica e de campo	Falta mão de obra operária – peão mesmo
Corpo técnico altamente capacitado	Falta de equipe treinada e conectada com o desenvolvimento do projeto, desde a compra até serviços de laboratórios e de campo experimental.
Nome da instituição no mercado – gera credibilidade	Privilégios em publicações em detrimento ao impacto nos resultados para os agricultores. Isso é estimulado principalmente pelos órgãos de fomento.
Equipe madura, comprometida, falar a mesma linguagem.	Dificuldade em lidar com pessoas, os egos são muito altos.

Fonte: O autor.

Na maioria dos entrevistados prevaleceu a ideia de que a grande dificuldade não está em conseguir recursos financeiros e, sim, em gastar esses recursos, devido ao grande número de regulação burocrática nas prestações de contas. Por um lado, os editais para captação de recursos são muito direcionadores, embora seja uma política governamental; por outro lado, a exigência para captação de recursos na sustentabilidade e desenvolvimento do projeto de pesquisa está na qualificação do pesquisador e na quantidade de publicações, o que é temeroso para o futuro.

Algumas falas revelaram que as reclamações dos produtores, muitas vezes, não são atendidas plenamente, principalmente quando o processo não tem uma perspectiva de publicações ou que vá gerar uma patente ou algo desse tipo. Os *stakeholders* devem ser coparticipantes ativos no processo de criação do conhecimento (FREEMAN, 2010).

Outro ponto que acaba por chamar a atenção, em relação ao tema deste estudo, é a revelação, por parte dos entrevistados, de que existe uma desarticulação entre os ICTs, tanto o Federal como os Estaduais. Segundo alguns desses participantes, mesmo quando há respostas às reclamações dos produtores, essa desarticulação pode comprometer os resultados da geração do conhecimento

organizacional em um sistema público sistêmico, baseado em recursos do conhecimento que geram receitas, neste caso, duplicação de despesas.

Na questão em que se investigava sobre o procedimento dado ao registro dos novos conhecimentos para o desenvolvimento da pesquisa nos institutos pesquisados, os entrevistados informaram que, conquanto exista um sistema de registro dos projetos, no momento da entrevista ele não estava sendo usado, em razão de problemas relacionados a acesso e ao próprio sistema, que, entretanto, estaria passando por uma atualização.

Exceção entre os ICTS foi apontada em relação ao instituto da Embrapa, no qual o sistema de registro para inserção dos projetos de pesquisa está em constante uso e atualização; as informações podem ser consultadas por diferentes funcionários, além do que existe a geração de um rol de relatórios gerenciais. Todas as propostas dos projetos de pesquisa devem ser inseridas no sistema, antes de sua submissão, uma prática que facilita a geração do conhecimento, no estado da arte da elaboração do projeto de pesquisa, conforme relatado por alguns entrevistados.

5.4 Análises dos dados quantitativos

Os dados foram submetidos, inicialmente, a uma análise descritiva, tendo, como ponto de partida, a pesquisa realizada no 2º semestre de 2014 nos três institutos de ciência e tecnologia com foco na agropecuária. Com relação ao perfil acadêmico dos entrevistados, entre os 410 participantes empregados no cargo de pesquisador: no instituto da Embrapa, 210 são doutores, há 30 mestres e 47 graduados. No IAPAR há 63 doutores, 11 mestres e 7 graduados, enquanto no IZ foram identificados 20 doutores, 3 mestres e 7 graduados. Utilizou-se, para cálculo do total geral, a média aritmética simples a fim de se dar peso igual às instituições.

Tabela 4 - Distribuição dos ICT conforme titulação

Instituição	Titulação			
	Doutor	Mestre	Graduação	Total Geral
Embrapa	73,20%	16,40%	10,50%	100,00%
Iapar	67,70%	20,40%	11,80%	100,00%
IZ	66,70%	23,30%	10,00%	100,00%
Total Geral	69,20%	20,00%	10,80%	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa.

Observe-se, na Tabela 4, que não se registrou nenhum participante com a titulação de especialista *lato sensu*. Chama a atenção que 90% dos entrevistados são doutores e mestres envolvidos com a P&D, na pesquisa agropecuária brasileira.

A Tabela 5 apresenta os dados referentes ao tempo de envolvimento com a pesquisa, junto aos participantes deste estudo. É possível constatar que a maioria tem até 10 anos de serviços em pesquisa agropecuária, 23% tem acima de 40 anos.

Tabela 5 - Distribuição dos ICT conforme tempo de pesquisa

Instituição	Tempo de Pesquisa na Instituição					Total Geral
	Até 10 anos	Entre 10 e 20 anos	Entre 20 e 30 anos	Entre 30 e 40 anos	Acima de 40 anos	
Embrapa	35%	19%	12%	14%	21%	100%
Iapar	38%	4%	18%	17%	23%	100%
IZ	17%	13%	20%	23%	27%	100%
Total Geral	30%	12%	17%	18%	23%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Buscou-se identificar a distribuição das variáveis dos três ICTs de acordo com os blocos de questões e as dimensões do conhecimento na agropecuária, tais como captura, compartilhamento e internalização, submetendo-as a uma análise de agrupamento e às descritivas das variáveis.

5.4.1 Análise de agrupamentos dos ICT

Para Hair et al (2009), o objetivo principal da análise de agrupamento é definir a estrutura dos dados dispondo-se as observações mais parecidas em grupos. Com o objetivo de analisar o comportamento das diferentes respostas dadas pelos participantes de cada ICT e de verificar se existe grande variação entre elas, utilizou-se a técnica hierárquica e não-hierárquica da análise de agrupamentos. Essencialmente, essa análise consiste em agrupar dados a partir de suas semelhanças (HAIR et al., 2009).

O método de agrupamento hierárquico é o mais apropriado para amostras de classificação de objetos (por exemplo, respondentes, produtos ou outras entidades) de modo que cada objeto é muito semelhante aos outros, no agrupamento, em

relação a algum critério de seleção predeterminada (GARSON, 2007). O autor comenta que o pesquisador é quem define como a semelhança ou a distância será estabelecida, como se agregam os agrupamentos e quantos agrupamentos serão necessários (de acordo com o esquema de aglomeração), com aporte ou não da Teoria.

Por outro lado, Hair et al (2009, p. 385) comentam que “diversos métodos são possíveis usadas em outras técnicas de multivariadas” em que o autor analisa que não importa como a similaridade é medida, o procedimento deve agregar as observações que são mais similares e determinar a pertinência ao grupo de cada observação.

Inicialmente analisou-se o conjunto das questões definidas nas três dimensões visando identificar se os pesquisadores dos três institutos tinham visões diferentes sobre essas dimensões estudadas. Para essa verificação realizou-se uma análise de agrupamento de observações nas formas hierárquica e não-hierárquica (*k-Means*). Utilizou-se o conjunto das questões referentes às três dimensões como preditoras do instituto a que o pesquisador pertencia.

Assim, se o grau de concordância se mostra elevado pode estar indicando essas questões como preditoras, o que significaria dizer que os pesquisadores dos diferentes institutos têm visões diferentes a respeito da captura, compartilhamento e internalização do conhecimento.

As Tabelas 4 e 5 demonstram os dados representativos da aplicação do método hierárquico e não-hierárquico, respectivamente, para o conjunto de participantes, neste caso, 258 respondentes válidos. Pode-se observar que o nível de predição dos grupos, utilizando as questões e as dimensões avaliadas, é baixo, indicando que a visão dos pesquisadores é geral, e não específica para cada instituto.

Verifique-se que o percentual de pesquisadores classificados num mesmo instituto é bastante alto, independentemente do instituto a que pertençam, indicando que as visões dos pesquisadores são muito semelhantes, portanto os três institutos são analisados em conjunto, em um único bloco.

Na Tabela 6 é possível visualizar a distribuição do percentual de classificação dos pesquisadores por instituto de pesquisa, com base no questionário geral

aplicado, segundo o método hierárquico (Agrupamento de pesquisadores; Método de Ligação Ward; Medida de distância Euclidiana) e de acordo com Hair et al. (2009).

Tabela 6 - Percentual das visões dos pesquisadores por Instituto – geração do conhecimento - Método Hierárquico

Instituto a que pertence o pesquisador	Grupo classificado pelo Método Hierárquico			Total
	1	2	3	
1	44%	21%	35%	100%
2	53%	22%	25%	100%
3	74%	13%	13%	100%
Total	48%	21%	31%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se, aqui, que não é possível perceber distinções na visão sobre a geração do conhecimento entre os Institutos, que se posicionaram, majoritariamente, no agrupamento 1.

Na Tabela 7, apresenta-se a distribuição do percentual de classificação dos pesquisadores por instituto de pesquisa, com base no questionário geral aplicado, segundo o método Não-hierárquico (*k-means*) e de acordo com Hair et al. (2009).

Tabela 7 – Percentual das visões dos pesquisadores por Instituto – geração do conhecimento - Método Não-Hierárquico

Instituto a que pertence o pesquisador	Grupo classificado pelo Método Não - Hierárquico			Total
	1	2	3	
1	31%	41%	28%	100%
2	22%	58%	20%	100%
3	7%	80%	13%	100%
Total	27%	47%	26%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Aqui, também, é possível perceber que, pelo Método Não-Hierárquico, não houve diferenças significativas de visão dos entrevistados, que, entretanto, se mostraram concentrados no agrupamento 2, conforme está visível na Tabela 5.

Portanto, pela realização da análise descritiva e fatorial do conjunto dos três institutos não foi possível notar distintas visões sobre a geração do conhecimento entre eles, optou-se trabalhar na análise das dimensões da geração do conhecimento em conjunto com os três institutos.

5.4.2 Análise descritiva por dimensões

A análise descritiva da dimensão captura do conhecimento, conforme se vê na Tabela 8 apresenta o grau médio da relevância atribuída a cada um dos quesitos e uma medida de dispersão desta avaliação, que, neste caso, é o Desvio Padrão. Verifique-se que o número de participantes altera, em cada quesito, pelo fato de nem todos os entrevistados terem respondido a todas as questões, são apresentadas 26 variáveis ao todo, extraído do instrumento de pesquisa – questionário Apêndice 1.

Tabela 8 - Análise descritiva da captura do conhecimento ICT agropecuário

Captura do Conhecimento	N	Coeficiente de Variação	Desvio Padrão
Artigos científicos ou livros.	330	8,66	1,512
Busca contínua de financiamento à pesquisa.	329	8,62	1,650
Colega da equipe de projeto.	333	8,62	1,449
Colegas da mesma área de pesquisa.	333	8,46	1,484
Investimentos em capacitação contínua do capital intelectual.	334	8,35	1,814
Atualização em recursos tecnológicos.	331	8,25	1,834
Interação com outros Institutos de Pesquisa.	335	8,20	1,710
Permanente diálogo com os produtores.	335	8,14	2,042
Intercâmbio de pesquisadores em projetos correlatos.	329	7,91	1,914
Acordos de cooperação com Institutos de Ciências e Tecnologias.	337	7,90	1,841
Colegas de outras áreas na Unidade que complementam minha pesquisa.	332	7,85	1,682
Colegas da mesma área em outra instituição de ciência e tecnologia.	333	7,79	1,769
Ações de desenvolvimento de tecnologia de informações - TI	329	7,65	1,926
Base de dados documentada na internet ou intranet da Instituição.	327	7,63	2,168
Informação científica: congressos, feiras, periódicos científicos.	334	7,53	1,734
Oportunidades decorrentes de projetos de P&D em execução na Unidade.	337	7,52	1,791
Tendências internacionais observadas na prática de P&D.	332	7,43	1,842
Orientação de Governo e/ou editais públicos.	334	7,19	2,033
Demandas/reclamações feitas pelo produtor.	336	7,16	2,068
Oportunidade de publicação científica ou de patentes.	335	6,77	2,211
Universidades que possuam cursos análogos.	330	6,74	2,156

Tabela 8 - Análise descritiva da captura do conhecimento ICT agropecuário - continuação

Demandas privadas da agroindústria.	333	6,65	2,074
Indução ou persuasão da Chefia.	333	5,66	2,409
A Chefia de P&D da instituição em que trabalho.	326	5,52	2,585
Orientador da instituição no qual estudei.	330	5,11	2,599
Os produtores ou associação de produtores.	326	5,11	2,557

Fonte: Dados da pesquisa.

A observação atenta da Tabela 8, da análise descritiva da captura do conhecimento, conduz à percepção de que os participantes da pesquisa consideram essenciais⁵, na captura do conhecimento: artigos científicos, busca contínua do financiamento à pesquisa, colega da equipe de projeto. Os itens majoritariamente considerados de alta⁶ relevância são: colega da mesma área de pesquisa, investimento em capacitação contínua do capital intelectual, atualização em recursos tecnológicos, interação com outros ICTs e diálogo com o produtor.

Essas variáveis têm relativo grau de encadeamento com as variáveis apresentadas na Tabela 9, da dimensão do compartilhamento do conhecimento considerando o estudo com um bloco de oito variáveis.

Tabela 9 - Análise descritiva do compartilhamento do conhecimento ICT agropecuário

Compartilhamento do conhecimento	N	Coefficiente de Variação	Desvio Padrão
Desenvolvimento de uma proposta ou projeto de pesquisa.	334	7,67	1,712
Discussão em Núcleo de Pesquisa da Instituição.	335	6,76	2,360
Discussão em seminários ou reuniões na instituição.	334	6,72	2,304
Diretamente com o Gestor Técnico de Pesquisa.	332	6,01	2,144
Discussões nos corredores e hora do cafezinho.	331	5,79	2,312
Articulação internacional.	329	5,71	2,403
Comunidades virtuais na <i>internet</i> e <i>intranet</i> .	329	5,12	2,373
Publicações em boletim interno.	330	5,08	2,259

Fonte: dados da pesquisa.

Aqui, pela análise descritiva do compartilhamento do conhecimento, é possível perceber que os participantes elegeram o desenvolvimento de uma

⁵ Essencial equivale a avaliação entre 9 e 10, conforme escala definida nos Procedimentos Metodológicos.

⁶ Alta equivale a avaliação entre 7 e 8, conforme escala definida nos Procedimentos Metodológicos.

proposta ou projeto de pesquisa como fator de grande relevância, no compartilhamento do conhecimento.

Nonaka, Toyama e Hirata (2011) consideram que as empresas que se baseiam no conhecimento são aquelas que estão em processo contínuo de transformação por meio da criatividade e inovação. Os ICTs, considerados instituições do conhecimento, têm, como a materialização da ideia, os projetos de pesquisa, elaborados e conduzidos pelos pesquisadores, obedecendo ao rigor da metodologia científica.

A dimensão internalização do conhecimento, pelo que se percebe nos dados apresentados na Tabela 10, parece repercutir e influenciar o ambiente tecnológico interno e externo, na aplicabilidade do conhecimento, apresentadas 16 variáveis ao todo, extraído do instrumento de pesquisa – questionário Apêndice 1.

Conforme apresentada na pesquisa qualitativa Quadro 9, verifica-se entre os entrevistados que antes da submissão de uma ideia ao desenvolver uma proposta de projeto de pesquisa o líder da ideia ou do projeto, seria de bom senso do líder estabelecer parcerias com outros ICTs, produtores rurais ou agroindústria e que muito vezes são estabelecidos nos editais públicos a obrigatoriedade das parcerias.

