PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Programa de Pós-Graduação em Administração

Leonardo Melo Pereira da Rocha

EVOLUÇÃO E MUDANÇA ORGANIZACIONAL EM UMA PERSPECTIVA COEVOLUCIONÁRIA: UM ESTUDO DE CASO LONGITUDINAL NA EMBRAPA MILHO E SORGO

Belo Horizonte

2014

Leonardo Melo Pereira da Rocha

EVOLUÇÃO E MUDANÇA ORGANIZACIONAL EM UMA PERSPECTIVA COEVOLUCIONÁRIA: UM ESTUDO DE CASO LONGITUDINAL NA EMBRAPA MILHO E SORGO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Professor Dr. José Márcio de Castro
Co-orientador: Dr. João Carlos Garcia

Belo Horizonte

2014

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Rocha, Leonardo Melo Pereira da
R672e Evolução e mudança organizacional em uma perspectiva coevolucionária: um estudo de caso longitudinal na EMBRAPA milho e sorgo / Leonardo Melo Pereira da Rocha. Belo Horizonte, 2014.
245f.: il.

Orientador: José Márcio de Castro
Coorientador: João Carlos Garcia
Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Administração.

1. Desenvolvimento organizacional. 2. Atitude - mudança. 3. Agroindústria. 4. Embrapa Milho e Sorgo. I. Castro, José Márcio de. II. Garcia, João Carlos. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Administração. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 658.011.8

Leonardo Melo Pereira da Rocha

EVOLUÇÃO E MUDANÇA ORGANIZACIONAL EM UMA PERSPECTIVA COEVOLUCIONÁRIA: UM ESTUDO DE CASO LONGITUDINAL NA EMBRAPA MILHO E SORGO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.
Área de concentração: Administração

Orientador - Prof. Dr. José Márcio de Castro

(Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais)

Prof. Dr. Rodrigo Baroni de Carvalho

(Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais)

Profª. Dra. Cláudia Fabiana Gohr

(Universidade Federal da Paraíba)

Belo Horizonte, 16 de julho de 2014

À memória dos meus tios Maria Raquel Pereira da Rocha e Cirino Luiz Moreira,
pelo exemplo de vida, amizade e eterna saudade.

À minha esposa Lilian, pelo amor, pela paciência e pelo apoio ao longo dessa caminhada; à minha filha Gabriela, fonte de inspiração, alegria e energia.

Aos meus pais Belkis e Dalmo
e aos meus irmãos Dalmo, Cláudia e Fábio pela união,
amizade e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

Ao professor Dr. José Márcio de Castro por ter compartilhado comigo seu conhecimento e suas ideias, ao longo deste trabalho, e também pela dedicação e pronta disponibilidade durante o desenvolvimento desta dissertação.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e me incentivaram a trilhar bons caminhos.

Àqueles que, indiscutivelmente, fizeram parte da minha trajetória de vida, contribuindo para minha evolução enquanto ser humano e que, de várias maneiras, permanecem presentes.

À minha esposa Lilian, pelo incentivo, pela compreensão e pelo apoio nos momentos de dificuldade, sempre acreditando no resultado desse trabalho.

À minha pequenininha, Gabriela, que coincidentemente nasceu no meu primeiro dia de aula, por sua alegria constante e pelas incansáveis brincadeiras e risadas, que só me fazem bem.

À Marlene, pelo carinho com a Gabriela e pelo apoio nos momentos necessários.

Aos meus irmãos, Dalmo, Cláudia e Fábio, e a Carmen Sílvia pela confiança, amizade, compreensão e apoio.

Aos meus "amigos" de mestrado Andréia e Alysson, pelo companheirismo e apoio ao longo dessa jornada.

Aos professores, funcionários e colegas do Curso de Mestrado Profissional em Administração, do PPGA - PUC Minas, pelo compartilhamento de ideias e conhecimento.

À Embrapa Milho e Sorgo, por ter possibilitado a realização desse treinamento.

A todos os colegas da Embrapa Milho e Sorgo que se empenharam para que eu pudesse realizar este treinamento, assim como àqueles que participaram diretamente de etapas fundamentais para a realização deste trabalho.

Enfim, a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que a realização e a conclusão deste trabalho fossem possíveis!

RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa foi compreender e analisar a evolução e a mudança do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS / Embrapa Milho e Sorgo), de forma a elucidar as possíveis relações entre eventos ocorridos e sequências de eventos desencadeadas entre os níveis da firma, da indústria de sementes de milho e do macroambiente, explicando a atual configuração organizacional observada. Com esse propósito, tomou-se como perspectiva a teoria coevolucionária, a qual considera a concomitância da ocorrência de processos de adaptação e seleção organizacionais e múltiplos níveis de análise. Para a realização desta pesquisa, consistente com o objetivo e a perspectiva teórica, optou-se por um estudo de caso longitudinal na Embrapa Milho e Sorgo, em um período de trinta e nove anos, compreendidos entre 1972 e 2011. Os resultados apontam a existência de eventos-chave induzindo a ocorrência de interações, diretas e indiretas, evidenciando a existência de influências mútuas entre os diferentes níveis ambientais (*macro*, *meso* e *micro*). Revelam ainda a ocorrência de interações entre os múltiplos níveis de análise e sinalizam que a evolução das trajetórias (institucional, da indústria de sementes de milho e da firma) é interdependente, ou seja, elas não só evoluem, mas coevoluem. Nesses termos, os resultados mostram também a presença das principais propriedades da perspectiva coevolucionária. Finalmente, do ponto de vista teórico, foi possível verificar que a teoria coevolucionária se apresenta como uma perspectiva teórica robusta e adequada para o estudo e o entendimento da evolução e da mudança organizacional.

Palavras-chave: Coevolução. Adaptação Organizacional. Seleção Ambiental. Agronegócio.

ABSTRACT

The overall objective of this research was to understand and analyze the evolution and change of the Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS / Embrapa Milho e Sorgo), in order to elucidate the possible relations between occurred events and sequences of events triggered between the firm levels, the corn seed industry and the macro environment explaining the current organizational setup seen. For this purpose, was taken as a perspective the co-evolutionary theory, which considers the concomitant occurrence of adaptation processes and organizational selection and multiple levels of analysis. For this research to be performed, consistent with the purpose and theoretical perspective, we opted for a longitudinal case study at Embrapa Milho e Sorgo, for a period of thirty-nine years, falling between 1972 and 2011. Results point the existence of key events leading to the occurrence of interactions, direct and indirect, evidencing the existence of mutual influences among different environmental levels (macro, meso and micro). They also reveal the occurrence of interactions between the multiple levels of analysis and indicate that the evolution of the trajectories (institutional, from the corn seed industry and firm) is interdependent, that is, they not only evolve, but co-evolve. Accordingly, the results also show, the presence of the main properties of co- evolutionary perspective. Finally, from a theoretical point of view, it is possible to verify that the co-evolutionary theory presents itself as a robust and appropriate theoretical perspective for the study and understanding of the evolution and organizational change.

Keywords: Coevolution. Organization Adaptation. Environmental Selection. Agribusiness.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: *Framework* da perspectiva coevolucionária 60

Figura 2: Fluxo de eventos, trajetórias de eventos - interações entre eventos dispostos em diferentes níveis ao longo do tempo. Fonte: Elo, M. N., Halinen, A., & Törnroos, J. A. (2010). Process research in business 64

Figura 3: Trajetórias e respectivos níveis que representam; períodos utilizados para a análise dos dados. 74

Figura 4: Interações iniciantes da coevolução, no período de 1972 a 1988 108

Figura 5: Outras interações ocorridas no período, de 1972 a 1988 112

Figura 6: Relação de troca IPR-RS / IPP-RS – 1994 a 1998..... 117

Figura 7: Principais interações ocorridas entre as trajetórias no período de 1989 a 2000 156

Figura 8: Adoção da biotecnologia agrícola no Brasil, por cultura..... 161

Figura 9: Principais interações ocorridas entre as trajetórias no período de 2001 a 2011 187

Figura 10: Quadro comparativo de interações entre as trajetórias nos três períodos 191

Figura 11: Trajetória da firma e principais interações ocorridas entre eventos (microcoevolução) 199

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais categorias e propriedades envolvidas na análise de mudanças organizacionais (síntese teórica)..... 58

Tabela 2: Grupo de técnicos da Embrapa Milho e Sorgo, envolvidos na avaliação dos eventos 70

Tabela 3: Entrevistas em profundidade, realizadas na Embrapa Milho e Sorgo no período entre novembro e dezembro de 2013..... 71

Tabela 4: *Corpus* de pesquisa e *corpus* de análise desta dissertação 72

Tabela 5: Produção de milho no Brasil, entre 1920 e 1963..... 78

Tabela 6: Fatores de crescimento da produção de milho - Brasil 1948-1961 78

Tabela 7: Porcentagem da produção de milho proveniente de lavouras solteiras (1970) 82

Tabela 8: Porcentagem da produção de milho proveniente de lavouras plantadas com sementes comuns (sementes de paiol) - 1970..... 83

Tabela 9: Porcentagem dos produtores de milho que usavam fertilizante químico - 1970..... 83

Tabela 10: Produtividade média de milho por região - Safra 1976/1977, em kg/ha..... 84

Tabela 11: Taxa e fontes de crescimento da produção de milho - Safras de 1968/70 a 1975/77 86

Tabela 12: Fontes de crescimento da produção de milho nos Estados do Paraná (1973/75 a 1977/1979) e Minas Gerais (1970/72 a 1977/1979) - em toneladas..... 86

Tabela 13: Trajetória Institucional no período de 1972 a 1988..... 87

Tabela 14: Trajetória Meso – A indústria de sementes de milho no Brasil - de 1972 a 1988.. 92

Tabela 15: Porcentagem da produção de milho proveniente de lavouras solteiras - 1975..... 95

Tabela 16: Porcentagem da produção de milho proveniente de lavouras plantadas com sementes comuns (sementes de paiol) - 1975..... 95

Tabela 17: Porcentagem dos produtores de milho que usavam adubo - 1975 96

Tabela 18: Série histórica de produtividade - Médias por região - Safras 1976/77 e 1977/78 em kg/ha 96

Tabela 19: Número de acessos do BAG-Milho multiplicados ou regenerados, instituições ou pesquisadores atendidos, número de acessos e quantidade de sementes remetidas - CNPMS, Sete Lagoas, MG - 1992..... 99

Tabela 20: Produção aprovada de sementes da variedade de milho BR106 nas safras 1995/1996 e 1996/1997 em todos os Estados.....103

Tabela 21: Trajetória da Embrapa Milho e Sorgo no período de 1972 a 1988 106

Tabela 22: Síntese das interações entre trajetórias no período de 1972 a 1988 113

Tabela 23: Síntese das interações intrafirma no período de 1972 a 1988 114

Tabela 24: "Poder de compra" dos produtores de milho no Rio Grande do Sul- 1994 a 1998 117

Tabela 25: Trajetória institucional da evolução da agricultura brasileira no período de 1989 a 2000 123

Tabela 26: Milho grão/Brasil - área plantada 123

Tabela 27: Evolução do número de cultivares recomendadas para a produção de sementes fiscalizadas/certificadas no Estado de São Paulo (a).....126

Tabela 28: Distribuição da produção de sementes de milho no Brasil por tipo de cultivar – Safra1996/1997 a safra 1999/2000.....127

Tabela 29: Trajetória Meso – A indústria de sementes de milho no Brasil - de 1989 a 2000 129

Tabela 30: Instituições participantes por região e número de projetos no PNP de Milho - CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1991.....134

Tabela 31: Número de projetos executados pelo CNPMS em diferentes linhas de pesquisa no PNP Milho – CNPMS - Sete Lagoas/ MG 1991 134

Tabela 32: Projetos de outros PNPs executados pelo CNPMS – Sete Lagoas/MG 1991 135

Tabela 33: Evolução da participação de mercado das cultivares de milho BR comercializadas pela UNIMILHO 136

Tabela 34: Motivos de exclusão de franqueadas do sistema BR.....144

Tabela 35: Trajetória da Firma - Embrapa Milho e Sorgo no períodode 1989 a 2000 151

Tabela 36: Síntese das interações entre trajetórias no período de 1989 a 2000 157

Tabela 37: Síntese das interações intrafirma no períodode 1989 a 2000 158

Tabela 38: Trajetória institucional da evolução da agricultura brasileira no período de 2001 a 2011 161

Tabela 39: Principais fusões e aquisições ocorridas no mercado brasileiro de sementes de milho híbrido, responsáveis pela sua reestruturação (a partir do final da década de 1990) ...162

Tabela 40: Trajetória Meso – a indústria de sementes de milho no Brasil - de 2001 a 2011.165

Tabela 41: Número e tipo de cultivares de milho lançados pela Embrapa no período de 2001 a 2008 168

Tabela 42: Trajetória da Firma: Embrapa Milho e Sorgo no período de 2001 a 2011..... 179

Tabela 43: Síntese das interações entre trajetórias no período de 2001 a 2011 188

Tabela 44: Síntese das interações intrafirma no período de 2001 a 2011 189

LISTA DE SIGLAS

ANPAD: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração

BAG-Milho: Banco Ativo de Germoplasma de Milho

Bt.: *Bacillus thuringiensis*

CAAHME: Comissão de Avaliação e Acompanhamento dos Híbridos de Milho da Embrapa

CATI: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

CCQ: Comissão de Controle de Qualidade

CENARGEN: Centro Nacional de Recursos Genéticos

CIMMYT: Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo

CNPCo: Centro Nacional de Pesquisa de Coco

CNPFT: Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado

CNPGL: Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite

CNPMS: Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento

CPAF: Centro de Pesquisa Agroflorestal

CPATB: Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado

CTNBio: Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

DEPTA: Departamento de Propriedade Intelectual e Tecnologia da Agropecuária

E.E.S.L: Estação Experimental de Sete Lagoas

EIA: Estudo de Impacto Ambiental

EMAPA: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Maranhão

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBRATER: Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMCAPA: Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária

EMEPA: Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba

EMGOPA: Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária

EMPA: Empresa Mato-Grossense de Pesquisa Agropecuária

EMPAER: Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural

EMPASC: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina

EPABA: Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia

EPACE: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará

EPAMIG: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

EPEAL: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas

ESALQ: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

FEALQ: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz

GATT: General Agreement on Tariffs and Trade (Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio)

IAC HMD7974: Híbrido de Milho Disponibilizado pelo IAC

IAC: Instituto Agronômico de Campinas

IB: Instituto Biológico

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS: Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços

IPAGRO: Instituto de Pesquisas Agronômicas

IPEACO: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Oeste

IPP: Índice de Preços Pagos

IPR: Índice de Preços Recebidos

LADIC: Laboratório de Análise, Diferenciação e Caracterização de Cultivares

LMG: Lista de Materiais Genéticos

LPC: Proteção de Cultivares

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDA: Ministério do Desenvolvimento Agrário

MST: Movimento Sem Terra

NBA: Núcleo de Biologia Aplicada

OGMs: Organismos Geneticamente Modificados

OMC: Organização Mundial do Comércio

P&D: Pesquisa e Desenvolvimento

PAPS: Plano Anual de Produção de Sementes

PAPP: Programa de Apoio ao Pequeno Produtor

PAT: Plano Anual de Trabalho

PATT: Plano Anual de Transferência de Tecnologia

PDU: Plano Diretor da Unidade

PESAGRO: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro

PNP de Milho: Programa Nacional de Pesquisa de Milho

QWERTY: Configuração da sequência alfabética, presente do lado esquerdo da fileira superior de letras, dos teclados convencionais de computadores

RIMA: Relatório de Impacto no Meio Ambiente

RNC: Registro Nacional de Cultivares

SAVE: Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul

SDC: Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo

SEP: Sistema Embrapa de Planejamento

SIBRATER: Sistema Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural

SNCR: Sistema Nacional de Crédito Rural

SNPA: Sistema Nacional de Pesquisa Agrícola

SNPC: Serviço Nacional de Proteção de Cultivares

SNT: Serviço de Transferência de Tecnologia

SPAT: Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias

SPSB: Serviço de Produção de Sementes Básicas

TF: Trajetória da Firma

TI: Trajetória Institucional

TM: Trajetória Meso (da indústria de sementes de milho)

TRIPS: *Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*

UDs: Unidades Descentralizadas

UEPAE: Unidade de Extensão de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina

UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais

UFV: Universidade Federal de Viçosa

UNIMILHO: União Nacional das Empresas Produtoras de Sementes de Milho

UREMG: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais

USM: Universidade de Santa Maria

VSR: Variação, Seleção e Retenção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 29
1.1 Problema de pesquisa e justificativa 29
1.2 Objetivos 35
1.3 Organização da dissertação 35

2 REFERENCIAL TEÓRICO 37
2.1 O debate entre adaptação e seleção em estudos organizacionais 37
2.2 A perspectiva coevolucionária 45
2.3 Modelo teórico da pesquisa 59

3 METODOLOGIA DE PESQUISA 62
3.1 Estratégia e método de pesquisa 62
3.2 Unidades empíricas de análise 67
3.3 Estratégia de coleta de dados 68
3.4 Estratégia de análise de dados 73

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS 76
4.1 Introdução 76
4.2 Período de 1972 a 1988 – da variedade de polinização aberta ao híbrido de milho ... 77
4.2.1Trajetória Institucional (TI): leis e regulamentações agrícolas 77
4.2.2 Trajetória Meso (TM): Indústria de sementes de milho no Brasil 87
4.2.3 Trajetória da firma (TF): a Embrapa Milho e Sorgo 92
4.2.4 Análise das interações entre as trajetórias no período de 1972 a 1988 106
4.3 Período de 1989 a 2000 – do híbrido tradicional à transgenia 114
4.3.1 Trajetória Institucional (TI): leis e regulamentações agrícolas 114
4.3.2 Trajetória Meso (TM): Indústria de sementes de milho no Brasil 123
4.3.3 Trajetória da Firma (TF): A Embrapa Milho e Sorgo 129
4.3.4 Análise das interações entre trajetórias no período de 1989 a 2000 152
4.4 Período de 2001 a 2011 – do híbrido transgênico até os dias atuais 158
4.4.1 Trajetória Institucional: leis e regulamentações agrícolas 158
4.4.2 Trajetória Meso: indústria de sementes de milho no Brasil 161
4.4.3 Trajetória da Firma (TF): a Embrapa Milho e Sorgo 165
4.4.4 Análise das interações entre trajetórias no período de 2001 a 2011 180
4.5 Análise comparativa entre períodos 189

5 CONCLUSÃO 200
5.1 Principais resultados 200
5.2 Implicações teóricas e empíricas 208
5.3 Limitações e sugestões para pesquisas futuras 210

REFERÊNCIAS 211

APÊNDICE A 222
APÊNDICE B 233
APÊNDICE C 239

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problema de pesquisa e justificativa

O crescente processo de integração econômica da economia mundial, impulsionado pelo barateamento dos meios de transporte e comunicação dos países no final do século XX e início do século XXI, foi marcado pela abertura de novos mercados e acesso a novos produtos, conhecimentos e recursos. Isso tornou o ambiente externo às organizações mais dinâmico e, consequentemente, mais concorrido, colocando a questão da competitividade como assunto central das estratégias empresariais e das discussões de políticas públicas (Rezende & Borges,1998; Chiavenato, 2005; Machado-da-Silva & Fonseca, 2010), o que tem gerado extensos debates sobre o problema do comportamento organizacional.

Nesse contexto, por um lado, há consenso entre pesquisadores de que a teoria econômica ortodoxa, focada principalmente no equilíbrio e na maximização de lucros pelas organizações e baseada na racionalidade perfeita dos indivíduos tomadores de decisão, já não é mais adequada à explicação de diversos comportamentos organizacionais; ou, em outras palavras, essa teoria já não é capaz de tratar, de forma mais abrangente, o problema da mudança tecnológica, presente no contexto contemporâneo e com características dinâmicas, competitivas e inovativas, em um ambiente em que a incerteza é um fator constante (Dosi & Nelson, 1994; Cunha, 1997; Nelson & Winter, 2005).

Por outro lado, mesmo com melhor compreensão sobre os fatores responsáveis pela evolução organizacional, proporcionada pela introdução da perspectiva evolucionária nos estudos sobre mudanças, ainda há, no campo, uma divisão de opiniões com relação àqueles que ora creditam à perspectiva adaptativa (escolhas gerenciais são as responsáveis pela mudança estratégica) a melhor forma de entendimento e de explicação da mudança organizacional e aqueles que defendem a perspectiva da seleção ambiental (pressões do ambiente promovem a mudança) como a base da explicação dessa mudança. Esse fato tem gerado uma fragmentação no campo de estudos sobre mudanças organizacionais, o que tem chamado a atenção de estudiosos para o problema (ver, por exemplo, Lewin & Volberda, 1999; Murmann, 2011; Scherer & Madruga, 2012).

Dado que, em ambientes mais complexos, a concorrência é mais acirrada, o conhecimento e a inovação passam a ter valor primordial para as organizações, assumindo-se que o primeiro fator é extremamente importante para a geração do segundo; ou seja, quanto mais conhecimento acumulado e *know-how* uma organização detém, maiores são as chances

de gerar inovações (em práticas, produtos ou processos) que são a mola propulsora de novos negócios e possibilitam às organizações buscarem acesso a amplas fatias de mercado (Rezende & Borges, 1998; Rezende, 2002; Choo, 2003).

As organizações parecem, assim, reconhecer que o conhecimento é um dos principais fatores potencialmente capazes de gerar vantagens competitivas sustentáveis (Grant, 1996; Nonaka & Takeuchi, 1997; Rezende & Borges, 1998; Bresman, Birkinshaw & Nobel, 1999) e, embora, muitas vezes, disperso nas organizações, tal conhecimento é passível de ser transformado e utilizado por meio de processos de conversão (Nonaka & Takeuchi, 1997).

Entretanto o processo de inovação, tanto em produtos quanto em processos, depende da trajetória organizacional e dos conhecimentos acumulados por ela ao longo de sua história (Rezende & Borges, 1998; Pereira & Dathein, 2012; Vieira, 2012).