Assim, a internalização do conhecimento tácito está ligado à socialização, ao compartilhamento de ideias e à internalização desses conceitos em que o pesquisador, líder do projeto, não desenvolve o projeto para si e sim para a comunidade que tem a necessidade desse conhecimento, que está na culminação do processo de transformação, resultando no conhecimento do tácito para o explícito, posto em comum aos atores envolvidos e à instituição.

Tabela 10 - Análise descritiva da internalização do conhecimento ICT agropecuário

Internalização do conhecimento	N	Coeficiente de Variação	Desvio Padrão
Relacionamento interpessoal.	333	8,75	1,507
Liderança do Projeto.	331	8,74	1,545
Capacitação da equipe de projeto.	335	8,59	1,677
Multidisciplinabilidade da equipe.	332	8,58	1,530
Permanente contato com a equipe do projeto.	333	8,41	1,537

Tabela 10 - Análise descritiva da internalização do conhecimento ICT agropecuário - continuação

Área de experimento.	324	8,24	1,742
Adequada relação custo - benefício associada aos resultados.	325	7,96	2,041
Projeto financiado pela própria instituição.	332	7,92	1,951
Projeto financiado por outras fontes.	332	7,82	1,863
Permanente contato com outras fontes de financiamento.	330	7,22	2,036
Permanente contato com as Universidades.	332	7,08	1,907
Permanente contato com outros – ICT.	330	7,02	2,055
Permanente contato com os produtores rurais.	333	6,34	2,514
Permanente contato com assistência técnica e extensão rural.	331	6,24	2,449
Permanente contato com os Laboratórios Privados de P&D Agropecuário.	327	5,28	2,376
Permanente contato Organização Não Governamental – ONGs.	330	4,36	2,304

Fonte: dados da pesquisa

Observa-se que os participantes da pesquisa consideraram como relevantes, na internalização do conhecimento, as variáveis: relacionamento, liderança, capacitação, multidisciplinaridade, permanente contato com a equipe, área de experimento, a relação custo e benefício e o financiamento do projeto de pesquisa pela instituição ou por outro órgão de fomento.

É com essas variáveis consideradas relevantes, apresentadas na Tabela 8, que se internaliza e associa o conhecimento dentro de um contexto capacitador, em que a instituição de pesquisa fomenta e estimula a geração do conhecimento como um espaço compartilhado desde a elaboração do projeto constituído de parcerias interna e externa a instituição, com equipes multidisciplinares.

5.4.3 Análise fatorial exploratória

Após a análise de agrupamento foi aplicada a técnica de análise fatorial exploratória para subsidiar a identificação das variáveis integrantes da geração do conhecimento em ICT agropecuário, identificados nas três dimensões da validação de pesquisa, pelo método de simulação e escolha de fatores na análise dos principais componentes.

Assim, a aplicação da técnica foi orientada pela premissa deste estudo, que considera que a criação do conhecimento apresenta distintas dimensões do ciclo do conhecimento. A observância às premissas da análise fatorial exploratória foi

confirmada pela constatação de que todas as premissas foram atendidas no estudo da validação do instrumento de pesquisa – questionário.

5.4.4 Análise fatorial exploratória dimensão captura do conhecimento em ICT agropecuário

No estudo de casos múltiplos desta tese, analisando a captura do conhecimento, o teste *Kaiser-Meyer-Olkin - KMO* equivaleu a 0,881, considerando que o mínimo aceitável é de 0,50 na adequação de amostragem *Measure of Sampling Adequacy - MSA*. O teste de esfericidade de Bartlett demonstrou que existe relação suficiente entre os indicadores para a aplicação da análise fatorial com $p\text{-valor} < 0,0001$.

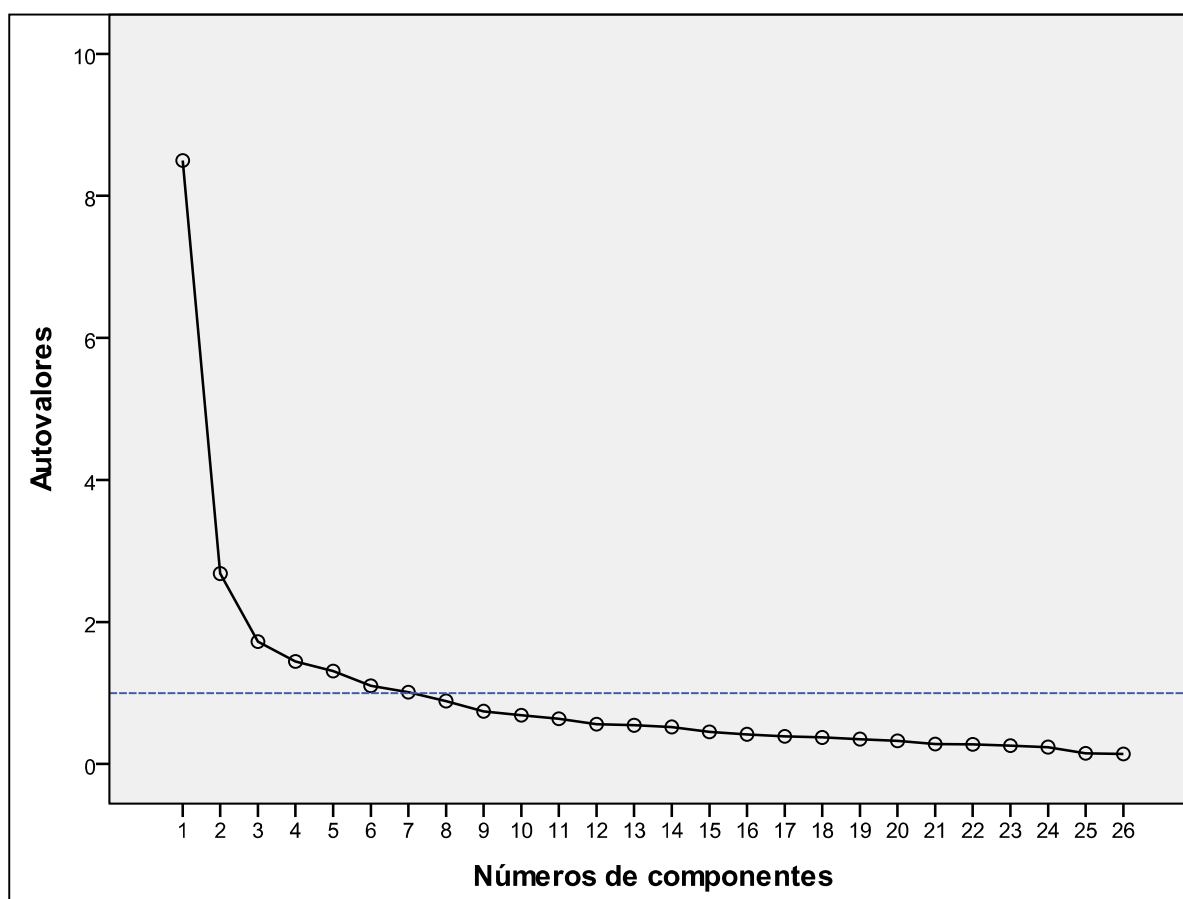
São dois os critérios para definição do número de fatores extraídos numa Análise Fatorial exploratória: o critério da Variância explicada e o critério da raiz latente. Poder-se-á ver que nas dimensões captura de conhecimento e internalização do conhecimento esses dois critérios se mostraram equivalentes; contudo, na dimensão compartilhamento do conhecimento, o critério da raiz latente reduz a um fator somente, porém com baixo percentual da variância explicada. Como se deseja aumentar o poder de explicação da variância adotou-se, neste caso, o critério da variância explicada.

Entre os métodos de rotação da matriz fatorial exploratória optou-se pelo varimax, buscando-se verificar quantas dimensões latentes não correlacionadas eram suficientes para explicar as correlações entre as variáveis, uma vez que ele busca a melhor solução, tendo em vista o objetivo de explorar as variáveis das dimensões geração do conhecimento (HAIR et al, 2009). A técnica consiste em transformar um conjunto de variáveis originais em outro conjunto de variáveis da mesma dimensão denominada de componentes principais, o total da variância indica a existência de sete fatores pelos componentes principais, apresentada na Tabela 8, variáveis da captura do conhecimento.

A Figura 16 ilustra a dispersão dos componentes no gráfico *Scree plot* da dimensão 'captura do conhecimento' a linha pontilhada é referente ao critério de *Kaiser* (Autovalor – *eigenvalue* > 1), explicada por sete fatores. Nesse caso, sendo

equivalente a 68,33% significa que esse conjunto de fatores explica 68,33% do total da variância do conjunto de variáveis.

Figura 16 – Gráfico Scree plot da dimensão captura do conhecimento nos ICTs de agropecuária



Fonte: Dados da pesquisa.

Para uma melhor interpretação dos fatores no conjunto das cargas fatoriais foi realizada uma rotação pelo método de *Varimax* proposto por Cooley e Lohnes (1971, *apud* Kaiser, 1958). A ideia consiste em que para cada rotação dos fatores ocorre o aparecimento de altas cargas para poucas variáveis, enquanto que as demais cargas ficarão próximas de zero, conforme demonstrado na Tabela 11, excluída as cargas de valores abaixo de 0,50.

Tabela 11 - Matriz de rotação da dimensão captura do conhecimento em ICT agropecuário

Rotação dos componentes da matriz^{a, b}

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
Recursos tecnológicos	,850						
Interação com outros ICT	,808						
Intercambio de pesquisadores em projetos correlatos	,803						
Investimento em capacitação	,778						
Acordo de cooperação com ICT	,769						
Busca contínua de financiamento à pesquisa	,743						
Ações TI	,737						
Permanente diálogo com o produtor	,638						
Colega da mesma área de pesquisa		,834					
Colega da equipe de projeto		,795					
Colega de outra área na unidade		,791					
Base dados documentadas na internet ou intranet			,748				
Artigos científicos ou livros			,718				
Universidade que possuem cursos análogos			,700				
Colega da mesma área em outro ICT			,521				
Demandas/ reclamação feitas pelo produtor				,717			
Demandas privadas da agroindústria				,587			
Tendências internacionais observadas na prática de P&D				,513			
A Chefia de P&D da instituição em que trabalho					,737		
Os produtores ou associação de produtores					,653		
Orientador da instituição no qual estudei					,625		
Oportunidade de publicação científica ou de patentes						,722	
Oportunidade decorrentes de projetos de P&D						,570	
Orientação do Governo e/ou Editais Públicos							,824
Indução ou persuasão da Chefia							,682

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 11 iterations.
b. Footnote

Fonte: Dados da pesquisa.

Os sete fatores nominados explicados na matriz de rotação buscaram identificar um procedimento que expressasse as características da captura do conhecimento da agropecuária, sendo agrupados conforme as numerações dos três blocos do instrumento de pesquisa conforme Apêndice 1 e conforme apresentados no Quadro 11, denominando cada fator e suas exemplificações logo abaixo. Esses nomes foram dados com a finalidade de sintetizar o que cada fator representa no conjunto de variáveis explicados.

Quadro 11 - Captura do conhecimento em ICT da agropecuária

Nome:	Condições básicas para geração de ideias							
Fator 1	RTA	IIP	IPP	CAP	ACO	FPE	DTI	DIP
	Busca de soluções técnicas capacitadas							
Fator 2	CA	CE	CU					
	Busca de soluções técnicas bibliográficas							
Fator 3	BD	ART	UCA	COI				
	Demanda de Mercado nacional e internacional							
Fator 4	DPR	DPI	TIN					
	Busca de referência/influência							
Fator 5	CHP	PAP	ORI					
	Oportunidades decorrentes							
Fator 6	OPC	ODP						
	Indução do Estado ou Institucional							
Fator 7	EDI	CHE						

Fonte: O autor.

Assim, na captura do conhecimento para solução da pesquisa agropecuária é preciso que se tenham atendidos os seguintes fatores:

Fator nº 1, condições básicas para captação de ideias

- a) Recursos tecnológicos atualizados (RTA) - os que possibilitam o aproveitamento prático e do conhecimento científico, podendo ser um computador, o acesso à *internet* de alta velocidade, redes informáticas internas, telefones Inteligentes e equipamentos de multifunção, dentre outros.
- b) Interação com outros institutos de pesquisa (IIP) – indicam a percepção dos respondentes sobre a explicitação do conhecimento científico; tem papel preponderante na troca de informações e compartilhamento das experiências.
- c) Intercâmbio de pesquisadores em projetos correlatos (IPP) - é uma rica fonte de compartilhamento de experiências e soluções para gerar novos conhecimentos e construção de redes e parcerias para sustentabilidade do processo de geração do conhecimento.

- d) Investimento em capacitação contínua do capital intelectual (CAP) – possibilita o processo de formação de competência, através dos quais habilidades e conhecimentos são adquiridos.
- e) Acordos de cooperação com ICT (ACO) - reforça o conceito de colaboração mútua e de que o conhecimento científico é uma construção entre pares e mais uma vez sustenta a ideia de rede de conhecimento.
- f) Busca contínua de financiamento à pesquisa (FPE) – podem-se ter excelentes ideias, contudo, se não houver recursos para concretizá-las, não haverá tecnologia gerada, o que se constitui um novo paradigma em que os ICT em si não têm condições de manter o conhecimento e cada vez precisa de novas fontes de recursos.
- g) Ações de desenvolvimento de tecnologia de informações (DTI) – TI – ações instrumentais de apoio ao conhecimento, armazenamento, bases de dados, redes virtuais de comunicações e outros.
- h) Permanente diálogo com os produtores rurais (DIP) – verifica o real interesse e problemática da comunidade consumidora e produtora do resultado da pesquisa, fonte primordial da geração do conhecimento na agropecuária.

Em relação ao permanente diálogo com o produtor, há um contrassenso observado em relação à entrevista semiestruturada realizada nos estudos de multicasos. O produtor rural não foi apresentado como gerador de ideias, mas como alguém que quer soluções rápidas e de impacto econômico imediato.

No Fator nº 2, nominado por busca de soluções técnicas capacitadas

Trata-se da busca de soluções para eventuais dificuldades decorrentes da execução do projeto de pesquisa e está diretamente relacionada à competência técnica profissional. É representado pelas seguintes variáveis:

- a) Colega da mesma área de pesquisa (CA) – o conhecimento reside na mente dos pesquisadores e de acordo com suas especialidades e experiências formam as competências técnicas necessárias para se estabelecer a dimensão tácita e explícita, estão entre os colegas da mesma área e são adquiridas por meio da incorporação informal.

- b) Colega da equipe de projeto (CE) – uma ideia surge de um pesquisador, mas a execução do projeto parte de uma equipe multidisciplinar. Além da metodologia científica exigida existem outros fatores como: parcerias, área de experimento, laboratórios, aquisição de materiais, prazo de execução, relatórios e outros que, envolvidos no projeto, tornam-no de quase impossível execução por um indivíduo apenas. As características referidas nas entrevistas realizadas são: que a equipe formada seja comprometida, tenha afinidade pessoal, interesse e capacidade intelectual.
- c) Colega de outra área na unidade (CU) – a busca por alternativas em pareceres como estatísticas, tecnologia da informação, registro de informações e patente, entre outros.

Neste fator percebe-se a necessidade do espaço que reúne as pessoas para troca de ideias, quando aparecem dúvidas no processo do conhecimento, em que se deve procurar primeiramente quem está mais próximo e seja capaz de auxiliar.

De acordo com Nonaka, Toyama e Hirata (2011), o *ba* é uma situação compartilhada ou um vínculo existente dentro de um espaço social onde as diversas dimensões subjetivas e históricas dos empregados se intersectam e suas experiências interagem. A geração do conhecimento é facilitada, nesta discussão, pelo compartilhamento de diversos pontos de vista dentro de um contexto e perspectivas do grupo.

Fator nº 3, Busca de soluções técnicas bibliográficas

Esse fator contempla a análise literária com a finalidade de verificar se outros fizeram semelhantes trabalhos; é de praxe na academia e serve para identificar e selecionar método e técnicas a serem utilizados. Prevê as seguintes variáveis:

- a) Base de dados documentados na internet ou intranet da instituição (BDA) – observa-se que a base de dados em recursos eletrônicos serve para oferecer elementos de solução de dúvidas e de estudos.
- b) Artigos científicos ou livros (ART) – os periódicos da Capes oferecem acesso aos textos completos; é a interatividade da construção da ciência. Os estudos que vieram antes servem de base para os estudos seguintes.

- c) Universidade que possuem cursos análogos (UCA) – busca de informações confiáveis e de origem de parâmetros de equivalência dos estudos, utilizando das facilidades da universidade para resolver problemas de pesquisa básica.
- d) Colega da mesma área em outro ICT (COI) – os indivíduos são fontes de conhecimento e um ambiente composto por comunidades que compartilham os mesmos interesses ultrapassam fronteiras e são fontes de geração do conhecimento.

Fator nº 4, Demanda de Mercado nacional e internacional

A demanda por produtos agropecuários brasileiros tem aumentado, nos últimos anos, e se faz acompanhada da exigência de qualidade nacional e internacional. Para tanto há que se estar informado e alinhado com as demandas e reclamações feitas pelo produtor rural, pelas demandas privadas da agroindústria e pelas tendências internacionais e cenários futuros de tecnologia agrícola. Esse fator é representado pelas seguintes variáveis:

- a) Demandas/reclamações feitas pelo produtor (DPR) – as demandas do produtor rural deveriam ser fonte de feedback para geração de novos conhecimentos, ao contrário do que considera um dos entrevistados: *“se você ficar ouvindo reclamações de produtor você não faz pesquisa, isso aqui não é Casa Bahia.”* (PE6, PE9 e PIZ13), apesar de ser um fator em destaque na coleta de dados pela análise fatorial.
- b) Demandas privadas da indústria (DPI) – registra-se, aqui, a seguinte fala de PE11: *“cada vez mais tem aumentado a demanda da indústria e tem vindo pesado, com os problemas e o pacote pronto, isto é, financeiro e equipamentos; de nós só querem o conhecimento”*.
- c) Tendências internacionais observadas na prática de P&D (TIN) – A busca pelo aumento da capacidade de atendimento de demandas globais por produtos e serviços tem reconfigurado a função da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - PD&I – como meio de fortalecimento das competências tecnológicas nacionais e internacionais.

Na entrevista foram obtidas as seguintes informações:

- PE12, PE9, PI21 e PIZ24 - *“precisamos saber o que acontece no mundo, principalmente nas nanotecnologias; o especialista deve sempre estar atento ao que está ocorrendo no mundo e na natureza para verificar novas variabilidades”*.
- PE7 e PE3 - *“hoje o produtor rural participa de feiras internacionais fora do país, estão conectados com as melhores práticas e nós? Alguns, às vezes, nem falamos o Inglês, como vamos gerar confiabilidade”*.

Desse modo, pode ser positivo haver uma demanda de interesse nacional ou internacional. Muitas vezes, pequenos problemas do agricultor, que têm impacto direto em sua produção, não são resolvidos, porque não geram artigos ou patentes ou não há editais para esse problema.

Fator nº 5, Referência e influência acadêmica,

Refere-se à influência institucional e associação de produtores rurais – é a busca da utilidade e aplicabilidade dos resultados da pesquisa, bem como um ponto de partida na geração do conhecimento: *“será que o que estou pensando pesquisar está correto, tem utilidade prática?”* (PIZ14 e PIZ 19). O momento da dúvida é o da necessidade de elaborar e construir respostas, ter uma referência é uma necessidade do indivíduo. Este fator é representado pelas seguintes variáveis:

- a) Chefia de P&D da instituição em que trabalha (CHP) – a Chefia de Pesquisa e Desenvolvimento exercem influência no direcionamento das linhas de pesquisas e na aprovação dos projetos, conforme relatado nas entrevistas.
- b) Os produtores ou associação de produtores (PAP) – por meio de difusão e transferência de conhecimento, de tecnologia, os pesquisadores recebem *feedback* dos produtores sobre a aplicabilidade da pesquisa.
- c) Orientador da instituição no qual estudei (ORI) – o orientador da pós-graduação exerce uma forte influência no futuro pesquisador, formando parcerias individual e institucional.

Fator 6, Oportunidades decorrentes

Trata-se das oportunidades decorrentes de projetos de pesquisa em execução, bem como a oportunidade de publicação científica ou de registrar uma patente que

advém de um ambiente tecnológico e culturalmente antenado na geração do conhecimento.

Diz respeito, ainda, à oportunidade de associação do conhecimento científico para geração de tecnologias, como cita Davenport e Prusak (2003), dentro das organizações. As pessoas sempre procuraram usar e valorizar o conhecimento, e este, deve ser reconhecido como um ativo corporativo, representado pelas seguintes variáveis:

- a) Oportunidades de publicação científica ou de patentes (OPC) – pôde ser observado, durante as entrevistas, que há uma clara distinção entre os pesquisadores com mais tempo de casa e os mais novos. Os mais antigos dizem que os novos pesquisadores só se interessam por publicações e congressos e não conhecem a realidade do produtor rural.
- b) Oportunidades decorrentes de projetos de P&D em execução na unidade (ODP) – a oportunidades surge na busca de novas alternativas, por exemplo, alternativas de forrageiras resistentes à seca e ao frio, com maior produção de forragem e sementes e valor nutritivo.

Fator nº 7, Indução Institucional ou do Estado

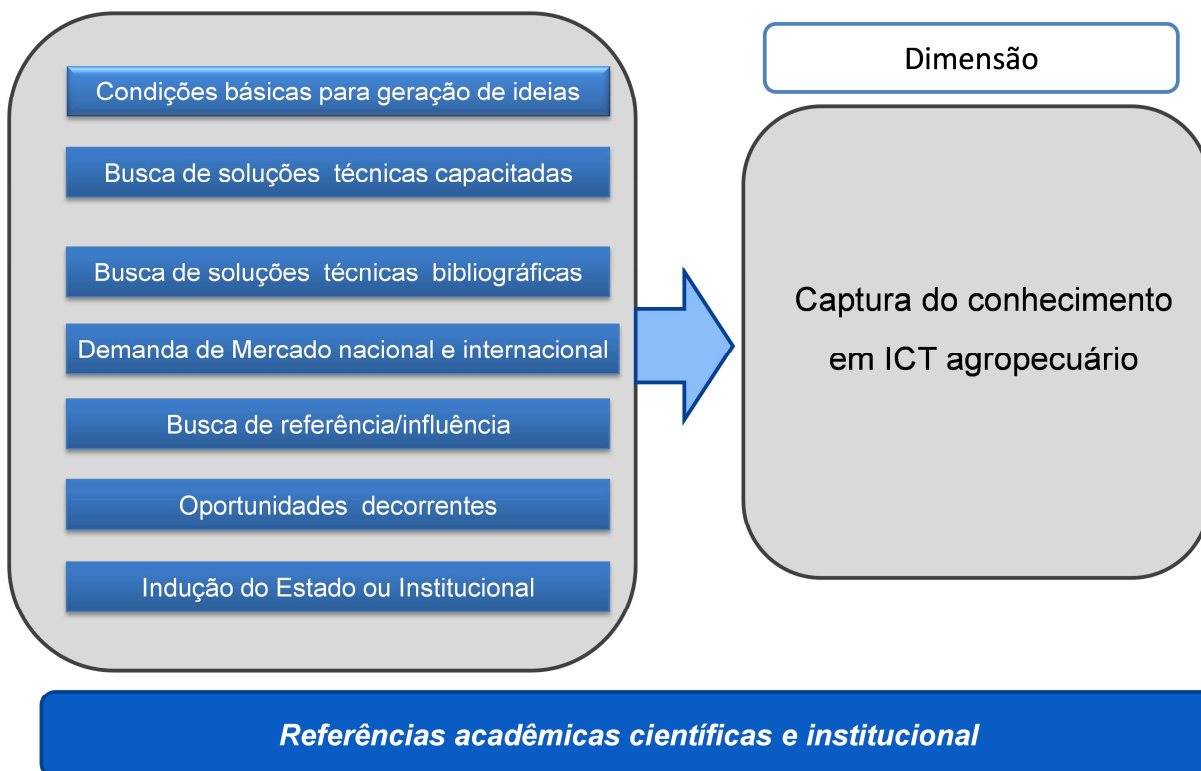
Atualmente, o desenvolvimento de pesquisa requer adequação dos projetos a um edital, seja público ou privado, o que determina uma indução no objeto de pesquisa e desenvolvimento. Esse fator foi citado pelos entrevistados como uma forte influência e relação ao que pesquisar; aqui, pesquisar não é uma liberalidade, é uma indução. Para captar recursos, os principais pré-requisitos são publicações, principalmente em editais públicos. São estas as variáveis representativas deste fator:

- a) Orientação do governo e/ou editais públicos (EDI) – como os recursos da própria instituição são insuficientes para os investimentos em P&D, nesse contexto, há uma competição por recursos financeiros por editais públicos e privados.
- b) Indução ou persuasão da Chefia (CHE) - apesar das diretrizes estabelecidas do planejamento estratégico e nos macrotemas de P&D, quando há uma mudança de Chefia Geral ou Diretoria sempre há direcionamento nos projetos

de pesquisa de acordo com a especialidade do Chefe, conforme relato nas entrevistas.

Em síntese, observe-se, na Figura 17, o grupo de variáveis do modelo da dimensão da captura do conhecimento em ICT agropecuário cuja base forte são referências acadêmicas e institucional.

Figura 17 – Captura do conhecimento em ICT agropecuário



Fonte: O autor.

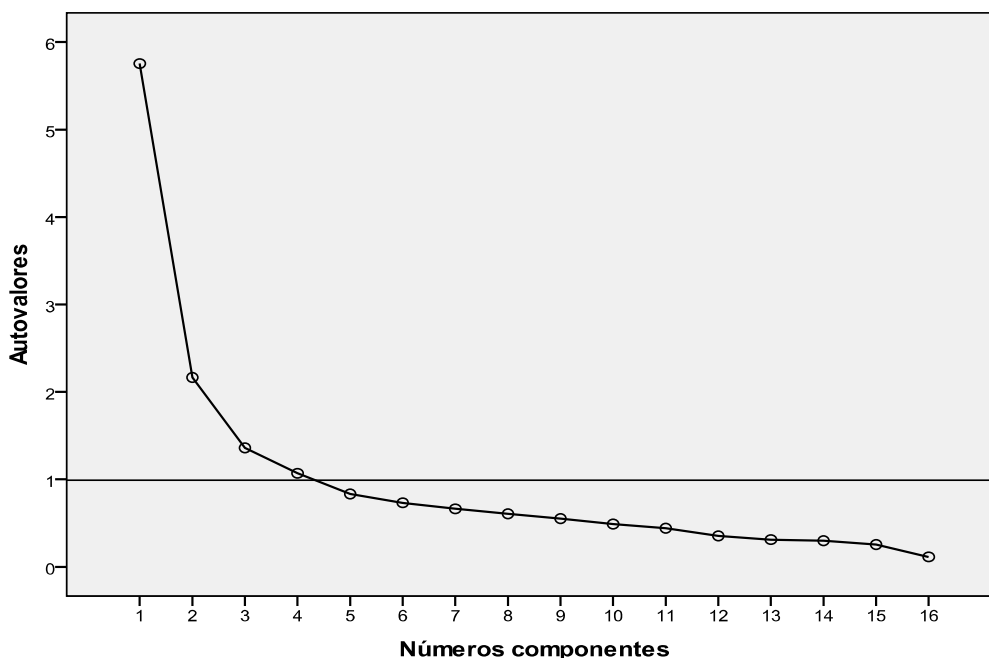
A captura do conhecimento começa sempre com o indivíduo e necessita de condições básicas para a geração das ideias. Está relacionada com a interação das equipes e com outros ICTs, aliados à qualificação dos recursos humanos, na busca de soluções técnicas capacitadas, prospectando a demanda de mercado nacional e internacional. Para a internalização do conhecimento, é reorganizado conforme as peculiaridades e infraestrutura de cada ICT, possibilitando a geração do conhecimento dentro dos macrotemas de pesquisa.

5.4.5 Análise fatorial exploratória dimensão internalização do conhecimento em ICT agropecuário

Repetiu-se o mesmo procedimento anterior: a identificação de fatores foi realizada pelo método de análises dos componentes principais, normalização Kaiser e rotação Varimax, *KMO* a 0,848, considerado bom na escala de medição. O teste de esfericidade de Bartlett demonstrou que existe relação suficiente entre os indicadores para a aplicação da análise fatorial com *p-value* < 0,0001.

Entre os métodos de rotação da matriz fatorial, o Varimax produz a melhor solução, dado o objetivo de explorar as variáveis das dimensões geração do conhecimento, considerando a Figura 18 que ilustra a dispersão dos componentes no gráfico *scree plot* da dimensão internalização do conhecimento. A linha pontilhada demarca o critério de Kaiser (Autovalor – eigenvalue > 1), que, explicada por sete fatores equivaleu a 64,69%, o que significa que esse conjunto de fatores explica 64,69% do total da variância do conjunto de variáveis.

Figura 18 - Gráfico *Scree plot* da dimensão internalização do conhecimento ICT agropecuária



Fonte: dados da pesquisa.

Para uma melhor interpretação dos fatores, no conjunto das cargas fatoriais, foi realizada uma rotação ou uma transformação dos valores pelo método de *Varimax*.

A ideia consiste em que a cada rotação dos fatores ocorre o aparecimento de altas cargas para poucas variáveis, enquanto que as outras cargas ficarão próximas de zero, conforme se percebe por meio da Tabela 12, com quatro fatores, excluído as cargas de valores abaixo de 0,50.

Tabela 12 - Matriz de rotação da dimensão internalização do conhecimento em ICT agropecuário

Rotação dos componentes da Matriz^a

	Component			
	1	2	3	4
Liderança do projeto	,807			
Multidisciplinariedade da equipe	,801			
Capacitação da equipe de projeto.	,786			
Relacionamento interpessoal	,730			
Permanente contato com a equipe do projeto	,558			
Permanente contato com assistência técnica e extensão rural.		,919		
Permanente contatos com os produtores rurais.		,867		
Permanente contato Organização Não Governamental - ONGs.		,746		
Permanente contato com outras fontes de financiamento.			,804	
Permanente contato com as Universidades.			,699	
Permanente contato com outros Institutos de Ciencia e Tecnologia - ICT.			,699	
Projeto financiado por outra fontes.			,582	
Permanente contato com os Laboratórios Privados de P&D Agropecuário .			,556	
Projeto financiado pela própria instituição.				,785
Área de experimento.				,518
Adequada relação custo - benefício associada aos resultados.				,518

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 6 iterations.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os quatro fatores nominados na matriz de rotação buscaram identificar um procedimento que expressasse as características da internalização do conhecimento da agropecuária, sendo agrupados conforme as numerações dos três blocos do instrumento de pesquisa (cf. Apêndice 1) e conforme apresentados no Quadro 12.