Ao discutirem a trajetória organizacional, parece nítido que as organizações sofrem mudanças ao longo do tempo e, simultaneamente, constroem sua história, a qual, por sua vez, tem origem e é construída em função de diferentes eventos, sejam eles internos ou externos, que podem ocorrer simultaneamente ou não. Nesse sentido, estudiosos das organizações têm enfatizado, nas últimas décadas, pesquisas baseadas em perspectivas evolucionárias, principalmente, na busca de um entendimento mais acurado sobre as organizações (Dosi & Nelson, 1994; Ruttan, 1996, 1997; Rezende & Borges, 1998; Lewin & Volberda, 1999; Pierson, 2004; Nelson & Winter, 2005). Ou seja, os investigadores têm procurado incorporar, em suas teorias, a ideia de que a "história importa", levando-se em conta uma possível interdependência entre eventos ocorridos ao longo do tempo e uma relação de causa e efeito entre reações subsequentes, mesmo entre ocorrências remotas, na busca de melhor entendimento sobre o desempenho das organizações e no fortalecimento de teorias adequadas para estudos dessa natureza (Cunha, 1997; David, 2000; Mahoney, 2000).

Nesse contexto, de forma a promoverem maior integração entre essas diferentes perspectivas de análise (adaptação e seleção), Lewin e Volberda (1999) sugerem, em forma de síntese, o estudo da mudança organizacional por meio da perspectiva coevolucionária. Nessa perspectiva, a mudança organizacional se dá tanto como resultado da intencionalidade gerencial, quanto dos efeitos ambientais, fatores estes fundamentalmente interligados.

O estudo organizacional, realizado por meio de narrativa histórica, oferece um método muito útil para dar sentido aos múltiplos passos envolvidos em sequências reativas, que são cadeias de eventos temporalmente ordenados e causalmente conectados, em que cada evento na sequência é tanto uma reação a eventos antecedentes quanto uma causa de eventos

subsequentes (Mahoney, 2000). Quando se quer saber "como" ocorreu uma determinada mudança no processo organizacional, em primeiro lugar, torna-se necessária uma história que narre a sequência de eventos que se desenrolou (Van de Ven & Huber, 1990), o que é corroborado por Abbott (1988), ao sugerir que, primeiro, deve-se generalizar em termos de uma história narrativa, antes de se generalizar em termos de variáveis ou populações.

Estudos organizacionais que envolvem abordagens dinâmicas (por exemplo, perspectiva coevolucionária) permitem melhor entendimento dos processos, da maneira como eles acontecem, podendo fornecer uma compreensão das relações de causa e efeito entre eventos ou entre eventos e sequências distantes no tempo, ou em períodos diferentes da trajetória (Abbott, 1988; Van de Ven & Huber, 1990; Van de Ven & Engleman, 2004).

Muito embora a literatura mostre os benefícios da utilização da pesquisa longitudinal, baseada em teoria de processos, e aponte seus benefícios para o entendimento mais acurado de processos dinâmicos ao longo do tempo, há ainda uma predominância de pesquisas organizacionais quantitativas, abordadas pelo método de variância, em razão de alguns fatores recorrentes, como, por exemplo, a dificuldade metodológica encontrada para sua realização, o enfoque normalmente dado pelos cursos de doutorado à pesquisa quantitativa e a falta de treinamento em pesquisas longitudinais alicerçadas em teoria de processos (Van de Ven & Huber, 1990; Van de Ven & Engleman, 2004).

Posto assim, teorias que analisam a mudança e o desenvolvimento organizacionais precisam ir além dos modelos de regularidade e do cálculo, captando e analisando os eventos discretos, as diferenças qualitativas, as conjunções, o contexto, a causalidade intermitente, sendo capazes de captar e analisar também os contextos de mudanças rápidas, em intervalos de tempo curtos, o que não é possível de ser realizado a contento por meios baseados em pesquisa de variância (Van de Ven & Engleman, 2004).

Uma revisão da literatura sobre empreendedorismo realizada por Chandler e Lyon (2001), no período entre 1989 e 1999, em periódicos acadêmicos internacionais de alto nível, mostrou que 233 de 291 estudos (80%) foram realizados por meio de análise transversal, ao passo que, dos 20% restantes, apenas 2,7 % (oito estudos) envolveram a análise de dados em tempo real sobre os acontecimentos do processo empresarial (Van de Ven & Engleman, 2004).

Vergne e Durand (2010), pesquisando artigos publicados sobre a noção de *path dependence* em um banco de dados, em sete principais periódicos de estudos organizacionais e gestão, no período de 1998 a 2007, apontam que até 2003 somente 6,15 % das publicações abordavam essa temática, e de 2003 a 2007 essa porcentagem subiu para 10,5%. Mesmo com

essa tendência de crescimento, representa ainda um volume pouco expressivo de publicações no campo organizacional e apontam ainda ser difícil dizer o que constitui, nos casos levantados, evidência empírica aceitável para a dependência da trajetória.

Se, por um lado, as pesquisas internacionais que tratam mudanças organizacionais utilizando a perspectiva coevolucionária, mesmo em fase de expansão em importantes periódicos internacionais, têm números pouco expressivos (Lewin & Volberda, 1999; McKelvey, 1999; Wilson & Hynes, 2009), a pesquisa nacional é ainda mais escassa em termos de estudos de caso organizacionais realizados por meio dessa abordagem. Uma pesquisa nos eventos da Associação Nacional de Programas de Pós-graduação em Administração [ANPAD], nos últimos três anos (2014, 2013 e 2012), tem como dado significativo a absoluta ausência de trabalhos na perspectiva coevolucionária (trata-se do Congresso mais importante da área, que reúne, anualmente, pelo menos 3.000 artigos submetidos à apreciação a cada edição, dos quais 800, em média, são apresentados).

Dado esse contexto, os estudos coevolucionários se apresentam como uma perspectiva relevante para a investigação da evolução e da mudança organizacional. A escolha dessa perspectiva teórica subordina-se, também, ao objeto empírico selecionado, o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo [CNPMS][1], que, com mais de trinta anos de história, é uma das unidades de produtos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Localizado em Sete Lagoas, MG e criado em 1976, o CNPMS tem atuação nacional e vem trabalhando desde então com pesquisas relacionadas com as culturas do milho e do sorgo[2], na busca constante pela geração e disponibilização de soluções tecnológicas. Para a compreensão de sua evolução e mudança, ao longo do tempo, propôs-se estudar a coevolução da trajetória da Embrapa Milho e Sorgo, da trajetória da indústria de sementes de milho e da trajetória institucional de regulamentações, ou seja, abordar o problema da mudança e evolução da organização na perspectiva coevolucionária.

O Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo [CNPMS] iniciou seus trabalhos em melhoramento genético vegetal na segunda metade da década de 1970 e, já em meados da década de 1980, lançou no mercado as sementes de suas primeiras variedades de milho e de sorgo. Ao mesmo tempo disponibilizava conhecimento sobre técnicas agrícolas de produção mais adequadas, contribuindo sobremaneira para o desenvolvimento do agronegócio

[1]O Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo [CNPMS] utiliza como assinatura síntese, para comunicação geral, a expressão "Embrapa Milho e Sorgo" (Dressler, 2009). Dessa forma, esses termos são intercambiáveis ao longo desta dissertação.

[2]Sorgo é um cereal de origem africana. É usado como alimento humano em países da África e da América Central, sendo também um importante composto para alimentação animal.

brasileiro, tanto em relação ao aumento de produtividade quanto à ocupação e incorporação de áreas de cerrado ao processo produtivo. As cultivares[3], desenvolvidas e disponibilizadas por meio de diferentes modelos de negócio, permitiram que a Embrapa Milho e Sorgo atingisse proporções variadas de participação no mercado de sementes, ao longo do tempo (Fuck & Bonacelli, 2006); em contrapartida, o agronegócio brasileiro tem apresentado constante crescimento, tanto em produtividade quanto em volume de negócios e geração de divisas para o país (Lourenço & Lima, 2009).

Atualmente, o agronegócio brasileiro movimenta recursos da ordem de mais de R$ 400,00 bilhões de reais, a cada ano. Com base nos levantamentos de safra realizados pela Companhia Nacional de Abastecimento [CONAB] e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], é calculado o valor bruto da produção agropecuária que, de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA], para 2014 apresenta um incremento de 1,8% com relação a 2013, valor que, se alcançado, representará recorde histórico na receita com lavouras e atividade pecuária no Brasil. Da receita total, a maior parte dos recursos deve ser gerado por lavouras (R$ 293,43 bilhões). Esse valor, em 2014, apresenta também um crescimento de 3,2% em relação a 2013, indicando tanto a importância do setor agrícola para o país quanto a importância da continuidade de investimentos em pesquisa e desenvolvimento [P&D], em busca de inovações tecnológicas (BrasilNotícia, 2014).

Desde sua fundação, em 1976, a Embrapa Milho e Sorgo deu início aos trabalhos de pesquisa, criando e aprimorando sistemas de produção e de melhores técnicas de cultivo e desenvolvendo cultivares de milho e de sorgo geneticamente melhorados. Os resultados da pesquisa têm sido disponibilizados à sociedade, expressos tanto por meio de novos produtos melhorados, quanto incorporados em melhores práticas agrícolas recomendadas e divulgadas.

Essa divulgação tem sido realizada através de canais, como, por exemplo, os órgãos estaduais de assistência técnica e extensão rural (divulgando as informações técnicas e as melhores práticas agrícolas), o atendimento direto ao público (visitas, dias de campo e seminários) e a participação de equipes técnicas em eventos em geral (feiras, dias de campo e congressos). Já em relação aos produtos (sementes das cultivares melhoradas) diferentes arranjos e modelos de negócio foram adotados ao longo do tempo, licenciando os materiais melhorados para as empresas, que, nesse caso, se tornavam parceiras e podiam então

[3]Cultivar, de acordo com a legislação brasileira, é a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal, que seja claramente distinguível de outras conhecidas, com uma margem mínima de características descritas (Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997).

multiplicá-los e comerciá-los com a sociedade, uma vez que a Embrapa, como órgão público de pesquisa, teria dificuldades para fazê-lo diretamente.

Ao longo de sua trajetória, a Embrapa Milho e Sorgo apresenta períodos compostos por consideráveis avanços e outros que sugerem haver certa inércia organizacional. Em relação ao milho (produtos tecnológicos), o que é possível ser observado é que, no início de sua trajetória, houve um gradativo aumento da participação de produtos da Embrapa no mercado de sementes, conferindo a ela uma participação significativa (Fuck & Bonacelli, 2006; Duarte, Garcia, Matoso & Santana, 2007); posteriormente, houve uma estabilização na fase intermediária da trajetória, seguida de acentuada redução em seu terço final.

Por essa razão, estudar a trajetória da Embrapa Milho e Sorgo, considerando os eventos importantes, as sequências desencadeadas, os fatores ambientais e suas implicações, por meio da observação das interações ocorridas entre a firma, a indústria de sementes de milho e o ambiente institucional, simultaneamente, mostrou-se relevante. Do ponto de vista teórico, a investigação em profundidade de eventos e sequências ocorridas ao longo do tempo e a realização de análises entre eventos distantes e suas consequências, com a verificação da ocorrência de dependência da trajetória, contribuiu para reforçar o argumento de que estudos longitudinais, baseados em teoria coevolucionária, têm maior potencial de explicação dos fatos empíricos em uma trajetória dinâmica, do que os estudos transversais (Abbott, 1988; Van de Ven & Huber, 1990; Lewin & Volberda, 1999; Van de Ven & Engleman, 2004).

Como argumentam Aaboen, Dubois & Lind (2012) existem três principais dimensões interdependentes a serem consideradas em qualquer investigação: (a) o fenômeno empírico; (b) o *framework* teórico; (c) e o método utilizado. Dessa forma, o fenômeno empírico, conforme já discutido, é a mudança e a evolução da firma, isto é, da Embrapa Milho e Sorgo em interação com o ambiente organizacional e com o ambiente institucional; o framework teórico toma por base a perspectiva coevolucionária na qual a mudança e a evolução são expressões de mecanismos de adaptação e seleção ao longo do tempo, o que inclui, necessariamente, múltiplos níveis de análise que coevoluem; por fim, para estudar esse fenômeno tomando por base a perspectiva coevolucionária, a escolha do método se dirige ao estudo de caso longitudinal, posto que, empírica e teoricamente, permite coletar e analisar dados ao longo de período temporal e, mais importante, permite avaliar como os eventos se desdobram ao longo do tempo e produzem mudanças nos diversos níveis selecionados e, particularmente, na firma.

Dado esse contexto, a questão de pesquisa aqui proposta é a seguinte:

Como evoluiu e coevoluiu, ao longo do tempo, o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [Embrapa], no período compreendido entre 1972 e 2011?

1.2 Objetivos

O **objetivo geral** desta pesquisa é compreender e analisar, a partir de um estudo de caso longitudinal e da perspectiva coevolucionária, a evolução e a mudança do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS/Embrapa Milho e Sorgo), de forma a elucidar as possíveis relações entre eventos ocorridos e sequências de eventos desencadeadas entre os níveis da firma, da indústria e do macroambiente (coevolução) que expliquem a atual configuração organizacional.

Os **objetivos específicos** consistem em:

a) mapear, descrever e analisar a trajetória da Embrapa Milho e Sorgo, desde sua origem até a atualidade, assim como mapear e descrever também a trajetória da indústria de sementes de milho e a trajetória de regulamentações do setor agrícola brasileiro, a partir da seleção de períodos críticos, identificando e analisando a ocorrência de eventos importantes (eventos-chave), sequências desencadeadas e interações entre os diferentes níveis de análise (*macro*, *meso* e *micro*);

b) descrever e analisar as possíveis relações existentes entre os eventos das três trajetórias (institucional, da indústria de sementes de milho, e da firma) e os resultados observados ao longo do tempo, de forma a explicar como os eventos-chave contribuíram para a atual configuração da organização;

c) analisar o potencial da teoria coevolucionária enquanto perspectiva teórica para o estudo e o entendimento mais aprofundados de mudanças organizacionais, ressaltando inclusive a presença das principais propriedades coevolucionárias.

1.3 Organização da dissertação

Para além da introdução apresentada nesta primeira seção, esta dissertação está constituída por mais quatro seções. Na segunda seção, é tratado o arcabouço teórico orientador deste trabalho. Inicialmente evidencia-se o debate existente entre adaptação e seleção em teorias utilizadas para o estudo de mudanças organizacionais e, em seguida, é abordada a perspectiva coevolucionária, salientando-se suas principais propriedades. Ao fim

desta seção é apresentado um quadro conceitual que fundamenta esta dissertação, assim como se propõe um modelo teórico da pesquisa.

A terceira seção corresponde à descrição da metodologia utilizada. Primeiramente são abordados e justificados a estratégia e o método de pesquisa. Em seguida é discutida e justificada a escolha da unidade empírica de análise, assim como é descrita também a estratégia de coleta e de análise de dados.

A seção seguinte, número quatro, traz a descrição detalhada do caso estudado e também uma análise dos dados coletados. Após uma pequena introdução, a segunda parte da seção mostra o primeiro período analisado, de 1972 a 1988, com um relato detalhado das três trajetórias estudadas e uma análise das interações existentes entre elas. Posteriormente, a segunda fase de análise é apresentada, de 1989 a 2000, com uma estrutura parecida com a apresentada no período anterior, ou seja, com uma descrição de cada uma das três trajetórias, seguida da análise das principais interações ocorridas no período. O último período analisado, de 2001 a 2011, é apresentado em seguida, por meio da mesma estrutura utilizada nos períodos anteriores. A seção se encerra com uma análise final comparativa das interações entre as trajetórias, encontradas ao longo dos três períodos mencionados.

Por fim, a última seção traz as conclusões desta dissertação, assim como também suas limitações, suas contribuições e algumas sugestões para futuras pesquisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção discute-se a perspectiva coevolucionária e sua utilização no estudo da mudança organizacional. A base teórica é apresentada em três subseções. Primeiramente, é abordada a questão do debate existente entre as perspectivas de adaptação e de seleção no estudo da mudança organizacional, bem como se apresenta uma discussão sobre a teoria evolucionária, como um contraponto à teoria coevolucionária. Em seguida, na segunda subseção, é apresentada a perspectiva coevolucionária, foco desta dissertação, com a descrição de suas especificidades e, mais marcadamente, de suas principais propriedades. Ao final da subseção é apresentada uma tabela com a síntese teórica das principais categorias e propriedades envolvidas nos estudos sobre mudanças organizacionais. Por fim, na terceira e última subseção, é apresentado um modelo teórico, proposto para a presente pesquisa.

2.1 O debate entre adaptação e seleção em estudos organizacionais

Até a década de 1970, a atenção dos pesquisadores estava voltada, principalmente, para implicações de mudanças na demanda e nos fatores de preços relativos sobre a taxa e a direção da mudança técnica (Ruttan, 1996, 1997). A teoria econômica ortodoxa, até então desenvolvida, tinha como principais pilares estruturais: (a) o fato de que as regras refletem o comportamento maximizador por parte das firmas (considerando-se a racionalidade dos agentes); (b) e o conceito de equilíbrio, cujo papel e a consequência eram gerar conclusões sobre o próprio comportamento econômico (Nelson & Winter, 2005).

Entre as décadas de 1960 e 1980 foram produzidos vários *insights* sobre as fontes da mudança. Com inspiração em *insights* schumpeterianos, o foco de pesquisa foi direcionado para os modelos evolucionários (Dosi & Nelson, 1994; Ruttan, 1996, 1997; Rezende & Borges, 1998; Nelson & Winter, 2005), em razão da preocupação com o estabelecimento de um marco teórico alternativo para a economia neoclássica, buscando tratar o problema da mudança tecnológica de forma mais ampla (Dosi & Nelson, 1994; Cunha, 1997; Malerba, 2005; Nelson & Winter, 2005; Murmann, 2011).

Inspirado pela biologia evolucionária (Dosi & Nelson, 1994), o modelo econômico evolucionário considera que os agentes ou atores organizacionais têm capacidade de se adaptar, aprender e inovar, apresentando, em suas tomadas de decisão, uma forte característica de incerteza, evidenciando assim sua racionalidade limitada, contrapondo-se ao modelo ortodoxo, no qual o comportamento dos agentes é guiado por regras, particulares a

cada contexto e, de certa forma, independentes dos eventos; no modelo evolucionário, ao contrário, esses mesmos agentes apresentam sempre capacidade de experimentação e descoberta de novas regras (rotinas), constituindo-se como vetores de introdução de novidades comportamentais no sistema. O aprendizado dos agentes, seu conhecimento tácito e, principalmente, seu sistema de valores e preconceitos fazem parte de rotinas moldáveis, consideradas pelo modelo (Cunha, 1997). Nesses termos, teorias evolucionárias partem do princípio de que as organizações são capazes de acumular experiência e conhecimentos tácitos ao longo de sua existência (Lewin & Volberda, 1999).

A teoria evolucionária da mudança econômica não se constitui na interpretação da realidade econômica como um reflexo de "dados" supostamente considerados como constantes, mas sim em um quadro que pode auxiliar um observador informado a analisar os fatos do presente, de tal forma que este possa enxergar um pouco além, em um futuro até então obscurecido (Nelson & Winter, 2005).

O pensamento evolucionário inclui uma preocupação com processos de mudança de longo prazo e progressivos, em que o "desequilíbrio" se faz presente. Observações feitas sobre as regularidades percebidas no presente não são consideradas como soluções de um problema estático, mas como consequências produzidas por processos dinâmicos, compreensíveis a partir de condições conhecidas ou conjecturadas de forma plausível no passado, assim como características do ponto a partir do qual um futuro bastante diferente emergirá, por meio desses mesmos processos dinâmicos (Nelson & Winter, 2005). Essa teoria atribui à capacidade de adaptação da empresa às condições impostas pelo ambiente externo o principal fator responsável por sua sobrevivência. Dessa forma, somente aquelas organizações mais fortes sobrevivem, em consequência do que seria uma seleção natural imposta pelo ambiente externo (Hannan & Freeman, 1977).

Três razões básicas foram responsáveis pelo crescimento do paradigma evolucionista: (a) as teorias alicerçadas no equilíbrio geral e na racionalidade perfeita dos agentes enfrentavam dificuldades de explicar um grande número de fenômenos econômicos - teorias ortodoxas (Dosi & Nelson, 1994; Cunha, 1997; Nelson & Winter, 2005); (b) a aplicabilidade empírica e a possibilidade de generalização de sua taxonomia e de pressupostos comportamentais; (c) e o desenvolvimento tecnológico, que permitiu o surgimento de equipamentos (computadores) mais sofisticados e que são então capazes de suportarem simulações de sistemas dinâmicos (Dosi & Nelson, 1994; Cunha, 1997).

Nesse sentido, a teoria evolucionista surgiu como uma construção teórica alternativa à teoria ortodoxa (embasada no equilíbrio e na racionalidade dos agentes). A ideia de "desequilíbrio" se faz presente e é parte da própria natureza do sistema econômico, em que as mutações das firmas (agentes econômicos basilares) exercem influências no sistema como um todo, mas, principalmente, em relação à conformação das estruturas industriais e à determinação das trajetórias (aqui entendidas como não determinísticas) de crescimento (Cunha, 1997; Rezende &Borges, 1998; Nelson & Winter, 2005).

Processos evolucionários referem-se frequentemente ao plano da tecnologia ou de formas comportamentais e organizacionais, no que diz respeito à economia. Os modelos são considerados essencialmente dinâmicos e o "tempo" é uma unidade de análise fundamental (Dosi & Nelson, 1994; Cunha, 1997; Nelson & Winter, 2005). Nesse sentido, Aminzade (1992) chama atenção para o fato de que a observação de conceitos sobre temporalidade na análise de sequências históricas ajuda a encaixar os fatos em forma de sequências, facilitando a interpretação e centrando a análise no fenômeno observado, dando maior credibilidade ao estudo e distanciando-o de uma simples narrativa histórica.

A principal preocupação da teoria evolucionária centra-se, assim, nos processos dinâmicos que em conjunto determinam os padrões comportamentais da firma e os resultados de mercado, ao longo do tempo (Dosi & Nelson, 1994; Cunha, 1997; Nelson & Winter, 2005). Destarte, para que se tenha apreciação e entendimento mais acurado sobre a dinâmica da vida organizacional e também sobre o desenvolvimento e o teste de teorias de adaptação organizacional, mudanças, inovações e reestruturação, os estudos de processos são fundamentais (Van de Ven & Huber, 1990; Pierson, 2004; Van de Ven & Engleman, 2004).