Quadro 12 - Internalização do conhecimento em ICT da agropecuária

Nome:	Coexistência profissional e equipe multidisciplinar							
Fator 1	LID	MDE	CEP	RIP	PCE			
	Aplicabilidade e utilidade da ideia							
Fator 2	AST	PRO	ONG					
	Desenvolvimento e sustentabilidade da ideia							
Fator 3	OFF	UNI	ICT	PFO	LPR			
	Condições e estrutura de realização							
Fator 4	PFI	EXP	CBR					

Fonte: O autor.

Para que aconteça a internalização do conhecimento em institutos de ciência e tecnologia é preciso haver:

Fator nº 1 - coexistência profissional e equipe multidisciplinar

A coexistência profissional geralmente é imposta pelo contexto organizacional, que pode potencializar o conhecimento individual e de equipe com resultados positivos. Por outro lado, pode acarretar um círculo vicioso em um espiral de teoria e discussões, sem chegar a resultados de inovações tecnológicas. Relativamente a este Fator 1, os resultados do estudo apresentam as seguintes variáveis:

- a) Liderança do projeto de pesquisa (LID) - conforme relatado nas entrevistas, a liderança em ICT é aquele que apresenta o projeto de pesquisa e tem obrigações em seu desenvolvimento, formando a equipe e captando recursos e meios para se chegar a um resultado positivo, criando vínculos e fazendo parcerias.
- b) Multidisciplinariedade da equipe (MDE) - uma das características dos ICT é ter a equipe bem formada por especialistas em suas disciplinas e com sólido conhecimento científico e conseqüente interação com a área de apoio, produtores e extensionistas.
- c) Capacitação de equipe de projeto (CEP) - instituição de pesquisa que tem como fim a geração de conhecimento e tecnologia não pode deixar de ter uma política contínua de fomento à capacitação.

- d) Relacionamento interpessoal (RIP) – refere-se ao ambiente de solicitude que prevê confiança, lealdade, comprometimento e respeito. Um dos entrevistados (PI23) considera que: *“se não tiver bom relacionamento eu nem começo o projeto ou abandono o projeto e não tem chefia que me faça dar continuidade.”*
- e) Permanente contato com a equipe de projeto (PCE) - esse contato com a equipe é o balizador do sucesso do projeto de pesquisa, e essa interação exige, mais uma vez, confiança, comprometimento e conhecimento científico.

Fator nº 2 – aplicabilidade e utilidade da ideia

Saber com quem vai utilizar o resultado da geração do conhecimento, que é o produto ou processo, é o desejo de todo pesquisador que vai desenvolver uma ideia; a aplicabilidade oferece sugestões para um eventual problema no decorrer do desenvolvimento do projeto ou na sua implantação e envolve as seguintes variáveis:

- a) Permanente contato com a assistência técnica e extensão rural (AST) - a análise dos resultados da aplicabilidade da tecnologia gerada pela pesquisa agropecuária e a suas utilidades práticas. Um entrevistado pontuou o seguinte: *“quando se fala em assistência técnica rural para o pequeno e médio produtor, o que se espera são as transferências de pacote tecnológico e ajuda de insumos e de equipamentos.”* (PI 25).
- b) Permanente contato com os produtores rurais (PRO) - aplicabilidade direta da pesquisa exige alto grau de especialização e interação entre a pesquisa e o campo, fonte direta da pesquisa agropecuária, visando coletar dados e informações relativas ao ganho tecnológico.
- c) Permanente contato com as organizações não governamental (ONG) - a rápida transformação que a tecnologia tem desenvolvido na agricultura tem exigido alto grau de especialização e competitividade, visando aumentar a capacidade gerencial e boas práticas da agricultura. Para tanto, tem se unido a ONGs para a sustentabilidade na agropecuária.

Fator nº 3 – desenvolvimento e sustentabilidade da ideia

Necessariamente está ligado às parcerias estabelecidas, que influenciam diretamente na materialização da ideia, tais como:

- a) Permanente contato com outras fontes de financiamento (OFF) - como a própria instituição não tem orçamento suficiente para dar andamento às ideias surgidas com os projetos de pesquisa, precisam buscar outras fontes para o desenvolvimento do projeto.
- b) Permanente contato com outras universidades (UNI) - uma busca constante de informações, laboratórios e orientações, bem como para dar apoio a estudantes.
- c) Permanente contato com outros (ICT) - a ideia surge de um pesquisador, mas a execução da pesquisa é de um conjunto de fatores e de especialistas que contribuem para seu desenvolvimento.
- d) Projeto financiado por outras fontes (PFO) - a pesquisa pode ser governamental ou de outros parceiros que financiam a geração do conhecimento para um fim específico, beneficiando toda a sociedade.
- e) Contato com os laboratórios privados de P&D agropecuário (LPR) - nem sempre o resultado da pesquisa é para o consumidor diretamente; muitas vezes desenvolvem-se metodologias e processos de pesquisa que serão testados e validados em laboratórios especializados, dentro e fora do país.

Fator nº 4 - Condições e estrutura de realização

A capacidade da cristalização das ideias na geração do conhecimento impõe uma visão gerencial de curto e de longo prazo, na utilização e na geração de conhecimentos, necessitando, como base:

a) Projeto financiado pela própria instituição (PFI) – a instituição tem que financiar suas pesquisas ou suas pesquisas conflita com os interesses das indústrias e não do consumidor e pequenos agricultores. *“Em nossa instituição não há problemas para captar recursos para financiamento externo desde que seja de interesse direto do financiador”*, foi à abordagem de um do entrevistado PIZ15.

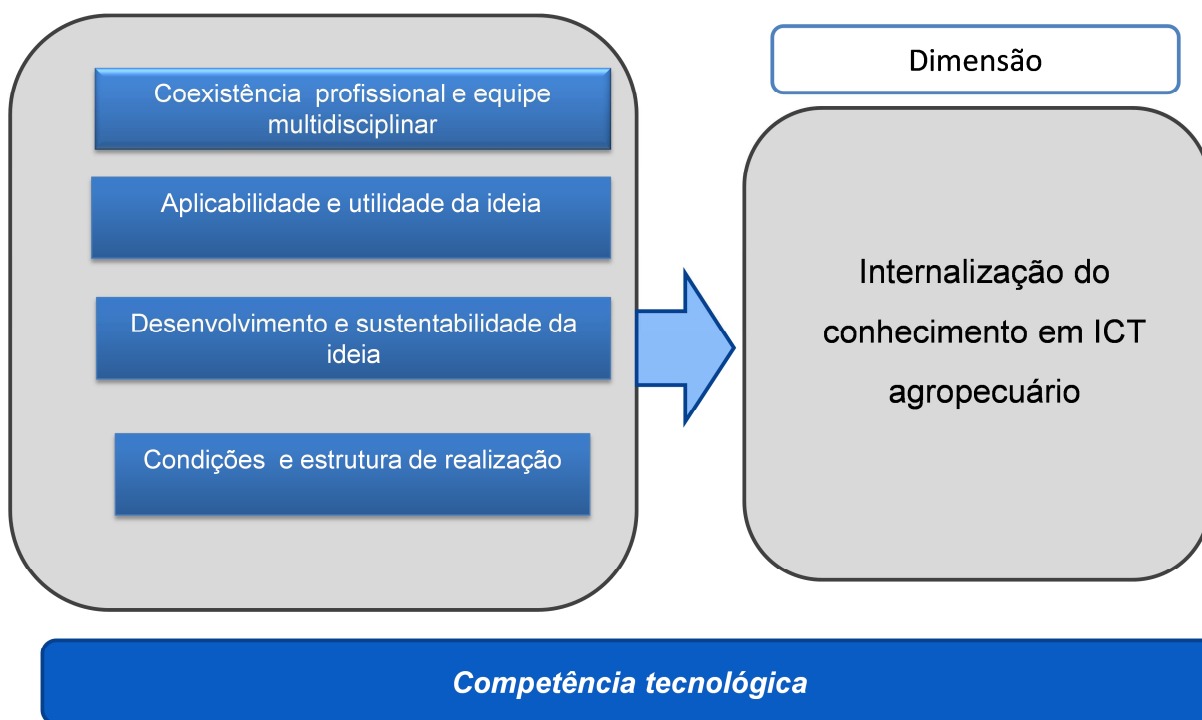
b) Área de experimento (EXP) – área disponibilizada pela instituição ou parcerias, destinadas às condições de testes e experimentação da pesquisa; em algumas situações necessita de estudo de impacto ambiental.

c) Adequada relação custo-benefício associada aos resultados (CBR) - uma ideia pode ser ótima, contudo, se seus custos forem maiores que os benefícios, tornam a pesquisa inviável. Essa situação tem sido cada vez mais recorrente, na

pesquisa, tendo em vista a consciência ambiental e social da população em relação ao impacto no meio ambiente ou soluções que buscam a substituição de pesticidas químicos, pragas e doenças vegetais e outros.

Em síntese, observa-se na Figura 19 o grupo de variáveis do modelo da dimensão da internalização do conhecimento em ICT agropecuário, com uma forte base em competências tecnológicas, definidas como os recursos necessários para gerar e gerenciar aprimoramentos nos processos e organização da produção, produtos, equipamentos e projetos de engenharia; são acumuladas e incorporadas em indivíduos (habilidades, conhecimentos explícitos e tácitos) e sistemas organizacionais.

Figura 19 – Internalização do Conhecimento em ICT agropecuário



Fonte: O autor

A internalização do conhecimento necessita da coexistência profissional e uma equipe multidisciplinar de diversas especialidades, das condições e estrutura de realização, na área de pesquisa e na área de apoio a pesquisa, como: laboratórios, campos experimentais, equipes administrativas para compra, prestação de serviço, financeiros, jurídica, relacionado à aplicabilidade e utilidade e a sustentabilidade da ideia na transferência de tecnologia e na constituição de uma competência tecnológica.

5.4.6 Análise fatorial exploratória do compartilhamento do conhecimento agropecuário

Mais uma vez, utilizando os mesmos procedimentos anteriores, repetiu-se o mesmo procedimento anterior; a identificação de fatores foi realizada pelo método de análises dos componentes principais, normalização *Kaiser* e rotação *Varimax*, *KMO* a 0,827, considerado bom na escala de medição. O teste de esfericidade de *Bartlett* demonstrou que existe relação suficiente entre os indicadores para a aplicação da análise fatorial com $p\text{-value} < 0,0001$.

O total da variância explicada foi de 45, 57%, considerada baixa, portanto, gerando apenas um fator; todavia, as variáveis da dimensão compartilhamento são excessivamente ou perfeitamente correlacionadas. É prática comum, na purificação de escala da análise fatorial, rejeitar os itens a partir da análise que exibem comunalidade baixa; no entanto, faz-se necessário entender que os itens de comunalidade baixa não devem ser automaticamente excluídos da análise, devendo, o pesquisador, analisar a relação com o objeto de estudo. (LEE; HOOLEY, 2005; CRAWFORD; LOMAS, 1980, *apud* LADEIRA, 2010)

Neste caso, a análise fatorial foi repetida, determinando-se o número de quatro fatores, correspondendo a 79.19% da variância acumulada, conforme se pode conferir pela Tabela 13, excluído as cargas de valores abaixo de 0,50.

Tabela 13 - Matriz de rotação da dimensão compartilhamento do conhecimento em ICT agropecuário

	Rotação dos componentes da matriz ^a			
	Component			
	1	2	3	4
Discussão em seminários ou reuniões na instituição	,811			
Diretamente com o Gestor Técnico de P&D	,799			
Discussão em Núcleo de Pesquisa da Instituição	,796			
Comunidades virtuais na Internet e Intranet		,843		
Publicação em boletim interno		,819		
Articulação Internacional		,541		
Discussões nos corredores e hora do cafezinho			,917	
Desenvolvimento de uma proposta ou projeto de pesquisa				,946

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Fonte: Dados da pesquisa.

Por meio dos quatro fatores nominados explicados na matriz de rotação buscou-se identificar um procedimento que expressasse as características do compartilhamento do conhecimento da agropecuária, sendo agrupados conforme as numerações dos três blocos do instrumento de pesquisa (cf. Apêndice 1) e de acordo com o que se apresenta, no Quadro 13.

Quadro 13 - Compartilhamento do conhecimento em ICT da agropecuária

Nome:	Institucionalização da ideia							
Fator 1	SEM	GPD	NAP					
	Associação do conhecimento							
Fator 2	CVI	BOL	INT					
	Articulações da ideia							
Fator 3	CAF							
	Materialização da ideia							
Fator 4	PRO							

Fonte: O autor

Conforme apresentado no quadro 13, o compartilhamento na geração do conhecimento se inicia com a institucionalização da ideia, o Fator nº 1, que se junta a outros três fatores:

- a) Discussão em seminário ou reuniões na instituição (SEM) – é necessário que a instituição articule um espaço para expor as ideias e promover a discussão científica sistematizada.
- b) Diretamente com o gestor técnico de pesquisa (GPD) – define as estratégias, estimula as parcerias e aprova o projeto no Comitê Técnico Interno.
- c) Discussão em núcleo de pesquisa da instituição (NAP) – é um espaço institucional no qual se inicia o processo de materialização das ideias e se dá a sistematização da produção do conhecimento; são discutidas as prioridades, importâncias e a linha de pesquisa de acordo com os temas aprovados no Plano Diretor da Instituição.

Fator nº 2, Associação do conhecimento

É uma necessidade do indivíduo em ampliar o conhecimento como forma de se obter o avanço na produção tecnológica, instituindo parcerias. É representada por três fatores:

a) Comunidades virtuais na internet e intranet (CVI) – o uso da tecnologia da informação e comunicação é um dos principais fatores que potencializa a criação de comunidades virtuais de interação do conhecimento, um espaço estratégico que os ICTs devem disponibilizar e estimular.

b) Publicações em boletim interno (BOL) – boletim interno é um meio com o qual os institutos estimulam o compartilhamento dos conhecimentos e pontuam para uma possível promoção, com objetivo de informar a comunidade interna sobre as ações de pesquisa em andamento.

c) Articulação internacional (INT) – essa é uma ação estratégica da instituição que deve ser estimulada para o enriquecimento da geração do conhecimento, utilizando diversos fluxos, cooperação, parcerias, visitas técnicas e comunidade virtual.

Fator nº 3 – Articulações da ideia

A interação leva ao compartilhamento e este é determinado pelo vínculo do profissionalismo e da confiança mútua; impulsiona o fluxo do conhecimento em redes ou internamente, representado por um único fator:

Discussões nos corredores e hora do cafezinho (CAF) – há um consenso entre os entrevistados (PE2, PE6, PE9, PE10, PIZ13, PIZ19, PI23 e PI27) de que o melhor modo de se fazer uma troca de ideia é a informalidade, seja nos corredores ou na hora do café. O conhecimento está na cabeça das pessoas, é compartilhado via interação interpessoal; há uma necessidade de a instituição criar espaço para esse compartilhamento informal.

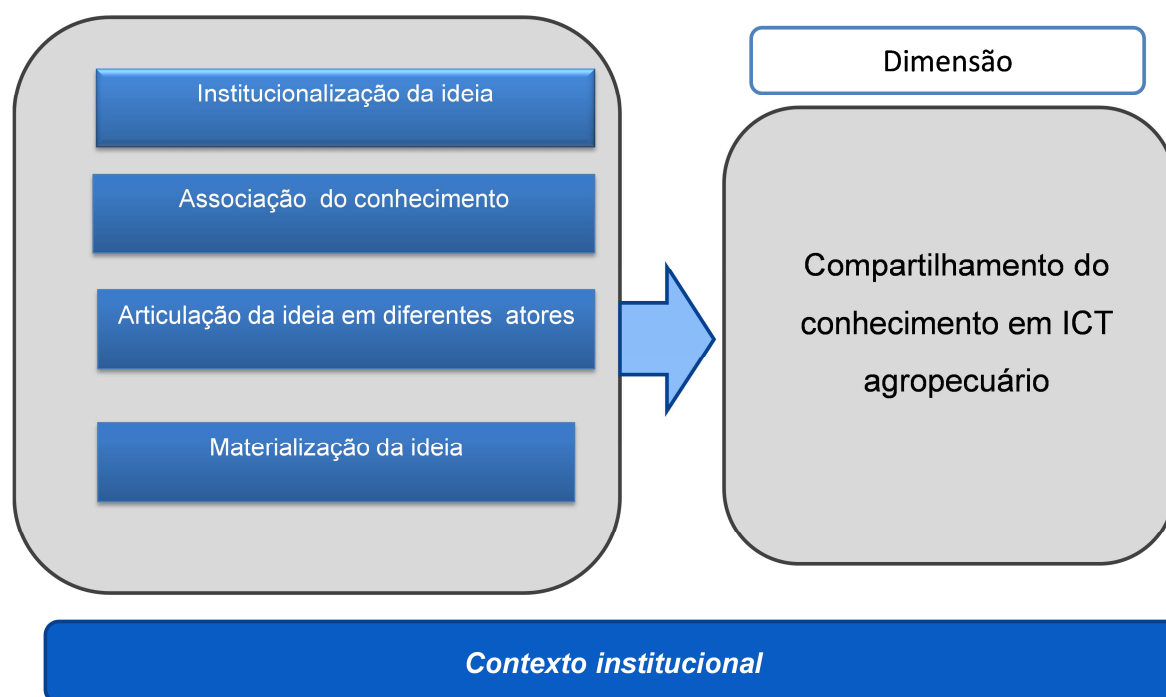
Fator nº 4 - Materialização da ideia

A captura e a internalização do conhecimento constituem o conhecimento organizacional, por meio de processos sistemáticos da instituição. É apontado pelos participantes das entrevistas por uma única formalização: – desenvolvimento de uma proposta ou projeto de pesquisa (PRO).

Para Alves (apud ROSSETTI, 2009), o processo de geração de conhecimento agrícola é um *continuum* que nasce num projeto de pesquisa inspirado nos problemas do agricultor e termina quando os resultados da pesquisa são incorporados à prática.

Em síntese, observa-se, na Figura 20, o grupo de variáveis do modelo da dimensão do compartilhamento do conhecimento em ICT agropecuário estabelecido em conjunto de contexto organizacional de um padrão tecnológico compreendido como resultado do esforço de diversos agentes: ICTs, universidades, empreendedores rurais e consumidor.

Figura 20 – Compartilhamento do Conhecimento em ICT agropecuário



Fonte: O autor

O compartilhamento do conhecimento e o momento de expandir o campo conceitual, capturado pela percepção e reflexão do pesquisador, saindo do tácito para o explícito, à institucionalização da ideia da geração do conhecimento organizacional, não é mais conhecimento individual, envolvendo todo um contexto institucional por meio de seminários, projetos, publicações e prática a campo.

5.5 Síntese da análise do estudo geração do conhecimento em ICT na agropecuária

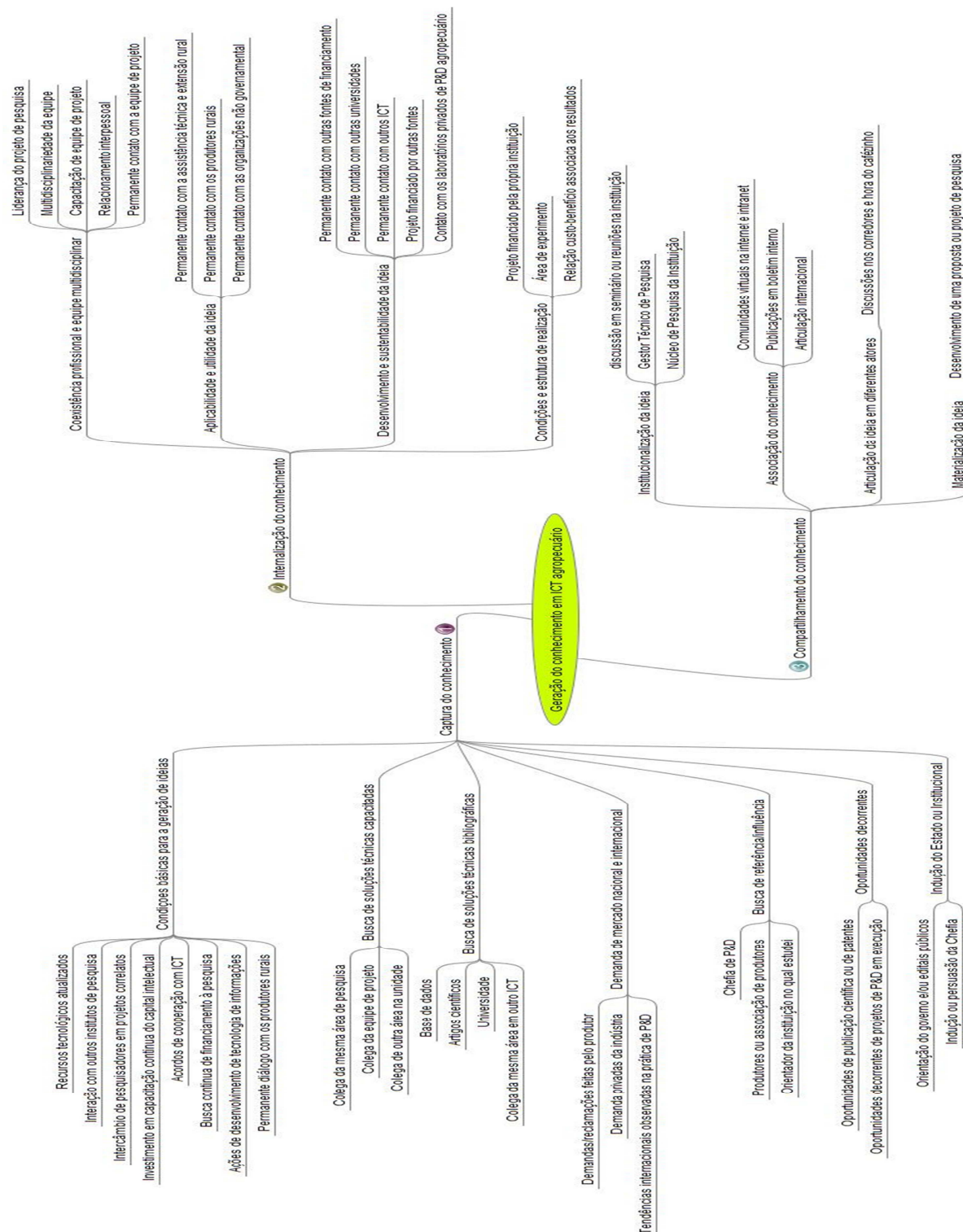
Os ICTs sustentam-se em uma lógica para a geração do conhecimento com base nas prospecções do planejamento estratégico discutidos entre seus pares e parceiros para a definição dos seus macrotemas de pesquisa das cadeias produtivas

da agropecuária, e servem de filtro para a captura do conhecimento com participação em congressos, seminários, contato com os produtores rurais e universidades, coletando informações relevantes para os grandes desafios tecnológicos, tais como: automação, agricultura de precisão, tecnologia da informação, recursos naturais e mudanças climáticas, novas ciências, como a biotecnologia, nanotecnologia e geotecnologia.

O que diferencia entre os ICTs, conforme relatos dos entrevistados é a descontinuidade dos planos diretores estabelecidos no planejamento estratégico com as alterações da diretoria e apoio governamental. A maioria dos entrevistados de um dos ICT, relata que para gerar conhecimento precisa necessariamente captar recursos fora da Instituição, e que isso, muitas vezes, desviam do rumo dados nos macrotemas e plano diretor, sem esses recursos captados não tem como gerar conhecimento. Esses comentários devem ser percebidos como um desafio aos objetivos do SNPA.

Por sua vez, na análise estatística dos agrupamentos, não há diferença significantes entre as variáveis respondidas. A análise fatorial exploratória da geração do conhecimento confirmou a existência de três dimensões, o que reafirma os fatores determinantes na geração do conhecimento agropecuário em ICT. Dessas três dimensões, foram identificados, para 'captura', sete fatores e 26 variáveis; na dimensão 'internalização' identificaram-se quatro fatores e 16 variáveis; na dimensão 'compartilhamento' foram quatro os fatores e 8 as variáveis identificadas, conforme se pode ver na Figura 21.

Figura 21 – Mapa mental da geração do conhecimento em ICT agropecuário



Fonte: O autor

O mapa mental permite a organização, a estruturação e a visualização das dimensões, fatores e das variáveis que compõem a base da geração do conhecimento em ICT agropecuário estudado, o que é possível, a partir do mapa mental abstrair o modelo de geração do conhecimento na agropecuária.

6 Análise do modelo de geração de conhecimento

As instituições de ciência e tecnologia com foco na agropecuária têm um padrão definido para a geração do conhecimento. Têm, de um lado, o grande desafio de fazer avançar a ciência e as técnicas experimentais na captura do conhecimento, processando bases de dados. De outro lado, o de internalizar e compartilhar esses conhecimentos; transformá-los em tecnologia e criar condições para a eficiência e produtividade da agropecuária, usando como insumo principal o conhecimento.

A geração do conhecimento organizacional na agropecuária não faz muita diferença do conhecimento organizacional na indústria de alta tecnologia, contudo, elas existem no processo de produção sistêmico, tendo em vista outros fatores intervenientes, alheios à vontade humana, como solo, temperatura e outros fatores climáticos, característicos na agropecuária.

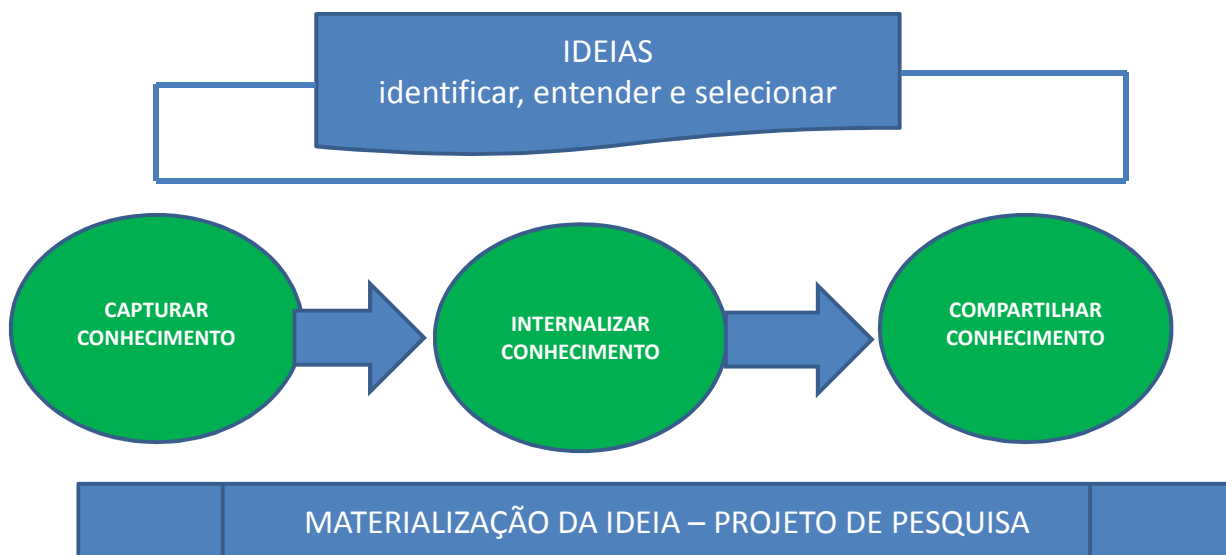
Essas semelhanças na geração do conhecimento podem ser observadas na tese de Santos (2004) em análise de um modelo do ciclo do conhecimento em indústria de base tecnológica - Embraer, inspirada pelo modelo desenvolvido pelo Instituto Fraunhofer da Alemanha em setor de alta tecnologia, a autora destaca em alguns pontos: o volume de investimentos, uma complexa rede de parceiros envolvidos, times interdisciplinares, uso de redes internas de computadores, projetos interdisciplinares, equipes internas de especialistas, armazenamentos de bancos de dados com informação sobre objetos do conhecimento.

Por outro lado, Alvarenga Neto (2005) investiga a mesma temática em três grandes organizações atuantes no Brasil: Centro de Tecnologia Canavieira - CTC, Siemens Ltda e PricewaterhouseCoopers Brasil – PwC, o autor destaca alguns pontos como a criação de um contexto capacitante “ba” ambiente presencial ou virtual como estratégia da empresa para estimular a geração do conhecimento e a aprendizagem organizacional por meio de parcerias e universidades corporativas para capacitação.

O Processo da geração do conhecimento na agropecuária é representado na dimensão ontológica (ver Figura 3, conversão do conhecimento, adaptado de Takeuchi e Nonaka, 2008) onde o conhecimento criado pelos indivíduos é transformado em conhecimento nos níveis de grupo e organizacional, na captura, no compartilhamento e na internalização.

A Figura 22 ilustra o caminho percorrido para a geração do conhecimento, por meio das três dimensões levadas em consideração na pesquisa realizada nas instituições de pesquisa agropecuária.

Figura 22 - Componentes da geração do conhecimento em ICT agropecuário



Fonte: O autor.

Capturar o conhecimento é a ideia ou a identificação de oportunidades para gerar novas oportunidades de soluções de pesquisa dentro e fora da instituição. Para Dalkir (2005), é a busca de adição de valor através do reuso e inovação por meio da alimentação das valiosas lições aprendidas e melhores práticas da aprendizagem organizacional.

Quando as ideias capturadas e as habilidades do indivíduo em internalizar essas ideias são cristalizadas em um projeto de pesquisa e compartilhadas com as equipes do projeto, as subseqüentes interações com o produtor rural, a indústria, os ICTs enriquecem a formação da geração do conhecimento em produtos ou serviços e podem ser compartilhadas novamente, iniciando um novo processo de conhecimento.

Nos instrumentos de pesquisa utilizados para a consecução deste estudo, a variável mais citada, na dimensão captura do conhecimento, é a interação - com outros institutos de pesquisa, com universidades, laboratórios de P&D; com a equipe do projeto, com os colegas da área de pesquisa, com os produtores rurais com as condições básicas da tecnologia da informação e o financiamento do projeto de pesquisa pelo instituto com a permanente capacitação da equipe. Ressalte-se,

contudo, que o *insight* de uma nova ideia está nas oportunidades decorrentes de projetos de P&D em andamento, das chamadas de editais públicos e da demanda/reclamação do produtor rural.

Já em relação à dimensão internalização do conhecimento, a variável mais citada é a liderança do projeto de pesquisa, em que o líder concebe o desenvolvimento de uma proposta de pesquisa, escreve e acredita nos benefícios que os resultados possam trazer na vida das pessoas, bem como direciona todo o processo dinâmico, desempenhando uma diversidade de papéis, verificando parcerias com outros ICTs, laboratórios, área de experimento, universidades ou produtores rurais, indústrias e uma equipe multidisciplinar qualificada e comprometida com os resultados.