Uma vez que um padrão ou uma sequência de eventos em determinado processo existe e é detalhado, tornam-se possíveis as respostas para perguntas sobre quais são as causas ou as consequências dos eventos dentro do padrão do processo em análise (Van de Ven & Huber, 1990; Van de Ven & Engleman, 2004; Van de Ven & Poole, 2005).

Considerando-se que, na abordagem processualística, "processo é tudo", no enfoque evolucionário a inovação tecnológica é a questão central do desenvolvimento, proporcionando vantagens competitivas e promovendo a seleção das empresas no mercado; daí a importância dessa abordagem para o estabelecimento e o estudo de relações entre eventos e sequências desencadeadas, que levam a organização a uma determinada configuração observada. O processo de inovação depende da trajetória da firma e dos conhecimentos que ela acumulou em sua história (cumulatividade, apropriabilidade e conhecimentos tácitos), o que demanda tempo e pode restringir as possibilidades de expansão, e que, por outro lado, serve como um

mecanismo interno que induz ao crescimento. Há uma grande relação entre inovação tecnológica e competitividade, considerando-se que a primeira é fator determinante da segunda (Cunha, 1997; Rezende & Borges, 1998; Silveira et al., 2011).

Nesse contexto, o conceito de trajetória pode ser entendido, na visão dos sociólogos históricos, como caminhos de mudança, que se referem a uma ordem sequencial de eventos em que se busca explorar as causas e consequências dos diferentes caminhos, mapeando-os para verificar a presença de sequências típicas que caracterizem processos históricos (Aminzade, 1992).

Uma trajetória tecnológica refere-se ao conjunto de atividades implementadas para a solução de um problema definido no âmbito do paradigma tecnológico. Paradigma tecnológico, por sua vez, refere-se a um modelo ou esquema de solução de um problema técnico selecionado (Dosi, 1982; Dunham, Bomtempo, & Almeida, 2006). Ou seja, trajetórias tecnológicas dizem respeito a um caminho pelo qual as organizações inovam em relação a uma tecnologia específica, buscando melhorar seu desempenho funcional (Dosi, 1982; Abbott, 1997; Thrane, Blaabjerg, & Moller, 2010).

O avanço ao longo de uma trajetória tecnológica envolve a busca pelo aperfeiçoamento de atributos técnicos e econômicos desejáveis em certo produto, equipamento, dispositivo ou ferramenta. As promessas de solução para essa questão são organizadas na forma de programas de pesquisa tecnológica, que buscam exatamente reduzir o desequilíbrio entre uma possível solução tecnológica a ser desenvolvida e sua viabilidade econômica (Dunham et al., 2006). Fatores macroeconômicos, institucionais e sociais devem ser analisados para contribuírem na definição das opções que apresentem baixa viabilidade técnica e econômica, permitindo a seleção de alternativas potencialmente viáveis (Dosi, 1982) em detrimento das demais. O conjunto desses fatores constitui o ambiente de seleção, influenciando diretamente as escolhas tecnológicas e a alocação de recursos técnicos, financeiros e científicos nos programas de pesquisa. Quando o ambiente de seleção sofre alterações, torna-se necessário buscar e redefinir tecnologias com potencial para atender ao paradigma tecnológico; isto, em muitas situações, pode exigir ajustes ou mudanças organizacionais. Nesse contexto, o ambiente de seleção e os programas de pesquisa tecnológica direcionam a resposta ao paradigma tecnológico, delimitando o conceito de trajetória tecnológica (Dunham et al., 2006).

Dessa forma, estudar os processos de mudança organizacional, na busca de explicações sobre “como” se dá a emergência, o desenvolvimento e o desfecho de alterações

organizacionais, pode permitir uma compreensão mais acurada da dinâmica organizacional (Van de Ven & Huber, 1990; Cunha, 1997; Nelson & Winter, 2005).

Cunha (1997) aponta quatro elos principais da abordagem evolucionista: (a) no nível microeconômico, as firmas buscam construir posições assimétricas, buscando vantagens competitivas, por meio da inovação; (b) tal vantagem surge do sucesso inovativo/imitativo que altera a estrutura de custos da indústria, promovendo maior eficiência em determinadas firmas do que em outras; (c) devido à alteração nas posições relativas, a estrutura da indústria é alterada, o que revela a dimensão essencialmente dinâmica dessa abordagem – o nível mesoeconômico; (d) e no nível macroeconômico, pode-se considerar que esse dinamismo concorrencial, reforçado pelo processo de inovação, condiciona os movimentos de transformação da economia como um todo, ao longo do tempo. Essa abordagem, nos níveis *micro*, *meso* e macroeconômico encontram sustentação em Vergne e Durand (2010), ao tratarem a questão por meio da dependência da trajetória no estudo da mudança organizacional.

A base que possibilitou o surgimento da teoria evolucionária foi dada por Schumpeter, no início do século XX, cuja preocupação básica era com inovações radicais, que alteravam os contextos competitivos dos diversos setores econômicos, dando origem a novos ciclos de desenvolvimento econômico. O enfoque evolucionário está preocupado em compreender como se dá o processo de inovação dentro da organização, e essas inovações se desenvolvem dentro de caminhos tecnológicos estabelecidos pelas inovações radicais. Em oposição à visão clássica, em que a firma é uma função de produção a ser maximizada, nesse caso, a firma é considerada como um conjunto de capacitações de cunho técnico, econômico e organizacional. A teoria pode ser aplicada em nível de firma, setor ou cadeia agroindustrial (Dosi, 1982; Rezende & Borges, 1998).

Além disso, a teoria evolucionária tem por finalidade explicar como se dá o movimento de algo ao longo do tempo; ou, em outras palavras, busca elucidar, por meio de análise dinâmica, por que algo é o que é, em um dado momento do tempo, desvendando a trajetória que o levou até tal ponto observado (Dosi & Nelson, 1994). Nesse sentido, os processos de busca, rotinas, seleção e aprendizado cercam a atividade inovativa e ocorrem ambientes dinâmicos, incertos e diversificados, podendo conferir distintas trajetórias (Nelson & Winter, 1982).

A evolução das firmas ao longo do tempo se dá pela ação conjunta de busca e seleção, e a situação do ramo de atividades em cada período carrega as sementes de sua situação no período seguinte. A teoria evolucionária está preocupada exatamente com a caracterização da

transição de um período para o outro, no qual as firmas sofrem mudanças, mas, partindo do pressuposto de que esse processo não é determinista; os processos dinâmicos que determinam conjuntamente os padrões de comportamento da firma e os resultados de mercado ao longo do tempo são a preocupação central dessa teoria (Nelson & Winter, 2005).

Porém, ao longo do tempo, embora tenha havido melhor compreensão sobre os fatores responsáveis pelo sucesso (ou fracasso) das organizações, o estudo da evolução e da mudança organizacional não se apresenta de forma consensual, principalmente, em relação ao debate existente entre a perspectiva da adaptação organizacional, de um lado, e, de outro, a perspectiva da seleção ambiental (Lewin & Volberda, 1999; Burin, Gohr, & Santos, 2011; Murmann, 2011; Scherer & Madruga, 2012; Gohr & Santos, 2013).

Na perspectiva da adaptação, tem sido atribuída às escolhas estratégicas realizadas por atores organizacionais, aos recursos internos e às capacidades dinâmicas da firma a responsabilidade pela variabilidade organizacional e por sua adaptação e sobrevivência, ou seja, há uma dependência direta da mudança organizacional em relação às características específicas internas da organização (Mckelvey, 1997; Lewin & Volberda, 1999).

Por exemplo, uma das correntes centra o foco dos estudos e da análise da evolução organizacional no nível intrafirma, ou seja, há um entendimento de que o conjunto de recursos tangíveis e intangíveis, assim como o conhecimento tácito e o conhecimento formal inerentes à firma são os fatores responsáveis pela evolução e mudança organizacional. Nesse caso, entende-se que a firma tanto tem potencial para alterar o ambiente em que se encontra, como também para promover internamente essa alteração de forma consciente e intencional (Penrose, 1959).

A fonte de vantagem competitiva sustentável das firmas, nesse caso, enfatiza recursos internos escassos, de difícil imitação, de valor elevado, difíceis de serem substituídos, os quais permitem assim que a firma se beneficie de certas oportunidades, ao mesmo tempo em que pode lançar mão desses recursos para diminuir ou até mesmo tornar nulas algumas ameaças provenientes do ambiente externo (Barney, 1991). Esses estudos focam sua análise no ambiente interno da firma.

Há também uma corrente de estudos sobre adaptação organizacional que considera as escolhas estratégicas dos tomadores de decisão como sendo um fator importante para a análise e o entendimento da evolução e da adaptação organizacional. Esses estudos levam ainda em consideração que o ambiente pode ser influenciado pelas organizações. Nesse caso, a dinâmica adaptativa da organização se dá em função de caminhos escolhidos pelos gestores,

que devem buscar, constantemente, a adaptação com base no monitoramento ambiental (Child, 1972).

Por fim, há estudos de natureza adaptativa que salientam a importância do ambiente externo como principal indutor de variação do desempenho organizacional. Nesse caso, mudanças ambientais induzem, como respostas, alterações na estrutura organizacional, na busca pela adaptação a esse novo ambiente. Embora, nesse caso, o papel gerencial se mostre mais responsivo às mudanças externas, prevalece ainda a perspectiva adaptativa na explicação da mudança organizacional (Lawrence & Lorsch, 1973).

Nessa perspectiva (ver, por exemplo, Lawrence & Lorsch, 1973; Woodward, 1977), o ambiente externo da organização é o foco de análise com base no entendimento de que as características específicas intrínsecas a um determinado ambiente externo é que são responsáveis pela evolução organizacional. Esta, por sua vez, é variável e dependente da capacidade de resposta da organização às características e incertezas do ambiente. Dessa forma, o nível externo se torna o ponto focal das análises. Nesse sentido, mais do que um comportamento gerencial altamente atuante, a leitura e a interpretação das características ambientais é que vão determinar a reação organizacional diante das mudanças ambientais.

Embora a perspectiva da adaptação organizacional tenha sido bastante difundida nos estudos sobre mudanças organizacionais, esta passou a sofrer críticas por parte de estudiosos, principalmente, dos defensores da perspectiva da seleção natural. Por exemplo, a perspectiva da ecologia das populações, ao mesmo tempo em que expõe as limitações das teorias adaptativas, salienta que a evolução organizacional se dá, principalmente, como resposta às forças externas, ou seja, o ambiente promove a seleção das organizações nele inseridas (Hannan & Freeman, 1977). Emerge assim, entre estudiosos organizacionais, a percepção de que a ação gerencial intencional não é a única explicação para organizações bem adaptadas (Murmann, 2011).

Da percepção de que processos de seleção decorrentes de pressões ambientais induzem à evolução organizacional emerge e considera como nula, ou de pequena importância, a influência da intencionalidade gerencial na dinâmica de adaptação da organização. Nessa perspectiva, a capacidade ou a habilidade de adaptação das organizações enfrenta limitações, e certas limitações podem provocar uma inércia ou rigidez estrutural, que impede o processo de adaptação. Essa rigidez advém de pressões provenientes do próprio arranjo estrutural interno da organização, que impedem que esta se adapte às mudanças ambientais, sugerindo que a perspectiva de seleção ambiental é mais adequada à análise da emergência e da evolução das organizações (Hannan & Freeman, 1977).

Ainda em comparação à biologia (ecologia de populações), estudiosos organizacionais atribuem ao mecanismo darwiniano de variação, seleção e retenção a responsabilidade ou a causa da evolução organizacional. Nessa ótica, as organizações são dependentes de acesso a recursos essenciais, normalmente escassos, existentes no ambiente. Dessa forma, ao competirem por tais recursos, maiores chances de sobrevivência cabem às organizações que detêm conjuntos de qualidades mais adequadas para acessá-los. Então, enquanto diversas entidades diferentes são criadas (variação), pressões de seleção consistentes tendem a eliminar entidades pouco adaptadas (seleção), ao passo que aquelas que conseguem manter sua estabilidade ao longo do tempo (retenção) tornam-se, de certa forma, sobreviventes e bem adaptadas a seus ambientes. Nessa perspectiva, a atenção central está na população organizacional, visto que as mudanças ambientais são o reflexo da estrutura populacional (Hannan & Freeman, 1977; Morgan, 1996; Levin & Volberda, 1999; Baum & Amburgey, 2000; Murmann, 2011).

Normalmente, o fenômeno da mudança estratégica tem sido analisado na literatura de forma não integrada, na qual as duas principais vertentes teóricas utilizadas _ a adaptação (em que as mudanças estratégicas se dão em função de escolhas gerenciais) e a seleção ambiental (em que as mudanças se dão em função das regras impostas pelo ambiente) _ têm contribuído para a fragmentação no campo de estudos organizacionais (Lewin & Volberda, 1999; Volberda, 2004; Gohr & Santos, 2013).

Embora se tenha alcançado progresso no campo dos estudos organizacionais pela introdução da teoria evolucionária (a partir da década de 1980), alguns estudiosos perceberam a necessidade de uma visão mais integradora sobre a questão da adaptação organizacional em relação ao ambiente, de forma a tornar mais clara a compreensão sobre o fenômeno da mudança estratégica. Além do mais, em geral, há uma concorrência entre as teorias de orientação voluntarista e as de orientação determinista, o que pode restringir a compreensão do pesquisador sobre o fenômeno da mudança analisado, ao se investigarem as causas da mudança organizacional, quase sempre, sob lentes únicas (Lewin & Volberda, 1999; Tameirão, Rezende, Castro,& Versiani, 2011; Gohr & Santos, 2013). Dessa forma, grande parte dos estudos empíricos que analisam mudanças estratégicas tem tendência de adotar, de maneira excludente, uma das duas vertentes teóricas (Lewin & Volberda, 1999; Burin et al., 2012; Scherer & Madruga, 2012; Gohr & Santos, 2013).

Assim, embora sejam inegáveis as profundas contribuições para o campo da estratégia e das organizações, tais perspectivas não conseguiram eliminar ou resolver o debate existente

sobre adaptação e seleção organizacional, ou seja, não houve um progresso considerável nesse campo (Lewin & Volberda, 1999; Tameirão et al., 2011; Gohr & Santos, 2013).

A partir dessa constatação, Lewin e Volberda (1999) sugerem, em vez do aumento da fragmentação nesse campo de estudos, a combinação e a recombinação de múltiplas lentes (adaptação e seleção), em forma de síntese, para que seja alcançado algum progresso científico sobre o tema. Esses autores argumentam que a adaptação e a seleção não são forças estritamente contrárias, mas fundamentalmente interligadas. Assim, propõem estudar a mudança organizacional sob a perspectiva coevolucionária, cujos pressupostos são de que a mudança não é um resultado somente da adaptação gerencial ou da seleção ambiental, mas sim o resultado comum, tanto da intencionalidade gerencial quanto dos efeitos do ambiente (Lewin & Volberda, 1999).

De acordo com a percepção de Lewin e Volberda (1999), os estudos organizacionais realizados sob a perspectiva coevolucionária são úteis para a redução do abismo existente no debate entre adaptação e seleção, proporcionando o desenvolvimento de *insigths* sobre os processos de mudanças organizacionais. A teoria da coevolução apresenta assim potencial de integração entre os níveis *micro* e macroevolucionários, em um quadro unificador, que incorpora vários níveis de análises e efeitos contingentes, conduzindo a novos métodos empíricos, novas descobertas e nova compreensão dos processos de mudança organizacionais. Seu propósito está em elucidar de que forma as empresas coevoluem umas com as outras e com seu ambiente organizacional (Burin et al., 2012; Scherer & Madruga, 2012; Gohr & Santos, 2013).

Nesse cenário, a teoria da coevolução surge como uma alternativa mais equilibrada, promissora e abrangente de análise entre essas duas correntes (seleção e escolha), para o desenvolvimento das pesquisas relacionadas à mudança estratégica. Ao contrário das demais teorias, essa abordagem se constrói sobre uma perspectiva que integra as diferentes lentes ou óticas de análises sobre mudanças (Lewin & Volberda, 1999; Burin et al., 2012; Scherer & Madruga, 2012; Gohr & Santos, 2013).

2.2 A perspectiva coevolucionária

Coevolução foi um termo empregado por pesquisadores evolucionistas com o objetivo de descrever contextos em que as organizações e suas respectivas populações não apenas eram influenciadas pelo meio em que se encontravam, mas também exerciam influências (diretas e indiretas) sobre esse meio (Aldrich, 1999; Burin et al., 2012).

O processo de coevolução é bastante complexo e, nessa perspectiva, há um constante relacionamento entre o que se pode chamar de “regras do jogo” e de “jogadores”, considerando-se que, no primeiro caso, incluem-se as instituições e, no segundo, as organizações. Nesses termos, através de sua coordenação, suas capacidades e suas estratégias, as organizações podem também influenciar na criação ou na evolução das regras do jogo propriamente ditas, ou seja, nas instituições novas e nas já existentes, ao mesmo tempo em que sofrem influência dessas regras (influências institucionais) (Fuck & Bonacelli, 2009).

Uma importante razão pela qual os estudiosos têm sido atraídos pela ideia de coevolução é a percepção generalizada de que os ambientes organizacionais (nível *meso*) estão se tornando cada vez mais dinâmicos (Wiggins & Ruefli 2005), mais competitivos (D'Aveni, Dagnino, & Smith, 2010) e mais turbulentos (Lewin et al., 1999). Nesse sentido, esse ambiente instável tem influenciado características do ambiente *macro*, no qual as organizações se encontram imersas (Murmann, 2011).

A ideia da coevolução foi introduzida nos estudos organizacionais como forma de se buscar uma compreensão mais aprofundada sobre como se desdobram os processos de mudanças organizacionais (McKelvey, 1997; Lewin & Volberda, 1999; Murmann, 2011). A coevolução pode ocorrer entre parceiros que se encontram em um mesmo nível (nesse caso, chamada de coevolução horizontal) ou pode também ocorrer entre parceiros distribuídos em distintos níveis (chamada de coevolução vertical) (McKelvey, 2002; Murmann, 2011).

Estudiosos têm percebido que, além do padrão das explicações evolutivas, o que caracteriza a pesquisa coevolutiva é que as interações ou causalidades não ocorrem somente do ambiente para a entidade em evolução, mas também desta para seu respectivo meio ambiente (Lewin & Volberda, 1999; Murmann; 2003, 2011). Ao contrário das demais teorias de análises, na perspectiva coevolucionária adota-se uma visão mais integradora com relação à questão da adaptação organizacional diante do ambiente, de forma a amplificar o entendimento do fenômeno da mudança estratégica (Gohr & Santos, 2013).

Conforme exposto por Murmann (2011), explicações coevolucionárias envolvem duas questões. A primeira delas é que as características importantes tanto da indústria, quanto do ambiente em que se encontra, estão sujeitas, ou melhor, sofrem alterações por meio de processos de variação, seleção e retenção [VSR]. Nesses processos, ocorre a criação de várias entidades (variação); as entidades menos adaptadas são excluídas ou eliminadas (seleção) e, em contrapartida, aquelas que conseguem se estabilizar ao longo do tempo (retenção) sobrevivem e se tornam bem adaptadas. A segunda questão diz respeito ao fato de que, na

coevolução, ocorrem mecanismos causais recíprocos (bidirecionais), que ligam a trajetória evolutiva de duas populações, afetando em termos causais, pelo menos, um dos três processos [VSR] do componente que constitui a mudança evolucionária em cada trajetória envolvida. Dessa forma, uma mudança adaptativa em determinada população X causa uma mudança adaptativa na população Y; esta, por sua vez, ao se adaptar, induz a uma mudança na população anterior e assim sucessivamente, enquanto existir a relação de coevolução (McKelvey, 1997; Murmann, 2011).

Dessa forma, a teoria coevolucionária busca ampliar as perspectivas em direção a uma visão mais compreensiva, de múltiplos níveis e com um propósito integrador nos estudos organizacionais, de maneira enriquecedora. Para tanto, exige a combinação e a recombinação de lentes múltiplas, ao se estudarem os processos de mudanças organizacionais (Lewin &Volberda, 1999; Scherer & Madruga, 2012; Gohr & Santos, 2013). Como argumentam Lewin & Volberda (1999), a coevolução permite integrar a evolução das organizações nos níveis *macro* e *micro* em uma única estrutura e incorporar níveis múltiplos de análises, assim como efeitos de contingências, levando tanto a teorias, ideias e metodologias empíricas quanto ao entendimento de formas organizacionais novas. Nesse sentido, as situações ou casos delimitados e estudados em certo espaço de tempo devem ser analisados a partir de um olhar recursivo, nos quais, porém, as relações lineares de causa e efeito cedam espaço para uma ótica de influências mútuas, não lineares e cíclicas (Scherer & Madruga, 2012).

Assim, adotando-se a perspectiva coevolucionária, parte-se do pressuposto de que ocorre tanto a evolução organizacional, por meio da seleção ambiental, quanto a evolução ambiental, influenciada por escolhas gerenciais (Lewin &Volberda, 1999). Nessa ótica, organização e ambiente coevoluem de forma mútua e a percepção de como as organizações coevoluem entre elas e em relação a seu ambiente incerto é que representa a chave da interação entre seleção e escolha (Gohr & Santos, 2013).

Nessa ótica, os níveis de análise (a) da firma, (b) intermediário e (c) do macroambiente foram utilizados por Volberda & Lewin (2003) para classificarem as teorias que adotam perspectivas de escolha e seleção, provenientes de diferentes áreas do conhecimento. Nessa classificação, o primeiro nível diz respeito às estratégias e capacidades das quais a firma se vale para buscar a adaptação e sobrevivência. O segundo nível diz respeito à relação entre a firma e o ambiente institucional e, por último, o terceiro nível corresponde ao relacionamento da firma com o ambiente externo indireto. Há, assim, uma busca pela integração entre a adaptação organizacional, a dinâmica competitiva e a dinâmica do sistema institucional, na qual firmas e indústrias estão inseridas, indo ao encontro dos princípios da teoria

coevolucionária (Lewin, Long, & Carrol, 1999). Nesse caso, tanto ocorre a evolução organizacional por influência da seleção ambiental, quanto a do próprio ambiente em função de escolhas gerenciais (Lewin & Volberda, 1999; Gohr & Santos, 2013).