Um destaque é dado à questão do relacionamento interpessoal, tendo em vista que o líder deve estar consciente da importância de um ambiente colaborativo, da importância de não só participar, mas de contribuir ativamente para fazer a diferença com responsabilidade compartilhada.

Nonaka e Takeuchi (1997) destacam um contexto ambiental denominado “ba”, um espaço físico ou virtual de interação, no qual a liderança tem papel preponderante de aglutinar pessoas e conhecimento; pode ser uma sala de reunião, um bar, embaixo da sombra de uma árvore ou em um ambiente virtual para abrir uma discussão a respeito de um determinado tema.

Relativamente à dimensão compartilhamento do conhecimento, a variável que foi mais citada é a discussão em seminário ou reuniões institucionalizadas. Porém, observou-se que as variáveis “discussão nos corredores” e “hora do cafezinho”, embora consideradas no seu aspecto de informalidade, são boas fontes de compartilhamento do conhecimento.

A instituição oferece o espaço para o encontro informal por meio do qual cria um *lócus* de interação onde os empregados possam compartilhar o conhecimento adquirido dentro ou fora da instituição.

A síntese da geração do conhecimento na agropecuária nas dimensões captura do conhecimento, internalização e compartilhamento do conhecimento pode ser representada por uma sigla de cinco letras: ISLER. I - de identificar o conhecimento necessário na sua prospecção da linha de pesquisa; S - de selecionar e avaliar sistematicamente a utilidade e aplicabilidade da ideia; L - de liderança, que identifica, estimula à motivação da equipe multidisciplinar para materialização da

ideia e construção do projeto de pesquisa; E - de espaço formal e informal do contexto capacitante “ba”; R - de relacionamento com a equipe e com as parcerias estabelecidas.

A geração do conhecimento organizacional é um processo que, gerado concomitantemente a outros conhecimentos, torna-se um produto, processo ou serviço experimentado por outro: a demanda ou reclamação de um produtor rural (conhecimento tácito) ou uma leitura de um artigo científico ou a melhoria de um projeto de pesquisa em andamento (explícito).

Whitehead (1978, *apud* NONAKA; TOYAMA; HIRATA, 2011) considera que o mundo é uma teia orgânica de processos ou eventos inter-relacionados em que tudo existe em relação ao resto. Assim, a interação humana, como um processo fenomenológico, é um elemento de análise na geração do conhecimento.

A geração do conhecimento na área agropecuária tem origem nas ideias, ou seja, na captura de ideias sobre como solucionar um problema, com uso da competência tecnológica desenvolvida, por meio da elaboração do projeto de pesquisa. Em outras áreas de conhecimento, as discussões acadêmicas têm girado em torno da gestão do conhecimento, incluindo as etapas de gerir, coordenar, externalizar, transferir, armazenar e proteger.

A contribuição de Nonaka e Takeuchi (1997) fundamenta-se nos processos de conversão do conhecimento tácito para conhecimento explícito, e do conhecimento explícito para o tácito por meio do que ocorre a criação do conhecimento. Para os autores, o conhecimento tácito e o conhecimento explícito são níveis complementares do conhecimento, interagem e intercambiam nas atividades criativas dos profissionais envolvidos, daí a importância da relação para a troca de informação na geração do conhecimento.

Os fatores acumulados indicam que a disseminação do conhecimento utiliza recursos como publicações de boletim interno e comunidades virtuais em redes, discutidas a partir de uma reunião, seminário, congressos ou mesmo de uma conversa em corredor.

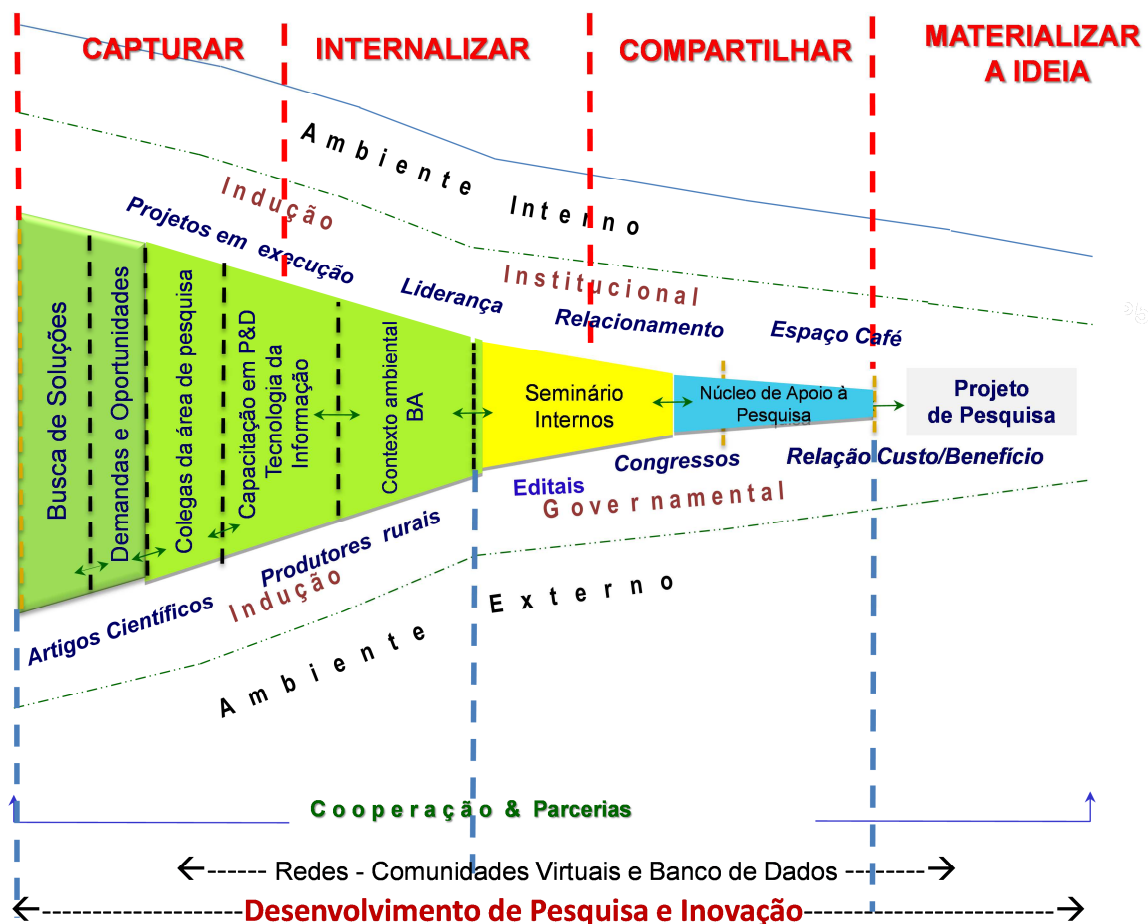
Marteleto (2007) descreve que a rede social parece ser mais performática para organizar o compartilhamento do conhecimento, isto é, a apropriação das informações depende, por sua vez, da capacidade de articulação do indivíduo na rede. Takeuchi e Nonaka (2008) destacam o contexto capacitante, um ambiente com

espaço físico ou virtual disponibilizado pela organização para associar o conhecimento tácito e implícito, por meio de um encadeamento de indivíduo para indivíduo ou para coletivo ou vice-versa.

Outra contribuição deste estudo destaca uma reflexão na abordagem de Chesbrough (2012), conhecida como inovação aberta, que supõe que as empresas podem e devem usar ideias externas da mesma forma que usam ideias internas. Enfim, acredita-se que a principal contribuição desta pesquisa seja a descrição do modelo de geração do conhecimento em instituições de ciência e tecnologia relacionadas à inovação agropecuária, sintetizada na Figura 23 relativa ao modelo de geração do conhecimento na agropecuária, seguindo o padrão de inovação aberta proposto por Chesbrough (2012).

A geração do conhecimento começa antes mesmo do projeto de pesquisa, com a captura de ideias e informações; perpassa a rede de relacionamento entre agentes e instituições, com especial observação dos sinais dos grupos sociais, além da atenção à interação, à participação dos *stakeholders* como co-participantes na materialização da ideia. O projeto de pesquisa instala-se como um resultado tangível no campo de plantio e manejo de animais, e é entregue como um produto ao consumidor final, adicionando valor ao conceito de segurança alimentar – qualidade, quantidade e disponibilidade. Veja-se, a seguir, a Figura 23.

Figura 23 - Modelo da Geração do Conhecimento Agropecuário – GCA



Fonte: adaptado de Chesbrough (2012, apud FRESNEDA, 2014).

Conforme apresentado na Figura 23 o modelo de geração do conhecimento na agropecuária comporta três dimensões: capturar, internalizar e compartilhar o conhecimento e se relacionam estritamente, do outro lado esta a materialização da ideia, em projeto de pesquisa, objetivando avançar a ciência e as técnicas experimentais, a partir daí, procurar gerar inovações tecnológicas que vão para os produtores, agroindústrias e até a mesa do consumidor.

O papel principal do pesquisador das ICTs é o de acessar o conhecimento externo e interno, identificando e selecionando as melhores experiências e prática em P&D, é imperativo que os institutos de pesquisa estimulem a participação dos pesquisadores em congressos e feiras nacionais e internacionais para capturar as tendências sobre o setor agropecuário no Brasil e no exterior, internalizando, assim, os conhecimentos que contribuam para a tomada de decisão em desenvolvimento tecnológico agropecuário.

Na Geração do Conhecimento Agropecuário - GCA as ideias são capturadas externamente ou internamente e geram conhecimento tecnológico, como um processo, uma metodologia, um serviço ou um produto.

Os Institutos de Ciência e Tecnologia Estadual e Federal devem unir esforços para dar sustentabilidade à política agrícola do país, ouvindo os *stakeholders*, diversos atores nacionais, principalmente os consumidores e produtores rurais. Esses esforços exigem dos ICTs novos arranjos organizacionais na dinâmica da gestão e governança, que têm implicações no modelo de geração do conhecimento na agropecuária, da inovação aberta, exercendo força de gestão junto ao governo e iniciativa privada para o fortalecimento e o financiamento da pesquisa básica e aplicada.

Pelo modelo de geração do conhecimento agropecuário apresentado na Figura 23 é possível inferir que o conhecimento organizacional é uma releitura de muitos outros conhecimentos e experiências, afloram ao longo tempo por outros pesquisadores que, por meio da interação profissional e relações humanas formam uma comunidade, tornando-se fonte de informações e comunicação, com ajuda da tecnologia, cruzam fronteiras e se aproximam cada vez mais; desse modo, a geração do conhecimento se vê multiplicada na cabeça de cada pesquisador.

Por sua vez, os ICTs deveriam criar condições básicas de recursos tecnológicos, financeiros e acordo de cooperação, parcerias, articulação com outros Institutos, equipes capacitadas, criando condições de oportunidades de trabalho em equipes dentro e fora da instituição, uma perspectiva organizacional.

Por outro lado, é importante que se desenvolva a perspectiva individual, estimulando a participação em congressos, viagens nacionais e internacionais, feiras e encontros com produtores rurais, a fim de criar um observatório tecnológico, captando, selecionando, compartilhando e internalizando esses conhecimentos. A intenção é qualificar esses conhecimentos para adoção e disponibilização no SNPA, para um trabalho/estudo em rede de conhecimento para a sustentabilidade do desenvolvimento do P&D agropecuário.

O Quadro 14 apresenta uma síntese dos conceitos encontrados nas teorias que fundamentam a pesquisa, da apropriação desses conceitos e os achados no estudo referentes à geração do conhecimento agropecuário.

Quadro 14 – Contribuições teóricas e os achados da pesquisa

Conceito	Apropriação do conceito	Achados da Pesquisa
<p>A geração do conhecimento organizacional é uma interação contínua e dinâmica entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, essa interação é moldada pelas mudanças entre diferentes modos de conversão do conhecimento que, por sua vez, são induzidos por vários fatores que ajudam na interação do processo que gera a inovação.</p> <p>Nonaka; Takeuchi (1997). Takeuchi; Nonaka (2008). Nonaka; Krogh (2009). Dalkir (2005) e Polany (1996).</p>	<p>A criação do conhecimento se refere ao processo e não ao produto.</p> <p>Criação do conhecimento é um processo intencional de busca, captação, assimilação, compartilhamento e desenvolvimento.</p>	<p>Nos ICTs Agropecuários, as pesquisas são realizadas de modo interdisciplinar por tanto, interativa. Porém, ela é muito mais baseada na experimentação e na observação sistemática, que em processos introspectivos.</p> <p>A Geração do conhecimento é sempre intencional e visa responder a problemas específicos, formulados pela necessidade de aumento de produtividade.</p> <p>Geração do conhecimento organizacional em ICT agropecuário é a capacidade de o indivíduo acessar as informações e a habilidade de criar novas soluções tecnológicas seja de produtos ou de serviços, compartilhando e internalizando esses conhecimentos com a infraestrutura tecnológica possível.</p>
<p>Modelo de Gestão do Conhecimento – SECI - socialização, externalização, combinação e internalização.</p>	<p>Modelo SECI adaptado com análise da equipe do projeto de pesquisa e a busca da informação interorganizacional e intraorganizacional, com três dimensões: captura, internalização e compartilhamento.</p>	<p>Capturar o conhecimento em ICT é a ideia ou a identificação de oportunidades para gerar novas oportunidades de soluções de pesquisa dentro e fora da instituição com três dimensões: capturar, internalizar, compartilhar e materializando a ideia em projeto de pesquisa.</p>
<p>Modelo de Gestão do Conhecimento percepção na agropecuária: fundamentada em quatro bases: interação, compartilhamento, utilização e divulgação e esta configurado em três dimensões: ambiente e relacionamentos; estrutura organizacional; infraestrutura e; políticas e ações gerenciais Rossetti (2009).</p>	<p>A interação de conhecimentos na equipe do projeto. Essa interação abrange ambiente e relacionamento, equipe multidisciplinar e parcerias com outros ICT.</p>	<p>A captura e o conhecimento é do indivíduo mas a geração do conhecimento é do grupo que é uma interação da equipe e um contexto capacitante da organização.</p> <p>A ideia que transparece neste estudo é a captura do conhecimento, uma evolução do conhecimento pelos níveis ontológico apresentado pelo modelo SECI.</p>

Quadro 14 – Contribuições teóricas e os achados da pesquisa - continuação

<p>Aprendizagem organizacional é entendida como os vários processos através dos quais habilidades e conhecimentos são adquiridos por indivíduos, implica na institucionalização do conhecimento, relacionando à competência como uma habilidade de aplicar novos conhecimentos em uma atividade, rotina ou processo de determinada organização Nonaka, Takeuchi (1997); Fleury; Fleury (2006). Patriotta (2006).</p>	<p>Aprendizagem em dois distintos processos: (i) processos de aquisição de conhecimento e (ii) processos de conversão de conhecimento Nonaka; Takeuchi, (1997). Aprendizagem continua a trabalhar em equipe Senge, (1999).</p>	<p>Articulações da ideia em diferentes atores – a interação leva ao compartilhamento e é determinado pelo vínculo do profissionalismo e da confiança mútua e impulsiona o fluxo do conhecimento em redes externa ou internamente.</p> <p>A institucionalização da ideia – núcleo de apoio à pesquisa, reuniões e seminários e liderança do gestor técnico de P&D.</p>
<p>Competências tecnológicas, definidas como os recursos necessários para gerar e gerenciar aprimoramentos nos processos e organização da produção, produtos, equipamentos e projetos de engenharia, são acumuladas e incorporadas em indivíduos (habilidades, conhecimentos explícitos e tácitos) e sistemas organizacionais. Tidd; Bessant; Pavitt (2008)</p>	<p>Competências tecnológicas, definidas como os recursos necessários para gerar e gerenciar aprimoramentos nos processos e organização da produção, produtos, equipamentos, são acumuladas e incorporadas em indivíduos (habilidades, conhecimentos explícitos e tácitos) e sistemas organizacionais.</p>	<p>Competências tecnológicas é a capacidade da instituição de transformar o conhecimento em inovação de produtos, serviços ou processos. Definindo assim seu portfólio de tecnologias.</p>

Fonte: O autor

Por este estudo espera-se haver contribuído, também, para despertar o interesse de futuros pesquisadores no aprofundamento do tema relacionado à geração do conhecimento na agropecuária.

7 Considerações finais

Tendo como alicerce as três dimensões da geração do conhecimento na agropecuária conforme apresentado na Figura 21 do mapa mental da geração do conhecimento e na Figura 23 da demonstração do modelo da geração do conhecimento agropecuário, é possível que os ICTs estruturem, organizem o trabalho das instituições de pesquisa, insistindo em mais educação e capacitação dos atores diretamente envolvidos no processo de geração e do avanço da ciência da inovação tecnológica, com participação em feiras, congressos agroalimentar, agronegócio nacional e internacional, curso de longa e curta duração, disponibilizando infraestrutura necessária para o desenvolvimento da pesquisa e inovação, para que possa garantir viabilidade econômica, social, ambiental e a sustentabilidade do agronegócio.

A vantagem sustentável da geração do conhecimento depende da liderança do projeto de pesquisa e do relacionamento da equipe do projeto entre seus integrantes, com as devidas parcerias e, em última análise, do valor atribuído pelo Instituto de Ciência e Tecnologia.

As modernas facilidades tecnológicas de comunicação e viagens permitem o estabelecimento de redes com outros pesquisadores de ICT nacionais e internacionais, ajudando na busca de soluções dos problemas locais e internacionais.

Em relação ao principal objetivo desta pesquisa, que é descrever o modelo conceitual/instrumental do processo de geração do conhecimento dos ICT com tecnologias relacionadas à inovação agropecuária, considera-se que tenha sido alcançado, tendo a geração do conhecimento na agropecuária o modelo da inovação aberta, que proporciona a reflexão de que o conhecimento não é algo isolado, mas faz parte de uma equipe e essa equipe, muitas vezes, está distribuída em outras instituições ou parceiros.

Quanto aos objetivos específicos: investigar e especificar o processo de geração de conhecimento em instituições de ciência e tecnologia na pesquisa agropecuária, identificando suas características e analisando a busca de novos conhecimentos, percebeu-se, por meio da metodologia de casos múltiplos, junto aos colaboradores pesquisadores envolvidos na coleta de dados, que o processo de geração do conhecimento é bastante similar nos três institutos, considerando a

análise de conteúdo das entrevistas semiestruturadas e a análise estatística dos questionários, devidamente validada neste estudo: esse processo se constitui em três dimensões, quais sejam: capturar, internalizar e compartilhar o conhecimento, materializando-o em um projeto de pesquisa agropecuário.

Ao considerar as características da geração do conhecimento em relação à aplicabilidade nos ICTs, envolvendo os aspectos do processo da captura, socialização, internalização, compartilhamento e a materialização da ideia, explicita-se o modelo do ciclo da geração de conhecimento agropecuário em (1) identificar e selecionar o problema, (2) compartilhar o problema entre as equipes, visualizando a viabilidade da solução e a prioridade em P&D com a articulação dos parceiros, internalizando com os grupos de P&D para o desenvolvimento de uma proposta de pesquisa aplicada e a elaboração do projeto.

Quanto à busca de novos conhecimentos entre os atores, na captura do conhecimento, destaca-se a Figura 21, do Mapa Mental da Geração do Conhecimento em ICT agropecuário com 3 dimensões, 15 fatores e 49 variáveis, extraídos na análise fatorial exploratória, disponibilizando uma ferramenta inédita para aplicação e validação em outras áreas da ciência e tecnologia.

Considera-se a síntese deste estudo que possibilita as seguintes conclusões:

- a) A geração do conhecimento agropecuário em ICT é realizada por meio de três dimensões: captura, internalização e compartilhamento do conhecimento;
- b) Os determinantes, na geração do conhecimento, são: os indivíduos, as equipes capacitadas e suas interações com outros ICT e Universidades;
- c) As condições básicas na geração do conhecimento são: o financiamento do projeto de pesquisa, o uso das tecnologias de informações e os editais públicos, bem como as parcerias das demandas privadas, produtor rural e das indústrias;
- d) O relacionamento interpessoal é uma variável de destaque como incentivadora para o sucesso da geração do conhecimento, devendo ser estimulada a construção de um ambiente saudável de confiança mútua e rede de relacionamento social;

- e) A competência profissional é menos influente do que a articulação interpessoal e interinstitucional, natureza das relações entre pares e nas comunidades científicas;
- f) A liderança é um direcionador da pesquisa e do desenvolvimento de um projeto;
- g) Os principais obstáculos na geração do conhecimento são: a burocracia na captação de recursos financeiros e na prestação de conta e a falta de mão de obra capacitada em apoio à pesquisa. Nesse sentido, a relação entre burocracia e geração do conhecimento é proporcionalmente inversa;
- h) O produtor rural não é uma fonte direta de geração do conhecimento na agropecuária, contrariamente ao que Alves (apud ROSSETTI, 2009) afirma; o processo de geração de conhecimento agrícola é um *continuum* que nasce num projeto de pesquisa inspirado nos problemas do agricultor e termina quando ele incorpora, às suas atividades, os resultados da pesquisa;
- i) Os editais públicos são direcionados para uma política de estado com um forte foco na aprovação dos projetos em que os pesquisadores que têm mais produção científica são beneficiados;
- j) Os pesquisadores são estimulados pelo idealismo, aplicabilidade e utilidade dos resultados;
- k) Os pesquisadores estão mais preocupados em concretizar a produção científica, do que propriamente receber o *feedback* do conhecimento do produtor;
- l) Os pesquisadores almejam um modelo de prestação de conta como o que é utilizado pelos órgãos de fomento, como CNPq, Capes, Fapesp e outros, mas com o foco em resultado e impacto de benefício para sociedade, e não em publicações científicas, isto é, autonomia em gerir os recursos financeiros.

Algumas lições aprendidas neste estudo que descreve o Modelo de Geração do Conhecimento:

- a) Que a geração do conhecimento é um processo dinâmico que ocorre dentro e fora das instituições envolvendo diferentes níveis de relacionamento com os *stakeholders*, atores que envolvem no processo da cadeia da pesquisa agropecuária;

- b) Que o ambiente organizacional proporciona a estrutura lógica para geração do conhecimento;
- c) Que os novos conhecimentos incorporam-se aos conhecimentos estabelecidos gerando novos conhecimentos tecnológicos de produtos ou serviços;
- d) A geração do conhecimento se converge na captura e no ambiente organizacional em que se estabelece o processo do ciclo do conhecimento na conversão do conhecimento tácito em explícito e vice-versa.

Considera-se que o objetivo descrito neste estudo foi atingido, uma vez que o modelo de geração do conhecimento na agropecuária, tendo como referência os três ICTs investigados, foi descrito. Esse alcance foi decorrente da metodologia aplicada, conforme o protocolo de pesquisa representado na Figura 9, que permitiu desenvolver um pré-teste, validação e aplicação do instrumento de pesquisa em três Unidades de Pesquisa agropecuária.

Os resultados ora explicitados trazem contribuições tanto em termos teóricos quanto em termos práticos. Para os membros da Academia, os resultados expostos representam uma contribuição para o avanço do estudo sobre o ciclo do conhecimento nas organizações com foco na pesquisa agropecuária. A geração do conhecimento nas três dimensões: captura, compartilhamento, internalização e compartilhamento do conhecimento e as intersecções decorrentes do tema; *stakeholders* e a inovação aberta na captura das ideias até sua materialização no projeto de pesquisa contribuem significativamente para a gestão do conhecimento, visando a novos arranjos organizacionais na dinâmica da gestão e governança, bem como o aumento da eficácia na produção do conhecimento.

Algumas limitações observadas ao longo da pesquisa merecem destaque no sentido de qualificar o esforço de obtenção dos resultados expostos. A natureza intelectual/comportamental, com coleta de dados em três institutos públicos de pesquisa agropecuária, oferece uma limitação metodológica peculiar em razão das variáveis comportamentais e suas aplicações na realidade empírica, tendo em vista que se procura, por meio de instrumentos objetivos, capturar dados subjetivos e de corte transversal em três institutos de pesquisa agropecuária.

Como sugestões para novas pesquisas sobre o tema, propõe-se considerar esse modelo de Geração do Conhecimento na Agropecuária em um projeto de

pesquisa com os produtores rurais e fornecedores que utilizam a tecnologia gerada pelos ICTs, tendo como base a Geração do Conhecimento e a Inovação Tecnológica.

Outra sugestão que se faz é que as novas pesquisas sobre geração do conhecimento incluam o produtor/agricultor rural, como sujeito de pesquisa, bem como representantes da agroindústria. O primeiro, para permitir investigar o impacto da inovação tecnológica no campo e o grau de transferência tecnológica obtido; os segundos, para consubstanciar a agregação de valor no produto final, com a inovação implantada.

Como são conhecidas as variáveis e os fatores impulsionadores da geração do conhecimento na agropecuária, incluir os indicadores de desempenho da produção em razão dos novos conhecimentos gerados e compartilhados poderá oferecer uma perspectiva de análise da relação custo x benefício do investimento em PD&I.

Outra possibilidade de pesquisa será identificar e descrever quais as competências técnicas e individuais que são necessárias para a geração do conhecimento no setor, considerando os aspectos multidisciplinares exigidos pela atividade agropecuária.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Eliseu. Fontes de inspiração da Embrapa. *Revista de Política Agrícola*. Ano XXIII, Nº 1, Jan./Mar.2014, p. 129 - 131.
- ANGELONI, M. T. (coordenadora). *Organizações do Conhecimento: infraestrutura, pessoas e tecnologia*. São Paulo: Saraiva, 2008.
- ANTONELLO, C. S. A Metamorfose da aprendizagem organizacional. In: RUAS, R.; ANTONELLO, C. S.; BOFF, L. H. (org.) *Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). *Estatísticas: mercado mundial*. 2011. Disponível em: http://www.abiec.com.br/download/stat_mercadomundial.pdf. Acesso em: 25 nov. 2012.
- BARROS, J. R. M. O passado o presente: a visão do economista. In: BUAINAIN, A. M.; ALVES, E., SILVEIRA, J. M. da., NAVARRO, Z.(Org.). *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília, DF: Embrapa, 2014.
- BATALHA, M. O. *Gestão Agroindustrial*. Vol. 1, São Paulo: Atlas, 1997.
- BATISTA, M. A. *Alinhamento pessoas-organização: efeitos sobre o uso de ferramentas de compartilhamento*. 2007. 111 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia e Finanças IBMEC.
- BRANDÃO, G. E.; MEDEIROS, J. X. *Programa de C&T para o desenvolvimento do agronegócio – CNPQ*. In: CALDAS, R. A. de et al. *Agronegócio Brasileiro: Ciências, tecnologia e competitividade*. 2. ed. Brasília: CNPQ, 1998.
- BRANSKI, M. R.; FRANCO, R. A. C.; LIMA JUNIOR, O. F. *Metodologia de estudos de casos aplicada à logística*, 2012. Disponível em: www.lalt.fec.unicamp.br. Acesso em: 17 out. 2013.
- BELL, M. Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries. In: King, K. & Fransman, M. (eds.). *Technological capability in the Third World*. London: Macmillan, 1984.
- BELL, M.; PAVITT, K. *The development of technological capabilities. Technology and International Competitiveness*. Washington: The World Bank, 1995.
- BOUMARAFI, B.; JABNOUN, N. Knowledge management and performance in UAE business organizations. *Knowledge Management Research & Practice*, v. 6, n. 3, 2008, p. 233-238.
- BRANSKI, R. M.; FRANCO, R. A. C.; LIMA JUNIOR, O. F. Metodologia de estudo de casos aplicada à logística. *Universidade Estadual de Campinas*, 2012. Disponível em <http://lalt.fec.unicamp.br>. Acesso em 28 ag. 2013.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação. Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira. *Livro Azul*. Coordenado por Cylon Gonçalves da Silva e Lúcia Carvalho Pinto de Melo. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Academia Brasileira de Ciências. 2001, 2002 e 2010. COLLINS, J.; HUSSEY, R. Pesquisa em Administração. Porto Alegre: Bookman, 2005.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *LEI No 10.973, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004*. Disponível em <http://finep.gov.br/dcom/brasil_inovador/arquivos/lei_de_inovacao/lei_de_inovacao.html> Acesso em: 17 out. 2012.

_____. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Livro Azul: 4a Conferencia Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/ Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. Disponível em <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/327967.html>>. Acesso em: 03 ago. 2012.

_____. MINISTÉRIO DA FAZENDA. *Economia brasileira em perspectiva*. 18ª edição, março 2013. Disponível em <<http://www.fazenda.gov.br/portugues/docs/perspectiva-economia-brasileira/edicoes/Economia-Brasileira-EmPerspectiva-Jan-Mar-19-04-13.pdf>> Acesso em: 25 mai. 2013.

BRYMAN, A. *Research methods and organization studies*. London: Routledge, 1995.

BURGELMAN, R. A., CHRISTENSEN, C. H., WHEELWRIGHT, S. C. *Strategic management of technology and innovation*. 4. ed. Boston: McGraw Hill, 2004

CAMPOS, M. L. A. Modelização de domínios de conhecimentos: uma investigação de princípios fundamentais. *Ci. Inf.* Brasília, v.33, n.1, p.22-32, jan./abril 2004.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.. Sistemas de inovação e desenvolvimento as implicações de política. *Revista São Paulo em Perspectivas*, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.

CASTRO, C. M. *A prática da pesquisa*. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP (CEPEA). *PIB do Agronegócio Brasileiro – Dados de 1994 a 2011*. Disponível em <<http://cepea.esalq.usp.br/pib>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

CHESBROUGH, H. *Inovação aberta: como criar e lucrar com a tecnologia*. Tradução: Luiz Claudio de Queiroz Farias. Porto Alegre: Bookman, 2012.

COOLEY, W. W. & LOHNES, P. R. *Multivariate data analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1971.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento do Ministério da Agricultura. *Balança Comercial do Agronegócio*. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=547&t=2>> acesso em: 07 ag. 2013.

CRESTANA, S. *Relatório de Balanço Positivo 2008 da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa*. 2009.

Disponível em <<http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2009/janeiro/1a-semana/crestana-faz-balanco-positivo-de-2008/>>. Acesso em: 15 fev. 2012.

CRESWELL, W. J. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRIBB, Y. A. Determinantes da Transferência de Tecnologia na Agroindústria Brasileira de Alimentos: Identificação e Caracterização. *Journal of Technology Management & Innovation*, v. 4, p. 89-100, 2009.