O objetivo, portanto, na perspectiva coevolucionária, é examinar questões do tipo: como, de um lado, as organizações influenciam sistematicamente seus ambientes e como estes, de outro lado, exercem influências sobre elas? Dessa forma, torna-se necessário estudar mais a fundo a coevolução e suas principais propriedades (Lewint, Long, &Carroll, 1999; Lewin & Volberda, 1999; Mckelvey, 1999; Kim & Kaplan, 2006; Scherer & Madruga; 2012; Gohr & Santos, 2013).

Embora a considerável expansão da teoria coevolucionária, autores como Lewin & Volberda (1999), McKelvey (1999) e Wilson e Hynes (2009) apontam ser este um tema ainda recente, principalmente, no que tange às pesquisas empíricas. Dessa forma, buscando facilitar o entendimento da teoria, Lewin e Volberda (1999) descrevem cinco principais propriedades da coevolução, detalhadas a seguir: (a) múltiplos níveis; (b) *feedbacks* positivos; (c) causalidade multidirecional; (d) não linearidade; (e) e *path dependence*.

A primeira propriedade assume que a coevolução ocorre em múltiplos níveis, dentro da organização e entre organizações e o ambiente geral. McKelvey (1997) argumenta que a coevolução, embora seja normalmente estudada em um único nível de análise, ocorre em vários níveis. Esse autor distingue coevolução dentro da empresa (microcoevolução) de coevolução entre empresas e seu respectivo nicho (macrocoevolução). Assim, essa propriedade integra a análise organizacional interna e externa, concentrando-se em comportamentos multiníveis coevolucionários, em que processos de variação, seleção e retenção se apresentam como a força motriz da evolução dos fenômenos organizacionais (McKelvey, 1997).

O foco macrocoevolucionário está em analisar as firmas existentes em um ambiente competitivo coevolucionário. Nesse caso, essa abordagem considera que processos de variação, seleção e retenção são atuantes dentro da organização e que estes interagem com processos semelhantes, atuantes no nível populacional. Nesse caso, os efeitos ambientais sobre as organizações ocorrem entre as firmas e o ambiente (Mckelvey, 1997; Lewin & Volberda, 1999; Murmann, 2011).

Na microcoevolução, por outro lado, considera-se a coevolução entre os recursos internos da firma, como capacidades dinâmicas e competências, em um contexto coevolucionário intrafirma. Na microcoevolução, os efeitos ambientais sobre as organizações

ocorrem dentro das firmas, ou seja, na microcoevolução a mudança organizacional se dá em função das capacidades internas (capacidades dinâmicas, recursos internos e competências), das quais a firma lança mão, para se adaptar diante das alterações provocadas por ambientes competitivos e turbulentos; nesse caso, mecanismos internos de variação, seleção e retenção são atuantes e responsáveis pela manutenção ou pela exclusão da firma ao longo do tempo, diante das variações ambientais (McKelvey, 1997; Lewin & Volberda, 1999; Murmann, 2011).

Ainda no contexto microcoevolucionário, o ajuste das firmas às mudanças demandadas por um ambiente turbulento e competitivo depende também de escolhas estratégicas. Assim, ao longo de suas trajetórias e com o objetivo de se adaptarem ao ambiente de seleção e na busca de competitividade, as firmas podem lançar mão de dois tipos de estratégias diferentes: a exploração e a explotação.

As estratégias de exploração dizem respeito às atividades empreendidas pela organização na busca por novos mercados, na exploração de novas ideias, no desenvolvimento de novos produtos e serviços para mercados emergentes (Jansen, Van Den Bosch,& Volberda, 2005), ou seja, estratégias que envolvem buscas, tomadas de risco, flexibilidade e descobertas (March, 1991). Por outro lado, as estratégias de explotação dizem respeito ao refinamento de atividades existentes, a melhorias de desempenho e à busca por eficiência, ou seja, nesse caso, buscam-se redução de custos e racionalização, perdurando a aversão à tomada de riscos, com a prevalência ou a manutenção de práticas rotineiras (March, 1991).

As duas estratégias, embora diferentes, podem também ser utilizadas por uma mesma organização ou unidade organizacional, ao mesmo tempo, caracterizando uma ambidestria[4] organizacional (Jansen et al., 2005).

Para March (1991) e Jansen et al., (2005), o desempenho da firma é influenciado pelo tipo de estratégia escolhido. Entretanto é necessário haver um equilíbrio entre os dois tipos de estratégia em uma organização, na busca pela sobrevivência e pelo êxito ao longo do tempo. Nesse sentido, Jansen et al. (2005) argumentam que as firmas que possuem mais de uma unidade normalmente desenvolvem, estrategicamente, unidades organizacionais ambidestras para sobreviverem em ambientes dinamicamente competitivos.

Portanto, organizações bem adaptadas adotam os dois tipos de estratégias, intercalando-as, de forma a minimizarem o risco de aumento de custos e dificuldades de gestão

[4]Ambidestria organizacional significa que a organização é capaz de perseguir inovações exploratórias e explotatórias, simultaneamente.

potencialmente existentes quando apenas a exploração é adotada, uma vez que, nesse caso, o risco, a incerteza e a falta de experiência são fatores recorrentes, com influência direta sobre os lucros e a necessidade de eficiência dos novos empreendimentos (March, 1991; Jansen et al. 2005).

No curto prazo, estratégias de explotação são mais atraentes, visto que são mais previsíveis e têm um retorno mais rápido do investimento, em razão do maior domínio e conhecimento das particularidades das atividades envolvidas. Há maior tendência de organizações utilizarem em maior proporção a explotação, que mantém o *status* vigente, porém essa estratégia não possibilita renovações expressivas na organização. Dessa forma, a decisão pela estratégia de exploração pode proporcionar ganhos em reputação e recursos superiores ao desempenho alcançado ao longo do tempo. A decisão sobre a alocação de recursos escassos, nesse sentido, é que irá definir a adoção de estratégia de exploração, explotação ou ambas pela organização (March, 1991; Jansen et al., 2005).

Nesse sentido, analisando-se as organizações em relação à sua trajetória, quanto mais ênfase for dada à estratégia de explotação (por exemplo, de recursos existentes ou competências), provavelmente, maior será a dificuldade de interrupção dessa trajetória (March, 1991) devido à dependência criada em relação aos fatores envolvidos e aos altos custos inerentes às possíveis mudanças para caminhos alternativos, o que é caracterizado como dependência da trajetória.

Em um ambiente altamente dinâmico e competitivo, o conhecimento e a inovação são fundamentais para que as organizações busquem vantagens competitivas e garantam sua sobrevivência. Durante o processo evolutivo, as organizações, geralmente, buscam implementar estratégias que possibilitem melhor adaptação, explorando novas ideias ou processos e desenvolvendo novos produtos e serviços para os mercados emergentes, ao mesmo tempo em que precisam de estabilidade para expandir atuais competências e explorar produtos e serviços já existentes (March, 1991; Jansen et al., 2005).

O *feedback* positivo, a segunda propriedade, sustenta que, em um processo coevolucionário, as mudanças ocorridas em uma organização podem resultar em mudanças ambientais, que, por sua vez, demandam novas mudanças por parte da organização. Assim, as organizações influenciam sistematicamente seus ambientes e estes, por sua vez, são compostos por outras organizações que também são influenciadas, criando, dessa forma, interações recursivas que resultam em interdependência e causalidades circulares (Lewin & Volberda, 1999).

Assim, as interações recursivas geram interdependências e causalidade circular, de forma que cada organização acaba por influenciar a outra e, em contrapartida, é também influenciada por esta. Nesse caso, o entendimento direto de relações de causa e efeito cede espaço para uma visão recursiva bidirecional de causalidade mútua, na qual, num determinado sistema composto por várias organizações, uma dada organização tanto responde a outra organização como pode também causar nela uma reação, o que ocorre com todas as organizações que interagem nesse sistema (Scherer & Madruga, 2012). Ainda com relação a essa propriedade, Gohr e Santos (2013) argumentam que os *feedbacks* positivos implicam interdependência organizacional, isto é, uma interação recíproca entre as organizações e o ambiente em que estas se encontram e vice-versa.

O *feedeback* positivo é também uma condição para a ocorrência da dependência de trajetória, quinta propriedade da teoria coevolucionária. Dessa maneira, ao descrever mais detalhadamente essa propriedade, o *feedback* positivo aparece naturalmente.

A terceira propriedade da coevolução sustenta que a coevolução acontece tanto de forma direta como difusa, caracterizando o que Lewin e Volberda (1999) classificaram como causalidade multidirecional. Nesse sentido, os autores citam, como exemplo, o trabalho de Baum e Singh (1994), que apresentam uma distinção entre coevolução direta e difusa. Na primeira, uma determinada população evolui em resposta a outra população e, na segunda, a evolução de determinada população não se dá como resposta à evolução de outra, mas sim como resposta a vários outros grupos de populações presentes em um sistema ecológico mais amplo.

As organizações e seus pares coevoluem umas com as outras e com as mudanças nos ambientes organizacionais. Podem, assim, ocorrer alterações em todos os integrantes de um determinado sistema que se inter-relaciona, no qual as mudanças podem ser induzidas por relações mútuas diretas ou até mesmo induzidas por respostas desencadeadas pelo resto do sistema (respostas indiretas) (Lewin & Volberda, 1999). Ocorre, assim, a evolução e a coevolução entre as firmas e o ambiente organizacional mutante (Gohr & Santos, 2013). Dito em outras palavras, as organizações e seus pares não apenas evoluem, mas coevoluem mutuamente, e também com o ambiente organizacional mutável; essas mudanças podem ocorrer de forma direta, como reações diretas de causa e efeito ou podem ocorrer como reflexo ao *feedback* do restante do sistema em que se encontram (Scherer &Madruga, 2012).

Nesse sentido, a causalidade multidirecional se mostra como uma propriedade que implica um relacionamento recíproco entre *macro* e microambiente, com a indução de

mudanças simultâneas em ambos, resultantes de um contexto em mutação constante (Burin et al., 2012).

A quarta propriedade, a não linearidade, assume a existência de *feedbacks* múltiplos, diretos e difusos, que ocorrem entre os vários níveis de um processo coevolucionário. Assim, alterações em uma determinada variável podem provocar mudanças surpreendentes em outras variáveis, em princípio não previstas ou não previamente perceptíveis. Dessa forma, a coevolução compreende *feedbacks* não-lineares, interagindo entre populações, cuja ocorrência pode complexificar substancialmente a tentativa de compreensão da mudança evolutiva (Lewin & Volberda, 1999; Scherer & Madruga, 2012; Gohr & Santos, 2013).

Dessa maneira, as mudanças ocorridas em determinado ambiente ou organização, ou em ambos, podem não ser fruto de interações diretas (do tipo interação de causa e efeito imediata), mas sim provenientes do *feedback* indireto do restante do sistema em questão. Nesse caso, as mudanças observadas podem ser provenientes de interações imediatas ou serem resultantes de fatores ou de inter-relações ocorridas em um *lag* temporal. Da mesma maneira, mudanças em uma dada variável podem promover alterações em outras variáveis que, como resposta, podem induzir indiretamente a novas mudanças (Lewin & Volberda, 1999; Scherer & Madruga, 2012; Gohr & Santos, 2013).

Dessa maneira, para o desenvolvimento de uma pesquisa coevolucionária, torna-se necessária a realização de uma análise não linear, em que as mudanças organizacionais sejam estudadas tanto a partir das interações diretas entre os pares, quanto por meio da observação minuciosa da existência de *feedbacks* indiretos provenientes do restante do sistema em questão, que podem induzir a mudanças não previstas inicialmente (Scherer & Madruga, 2012).

Por fim, a *path dependence*, quinta propriedade da teoria coevolucionária, indica que a adaptação em um processo coevolucionário é dependente da trajetória, o que explica a origem da heterogeneidade em uma população de organizações (Lewin & Volberda, 1999). Em busca de melhor entendimento das organizações e seus processos (dinâmicos), a partir da década de 1980, os modelos ortodoxos e evolucionários foram complementados pelos modelos de dependência de trajetória da mudança técnica, historicamente fundamentados (Ruttan, 1997; Mahoney, 2000). A noção de dependência da trajetória tem sido um importante modelo de análise enquanto construção teórica para os estudiosos das organizações e tem havido, na última década, um substantivo aumento em relação ao número de pesquisas que fazem referência direta a esses processos (Vergne & Durand, 2010).

A noção de dependência da trajetória surgiu como uma ideia de que o curso da história poderia ser alterado pela influência de uma pequena vantagem inicial ou de alguns pequenos choques aleatórios ao longo do caminho (trajetória) (David, 1985; Hakanson & Waluszewski, 2002; Page, 2006). Essa noção é empregada como uma ferramenta analítica para entender a importância de sequências temporais e do desenvolvimento, no tempo, de eventos e processos sociais (Bernardi, 2012).

Dessa forma, a dependência da trajetória diz respeito a uma propriedade contingente que envolve processos dinâmicos e não reversíveis e que incluem uma grande variedade de processos biológicos e sociais que podem ser descritos de forma correta como "evolutivos" (David, 2000). Na sequência de mudanças econômicas dependentes da trajetória, eventuais resultados podem sofrer influências importantes como reflexos de eventos temporalmente remotos que incluem acontecimentos regidos por eventos ao acaso e não por forças sistemáticas (David, 1985). Por essa razão, muitas ações realizadas por agentes organizacionais envolvidos em decisões diversas, embora sejam percebidas como um simples ato próprio de livre-arbítrio, estão, na verdade, em determinado sentido, presas ainda em um curso anterior da história (David,1985).

Quatro condições são mencionadas na literatura como causas de dependência da trajetória, no entanto, embora relacionadas, apresentam características diferentes: (a) retornos crescentes; (b) autorreforço; (c) *feedbacks* positivos; (d) e *lock-in* (David, 1985, 2000; Mahoney, 2000; Page, 2006).

Setores econômicos intensivos em conhecimento normalmente encontram-se sujeitos a retornos crescentes. Os retornos crescentes produzem sequências de autorreforço ou *feedbacks* positivos que, como consequência, podem conferir certo grau de dificuldade de mudança à organização em razão da escolha de uma determinada alternativa (estratégia de exploração, por exemplo) em detrimento das demais (*lock-in*), posto que a presença e a atuação de eventos aleatórios (estes, ocorridos no início da sequência temporal) tenham promovido algum tipo de vantagem sobre outras opções disponíveis. Nessa situação, uma visão estática e determinista que permitiria predizer um único ponto de equilíbrio, a partir de um dado conjunto de preferências e dotação de fatores exógenos, não se sustenta (Bernardi, 2012), sendo necessária, portanto, uma análise de dependência da trajetória (David, 1994); em outras palavras, o resultado da trajetória não tem como ser previsto.

Considerando-se que os retornos crescentes produzem um processo de autorreforço, em sistemas dinâmicos, não é possível determinar, dentre as múltiplas alternativas existentes no início de uma sequência de eventos, qual delas ficará sujeita a um processo de autorreforço,

até que uma delas prevaleça sobre as demais. Dessa forma, uma variedade de resultados finais torna-se possível, a depender da sequência particular dos eventos que é então desencadeada. Nessas condições, diz-se então que esse tipo de processo é dependente da trajetória, uma vez que apresenta dificuldades de se desvencilhar dos efeitos persistentes, ocasionados por condições aleatórias e transitórias, que se manifestaram no princípio da história do processo, a menos que haja a intervenção de alguma força externa ou um choque, que altere sua configuração ou que mude ou transforme as relações estruturais subjacentes aos atores (David, 1994; Bernardi, 2012).

O conceito de dependência da trajetória é dado como uma propriedade de processos dinâmicos contingentes irreversíveis, cujo conteúdo central se refere à ideia da história como um processo de ramificação irreversível, no qual os custos envolvidos na transição para uma alternativa previamente descartada se acumulam com o tempo, tornando tal mudança cada vez menos provável, por mais que a alternativa escolhida se mostre menos eficiente que algumas das opções disponíveis antes, ou no momento atual (David, 2000; Bernardi, 2012). Para Arthur (1990, p.94), o conceito de dependência da trajetória diz respeito a "processos baseados em eventos aleatórios e *feedback*s positivos naturais".

Mahoney (2000), estudando acerca dos usos do modelo de *path dependence* na sociologia histórica, chega aos seguintes conceitos: (a) análises do tipo *path-dependent* envolvem o estudo de processos causais que são altamente sensíveis a eventos que tomam lugar nos estágios iniciais de uma sequência histórica em geral; (b) em uma sequência *path-dependent*, os eventos históricos iniciais são ocorrências contingentes (ou seja, aleatórias) que não podem ser explicadas com base em eventos prévios ou condições iniciais; e uma vez que um evento histórico contingencial tenha ocorrido, a sequência *path-dependent* é marcada por padrões causais relativamente determinísticos ou que podem ser entendidos como "inerciais". A partir do momento em que o processo entra em movimento e começa a seguir determinado resultado, ele tende a continuar em movimento e continua a seguir esse resultado, ou seja, a trajetória torna-se dependente desses eventos.

Pelo menos três características definidoras ou essenciais são sugeridas por Mahoney (2000) ao fazer uma análise envolvendo dependência da trajetória: (a) estudar a causalidade de processos, altamente sensível a eventos ocorridos no início das fases de determinada sequência histórica, uma vez que a ordem dos eventos faz a diferença e o "quando" (temporalidade) as coisas acontecem numa sequência afeta a "forma" como eles acontecem; (b) os primeiros acontecimentos ou eventos históricos devem ser contingentes, não podendo

ser explicados com base nos eventos passados ou condições iniciais, eliminando assim a possibilidade de previsão de um resultado final sobre a base de condições iniciais; (c) e, se os eventos iniciais forem contingentes, a trajetória é marcada por inércia; uma vez que os processos são colocados em movimento e começam a controlar um determinado resultado, esses processos tendem a permanecer em movimento e continuam a acompanhar esse resultado.

Retornos crescentes referem-se ao fato de que quanto mais uma dada escolha é feita ou uma ação é tomada, proporcionalmente maiores tornam-se os benefícios dela advindos. Como exemplo, pode ser citado o caso dos teclados das primeiras máquinas de escrever, que se fazem presentes na maioria dos computadores atuais. Esses teclados são conhecidos popularmente como teclados QWERTY, devido a ser essa a configuração da sequência alfabética presente do lado esquerdo da fileira superior de letras. Quando as primeiras máquinas de escrever foram lançadas, utilizaram esse teclado. Sua configuração era tal que permitia uma digitação em velocidade compatível com o bom funcionamento mecânico dos equipamentos disponíveis na época, apesar de também terem sido desenvolvidos outros modelos de teclado mais eficientes, ou seja, que permitiam maior velocidade de digitação, devido ao melhor posicionamento das letras e à possibilidade do toque em maior número de teclas por minuto. A digitação muito rápida, porém, tinha como consequência o travamento dos mecanismos de impressão das letras nos modelos de máquinas existentes, o que na época consistia em um problema técnico de difícil solução. Assim, com o advento do lançamento da máquina de escrever, várias organizações investiram no treinamento de seus datilógrafos, utilizando a configuração de teclado QWERTY, que foi rapidamente memorizado por milhares de profissionais do setor. Dessa forma, quanto mais os datilógrafos usavam a configuração QWERTY, mais o *layout* de teclado se tornava valioso, caracterizando o que se entende por “retorno crescente”.

Autorreforço significa que, ao se fazer determinada escolha ou dar início a uma dada ação, coloca-se em prática, ou em movimento, um conjunto de forças ou instituições complementares que estimulam a sustentação dessa escolha; em outras palavras, um caminho é reforçado quando caminhos alternativos se tornam relativamente menos atraentes (Vergne & Durand, 2011). Seguindo o mesmo exemplo, o fato de tornar-se um usuário QWERTY fez com que esse *layout* fosse memorizado e o tornou familiar, de tal forma que mudar para outro formato envolvia altos custos intrapessoais e organizacionais, de certa forma, irrecuperáveis (custos com novos treinamentos, custos de readaptação mental, outros), que diminuiriam a atratividade de aprender a digitar em outro teclado, caracterizando, então, o autorreforço.

A partir do momento em que uma ação ou escolha já realizada é feita também por outras pessoas, externalidades positivas e negativas são criadas, caracterizando os chamados *feedbacks* positivos (Page, 2006; Vergne & Durand, 2011). Em nível interpessoal, quanto mais os consumidores adotam o teclado com configuração QWERTY, maior número de pessoas tenderá também a adotá-lo, por influência direta e por questões práticas (externalidades positivas) e, ao mesmo tempo, torna-se menos atraente para um usuário em potencial aprender a digitar em um teclado diferente (externalidade negativa), ou seja, menos atraentes se tornam as demais alternativas. Esse conjunto de fatores caracteriza os *feedbacks* positivos.

Por fim, ao longo do tempo, quando uma escolha ou ação torna-se melhor ou mais aceita do que qualquer outra, dado o número razoável de agentes ou pessoas já a ter realizado, cria-se então uma situação denominada de *lock-in*, em que a mudança organizacional ou a seleção de alternativas tecnológicas passa a envolver custos tão altos que praticamente a torna inviável, a menos que haja algum choque externo que permita ou que force a seleção dessa alternativa (Page, 2006). Por exemplo, treinar os datilógrafos acostumados com o *layout* QWERTY a usarem outro formato de teclado, dado o número de pessoas envolvido, os altos custos de treinamento, a readaptação profissional, o tempo necessário para memorização de um novo formato, entre outros aspectos, torna a opção de mudança, de certa forma, difícil de ser realizada naturalmente, caracterizando, assim, o chamado *lock-in.*

A dependência da trajetória também é definida como uma propriedade de um processo estocástico (função temporal que varia aleatoriamente), acionada por eventos contingentes (aleatórios) e sujeitos ao autorreforço ao longo do tempo, que restringem o modo de escolha dos atores. Em organizações, a dependência da trajetória se explicita em características persistentes ao longo do tempo, como, por exemplo, quando os recursos se tornam de difícil mudança devido à rigidez tecnológica, institucional ou cognitiva. Um processo dependente da trajetória pode ser visualizado através de três estágios, sendo eles: (a) a origem da trajetória; (b) seu desenvolvimento; (c) e o resultado alcançado pela trajetória percorrida (Vergne & Durand, 2010, 2011). O pensamento de que pequenos eventos contingentes (Pierson, 2000), às vezes, num primeiro momento, interpretados como insignificantes ou como elementos de oportunidade (David, 2000), exercem uma influência duradoura sobre a seleção de um caminho dependente, é compartilhado por diversos cientistas sociais (Vergne & Durand, 2011).

Dessa forma, pode-se dizer que *path dependence* constitui um fenômeno possível de ser observado em processos históricos ligados à evolução de algo, partindo-se do pressuposto de que algumas características ou comportamentos específicos sejam percebidos (David, 1985, 2000; Mahoney, 2000; Page, 2006).

A ocorrência do *path dependence* se dará quando um determinado sistema apresentar resultados que estejam relacionados, de forma aleatória, a condições iniciais e que, em um dado "momento" do funcionamento do sistema, se mostrem dependentes das escolhas feitas em períodos intermediários (ocorrido entre a condição inicial e o próprio resultado observado). Dessa maneira, o resultado observado pode ser explicado em termos de uma decisão ou escolha prévia que reforçou a si mesma, determinando, em parte, o desenvolvimento dos eventos futuros (David, 1985, 2000; Mahoney, 2000; Page, 2006).

Por fim, Lewin e Volberda (1999) advertem, porém, que nem todas as características (propriedades) precisam, obrigatoriamente, estarem presentes em todos os tipos de estudos sobre coevolução. Por outro lado, Lewin e Volberda (1999) argumentam que um estudo realizado sob a perspectiva coevolucionária deve apresentar, no mínimo, as seguintes dimensões: (a) a adaptação organizacional deve ser analisada por um longo período de tempo, através da descrição dos eventos por meio de séries longitudinais; (b) a análise da adaptação organizacional deve se dar dentro do contexto histórico da empresa e do ambiente em que esta se encontra; (c) deve-se considerar também as causalidades multidirecionais entre *micro* e macrocoevolução, assim como a inclusão de outros elementos relevantes do sistema; (d) os efeitos mútuos, simultâneos ou retardados, cuja ocorrência tenha se dado como resposta a alterações em uma ou mais variáveis do sistema em análise; (e) a consideração de possível ocorrência de dependência da trajetória, que impacta diretamente a capacidade de adaptação (permitindo ou restringindo a adaptação) no nível da firma e desta com sua população; (f) e considerar a possível influência de mudanças institucionais (nível *macro*) sobre os níveis da firma e da indústria, ao mesmo tempo em que se deve atentar também para a possível influência desses níveis sobre as alterações ocorridas no nível institucional (*macro*) (Lewin & Volberda, 1999).

Com base na revisão de literatura ora apresentada, as principais categorias envolvidas no estudo da mudança organizacional se encontram sintetizadas na Tabela 1.

Tabela 1

Principais categorias e propriedades envolvidas na análise de mudanças organizacionais (síntese teórica)

Categorias	Operacionalização	Autores
Adaptação Organizacional	A adaptação organizacional se dá como resultado de escolhas estratégicas dos gerentes e dos recursos internos da firma	Penrose, 1959; Child, 1972; Lawrence e Lorsch, 1973; Woodward 1977; Barney, 1991; Mckelvey, 1997; Lewin e Volberda,1999
Seleção Ambiental	O ambiente externo é o responsável por promover a seleção das organizações nele inseridas	Hannan e Freeman, 1977; Levin e Volberda, 1999; Baum e Amburgey, 2000; Murmann, 2011
Evolução	Ao longo de uma trajetória tecnológica, agentes organizacionais se adaptam, aprendem e inovam, apresentando em suas tomadas de decisões forte característica de incerteza, evidenciando sua racionalidade limitada	Dosi e Nelson, 1994; Rezende e Borges, 1998; Ruttan, 1996, 1997; Abbott, 1997; Cunha, 1997; Malerba, 2005; Nelson e Winter, 2005; Dunham, Bomtempo e Almeida, 2006; Thrane, Blaabjerg e Moller, 2010; Murmann, 2011
Coevolucão	A evolução organizacional ocorre por meio da seleção ambiental, assim como ocorre também a evolução ambiental, influenciada por escolhas gerenciais	Mckelvey, 1997, 1999, 2002; Aldrich, 1999; Lewin e Volberda, 1999; Lewin; Long e Carrol, 1999; Murmann, 2003, 2011; Volberda e Lewin, 2003; Malerba, 2005; Kim e Kaplan, 2006; Fuck e Bonacelli, 2009; Burin, Gohr e Santos, 2012; Scherer e Madruga, 2012; Gohr e Santos, 2013
Principais propriedades da teoria coevolucionária		
Múltiplos Níveis	A coevolução ocorre dentro da firma e entre organizações	Macrocoevolução: Os efeitos ambientais sobre as organizações ocorrem entre as firmas e o ambiente Microcoevolução: As mudanças organizacionais se dão em função das capacidades internas da firma March, 1991; McKelvey, 1997; Lewin e Volberda, 1999; Jansen, Van Den Bosch e Volberda, 2005; Murmann, 2011; Burin, Gohr e Santos, 2012
Causalidade Multidirecional	A coevolução acontece tanto de forma direta quanto de forma difusa	Baum e Singh, 1994; Lewin e Volberda, 1999; Scherer e Madruga, 2012; Burin, Gohr e Santos, 2012; Gohr e Santos, 2013
Não Linearidade	Alterações em uma determinada variável podem provocar mudanças surpreendentes em outras variáveis, em princípio não previstas ou não previamente perceptíveis	Lewin e Volberda, 1999; Burin, Gohr e Santos, 2012; Scherer e Madruga, 2012; Gohr e Santos, 2013
Feedbacks Positivos	Interações recursivas resultam em interdependência e causalidades circulares	Lewin e Volberda, 1999; Fuck e Bonacelli, 2009; Burin, Gohr e Santos, 2012; Scherer e Madruga, 2012; Gohr e Santos, 2013
Path Dependence	O curso da história pode ser alterado pela influência de uma pequena vantagem inicial ou de alguns pequenos choques aleatórios ao longo da trajetória	David, 1985, 1994, 2000; Arthur, 1990; Lewin e Volberda, 1999; Mahoney, 2000; Pierson, 2000; Hakanson e Waluszewski, 2002; Page, 2006; Fuck e Bonacelli, 2009; Vergne e Durand, 2010, 2011; Schreyogg e Sydow, 2011; Bernardi, 2012; Burin, Gohr e Santos, 2012; Gohr e Santos, 2013

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

2.3 Modelo teórico da pesquisa

De forma a orientar a pesquisa, elaborou-se um *framework* referente à perspectiva coevolucionária. De acordo com o modelo ora proposto, pode-se perceber que a coevolução ocorre tanto entre a firma e sua população organizacional, como também entre esses níveis e o ambiente *macro*, caracterizando uma coevolução do tipo macrocoevolucionária/ microcoevolucionária (McKelvey, 2002). Nesse caso, processos microcoevolucionários (internos à firma) _ nos quais operam processos de variação, seleção e retenção _ interagindo com esses mesmos processos no ambiente externo, possibilitam à firma macrocoevoluir com seus pares, no ambiente institucional (ambiente *macro*), enquanto escolhas gerenciais também induzem a ajustes no próprio ambiente.

Dessa maneira, ao estudar-se a evolução da trajetória da firma sob a perspectiva coevolucionária, o foco de análise não se restringe apenas à trajetória da firma e a suas interações com o ambiente organizacional, mas também se estende aos múltiplos níveis de análise (McKelvey, 1997; Lewin & Volberda, 1999). Para tanto, torna-se necessário analisarem-se as trajetórias múltiplas interdependentes (Aminzade, 1992), uma vez que há interações que, direta ou indiretamente, promovem respostas em outros níveis, levando-os a modificações em um contexto coevolutivo (Lewin & Volberda, 1999; Volberda & Lewin, 2003; Fuck & Bonacelli, 2009).

No modelo apresentado na Figura 1, pode-se observar que há uma previsão de que o ambiente institucional impacta as trajetórias da indústria e da firma, porém, em contrapartida, há também impacto, da trajetória da firma e da trajetória da indústria sobre seus respectivos ambientes, sugerindo que as mudanças organizacionais não são resultantes somente de seleção ambiental, nem tampouco de intencionalidade gerencial, mas sim resultantes dessas interações, nas quais operam mecanismos e propriedades coevolutivas (Mckelvey, 1997; Lewin et al., 1999; Lewin & Volberda, 1999).

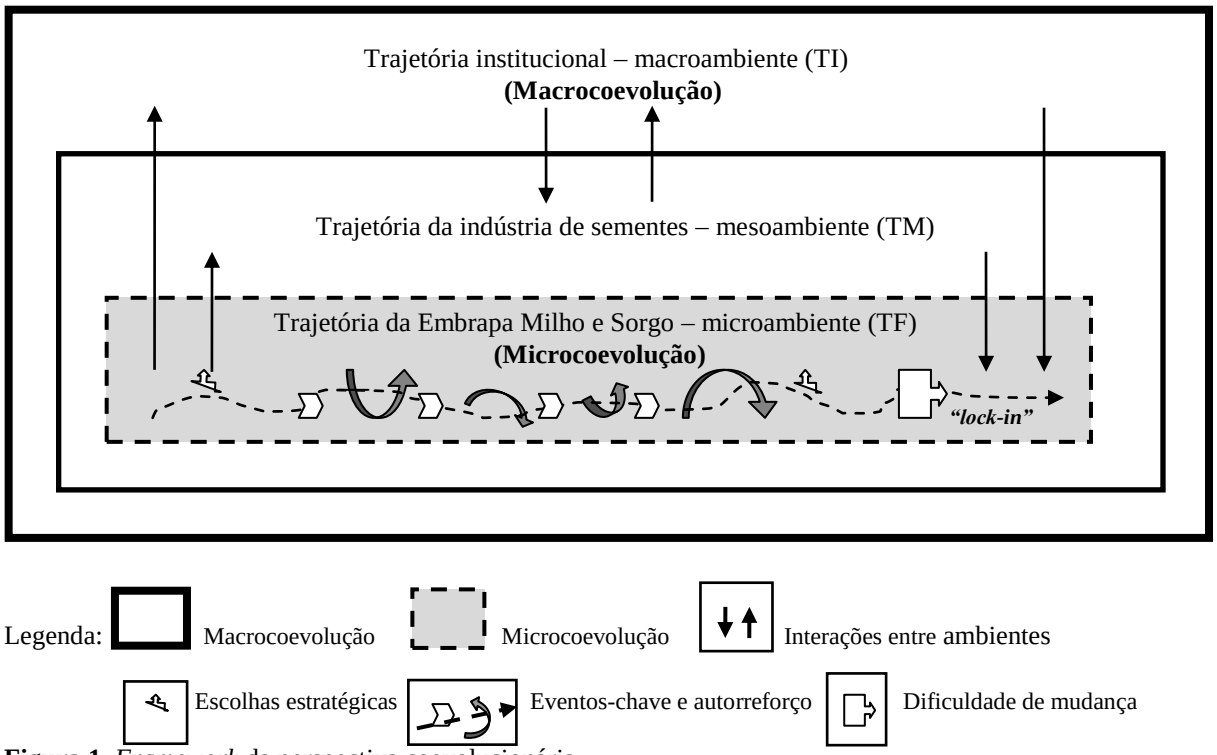


Figura 1. *Framework* da perspectiva coevolucionária
Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Nesse sentido, para melhor entendimento do modelo, a trajetória institucional representa o nível *macro* de análise (macroambiente), ou seja, o ambiente no qual se encontra inserida a população organizacional e, consequentemente, a firma estudada. A razão da escolha dessa trajetória (Trajetória Institucional - TI) como representativa do macroambiente foi sua composição em importantes eventos de regulamentações do setor agrícola brasileiro (leis, decretos, medidas provisórias e normas). A esses eventos, a firma e a população organizacional estão sujeitos e essa trajetória representa assim uma fonte de vantagens ou de barreiras que fomentam ou desestimulam a agricultura brasileira e que conduzem a processos de adaptações organizacionais. Dessa maneira, a ocorrência de eventos nesse ambiente tende a promover respostas nos ambientes *meso* (indústria de sementes de milho) e *micro* (nível da firma), diante da necessidade de ajustes sentidos pela firma e pela indústria para se adequarem aos marcos regulatórios.

O ambiente *meso* está representado pela indústria de sementes de milho, que corresponde à população na qual se insere a firma pesquisada. Consideraram-se, nessa trajetória da indústria (TM), os eventos relevantes correspondentes à evolução da indústria de sementes de milho no Brasil, posto que essa indústria, inicialmente, era pouco representativa e, atualmente, pode ser apontada como a grande responsável pela movimentação do setor agrícola brasileiro. Essa indústria, ao longo do tempo, apresentou evidências de interações

com o nível da firma e também com o macroambiente, mostrando-se relevante para esta pesquisa sua representação como nível intermediário. Ao interagir com os ambientes *macro* e *micro*, ao longo de sua evolução, ocorrem eventos relevantes na trajetória da indústria que tem como consequência a concentração ou a diversificação dessa indústria. Esses eventos são importantes para o entendimento das relações existentes entre os múltiplos níveis analisados.

Nesse contexto, as interações ocorridas entre o ambiente *macro* e o ambiente *meso* (indústria de sementes de milho) caracterizam a macrocoevolução, ou seja, a evolução entre as empresas e seu respectivo nicho.

Com relação ao nível da firma, este se encontra representado pela trajetória tecnológica da Embrapa Milho e Sorgo. Nesse caso, consideram-se como fatores importantes as capacidades internas da firma, como competências, capacidades dinâmicas e recursos internos, utilizados em suas estratégias, com o objetivo de promoverem a adaptação da firma às mudanças ambientais. Esse processo de adaptação da firma a seu ambiente organizacional, considerando suas capacidades internas e suas respectivas interações com esse ambiente, caracteriza a microcoevolução. Ao longo de seu processo de adaptação às mudanças e pressões ambientais, a firma apresenta eventos importantes, que representam estratégias de exploração ou de explotação, e que constituem a base da evolução da trajetória objeto de análise desta dissertação.

Ainda com relação à trajetória da firma, no nível microcoevolucionário, eventos-chave ocorridos ao longo de sua trajetória podem desencadear sequências reativas e processos de autorreforço que, com o tempo, podem levar a firma a apresentar *lock-in*, caracterizando assim um processo *path dependent*.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Nesta seção objetiva-se detalhar e discutir a metodologia empregada na realização desta pesquisa, na qual se discutem os seguintes aspectos: (a) opção pelo método de investigação; (b) seleção do caso pesquisado; (c) estratégia de coleta de dados; (d) e estratégia de análise de dados.

3.1 Estratégia e método de pesquisa

Com o objetivo de compreender e analisar como se deu a evolução da trajetória da Embrapa Milho e Sorgo, optou-se pelo método de estudo de caso longitudinal de natureza qualitativa (Eisenhardt, 1989; Leonard-Barton, 1990; Yin, 2005). Para compreender um fenômeno em profundidade, da perspectiva do sujeito e de suas ações e no contexto no qual ele ocorre, a pesquisa qualitativa mostra-se como a mais adequada (Bonoma, 1985; Eisenhardt, 1989; Yin, 2005), pois essa estratégia fornece uma visão holística do problema estudado e também das relações que se estabelecem em seu contexto. Dessa forma, é possível verificar, dentre outras questões, como as variáveis contextuais impactam a ocorrência do fenômeno (Yin, 2005).

Além de permitir o entendimento do fenômeno em seu contexto de forma detalhada e em profundidade (Eisenhardt, 1989; Yin, 2005), os resultados dos estudos qualitativos são essencialmente descritivos, o que se torna uma vantagem já que, no caso desta pesquisa, o que se pretende é a compreensão exaustiva do fenômeno em sua totalidade (Yin, 1981, 2005). Além do mais, quando o fenômeno em estudo apresenta variáveis entrelaçadas (Yin, 1981, 2005; Bonoma, 1985), como é o caso do estudo das trajetórias analisadas nesta pesquisa, a opção pela estratégia de pesquisa qualitativa se apresentou mais frutífera. Ademais, como argumentam Elo, Halinen e Törnross (2010), a pesquisa qualitativa fornece uma visão aprofundada do processo, inserindo a pesquisa em um rico cenário espaço-temporal.

Dentre as abordagens desenvolvidas e propostas por Van de Ven e Poole (2005), adotou-se, portanto, a que consiste em combinar o método de processo com a organização vista como um “processo”; ou seja, parte do princípio de que o mundo é composto de processos e, nessa ótica, aplica-se a abordagem de pesquisa de processo (análise qualitativa) tendo como base um estudo de caso longitudinal (Pettigrew, 1990; Yin, 2005). Associado a essa abordagem está um argumento de consistência interna: a de que os processos são tudo o

que existe, e só a investigação que adota a perspectiva processual é adequada para o estudo de processos.

Essa escolha decorre do fato de que, quando os processos de mudança constituem o foco do estudo, toda uma gama de métodos longitudinais e de ferramentas de pesquisa de processo deve ser considerada (Halinen & Törnroos, 2005). Assim, o estudo de caso longitudinal de natureza qualitativa (Yin, 2005) se mostrou uma decisão coerente para o estudo em questão.

Como método de pesquisa, a característica distintiva do estudo de caso é que ele tenta examinar um fenômeno contemporâneo em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre fenômeno e contexto não são claramente evidentes (Yin, 1981). É também um método forte no estudo de processos de mudança, pois permite o estudo dos fatores contextuais e o processamento dos elementos, na mesma situação de vida real (Eisenhardt, 1989; Halinen & Tönroos, 2005). Esse método permite uma análise profunda, holística e intensiva ao investigador, permitindo obter uma rica descrição da situação social, capturar aspectos evidentes e também o que está latente (Greenwood, 1973; Bonoma, 1985; Eisenhardt, 1989).

Quando se pretende explorar e entender "como" ocorreu uma determinada mudança no processo organizacional, torna-se necessário, primeiro, uma história narrativa sobre a sequência de eventos que se desenrolou (Abbott, 1988; Van de Ven & Huber, 1990), antes de serem feitas generalizações em termos de variáveis ou populações.

Destarte, em pesquisas coevolucionárias nas quais se busca o entendimento de como e por que ocorre a evolução de algo, uma característica marcante é a necessidade de mapeamento e de entendimento de trajetórias, de forma contextualizada, por longos períodos de tempo (Lewin e Volberda, 1999), ou seja, neste tipo de estudo organizacional, a variável tempo precisa ser levada em consideração (Abbot, 2001). Nesse sentido, para que possam ser capturados os principais acontecimentos e seus desdobramentos, torna-se necessário lançar mão do método de estudo de caso longitudinal (Leonard-Barton, 1990; Pettigrew, 1990).

No estudo de caso longitudinal, o tempo é uma questão fundamental, enfrentada pelos estudiosos das mudanças organizacionais. Para compreender um processo de mudança, é fundamental compreender como os eventos se desenrolam ao longo do tempo (Van de Ven e Poole, 2005).

Pesquisas que adotam métodos longitudinais têm como objetivo a exploração de estruturas complexas, ao acaso, e, muitas vezes, contraditórias de mudanças emergentes, para a construção de modelos que permitam o entendimento de racionalidades conflitantes, objetivos e comportamentos. Há, nesse caso, um reconhecimento explícito de que a mudança

é multifacetada, envolvendo dimensões políticas, culturais, incrementais, ambientais e estruturais, bem como dimensões racionais (Pettigrew, 1990).

Dessa forma, quando o estudo implica a observação da sequência de desenvolvimento do fenômeno, como é o caso da pesquisa coevolucionária (que envolve eventos sequenciais, suas interações e seus desdobramentos, ao longo de uma trajetória), torna-se necessária a opção pelo estudo de caso longitudinal (Leonard-Barton, 1990; Pettigrew, 1990; Van de Ven & Huber, 1990).

Pesquisas longitudinais apresentam caráter contextualizado e processual. Análises contextuais buscam desvendar de que forma se dá a mudança, com base em fenômenos dispostos em níveis de análise horizontais e verticais, assim como as interconexões entre esses níveis ao longo do tempo. O nível vertical refere-se às interdependências entre os níveis mais altos e mais baixos, na análise sobre fenômenos a serem explicados em algum outro nível. O nível horizontal refere-se à inter-relação sequencial entre os fenômenos em tempo histórico, presente e futuro. Nesse sentido, uma abordagem que oferece vários níveis de análise (análise vertical), e também análise processual, ou horizontal, é considerada como de caráter contextualista (Pettigrew, 1990). Nesse mesmo sentido, Elo et al., (2010) ressaltam a importância da combinação de diferentes orientações temporais para a coleta de dados para análise, ao mesmo tempo em que salientam a importância da observação de eventos que compõem uma dada trajetória, para descreverem padrões processuais da mudança organizacional. Esses autores argumentam que um evento ocorrido em dado momento, é temporalmente interligado a eventos passados e a eventos futuros (Figura 2).