DALKIR, K. *Knowledge management in theory and practice*. Burlington, MA: Elsevier, 2005.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

_____. *Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 5, n 1, 2006.

DRUCKER, P. *Desafios gerenciais para o século XXI*. 4. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.

_____. *Sociedade Pós-Capitalista*. São Paulo: Thomson Pioneira, 2009.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. *The academy of management review*; vol.14; 532-550, 1989.

EMBRAPA GADO DE CORTE. www.cnpqg.embrapa.br, 2013.

EMBRAPA, Política de P&D. Brasília, DF, 1999. 39 p.

_____. Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o agronegócio brasileiro: Cenários 2002- 2012. *Secretaria de Gestão e Estratégia*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2003. 92 p.

_____. Ciência, gestão e inovação: dimensões da agricultura tropical. *Assessoria de Comunicação Social* / Brasília, DF, 2008.

_____. Secretaria de Gestão e Estratégia. *V Plano-Diretor da Embrapa: 2008-2011-2023* / Brasília, DF. Embrapa 2008.

_____. *Visão 2014-2034*. O futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira: síntese/Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

FERRARI, A. T. *Metodologia da pesquisa científica*. São Paulo: McGrawHill do Brasil, 1982.

FERNANDES, A. C. Conhecimento e Aprendizagem Organizacional em Perspectiva. In: *Seminário Business in the Knowledge ERA: Novos modelos de negócios na sociedade do conhecimento*, 1998, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro, 1998.

FIGUEIREDO, P. N. *Learning, capability accumulation and firms differences: evidence from latecomer steel*. *Industrial and Corporate Change*, v. 12, n. 3, p. 607-643, 2003.

FLEURY, M. T.; FLEURY, A. C. Alinhando estratégia e competências. *Revista de Administração de Empresas*, v. 44, n. 1, p. 44-57, março, 2004.

FLEURY, A. C. C.; FLEURY, M. T. L. *Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil*. 2. ed. 7 reimpr. São Paulo. Atlas. 2006.

FREIRE, J. R. S. Comprometimento organizacional e satisfação no trabalho: uma análise da gestão de recursos humanos. *Adm. Diálogo*, n.1, 1999, 39-57 p.

FREIRE, J. R. S.; SANTOS, I. C.; COSTA, F. P. Innovative competences at Embrapa. In: *22º International Conference on Management of Technology*. Porto Alegre, 2013.

FREIRE, J.R.S.; FARINA, M. C.; PASCOTTO, S. M. P.; SANTOS, I. C. Busca do conhecimento técnico científico: análise de rede informal interorganizacional. *Revista de Gestão e Projetos*. Vol.5, N.1. Janeiro/abril. 2014.

FRESNEDA, P. S. V. *Slides*. Seminário de Pesquisa apresentado na Embrapa Gado de Corte, Out. 2014.

FREEMAN, E. *Strategic Management*. Cambridge University Press, 2010.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2010.

HAIR Jr., J. F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E. & TATHAM, R.L. *Análise multivariada de dados*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. Corporation Imagination and Expeditionary Marketing. *Harvard Business Review*. n. 69, p. 81-92, Jul-Ago.1991.

HOPPEN, N.; LAPOINTE, L.; MOREAU, E. Um guia para avaliação de artigos de pesquisa em sistemas de Informação. *Série documentos para estudo*. PPGA/UFGRS, nº 09/96, 1996.

GARSON, G. D. Cluster Analysis from Statnotes. *Topic in Multivariate Analysis*. 2007. Disponível em <<http://www2.chass.nesu.edu/garson/pa/pa765.statnote.html>>. Acesso em 12 fev.2015.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANA, www.iapar.br, 2014.

INSTITUTO DE ZOOTECNIA, www.iz.sp.gov.br, 2014.

ISI, *Web of knowledge*. Disponível em <<http://apps.webofknowledge.com>>. Acesso em: 17 set. 2013.

KIM, L. *O elo entre a aprendizagem individual e a aprendizagem organizacional. A gestão estratégica do capital intelectual: recursos para uma economia baseada em conhecimento*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

_____. *Da Imitação à Inovação: A dinâmica do aprendizado tecnológico da Coréia*. Campinas: Ed. Unicamp, 2005.

KIM, L.; NELSON, R. (org.). *Tecnologia, Aprendizado e Inovação*. As experiências das economias de industrialização recente, Campinas: Editora da UNICAMP, 2007.

KRUGLIANSKAS, I. *Tomando a pequena e média empresa competitiva*. São Paulo: Instituto de Estudos Gerenciais e Editora, 1996.

LADEIRA, J. W. Três décadas do modelo de Churchill: utilização da análise fatorial e do alpha de cronbach na validação de instrumentos de coleta de dados no marketing. *Revista Brasileira de Pesquisa de Marketing, Opinião e Mídia*. Ed.5, set.2010.

LASTRES, H. M. M.; FERRAZ, J. C. Economia da informação, do conhecimento e do aprendizado, *In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. Informação e globalização na era do conhecimento*. (organizadoras) – Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LEITÃO, J. S.de S. *Estratégias para facilitar o compartilhamento de conhecimentos em uma organização de pesquisa e desenvolvimento*. 2006. 207f. Tese (Doutorado Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina.

LIMA, B. S. M. L. *As práticas e ferramentas de gestão do conhecimento como oportunidade de modernização para o instituto mineiro de agropecuária*. 2012. 86f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração). Fundação Pedro Leopoldo.

Litwin, M. S. *How to Measure Survey Reliability and Validity*, SAGE Publications, London, 1995.

LONGO, W. P. *Tecnologia e soberania nacional*. São Paulo: Ed. Nobel, 1984.

LONGO, W. P. Ciência e tecnologia no mundo atual. *Revista Ciência e Tecnologia*. Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra - ESG, 1990.

MARCOVITCH, J. BRUNO, M. C. Coord. *Pioneiros & Empreendedores: a saga do desenvolvimento no Brasil*. São Paulo. Expomus. 2012.

MAGNANI, M. *Identificação de fatores críticos de sucesso para formulação de estratégia que minimizem a perda de competência organizacional de um centro de P&D agropecuário*. 2004. 208f. Tese (Doutorado Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina.

MARTELETO, Regina Maria. Informação, rede e redes sociais: fundamentos e transversalidades. *Informação & Informação*, [S.l.], v. 12, n. 1esp, dez. 2007.

MENDES, P. J. V. *Organização da P&D agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para agricultura*. 2009. 204f. Tese

(Doutorado em Política Científica e Tecnológica). Universidade Estadual de Campinas.

MORIN, E. *Ciência com Consciência*. Tradução Maria Gabriela de Bragança e Maria da Graça Pinhão. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2005.

MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Bellknap Press, 1982.

NEWELL, A. *The knowledge level*. *Artificial Intelligence*, v. 18, p. 87-127, 1982.

NONAKA I; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NONAKA, I.; von KROGH, G. Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. *Organization Science*. v. 20, n.3, p.635-652, 2009.

NONAKA I.; TOYAMA R.; HIRATA T. *Managing Flow: Teoria e Casos de Empresas baseadas no Conhecimento*. Porto Alegre: Bookman, 2011.

OCDE. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Innovation in the Knowledge Economy: Implications for Education and Learning, Knowledge Management*. OECD Publishing. 2004.

_____. *Knowledge Management Project*. 2002. Disponível em <<http://www.oecd.org/denmark/2756535.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2012.

_____. *Manual de Oslo: Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica*. OCDE/FINEP. 2007. Disponível em <http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf>. Acesso em: 30 out. 2012.

_____. *Manual de Frascati: Proposta de práticas exemplares para inquéritos sobre investigação e desenvolvimento experimental*. Coimbra: OCDE, 2007.

PATRIOTTA, G. *Organizational knowledge in the making: how firms create, use, and* Paulo: McGraw-Hill, 2006.

Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o agronegócio brasileiro: Cenários 2002- 2012/ *Embrapa, Secretaria de Gestão e Estratégia* - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

PEREIRA, P. A. A.; MARTHA JUNIOR, G. B.; SANTANA, C. A. M.; ALVES, E. The development of Brazilian agriculture, future technological challenges and opportunities. In: MARTHA JUNIOR, G. B.; FERREIRA FILHO, J. B. (Ed.). *Brazilian agriculture: development and changes*. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 13-42.

POLANYI, M. *Conhecimento Pessoal: por uma filosofia pós-crítica*. Tradução de Eduardo Beira, MIT Portugal. Lisboa: Inovatec, 2013.

PORTER, M. *Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

PRANGE, C. Aprendizagem organizacional: desesperadamente em busca de teorias? *In: Aprendizagem organizacional e organizações de aprendizagem: desenvolvimento na teoria e na prática e na prática*. São Paulo: Atlas, 2001.

PREARO, L. C., GOUVÊA, M. A., MONARI, C., ROMEIRO, M.do C. Avaliação do emprego da técnica de análise em teses e dissertações de algumas instituições de ensino superior. *REGE*, São Paulo-SP, Brasil, 18(4), 621-638, 2011.

RESENDE, M. S. R.; Valle. C. B.; JANK, L. *Melhoramentos de forrageiras tropicais*. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2008.

RIPA – Cenários do Ambiente de Atuação das Instituições Públicas e Privadas de PD&I para o Agronegócio e o Desenvolvimento Rural Sustentável – Horizonte 2023. *O Relatório Técnico de Avaliação da Rede de Inovação Prospecção Tecnológica para o Agronegócio*. São Carlos: 2008.

ROESCH, S. M. A. *Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

ROSSETTI, A. G. *Um modelo conceitual de gestão do conhecimento para unidades organizacionais de pesquisa agropecuária sob a ótica da interdisciplinaridade*. 2009. 259f. Tese (Doutorado Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina.

SAADAN, K. Conceptual framework for the development of knowledge management system in agricultural research and development. In: ASIA PACIFIC ADVANCED NETWORK CONFERENCE, 2001, Penang, Malaysia. *Proceedings*. [S.l.]: Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI), 2001, p. 1-12.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. H.; LUCIO, P. B. *Metodologia de pesquisa*. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANTANA, A.M.; BUAINAIN, M. A.; SILVA, P. F.; GARCIA, R. Filho.; LOYOLA, P. Política agrícola: avanços e retrocessos ao longo de uma trajetória positiva in: *O mundo rural no Brasil do Século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

SANTOS, I. C. *Um modelo estruturado de gestão do conhecimento em indústrias de base tecnológica: estudo de caso de uma empresa do setor aeronáutico*. 2004. 198f. Tese (Doutorado Engenharia de Produção) Politécnica da Universidade de São Paulo.

SANTOS NETTO, J. P. *Institucionalização da gestão do conhecimento nas empresas: estudos de casos múltiplos*. 2005. 248f. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SCHON, D. *Beyond the stable state*. Nova York: Norton Library, 1971.

SCHUMPETER, J. *Teorias econômicas de Marx a Keynes*. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

SENGE, P. M. *et al. A quinta disciplina - caderno de campo: estratégias para construir uma organização que aprende*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

SENGE, P. *A quinta disciplina*. 10 ed. São Paulo: Best Seller, 1999.

Soares, Cleber O. (2012). *Gado de Corte em retrato*. Brasília-DF: Embrapa, 2012.

SPORLEDER, T. L.; MOSS, E. L. Knowledge management in the global food system: network embeddedness and social capital. Department of Agricultural Environmental, and Development Economics. *The Ohio State University Workingpaper*. AEDE-WP-0024-02.p.1-23, 2002.

SVEIBY, K. E. *A nova riqueza das organizações: gerenciando e avaliando patrimônios do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TAKEUCHI, H.; NONAKA I. *Gestão do Conhecimento*. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TAKAHASHI, A. R. W.; FISCHER, A. L. Aprendizagem organizacional e desenvolvimento de competências organizacionais: proposta metodológica para exploração conceitual e empírica. *Revista Econômica e Gestão*. PUC Minas, 2008.

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

UNESCO Institute for Statistics (UIS) 2006. Note: **OECD**, Organization for Economic Cooperation and Development; EU, European Union; RICYT, Red de Indicators de Science y Technologic (Network of S&T indicators).

Disponível em 28/12/2012 <http://recherche-iedes.univ-paris1.fr/IMG/pdf/Measuring_Research_and_Development.pdf> Acesso em: 16 jan. 2013.

VALLE, C. B; JANK, L; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. *Revista Ceres*. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, p.460 – 472, 2009.

VIEIRA FILHO E, R. A Agricultura Brasileira: desempenho, desafios e perspectivas. Capítulo 3: *Trajetória tecnológica e aprendizado no setor agropecuário*. Brasília: IPEA, 2010

WHEATHLEY, Margareth J. *Conversando a gente se entende*. São Paulo: Cultrix, 2002.

YIN, R. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2006.

YIN, K. *Case study research, design and methods* (applied social research methods). Thousand Oaks. California: Sage Publications, 2009.

ZAMBALDI, F.; COSTA, J. F.; PONCHIO, C. M. Mensuração em Marketing: estado atual, recomendações e desafios. *Revista Brasileira de Marketing – ReMark*. Ed. Especial Vol.13, n.2. maio, 2014.

Apêndice 1 – Questionário instrumento de pesquisa - continuação

A busca de soluções para eventuais dificuldades técnicas que possam aparecer no decorrer da execução do projeto de pesquisa, recorro a:

Captura do conhecimento

1	Colegas da mesma área de pesquisa				
2	Colegas de outras áreas na Unidade que complementam minha pesquisa				
3	Colegas da mesma área em outra instituição de ciência e tecnologia.				
4	Colega da equipe de projeto				
5	Base de dados documentadas na internet ou intranet da Instituição				
6	Universidades que possuam cursos análogos				
7	Orientador da instituição no qual estudei				
8	Os produtores ou associação de produtores				
9	Artigos científicos ou livros				
10	A Chefia de P&D da instituição em que trabalho				

Apêndice 2 – Roteiro de Entrevista Semiestruturada

Prezado (a) Colega,

Esse roteiro de questões servirá para orientar e balizar a entrevista na busca da resposta ao problema da pesquisa da tese: como um instituto de ciência e tecnologia gera novos conhecimentos para o setor agropecuário?

Função exercida atualmente:

() Pesquisador () Gestor de PD&I () Analista () outro, cite: _____

Tempo de função em PD&I:

1. Como ocorrem a identificação e a seleção das necessidades, inerentes a geração de novos conhecimentos? (novos projetos).
2. Quais são os critérios institucionais para a submissão de uma ideia ou um conhecimento que gera um produto ou serviço para solução na agropecuária?
3. Quais são os estímulos e ações para a geração de novos conhecimentos na instituição?
4. Como ocorre o compartilhamento do conhecimento na instituição (reunião técnica, seminários, dia de campo e outros)?
5. Quais os eventos formais e informais que ocorrem na Instituição referente ao compartilhamento do conhecimento? São documentados?
6. Quais os critérios predominantes na escolha da equipe do projeto? (experiência técnica, trabalho em equipe, currículo acadêmico e outros).
7. Quais são as contribuições que se obtêm do produtor rural para o desenvolvimento do projeto de pesquisa?
8. A ideia de desenvolver esse projeto de P&D é nova. Ou oportunidade surgida de outra tecnologia em andamento ou já desenvolvida?
9. Para a geração do conhecimento que tipo de parcerias a instituição precisa manter?
10. Quais são os fatores facilitadores no desenvolvimento do projeto de pesquisa?
11. Como se procede ao registro dos novos conhecimentos para o desenvolvimento da pesquisa na instituição?
12. Considerando algumas dificuldades que possam aparecer da execução do projeto de pesquisa, onde você busca a informação?