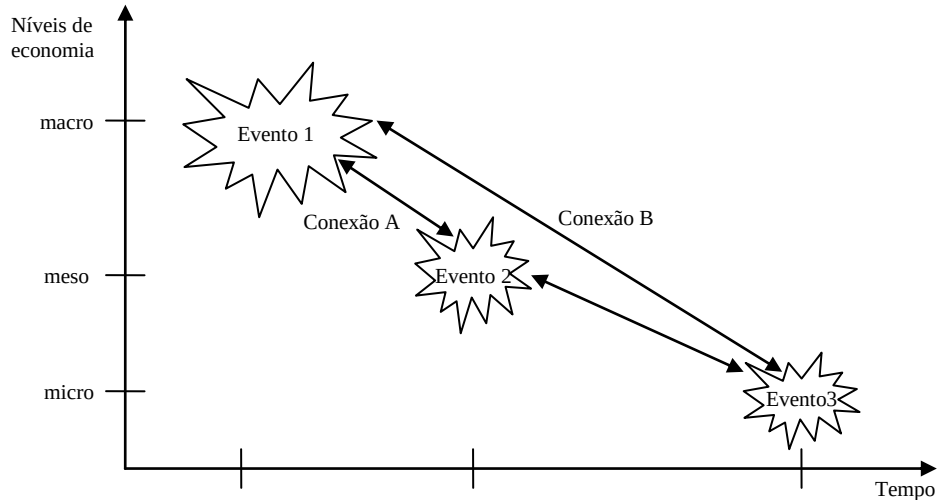


Figura 2. Fluxo de eventos, trajetórias de eventos - interações entre eventos dispostos em diferentes níveis ao longo do tempo. Fonte: Elo, M. N., Halinen, A., & Törnroos, J. A. (2010). Process research in business *networks—An event-based method for qualitative analysis*[pp. 13]. In *26th IMP conference Budapest, Hungary.* Recuperadode:< http://impgroup. org/uploads/papers/7565. pdf>..

Por outro lado, as abordagens estáticas não têm potencial para incorporarem o papel da história nas análises econômicas, sendo incapazes, portanto, de identificarem relações de causa e efeito entre eventos ou entre eventos e sequências distantes no tempo, ou em períodos diferentes da trajetória (Abbott, 1988; Van de Ven & Huber, 1990; Van de Ven & Engleman, 2004). Dito de outra forma, a não linearidade, característica dos processos coevolucionários, implica que os estudos coevolucionários devem ter como premissa os estudos longitudinais. Nesse sentido, os estudos organizacionais que envolvem abordagens dinâmicas, como é o caso da teoria coevolucionária, fornecem melhor entendimento dos processos, da maneira como eles acontecem.

Com a opção pelo estudo de caso longitudinal qualitativo, selecionaram-se, para fins teóricos, três trajetórias: (a) trajetória institucional _ *macro*; (b) trajetória da indústria de sementes de milho _ *meso*; (c) e trajetória da Embrapa Milho e Sorgo - firma.

A trajetória institucional, nesta pesquisa, corresponde ao nível do macroambiente; é constituída por eventos que, direta ou indiretamente, exercem influências sobre o processo adaptativo das organizações, seja no nível individual da firma, seja no nível da indústria. Esse ambiente promove pressões seletivas junto à indústria e, dessa forma, tem potencial para promover mudanças ambientais no nível intermediário (nível da indústria), que por sua vez podem resultar em seleção das firmas, seja no sentido favorável ou não. Dentre os maiores determinantes de pressões seletivas no contexto do ambiente institucional, encontram-se as regulamentações (Flier, Van Den Bosch, & Volberda, 2003). Nesse sentido, as regulamentações institucionais representam tanto limitações quanto oportunidades para as organizações. Dessa forma, para a narrativa da trajetória institucional foram considerados como eventos principais aqueles ligados às leis, aos decretos, às normas e às medidas provisórias que, à primeira vista, apresentavam potencial para impactarem a evolução do setor agrícola, especialmente relacionados ao agronegócio do milho no Brasil.

Considerando-se que as forças externas representadas pelas variações na estrutura de regulamentações exercem influência na emergência e na evolução organizacional, seja no nível populacional ou no nível individual da firma (Tameirão et al., 2011), estabeleceu-se como nível *macro* a trajetória institucional de regulamentações. Dessa maneira, para facilitar a classificação dos principais eventos componentes da trajetória institucional, considerados nesta pesquisa, e também como forma de facilitar o estabelecimento de relações de causa e efeito, ao longo das análises das trajetórias, classificaram-se tais eventos em duas categorias: (a) eventos de fomento à agricultura brasileira, cujo pressuposto é de que sua ocorrência se deu no sentido de impulsionar e expandir as atividades ligadas à agricultura nacional; e (b)

eventos de desestímulo à agricultura que, contrariamente à categoria anterior, teve reflexos de retração ou de desestímulo de fatores ligados à evolução agrícola.

Como nível intermediário, considerou-se a trajetória da população da indústria de sementes de milho no Brasil, uma vez que, para melhor entendimento da evolução organizacional, deve-se manter o foco no nível da população da indústria em questão, o que compreende a macrocoevolução. A evolução de uma população em interdependência com o seu contexto pode ser entendida, mais claramente, por meio da análise de sua dinâmica competitiva (Tameirão et al., 2011). Nesse sentido, a indústria de sementes de milho no Brasil se encontra sujeita à evolução dos marcos regulatórios e, ao mesmo tempo, diante de um cenário competitivo, busca inovações. Isso ocorre tanto dentro do ambiente das firmas quanto no ambiente populacional. Essas inovações, geralmente, impulsionam o ambiente competitivo que, em contrapartida, responde com a necessidade de desenvolvimento de novas capacidades pelas firmas. Dessa forma, tanto as firmas atuam ativamente na modificação ambiental, quanto o próprio ambiente, que, ao se modificar, conduz a novas mudanças nas firmas (Tameirão et al., 2011).

Ao longo de sua evolução, a indústria de sementes de milho no Brasil apresenta características evidentes de concentração de mercado. Sendo assim, adotando-se a mesma metodologia utilizada para a análise da trajetória institucional e com o objetivo de facilitar a análise cruzada entre os eventos e o entendimento da evolução das trajetórias estudadas, os eventos da trajetória da indústria foram classificados em: (a) eventos de diversificação da indústria de sementes de milho no Brasil, cuja ocorrência se apresenta como um estímulo ao aumento do número de firmas na população organizacional; (b) e eventos de concentração da indústria de sementes de milho no Brasil, que, em contrapartida, favoreceram a redução dessa população organizacional.

No nível da firma considerou-se a trajetória do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS (Embrapa Milho e Sorgo), com o objetivo de investigação da microcoevolução da firma, por meio da observação das dinâmicas internas existentes e das interações resultantes dessas dinâmicas com seu ambiente organizacional.

O processo microcoevolucionário considera as capacidades internas da firma, tais como as capacidades dinâmicas, as competências, o acesso a recursos, dentre outros, como primordiais para a adaptação ou mudança organizacional. Nesse sentido, para que possam se adaptar às mudanças ambientais, segundo March (1991), as firmas podem lançar mão de estratégias de exploração e de explotação. As estratégias de exploração envolvem a tomada de

riscos, a busca por novos mercados e a exploração de ideias novas, ao passo que as estratégias de explotação correspondem ao refinamento de atividades já existentes, com menor risco envolvido. Ao longo de suas trajetórias, as firmas podem utilizar uma ou outra estratégia ou, até mesmo, lançarem mão das duas estratégias a um só tempo, caracterizando o que é conhecido por ambidestria organizacional. O desempenho das firmas é influenciado pelas escolhas por um ou outro tipo de estratégia, ao longo de suas trajetórias.

Nesse sentido e, adotando o mesmo procedimento classificatório realizado com relação aos eventos da trajetória institucional e da indústria, para permitir melhor entendimento das possíveis interações ocorridas ao longo do tempo, os eventos da trajetória da firma foram também classificados em: (a) eventos que representam estratégias de exploração da firma; (b) e eventos que representam estratégias de explotação da firma.

Em ambas as trajetórias considerou-se também a possibilidade de ocorrência de eventos que, embora fossem importantes para a evolução da respectiva trajetória em análise, não representassem interações relevantes com outros eventos nas demais trajetórias. Nesse caso, para esse tipo de evento estabeleceu-se como classificação a categoria "neutro", ou seja, apesar de o evento ser importante para a continuidade da trajetória da qual faz parte, em termos coevolucionários, sua ocorrência não implica a indução de respostas ou necessidade de ajustes em outro nível de análise.

3.2 Unidades empíricas de análise

Uma vez que casos são escolhidos por razões teóricas e não por razões estatísticas, a escolha do caso é feita intencionalmente, na consideração da riqueza do fenômeno a ser estudado (Eisenhardt, 1989; Yin, 2005). Para a realização do presente estudo, foi escolhida como unidade empírica de análise a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [Embrapa], representada aqui por sua Unidade descentralizada de produtos, a "Embrapa Milho e Sorgo".

Entre os critérios considerados para a seleção do caso Embrapa Milho e Sorgo, podem-se relacionar: (a) é uma empresa pública, com uma história de mais de trinta anos na produção de tecnologias agropecuárias; (b) participa decisivamente nos rumos do desenvolvimento agrícola brasileiro; (c) possui uma trajetória tecnológica que combina avanços extraordinários com períodos que sugerem uma inércia organizacional; (d) reúne, ao longo de sua história, um conjunto multidisciplinar de pesquisadores altamente qualificados na produção e na transferência de tecnologias para a sociedade; (e) e, por fim, mas não menos importante, o amplo acesso do pesquisador aos dados e pessoas que participaram da história da firma.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [Embrapa], criada pela Lei Federal n. 5.851, de 7 de dezembro de 1972, teve a concretização de sua constituição realizada em 26 de abril de 1973. A empresa conta com uma Unidade Central, localizada em Brasília-DF, e com diversas Unidades Descentralizadas, distribuídas nas Unidades da Federação, cada uma delas trabalhando com pesquisas em diferentes produtos e/ou tecnologias, além de manter laboratórios de pesquisa no exterior e de apresentar uma ampla gama de parcerias com diversas instituições de pesquisa (públicas e privadas); conta ainda com escritórios de negócios, responsáveis pelas operações de negócios que envolvem a comercialização dos produtos e tecnologias desenvolvidas.

A Embrapa Milho e Sorgo (Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS) foi criada em 1976, como um centro de produtos com atuação nacional, com o objetivo de coordenar e desenvolver pesquisas relacionadas às culturas do milho e do sorgo, em parceria com diversas outras instituições de pesquisa (Universidades, Institutos Estaduais e Federais), estando localizada em Sete Lagoas-MG.

Desde sua criação e contando com uma equipe multidisciplinar, composta por pesquisadores de diversas áreas das ciências biológicas (melhoristas, fitopatologistas, entomólogos e outros), assim como analistas, técnicos agrícolas, equipes de apoio, laboratoristas, entre outros, esse centro nacional de pesquisa deu andamento a seus trabalhos, produzindo conhecimento e novos produtos, sendo estes disponibilizados à sociedade, seja através de difusão de tecnologias em práticas ou processos ou através de seus produtos (cultivares comerciais de milho e de sorgo), nos quais a tecnologia normalmente se encontra embutida nas sementes dos materiais melhorados e disponibilizados.

A partir do lançamento das primeiras cultivares de milho melhoradas, realizado pela Embrapa Milho e Sorgo, percebe-se que sua trajetória tecnológica apresenta comportamento diferenciado, ao longo do tempo. Nesse sentido, na busca por melhor entendimento sobre os fatores que explicam a evolução dessa trajetória, é que se propõe a realização da presente pesquisa na unidade empírica escolhida, que se mostrou adequada para o estudo em questão.

3.3 Estratégia de coleta de dados

Em estudo de casos, as entrevistas em profundidade, os arquivos e documentos e a observação (direta e indireta) constituem as principais fontes de evidência (Eisenhardt, 1989; Yin, 2005). A abordagem envolvendo várias fontes de dados contribui para a diversidade de

resultados e para a validade do estudo (Greenwood, 1973; Bonoma, 1985). Dessa maneira, esta pesquisa foi desenvolvida com base em dados provenientes de documentos, arquivos e portais disponíveis na internet (Apêndice C) e entrevistas em profundidade.

Para a coleta de dados desta pesquisa, utilizou-se, primeiramente, a consulta a diversos documentos, como relatórios de gestão, atas de reuniões, materiais de divulgação, artigos e trabalhos acadêmicos, leis e decretos e outros materiais julgados importantes para a elucidação da coevolução entre trajetórias, relacionados ao agronegócio do milho e à Embrapa (Apêndice C). Esse procedimento de consulta a várias fontes de dados teve como objetivo dar maior validade aos resultados da pesquisa (Greenwood, 1973; Bonoma, 1985).

Por meio do levantamento e da organização dos dados históricos extraídos das diversas fontes de informações, buscou-se, em um primeiro momento, construir uma narrativa preliminar de cada trajetória, em cada um dos níveis estudados (trajetória institucional – nível *macro*; trajetória da indústria de sementes de milho – nível *meso*; e trajetória da firma – nível *micro*). Em cada uma das três trajetórias, elencaram-se os principais eventos (eventos relevantes) com base em julgamento do pesquisador, dispostos em ordem cronológica e identificados tanto pela sigla da respectiva trajetória (por exemplo, TI – Trajetória Institucional), quanto pelo número do evento (por exemplo, 1, 2, 3... n) correspondente a sua ocorrência, ao longo da narrativa temporal, de forma a facilitar sua visualização e entendimento. Após a conclusão da primeira versão da narrativa, os eventos de cada uma das trajetórias, *a priori* considerados como os mais relevantes, foram elencados, de forma a comporem uma lista global (Apêndice A). Nessa primeira narrativa foram selecionados noventa e dois eventos.

Nesse contexto, partiu-se para uma segunda etapa da pesquisa, com a adoção de um procedimento de validação dos dados da pesquisa por especialistas da própria unidade de análise (Eisenhardt, 1989; Halinen & Törnroos, 2005), com vistas a aumentar a validade de construto e a robustez das conclusões do estudo. Dessa maneira, em um segundo momento (outubro/2013), o conjunto preliminar de eventos foi submetido a informantes-chave (Tabela 2) da Embrapa Milho e Sorgo. Esses informantes foram previamente selecionados com base em critérios, como o tempo de experiência e a vivência organizacional, o conhecimento do mercado de milho e o envolvimento no relacionamento com as empresas parceiras para que, individualmente, pudessem avaliar os eventos, um a um, atribuindo valores de relevância com base em uma escala de cinco níveis (escala *likert*), cujos intervalos considerados foram: (a) sem importância; (b) pouco importante; (c) indiferente; (d) importante; (e) e muito importante (Apêndice A).

Essa opção metodológica para a seleção de eventos mais relevantes encontra amparo em Hallinen e Törnroos (2005), quando sugerem que, na delimitação de um caso, devem-se encontrar as pessoas capazes de responderem às questões centrais como informantes-chave, sendo estas susceptíveis de definirem os limites para o caso estudado e, ainda, ao argumentarem, a identificação das interações entre negócios, processos e suas respectivas ocorrências em uma organização devem ser definidos por meio da interação entre gerentes e pesquisadores. Assim, delimitar o caso é algo que tem de ser feito para que os objetivos do estudo sejam traçados. A definição de limite é necessária para fins analíticos, de forma a delimitar o caso e o que pertence a ele e a seu contexto.

Tabela 2

Grupo de técnicos da Embrapa Milho e Sorgo, envolvidos na avaliação dos eventos

Embrapa Milho e Sorgo	
Avaliadores	**Setor**
A1	Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias – SPAT
A2	Melhoramento Genético de Milho – Gerência
A3	Embrapa Produtos e Mercado – Gerência
A4	Embrapa Produtos e Mercado – Técnico
A5	Embrapa Produtos e Mercado – Negócios

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Esses juízes, tendo tanto o conjunto de eventos quanto a escala de importância considerada, avaliaram o que consideraram mais crítico em termos de cada um dos eventos em relação à história da organização. A lista final de eventos consignou-se em setenta e nove eventos, no global, e treze, dezessete e quarenta e nove eventos em cada uma das trajetórias (*macro*, *meso* e *micro*), respectivamente (Apêndice B).

Após a conclusão do julgamento, deu-se prosseguimento à compilação dos resultados. Com base no resultado compilado, somente os eventos críticos, avaliados pelo grupo de juízes, foram listados como eventos-chave, em cada uma das três trajetórias estudadas. Esse conjunto de eventos críticos (eventos-chave) foi novamente ordenado (novembro de 2013) para ser utilizado, em uma etapa seguinte, como um roteiro de entrevistas, junto a informantes-chave da Embrapa Milho e Sorgo (Apêndice B).

Assim, com o intuito de triangular dados, enriquecendo e aumentando a validade de construto da pesquisa (Eisenhardt, 1989; Yin, 1981), numa terceira etapa deste estudo lançou-se mão de entrevistas em profundidade, realizadas junto ao mesmo grupo de avaliadores, cuja execução (novembro e dezembro de 2013) e duração podem ser visualizadas na Tabela 3.

Como informado anteriormente, a listagem de eventos principais, obtida com o julgamento, norteou tais entrevistas. Embora esse roteiro tenha norteado as entrevistas, estas não ficaram restritas somente a ele, permitindo a inclusão de outros temas nos momentos em que foi identificada a necessidade de maior aprofundamento ou esclarecimento de questões importantes, relacionadas ao estudo. Isso é consistente com a literatura em pesquisa qualitativa, que estimula o uso de um roteiro ou tópico guia elaborado previamente, mas utilizado pelo pesquisador com alguma flexibilidade, permitindo o aprofundamento em questões emergentes ou, até mesmo, a eliminação de algum tópico previamente julgado relevante (Gaskell, 2003).

Tabela 3

Entrevistas em profundidade, realizadas na Embrapa Milho e Sorgo no período entre novembro e dezembro de 2013

Embrapa Milho e Sorgo			
Entrevistas	**Setor**	**Data**	**Duração - (00h00min00s)**
E1	Melhoramento Genético de Milho - Gerência	18/10/2013	02:05:10
E2	Embrapa Produtos e Mercado – Gerência/Técnico/Negócios	21/10/2013	03:36:46
E3	Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias - SPAT	22/10/2013	00:40:05
E4	Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias - SPAT	30/10/2013	01:04:45
E5	Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias - SPAT	06/11/2013	02:20:00
	Total		**09:46:46**

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

As cinco entrevistas tiveram uma duração total de nove horas e quarenta e seis minutos, cujo conteúdo, depois de transcrito, gerou cento e oitenta e oito páginas de dados. Esses dados, após tabulados e categorizados, foram incorporados em uma planilha síntese, gerando assim oitenta e oito páginas de dados, de forma a agrupar as ideias semelhantes, os argumentos, os fatos e outros dados (de diferentes informantes) em categorias semelhantes, reforçando ainda mais a triangulação de dados (Yin, 1981, 2005; Eisenhardt, 1989).

Outro importante recurso empregado nos estudos qualitativos diz respeito à utilização de notas de campo, quando o pesquisador entra em contato direto com o ambiente empírico. Esse recurso permite o registro de situações ou de aspectos observados no campo onde ocorre a pesquisa e que não foram abordados pelos entrevistados, permitindo uma coleta de dados mais flexível e dinâmica (Eisenhardt, 1989; Yin, 2005). Nesse sentido, lançou-se mão também

desse recurso no desenvolvimento do presente estudo, de forma a manterem-se registrados detalhes importantes relacionados às trajetórias pesquisadas. Essas anotações foram importantes fontes de complemento de informações que, somadas ao contexto, contribuíram para o enriquecimento de detalhes durante a construção das narrativas definitivas das trajetórias estudadas.

Esse esforço de triangulação de dados dos vários informantes é fundamental em uma pesquisa de estudo de caso, principalmente, na consideração de que a memória do entrevistado pode ter dificuldades com eventos mais distantes no tempo. Assim, compor evidências a partir de várias memórias torna mais sólido o conjunto das provas analisadas (Bauer & Aarts, 2003). O uso conjunto ou combinado de diversas fontes de evidências permite que as informações sejam confrontadas, o que confere maior confiabilidade e rigor aos resultados da pesquisa (Greenwood, 1973; Jick, 1979; Eisenhardt, 1989; Yin, 2005). Para Eisenhardt (1989), a informação que é fundamentada por mais de uma fonte de evidência, provavelmente, possui maior grau de confiabilidade. Assim, as análises da fundamentação levantada nos documentos pesquisados, das informações obtidas nas entrevistas e das notas de campo coletadas, conjuntamente, contribuíram para melhor conjunto de inferências na pesquisa.

Dessa forma, com base no quadro síntese dos dados resultantes das entrevistas em profundidade, nas notas de campo, nas construções narrativas iniciais e em mais de mil páginas de documentos diversos consultados, foi possível reescrever as narrativas definitivas das três trajetórias, componentes dos três níveis de análise envolvidos nesta pesquisa, para serem analisados à luz da teoria coevolucionária. Os eventos-chave foram então identificados ao longo das narrativas, sendo apresentados em tabelas sínteses, ao final de cada período narrado das trajetórias, para facilitar sua visualização. O *corpus* de pesquisa bem como o *corpus* de análise (Bauer & Aarts, 2003) são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4

***Corpus* de pesquisa e *corpus* de análise desta dissertação**

Composição	Documentos consultados (páginas)	Quadro síntese de dados (páginas)	Total
Corpus de pesquisa	1.200	188	**1.388**
Corpus de análise	110	88	**198**

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

3.4 Estratégia de análise de dados

Os dados obtidos em estudos de casos que utilizam várias fontes de evidência são volumosos, o que torna o procedimento de análise mais complexo (Eisenhardt, 1989; Pettigrew, 1990; Yin, 2005).

Embora não haja claramente uma fórmula fácil para resolver questões sobre como analisar adequadamente as evidências dentro de um caso, Yin (1981) sugere que as narrativas devem ser organizadas em torno de tópicos que subsidiem o estudo, e cada porção narrativa deve integrar provas de elementos de dados diferentes, posteriormente gravadas na forma de notas. A narrativa deve ser organizada em torno de proposições específicas, perguntas ou atividades, devendo haver flexibilidade para modificar esses tópicos na medida em que a análise progride (Yin, 1981). Dados qualitativos e quantitativos (neste caso, após terem sido quantificados e tabulados) que abordam o mesmo tema devem ser apresentados e analisados juntos, assim como segmentos de entrevista de entrevistados diferentes, mas sobre o mesmo tema, devem ser integrados (Jick, 1979; Yin, 1981).

Além disso, dado o volume de dados, o número de eventos, as variadas interações entre os eventos, os múltiplos níveis de análise selecionados, o longo período de estudo, dentre outras características da pesquisa realizada, foi necessário adotar estratégias que facilitassem a organização e a análise e escapar da "asfixia por dados" (Pettigrew, 1990) e, a um só tempo, a construção de narrativas entremeadas com mapas e esquemas de eventos e interações ao longo tempo e entre os níveis. Assim, como sugere Langley (1999) adotaram-se diversas estratégias concomitantes para a apresentação e a análise dos dados, dentre as quais se destacam o uso de escalonamento temporal (*temporal bracketing*, na divisão do período total em três períodos coerentes), narrativas (evolução e desdobramento dos eventos ao longo do tempo) e mapas visuais (visualização dos eventos no tempo, em níveis e entre níveis).

Amiúde, para a análise do caso escolhido, em um período de trinta e nove anos, de forma a não perder o foco da análise em meio a extenso volume de dados (Eisenhardt, 1989; Pettigrew, 1990) adotaram-se três procedimentos principais: (a) a subdivisão do período total analisado, em três períodos; (b) a construção narrativa das três trajetórias independentes, correspondentes aos três níveis de análise (Figura 3); (c) e, por fim, mapas e quadros visuais com as relações entre eventos e sequências de eventos por nível e entre níveis.

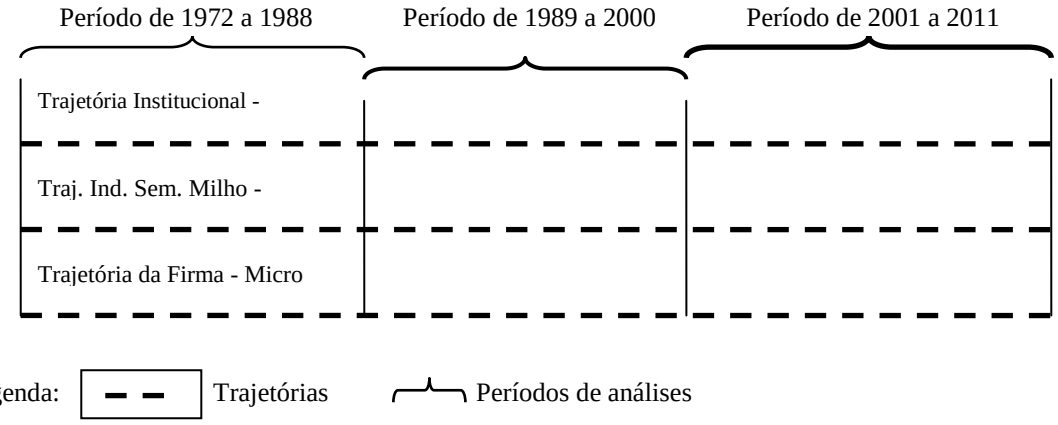


Figura 3. Trajetórias e respectivos níveis que representam; períodos utilizados para a análise dos dados.
Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação

O período total estudado de trinta e nove anos, compreendido entre 1972 e 2011, foi subdividido em três intervalos. A delimitação desses intervalos não se deu de forma aleatória, mas obedeceu a certos eventos impactantes. Dessa forma, a subdivisão do período total, para efeito analítico, deu-se da seguinte maneira: (a) Período de 1972 a 1988 _ a delimitação desse primeiro período deu-se em conformidade com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, cuja ocorrência foi tratada como um evento iniciante deste estudo; nessa fase inicial do período, utilizavam-se, em larga escala, variedades de milho de polinização aberta, na agricultura nacional. A partir desse evento, esse período segue até o lançamento, pela Embrapa, do primeiro híbrido duplo de milho BR 201 (milho híbrido duplo com tecnologia da Embrapa) no mercado nacional de sementes; (b) Período de 1989 a 2000 _ a delimitação desse segundo período, acompanhando a mesma lógica anterior, inicia-se com a presença marcante dos híbridos de milho no mercado de sementes de milho nacional em substituição às variedades de polinização aberta e segue até 2000, em que a atenção das empresas de sementes atuantes no mercado brasileiro já se encontrava voltada para as pesquisas com organismos geneticamente modificados – OGMs (transgênicos) em milho; (c) Período de 2000 a 2011 _ por fim, a delimitação do terceiro período, para efeito de facilitar as análises, correspondeu ao início dos debates sobre os organismos geneticamente modificados na agricultura nacional até os dias atuais.

Da mesma maneira, as três trajetórias mencionadas e os respectivos níveis que representam neste estudo foram: (a) Trajetória Institucional, correspondendo ao nível do macroambiente, cuja atenção, nesse caso, se concentrou nos marcos regulatórios referentes à agricultura nacional, como leis, decretos, convenções, medidas provisórias entre outros; (b) Trajetória da Indústria de Sementes de Milho, representando o nível do mesoambiente, ou do

ambiente organizacional; (c) e, por fim, a Trajetória da Embrapa Milho e Sorgo, representando o nível da firma, ou o do microambiente.

Em seguida, para cada uma das três trajetórias foi elaborada uma narrativa base, de acordo com os procedimentos mencionados na seção anterior. Em cada narrativa, os eventos-chave foram sistematicamente identificados e ordenados cronologicamente. Esse procedimento foi realizado com o objetivo de (a) facilitar a visualização dos respectivos eventos e seu relacionamento temporal com uma das três trajetórias (b) e tornar mais clara a sua identificação nas interações observadas (tanto dentro de uma mesma trajetória quanto entre trajetórias diferentes). Nesse sentido, a trajetória institucional deu origem a treze eventos-chave, a trajetória da indústria de sementes de milho originou dezessete eventos-chave e, por fim, a trajetória da firma deu origem a quarenta e nove eventos-chave.

Além disso, em cada período, foi elaborada a narrativa individual e elaborada uma tabela com a síntese dos principais eventos ocorridos, em cada trajetória. Da mesma forma, ao final da descrição de cada período (contendo as narrativas das três trajetórias), foi realizada uma síntese das principais interações ocorridas entre as trajetórias, bem como das interações ocorridas entre eventos dos períodos considerados, evidenciando as interações de causa e efeito (diretas e indiretas) entre eventos e sequências de eventos (sequências reativas). As interações observadas foram também, ao final de cada período, representadas em fluxogramas para melhor visualização.

Esse procedimento se repetiu ao longo dos três períodos analisados e, ao final, foi realizada uma análise das interações entre as trajetórias, no período total analisado. Essas interações foram representadas na Figura 10 (p. 176), que considerou as frequências das interações ocorridas entre as trajetórias como sendo um parâmetro para a representação da coevolução entre os níveis de análise estudados. Após a análise das interações entre as trajetórias, procedeu-se a uma breve síntese das interações no nível da firma (microcoevolução), com as principais interações horizontais, que também foram representadas em um fluxograma (Figura 11, p. 184), evidenciando o inter-relacionamento entre eventos e sequências de eventos relacionados às capacidades internas da firma.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Introdução

Nesta seção, apresenta-se uma análise dos quadros finais de interações ocorridas entre as trajetórias pesquisadas, compreendidas em um período aproximado de 39 anos, cujo início se deu em 1972 e o término em 2011. A análise aqui apresentada foi realizada considerando-se um período de três fases sequenciais, que compõem o período total pesquisado, sendo a primeira compreendida entre 1972 e 1988, a segunda compreendida entre 1989 e 2000 e, por fim, a última fase da análise, compreendida entre 2001 e 2011.

Considerando-se a divisão do período total analisado em três fases, esta seção é composta por quatro subseções. Na primeira subseção, apresenta-se a fase compreendida entre 1972 e 1988, com a descrição das trajetórias institucional, *meso* e *micro* e, ao final, é desenvolvida uma análise das interações ocorridas entre as trajetórias, considerando-se sua coevolução. Na segunda, apresenta-se a análise da fase compreendida entre 1989 e 2000, na qual são descritas as três trajetórias e, posteriormente, são analisadas as interações dessas trajetórias na perspectiva coevolucionária. A terceira subseção trata da fase entre 2001 e 2011 e segue a mesma estrutura das duas anteriores, com a descrição individual de cada trajetória e, em seguida, a apresentação de uma análise integrada dessas trajetórias, de acordo com a perspectiva coevolucionária. Por último, a quarta subseção consiste em uma análise comparativa das trajetórias, envolvendo o período total analisado e as principais interações ocorridas na perspectiva da coevolução.

Com o objetivo de facilitar a visualização e o acompanhamento dos eventos citados em cada trajetória, enumera-se cada um deles ao final de sua descrição. Dessa maneira, os eventos da Trajetória Institucional (Leis, regulamentos...) são representados por sua abreviatura [TI], seguida pelo número correspondente à sua ocorrência (por exemplo, evento 1 da Trajetória Institucional, TI-1); os eventos da Trajetória Meso (correspondente à Indústria de Sementes de Milho Híbrido no Brasil) são representados respectivamente por TM e pelos números correspondentes; e os eventos da Trajetória da Firma (escolhas...), de modo similar, são representados por TF, juntamente com os números correspondentes a cada evento.

4.2 Período de 1972 a 1988 – da variedade de polinização aberta ao híbrido de milho

4.2.1Trajetória Institucional (TI): leis e regulamentações agrícolas

Até o início da década de 60, a principal atividade desenvolvida nas áreas de cerrados do Brasil era a pecuária extensiva. Essas áreas representavam aproximadamente 25% do território nacional e compunham um bioma, até então, tido, de certo modo, como "improdutivo" em relação à sua contribuição para a produção de grãos dada a pobreza relativa de seus solos, com altas concentrações de alumínio tóxico às plantas e períodos prolongados de seca. Nessa mesma época, a balança comercial apresentava déficit de suprimentos alimentares para a população brasileira, o que fazia do país um grande importador de alimentos e produtos industrializados (Embrapa, 2000b).

O milho, nesse período, era um produto de consumo regional (e até mesmo local), sem mercado muito definido. Os excedentes de produção que, porventura, surgissem tornavam-se um problema, já que não existiam condições adequadas de armazenamento, muito menos de exportação. Nessa condição, o Brasil encontrava-se muito dependente das variações de mercado. Como exemplo, uma forte seca ocorrida nos Estados Unidos da América, nos últimos anos da década de 1960, redundou em uma crise de abastecimento mundial de alimentos. Seus reflexos foram sentidos no Brasil, reforçando a vulnerabilidade do agronegócio brasileiro (Embrapa, 2000b), período no qual o Brasil apresentava dois graves problemas: (a) não havia suprimentos de alimentos suficientes para a população brasileira e o país estava se tornando um grande importador de alimentos; (b) e o preço dos alimentos estava muito alto (Entrevistas 1 e 3).

Entretanto, com o fim das grandes guerras, a tecnologia dos produtos químicos disponível nos países desenvolvidos para uso militar (armas químicas) havia sido adaptada para a produção de substâncias tóxicas para o combate de doenças e pragas, transformadas, assim, em insumos agrícolas, como forma de aproveitamento de parte do parque industrial bélico americano ─ produção de insumos químicos e motomecânicos para a agricultura ─ fazendo da indústria e da agricultura dos países mais desenvolvidos as pioneiras em seu desenvolvimento e uso, respectivamente (Embrapa, 2000b; Entrevistas 1 e 3).

Entre as décadas de 1940 e 1970, a política adotada pelo governo brasileiro buscou aumentar a urbanização e a industrialização do país; uma das consequências desse processo se relaciona ao êxodo rural ocorrido no período. Como reflexo da transferência de renda do setor rural para o setor urbano, em razão do suporte à industrialização do país, houve perda de

importância da agricultura na economia brasileira, com sua participação relativa na renda nacional caindo de 27% para 10% (Embrapa, 2000b). Todavia, o processo de urbanização e o aumento da população ocorridos a partir da década de 50 começaram a exercer maior pressão sobre a produção agrícola, dada a demanda emergente e crescente por alimentos. Como consequência, a produção de milho praticamente dobrou, em um primeiro momento, principalmente pela incorporação de novas áreas ao processo produtivo, conforme pode ser observado na Tabela 5 e na Tabela 6 (Garcia, Ruas & Vencovsky, 1980; Pereira, 2013).

Tabela 5

Produção de milho no Brasil, entre 1920 e 1963

Período	Produção (1000 t.)
1920	5.175
Média 1921/30	4.363
Média 1945/52	5.659
Média 1954/58	7.122
Média 1959/63	9.100

Fonte: Adaptado de Garcia, J. C., Ruas, D., & Vencovsky, R. (1980). Contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento do milho e do sorgo. *Revista de Economia Rural18*(3), 475-493.

De 1950 em diante, novas áreas foram incorporadas ao processo produtivo, contudo sem uma preocupação maior com a eficiência das lavouras, ou seja, com a produtividade (produção por área; quilogramas por hectare – kg/ha). Esse incremento de novas áreas de produção perdurou por um bom tempo até que, no final da década de 1960 e início da década de 1970, percebeu-se a necessidade de investimentos em pesquisas agropecuárias como alternativa para aumentar a produção em regiões onde em pouco tempo não haveria mais espaço físico para crescimento da agricultura[5] (Garcia, Ruas & Vencovsky 1980; Entrevistas 1 e 3).

Tabela 6

Fatores de crescimento da produção de milho - Brasil 1948-1961

		Fatores de crescimento da produção de milho		
Períodos	**Taxa de crescimento da produção (% ao ano)**	**Incremento de área (%)**	**Rendimento da lavoura (%)**	**Mudança de localização (%)**
1948/50 a 1959/61	3,7	92,9	9,6	-2,5
1959/61	4,3	95,3	2,5	2,2

Nota. Fonte: Adaptado de Garcia, J. C., Ruas, D., & Vencovsky, R. (1980). Contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento do milho e do sorgo. *Revista de Economia Rural18*(3), 475-493.

[5] Até então, o crescimento da produção se baseava no incremento de terras (novas áreas) e não na produtividade.

Em 1965, como parte da política de incentivo ao aumento da produção de alimentos no território nacional, foi criado o Sistema Nacional de Crédito Rural [SNCR], com a Lei n. 4.829, de 5 de novembro de 1965. A partir de então, o agricultor passa a contar com um crédito rural subsidiado a juros muito baixos, cujo acesso estava, dentre outros fatores, condicionado à aquisição e ao uso de sementes melhoradas e de adubos (Barbosa & Couto, 2008; Pereira, 2013). Entretanto o único:

> (...) incentivo [governamental] que existia [para a elevação do nível tecnológico do agricultor] era um programa de uso de sementes melhoradas. Para você conseguir o crédito agrícola, havia a necessidade de adquirir sementes melhoradas e apresentar a nota fiscal de compra junto com a documentação exigida: só tinha crédito rural quem comprasse sementes selecionadas (...) (Entrevista 3).

Nessa época: "(...) havia o crédito rural orientado, ou seja, existia um determinado padrão a ser seguido pelo agricultor (...)" (Entrevista 3).

Nesse sentido, o SNCR era um instrumento não só de financiamento de safras, mas, principalmente, uma ferramenta estratégica do governo para imprimir à agricultura nacional um caráter mais técnico, com o objetivo de elevar o padrão de adoção e uso de tecnologia na produção de alimentos. Dessa forma,

> (...) grande parte do crédito rural era para a aquisição de adubos e de insumos; então [o agricultor] não recebia o dinheiro; o pagamento era efetuado diretamente às empresas (...) era um crédito voltado não só para o financiamento da produção, mas, também, para a introdução [na agricultura nacional] do que se considerava a agricultura moderna (...) (Entrevista 3).

Essa linha "(...) de crédito foi importante [para a elevação do nível tecnológico da agricultura brasileira] porque viabilizou as empresas (...)"(Entrevista 3). Por apresentar todas essas características, "(...) a política de crédito rural ajudou muito a definir um padrão tecnológico na agricultura brasileira (...)" (Entrevista 3), tornando-se a principal política de incentivo à agricultura, até meados da década de 70 (Barbosa & Couto, 2008; Pereira, 2013; Entrevista 3).

A partir de 1968, buscando fortalecer o agronegócio por meio do aumento da produção nacional de alimentos, ocorreu um realinhamento das políticas agrícolas brasileiras, com o direcionamento das pesquisas para o cultivo de grandes áreas (monocultivos) e uma forte pressão do governo brasileiro para que empresas estrangeiras de insumos agrícolas se instalassem no país, uma vez que o monocultivo tendia a favorecer o aparecimento de pragas, doenças e plantas daninhas, que precisavam ser combatidas em larga escala. Houve, nessa

época, um pronunciado incentivo[6] do governo e dos órgãos de pesquisa para o uso de herbicidas no controle de plantas daninhas, com o objetivo de se descobrir alguma forma de produzir em solos de cerrado, ainda que sem levar em conta a questão da sustentabilidade (Embrapa, 2000b). Assim,

> (...) no caso dos fertilizantes, na época da industrialização, houve uma política de incentivos à instalação de empresas no Brasil (...); depois, o próprio crescimento do potencial de produção das culturas permitiu a entrada ou o estabelecimento de empresas multinacionais de moléculas químicas (agrotóxicos). Isso foi um processo gradativo (...) (Entrevista 3).

Nessa fase inicial de desenvolvimento da agricultura brasileira, em que o Brasil parte de uma agricultura de subsistência e começa a seguir em direção à adoção e ao uso de alguns componentes tecnológicos básicos (como sementes melhoradas e adubos/fertilizantes), a presença de empresas estrangeiras produtoras de sementes de milho no Brasil era praticamente insignificante, pois "(...) havia muito poucas empresas de fora atuando no Brasil, no segmento de sementes de milho (...)" (Entrevista 3). Porém, na medida em que o governo brasileiro cria um sistema de crédito rural [SNCR] vinculado à aquisição de sementes melhoradas e adubos, incentiva o estabelecimento de empresas de insumos e, na consideração dos reflexos crescentes da urbanização e da industrialização, empresas estrangeiras do segmento de melhoramento genético vegetal (dentre elas, aquelas ligadas ao melhoramento genético de milho) visualizam oportunidades de crescimento de seus negócios no mercado brasileiro. Dessa forma, "(...) a vinda das primeiras empresas de sementes de milho para o Brasil foi motivada pela visão de que seria possível o crescimento delas no mercado brasileiro, por meio de programas de melhoramento genético próprios, diferenciados (...)" (Entrevista 3).

A constatação na época foi de que a saída para o aumento da produção de alimentos no Brasil não poderia se dar apenas pelo incremento de novas áreas ao setor produtivo, ou seja, havia uma visão de que o aumento de produção devido ao aumento de área estava próximo do fim e de que era possível aumentar a produção de alimentos ou o desempenho das culturas de forma eficiente, com o uso de tecnologia, com uma nova agricultura que tivesse um padrão tecnológico mais elevado. Além disso, era necessária, também, uma reestruturação do sistema

[6]Este incentivo à instalação de empresas estrangeiras de insumos agrícolas (agroquímicos) teria seus reflexos visíveis mais tarde, quando através do advento da biotecnologia as grandes empresas percebem o valor das "sementes" como veículo para: (a) o alcance de novos mercados; e (b) para o aumento nas vendas de agroquímicos. Para tanto, essa mesma indústria passa, anos mais tarde, a adotar estratégias de aquisição de empresas sementeiras nacionais, como forma de adquirir/acumular conhecimento e de ter acesso aos bancos de germoplasma de culturas com adaptação ao clima tropical, característico do país (Parentoni, Miranda & Garcia, 2013).

nacional de pesquisas agrícolas e só assim, através da geração de conhecimento, seria possível modernizar a agricultura nacional. Dessa forma, o modelo de desenvolvimento adotado pelo Brasil durante a década de 1960, voltado para a substituição de importações por meio do aumento da produção agrícola, motivou a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, por meio da Lei n. 5.851, de 7 de dezembro de 1972 **(TI-1)**. Assim, a criação da Embrapa foi o resultado de uma política modernizadora, e havia vários eixos orientadores, na política daquela época, e um deles era a modernização da agricultura, com vistas no abastecimento interno de alimentos (Entrevistas 1 e 3). O Decreto n. 72.020, de 28 de março de 1973, aprovou os estatutos e a Embrapa foi implantada em 26 de abril de 1973 **(TI-2)**, no governo de Emílio G. Médici (Embrapa, 2000b; Pereira, 2013).

Com a criação da Embrapa, o ponto focal das pesquisas agrícolas passou a ser o estudo dos sistemas de produção existentes para possibilitar a identificação de pontos de estrangulamento nos processos produtivos. Nessa ocasião, para que os objetivos dessa nova estrutura de pesquisa fossem alcançados, tornou-se também importante a estruturação das empresas estaduais (de pesquisa e extensão rural), que teriam capacidade de ação em âmbito regional, dando apoio aos projetos já em andamento, além de se habilitarem para receber financiamentos para o desenvolvimento de programas de interesse regional. Dessa forma, buscavam-se reduzir a duplicação e a descontinuidade de trabalhos, comuns até então, e que provocavam deficiências na geração de tecnologias e desperdício de recursos técnicos e financeiros (Embrapa, 2000b; Entrevistas 1, 2 e 3).

O objetivo inicial da pesquisa agrícola era o de gerar conhecimentos técnicos necessários para a promoção da modernização da agricultura, no mais curto prazo possível, possibilitando o alcance de níveis de produtividade que permitissem ao setor primário da economia brasileira cumprir as funções que lhe correspondiam (Embrapa, 2000b). A cultura do milho, como já discutido, apresentava baixos rendimentos devido a pouca disponibilidade de tecnologias e de insumos (sementes melhoradas e adubos), bem como de:

> (...) informações sobre sistemas [de produção] que (...) eram escassas e de materiais (...). (...) principalmente entre 1972-1973, (...), me lembro dos Postos Agropecuários do Ministério da Agricultura produzindo sementes de várias espécies, dentre elas o milho; e era milho [do tipo] variedade [de polinização aberta], como o Maya, o Centralmex[7] (...) (Entrevista 2).

[7]Estas eram variedades (Maya e Centralmex) de polinização aberta de milho que haviam passado por processos de seleção, mas ainda apresentavam características não desejáveis nas cultivares de milho modernas, isto é, potencial produtivo muito baixo, plantas muito altas e alta inserção de espigas.

Nos primeiros anos da década de 1970, os índices de produtividade, de adoção de tecnologia e de uso de sistemas de produção bem definidos eram muito baixos na cultura do milho, como pode ser observado nas Tabelas 7, 8 e 9, e fortemente caracterizada como de subsistência (baixa utilização/adoção de sementes melhoradas, baixo uso de fertilizantes, baixa densidade de plantio, total ausência de controle de pragas), cuja produtividade nas diversas regiões produtoras normalmente era inferior a 2.000 kg/ha (Tabela10). Assim, um dos primeiros objetivos perseguidos pela Embrapa, instituição de pesquisa recém-criada, foi o desenvolvimento e a implantação de sistemas de produção agropecuária para as diversas culturas agrícolas do país.

Tabela7

Porcentagem da produção de milho proveniente de lavouras solteiras[8] (1970)

REGIÃO	%
SUL	29,0
SUDESTE	62,30
C. OESTE	35,4
NORDESTE	6,9
NORTE	19,3

Nota. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1970). *Censo agropecuário – 1970*. Recuperado de: http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=745.

À exceção da região Sudeste, cuja porcentagem de lavouras solteiras atingia mais de 60 % dos plantios, nas demais regiões ainda era utilizado o conceito de plantio em consórcio[9], caracterizando a baixa utilização de equipamentos, mecanizados ou de tração animal, uma vez que o tipo de plantio em consórcio (característico de pequenas lavouras e plantios familiares de subsistência) impedia tal utilização.

[8] Plantios realizados com o semeio e o cultivo de apenas uma espécie vegetal, em uma área, num mesmo período.

[9] Nos plantios consorciados, muito comuns até a década de 70, plantavam-se duas culturas em uma mesma área (por exemplo: milho e feijão), com o objetivo de se conseguir um melhor aproveitamento tanto das operações de tratos culturais quanto do próprio aproveitamento das culturas em relação à água, fertilizantes, controle de plantas daninhas, entre outros. Esse tipo de plantio normalmente era utilizado em lavouras com colheita manual, visto que, no caso de colheitas mecanizadas, uma das culturas atrapalharia a entrada de máquinas e equipamentos na lavoura, devido à sua distribuição/arranjo entre as fileiras da cultura principal.

Tabela 8

Porcentagem da produção de milho proveniente de lavouras plantadas com sementes comuns (sementes de paiol) - 1970

REGIÃO	%
SUL	61,5
SUDESTE	33,0
C. OESTE	78,3
NORDESTE	84,1
NORTE	95,7

Nota. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1970). *Censo agropecuário – 1970*. Recuperado de: http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=745.

Da mesma forma, a região Sudeste era a que apresentava maior porcentagem de utilização de sementes de variedades melhoradas, porém, ainda assim, 33% eram sementes de paiol. Se for considerado que, mesmo as sementes de variedades melhoradas ainda apresentavam produtividade baixa, era de se esperar que as sementes comuns tivessem um grande peso em relação às baixas produtividades alcançadas.

Tabela 9

Porcentagem dos produtores de milho que usavam fertilizante químico - 1970

REGIÃO	%
SUL	18,40
SUDESTE	29,30
C. OESTE	1,30
NORDESTE	2,70
NORTE	0,10

Nota. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1970). *Censo agropecuário – 1970*. Recuperado de: http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=745.

Mesmo na região onde era utilizada menor proporção de sementes comuns, ou seja, onde havia relativa adoção pelos agricultores de sementes melhoradas e na qual a maioria dos plantios era realizada de forma solteira, a utilização de fertilizantes nas lavouras ficava abaixo de 30 %, caracterizando baixo nível de adoção tecnológica e sinalizando tanto para a indisponibilidade desse insumo quanto para as dificuldades de sua distribuição geográfica.

Tabela 10

Produtividade média de milho por região - Safra 1976/1977, em kg/ha

REGIÃO	Kg/ha
NORTE	1.010,0
NORDESTE	662,0
CENTRO-OESTE	1.745,0
SUDESTE	1.744,0
SUL	2.042,0
NORTE/NORDESTE	678,0
CENTRO/SUL	1.903,0
BRASIL	1.632,0

Nota. Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento. (2013). *Séries históricas*. Recuperado de: http://www.conab.gov.br/.

Entretanto, após a criação da Embrapa, em 1972 constatou-se não ser suficiente apenas a estruturação e a organização de um Sistema Nacional de Pesquisa Agrícola [SNPA], mas também se percebeu a necessidade de criação de uma estrutura nacional de assistência técnica e extensão rural que fosse capaz de levar os resultados da pesquisa até o produtor rural, para que este pudesse apropriar-se do conhecimento e aplicá-lo nas lavouras. Sem este "braço" da pesquisa, todo o esforço para a geração de conhecimento tecnológico seria inútil, pois havia a necessidade de levar a informação ao campo. Assim, com a Lei n. 6.126, de 26 de novembro de 1974, foi criada a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural [EMBRATER] **(TI-3)** (Pereira, 2013; Entrevistas 1, 2 e 3).

A Embrater, desde sua criação, encabeçava o Sistema Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural [SIBRATER]. Integravam esse Sistema os vinte e sete estados da federação, por meio das Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural [EMATERs]. A Embrater traçava a política nacional de assistência técnica e extensão rural e induzia sua implantação nos estados por meio do repasse de recursos e da nomeação da diretoria técnica das Ematers estaduais. O percentual de recursos repassados pela Embrater aos escritórios estaduais variava em torno de 40% (como no caso dos escritórios do RS) e chegava a até 80% do volume total de recursos (como no caso de alguns estados do Nordeste). Assim, a atuação coordenada dessa rede de transferência de conhecimento aos produtores rurais, associada ao repasse organizado de recursos para o custeio das operações a serem desenvolvidas pelas equipes técnicas dos escritórios estaduais, tornou-se uma diretriz crucial para o desenvolvimento da agricultura nacional. Ao lado da pesquisa e da extensão rural, faziam-se presentes também, na época, novas tecnologias em equipamentos agrícolas (tanto os de tração animal quanto os mecanizados; e, além disso, os primeiros produtos químicos utilizados na agricultura), que

vinham sendo gradativamente introduzidos no país, em um período conhecido como Revolução Verde[10] (Hoffman, 1990).

Essa estrutura responsável pela assistência técnica e pela extensão rural públicas, trabalhando em conjunto com as redes nacionais e estaduais de pesquisa, foi de significativa relevância nessa fase para o desenvolvimento da agricultura nacional. Havia um estímulo à atuação de empresas estaduais de pesquisa junto com a Embrater. Os pacotes tecnológicos elaborados pela Embrapa somados à atuação eficaz de uma assistência técnica e extensão rural públicas foram responsáveis pela construção de um ambiente favorável à introdução de novas tecnologias por empresas ligadas ao setor, como é o caso das empresas de sementes (Entrevista 1, 2 e 3). "(...) essa preparação [do setor agrícola] foi uma coisa que o setor público ajudou muito na época [desde a década de 70 até o início dos anos 80] (...)" (Entrevista 3). Nessa época, "(...) toda proposta de crédito rural era feita por meio da Embrater (...)" (Entrevista 3). Assim, todo projeto de crédito rural tinha de ser acompanhado por um projeto de assistência técnica, que era elaborado por um extensionista ligado à Embrater. Já a extensão rural era muito mais voltada para a assistência da família [assistência social]. "(...) nesta época havia apenas um modelo de assistência técnica, que era então difundido desde os pequenos até os grandes produtores daquela época; não havia diferenciação (...)" (Entrevista 3).

O maior número de informações disponíveis e o maior acesso às informações, proporcionados respectivamente pela estrutura de pesquisa e pela estrutura de assistência técnica e extensão rural criadas, levaram, no caso da cultura do milho, a um incremento de produtividade e, em alguns casos, à adoção de materiais (cultivares de milho) mais produtivos; tudo isso foi impulsionado pela própria intensificação do conhecimento tecnológico do agricultor, que passava a contar com um conjunto de informações e orientações técnicas relevantes para a melhor eficiência de seu negócio. Nesse contexto, o sistema de assistência técnica e de extensão rural, formado pela Embrater e pelas redes estaduais, ajudou muito a disseminar as tecnologias e conseguia levar ao campo tanto a genética (sementes melhoradas), quanto a tecnologia (sistemas de produção) (Entrevistas 1, 2 e 3).

[10]Revolução Verde refere-se à invenção e disseminação de novas sementes e práticas agrícolas que permitiram um vasto aumento na produção agrícola em países menos desenvolvidos durante as décadas de 60 e 70. Diz respeito a um amplo programa idealizado para aumentar a produção agrícola no mundo por meio do melhoramento genético de sementes, uso intensivo de insumos industriais, mecanização e redução do custo de manejo das culturas.

A atuação conjunta e estratégica entre a pesquisa e a extensão rural pública fez com que as falhas de base tecnológica no processo produtivo fossem rapidamente identificadas, buscando-se soluções que, tão logo encontradas, eram repassadas ao setor produtivo, em um curto espaço de tempo. Isso teve como consequência a ocorrência rápida de saltos de produtividade (Entrevistas 1, 2 e 3), como pode ser visualizado nas Tabelas 11 e 12.

Tabela 11

Taxa e fontes de crescimento da produção de milho - Safras de 1968/70 a 1975/77

Aumento na produção		4,3% a.a.	4.532.475 t.
Aumento devido a:			
(i)	Incremento de área	45,4 % a.a.	2.057.744 t.
(ii)	Incremento de rendimento	48,2 % a.a.	2.184.653 t.
(iii)	Mudança na localização	6,4 % a.a.	290.075 t.

Nota. Fonte: Garcia, J. C., Ruas, D., & Vencovsky, R. (1980). Contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento do milho e do sorgo. *Revista de Economia Rural18*(3), 478.

Nessa fase do desenvolvimento da agricultura brasileira, com a presença e atuação da EMBRATER, junto com as empresas de pesquisa, nota-se que a resposta de aumento na produção é bastante influenciada pelo incremento de rendimento (aumento de produtividade; aumento de produção por unidade de área), se comparado aos períodos anteriores (veja Tabela 6, década 1950 ao início da década de 1960), sinalizando para a importância da atuação conjunta da "pesquisa, assistência técnica e extensão rural" para a elevação do nível tecnológico da agricultura brasileira.

Tabela 12

Fontes de crescimento da produção de milho nos Estados do Paraná (1973/75 a 1977/1979) e Minas Gerais (1970/72 a 1977/1979) - em toneladas

		PR	MG
Variação na produção:		421.373	934.025
Aumento devido a:			
(i)	Incremento de área	224.585	171.352
(ii)	Incremento de rendimento	215.132	761.465
(iii)	Mudança na localização	-18.344	1.207

Nota. Fonte: Garcia, J. C., Ruas, D., & Vencovsky, R. (1980). Contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento do milho e do sorgo. *Revista de Economia Rural18*(3), 478.

Como reflexo, já no início da década de 1980, o padrão de desenvolvimento da agricultura brasileira gradativamente deixou de ser baseado no incremento de área

(crescimento extensivo) e passou a se dar mais em função do crescimento de produto por área (crescimento intensivo), contrastando com o tipo de desenvolvimento ocorrido até então. Ao mesmo tempo em que ocorreu o aumento de produtividade, os preços de defensivos, fertilizantes e combustíveis apresentaram queda, em consequência de diversos fatores econômicos. Dessa forma, a elevação da produtividade do setor agrícola em razão de maior investimento em pesquisas e maior taxa de adoção de tecnologia no setor, combinados com uma relativa queda dos preços dos insumos ocorrida neste período, resultou no crescimento do setor agrícola na década de 80 (Ferreira, 1998).

De modo a facilitar a visualização do período analisado, são apresentados na Tabela 13 os principais eventos da trajetória institucional ocorridos nessa etapa, ordenados cronologicamente.

Tabela 13

Trajetória Institucional no período de 1972 a 1988

Eventos	Fomento ou desestímulo à evolução da agricultura brasileira
Fomento	TI-1: Criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Lei n. 5.851 (1972)
Fomento	TI-2: Aprovação dos estatutos e implantação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Decreto n. 72.020 (1973)
Fomento	TI-3: Criação da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) - Lei n. 6.126 (1974)

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.2.2 Trajetória Meso (TM): Indústria de sementes de milho no Brasil

Do ponto de vista do mercado, embora o milho híbrido já fosse uma tecnologia disponível nos Estados Unidos da América desde 1920, o Brasil só a adotou a partir da década de 40. Essa tecnologia chega ao mercado brasileiro a partir da pesquisa em melhoramento genético realizada pelo Instituto Agronômico de Campinas [IAC] e pela Universidade Rural do estado de Minas Gerais [UREMG], atual Universidade Federal de Viçosa [UFV]. Ainda em 1945, por meio da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, foi celebrado o primeiro contrato de produção de sementes híbridas de milho. Esse tipo de contrato permitiu o surgimento de diversas empresas privadas de produção de sementes melhoradas, que utilizavam sementes básicas[11] do IAC para produzirem seus híbridos (Fuck & Bonacelli,

[11] As sementes básicas disponibilizadas pelo IAC, nesse caso, correspondiam às sementes dos híbridos simples (parentais) utilizados para a produção do material comercial (híbrido duplo), realizados pelas empresas

2007). A produção desses primeiros híbridos estimulou a criação da primeira empresa nacional de sementes, a Agroceres, em 1945 (Machado, 1995; Bahia & Garcia, 2000).

A empresa Agroceres determinava sozinha, até os anos de 1960, os preços de mercado das sementes de milho híbrido no Brasil, pois praticamente não havia concorrência. A partir da década de 1960, dão entrada no mercado brasileiro as primeiras empresas multinacionais de sementes. Mais precisamente, em 1965, a Sementes Cargill Ltda. implanta seu centro de pesquisas em Campinas – São Paulo e uma unidade de beneficiamento de sementes em Avaré, também, em São Paulo. Na mesma década, por meio da associação com a empresa Proagro, em Santa Cruz do Sul – RS surge a Pioneer-Hy-bred, empresa norte-americana. Em seguida, em 1971, são instaladas as empresas Limagrain e Asgrow e, posteriormente, mais ao final da década de 1970, chegam a Dekalb e a Ciba-Geicy (Bahia & Garcia, 2000; Fuck & Bonacelli, 2007).

Assim, na década de 1970, havia algumas empresas de sementes de milho estrangeiras, que basicamente traziam materiais importados para o Brasil e os adaptavam para as condições do Sul do País, cujo clima é mais parecido com o clima temperado de sua origem **(TM-1)**. Em relação à disponibilização de materiais (cultivares de milho) havia empresas que licenciavam materiais de fora, outras que dependiam das instituições oficiais de pesquisa e, ainda, aquelas que acreditavam que poderiam ganhar mercado com materiais obtidos por meio de programas próprios de melhoramento genético (Entrevistas 1 e 3). Essas empresas foram atraídas por políticas e legislação que regularizaram e subsidiaram o desenvolvimento de sementes, produção e comercialização (Silveira, 1985; Wilkinson & Castelli, 2000; Santini, 2002; Fuck & Bonacelli, 2007).

Com o surgimento e o crescimento de empresas privadas de sementes, algumas com programas próprios de melhoramento genético, o setor público passou, então, a dar ênfase, por meio dos institutos de pesquisa subordinados ao Ministério da Agricultura, à seleção de populações, buscando aumentar as chances de obtenção de linhagens superiores **(TM-2)**. Assim, na década de 1970, havia um predomínio de híbridos duplos, cujo mercado era atendido basicamente pelas empresas privadas de sementes e variedades de polinização aberta, que permaneciam por vários anos no mercado **(TM-3)**, além dos plantios dos agricultores que utilizavam "milho de paiol" como semente. Em relação ao mercado atendido pelas empresas públicas de pesquisa, havia uma predominância de variedades [de polinização

---

produtoras de sementes de milho. O IAC vendia as sementes dos híbridos simples parentais para as empresas interessadas na produção e comercialização dos híbridos duplos comerciais.

aberta]. Contudo, no mercado, de maneira geral, havia um número relativamente pequeno de materiais disponíveis (Rosinha, 2000; Entrevistas 1, 2 e 3).

Nesse sentido, um aspecto determinante do modo de atuação das empresas privadas (nacionais ou estrangeiras) no segmento de sementes de milho híbrido é o próprio processo de hibridação. A hibridação, por si só, confere certa "patente biológica" ao produto, visto que o segredo das linhagens parentais que dão origem ao híbrido fica intrínseco ao produto final, dificultando muito sua cópia pelos concorrentes da indústria. Nesse sentido, no caso das empresas privadas, cujo processo de criação, desenvolvimento e comercialização ocorre de forma verticalizada ─ todas as etapas do processo são desenvolvidas dentro da própria empresa ─**,** essa característica favoreceu o investimento dessas empresas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de híbridos mais cedo do que nas empresas públicas, ou seja, antes das instituições públicas de pesquisa cujas estruturas normalmente conduziam a processos horizontais, segmentados, dificultando a manutenção desse segredo (Rosinha, 2000; Parentoni, Miranda & Garcia, 2013; Entrevistas 1, 2 e 3).

Porém, mesmo com a entrada de empresas multinacionais no mercado brasileiro, a Agroceres conseguiu manter uma participação de mercado em torno de 40% a 50%, trabalhando no segmento de produtos de média intensidade tecnológica, mas com boa aceitação entre os produtores **(TM-4)**. Nos "(...) anos 1970 o domínio do mercado de sementes de milho [híbrido] era da Agroceres (empresa nacional, fundada em Viçosa-MG e que foi a primeira empresa a fazer hibridação comercial no Brasil) (...)" (Entrevista 1). A estratégia utilizada pela Agroceres foi a de buscar o desenvolvimento e o lançamento de híbridos com adaptação à mecanização e de investimento na pesquisa de híbridos precoces, potencialmente capazes de reduzirem a frustração de safra devido a riscos climáticos. Acompanhando uma tendência estratégica de empresas multinacionais que atuavam no Brasil, posteriormente, em 1977, a Agroceres diversificou sua linha de atuação, entrando nos mercados de agroquímicos (praguicidas) e de melhoramento de aves e suínos[12] **(TM-5)** (Fuck & Bonacelli, 2007; Entrevista 1).

Na medida em que as empresas privadas começaram a disponibilizar materiais no mercado de sementes de milho híbrido e, em contrapartida, a agricultura brasileira começou a apresentar características de maior intensidade tecnológica, em razão do nível de adoção e de aplicação de técnicas e de insumos pelos agricultores, começaram a ocorrer também

[12]Na década de 80, a empresa adquiriu a BIOMATRIX, dando início a novos projetos voltados para biotecnologia vegetal. Oito anos mais tarde, em 1988, a Agroceres, empresa líder de mercado, é adquirida pela Monsanto (Fuck & Bonacelli, 2007).

dificuldades por parte das instituições públicas, como o IAC e a Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul (materiais SAVE), em manterem o fornecimento de sementes básicas para as empresas privadas nacionais (Machado, 1995; Entrevistas 1 e 3). Nesse período (final da década de 1970 e início dos anos 1980), a participação de sementes públicas no mercado caiu de 20% para 5%, inviabilizando a atuação das pequenas e médias empresas sementeiras nacionais então existentes, em um mercado muito competitivo **(TM-6)** (Machado, 1995). O IAC não estava conseguindo acompanhar o desenvolvimento tecnológico da Agroceres e da Cargill. Assim, as instituições públicas fornecedoras de sementes básicas descontinuaram os programas de ofertas de materiais (Machado, 1995; Entrevistas 1, 2 e 3).

Nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, na década de 80, a iniciativa privada consolidou-se como o principal ator, posto que a maior parte do mercado de sementes de milho híbrido estava concentrada na mão de empresas líderes mundiais da época **(TM-7)** (já em 1988, o mercado tinha a seguinte distribuição: Agroceres – 40%; Cargill – 25%; Braskalb – 10%; Pioneer – 8%; Germical/Ciba - < 5%; Dinamilho/Carol - < 5%; Contibrasil/ICI - < 3%; Asgrow - < 2%; Embrapa - < 1%; Outras – 3 %). Somente nas regiões Norte e Nordeste, o Estado ainda se configurava como principal ator, já que a indústria nessas regiões ainda se encontrava em estágio emergente de expansão (Rosinha, 2000).

Em 1987, cultivava-se milho do Norte ao Sul do País. A área plantada atingia 13,6 milhões de hectares e a produção era de 27,6 milhões de toneladas de grãos. Embora já houvesse, nessa época, maior disponibilidade de tecnologia, o rendimento médio por hectare ainda se mostrava aquém de seu potencial (próximo a duas toneladas por hectare), sinalizando para a pesquisa e para a extensão rural uma necessidade real de levantamento e solução dos problemas relacionados à defasagem tecnológica (Embrapa, 1992, 2000b).

O milho, como produto comercial (grãos), começava a apresentar, nessa época, maiores possibilidades dentro de uma cadeia produtiva, além de seu usual consumo no meio rural, mas atrelado à possibilidade de expansão da indústria de rações. Por sua vez, essa indústria era dependente das atividades de avicultura e da suinocultura e, estas, dependentes do nível e da distribuição de renda urbana[13]. O conhecimento das áreas de maior consumo de milho tornou

[13] A produção de aves para corte em 1991 foi aproximadamente de 63% superior ao produzido em 1981, mostrando ser a carne de frango a principal fonte de proteína animal do brasileiro no início da década de 90. Estima-se que, de um consumo total de 25,5 milhões de toneladas de milho, em 1991, cerca de 60% se destinaram a atividades comerciais de criação animal e para a indústria de transformação e apenas 40% para o consumo típico nas propriedades rurais, incluindo alimentação humana e animal de autoconsumo. Exportavam-se cerca de 300 mil toneladas de carne de frango em 1992, constituindo-se a avicultura de corte a principal fonte de consumo de milho no Brasil, situação que contrasta com a verificada no princípio da década, quando o principal objetivo era a exportação de milho em grãos (Embrapa, 1992).

possível o mapeamento de zonas típicas de produção comercial de milho, nas quais fatores econômicos poderiam exercer influência ou até mesmo determinar a adoção de sistemas de produção de maior nível tecnológico, caracterizando polos de alta tecnologia de produção de milho no Brasil (como, por exemplo, Castro e Guarapuava, no Estado do Paraná; Rio Verde, em Goiás). Por outro lado, foi possível observar também polos intermediários, em que um considerável número de agricultores apresentava dificuldades de alcançar o potencial da cultura, o que apontava para a necessidade de pequenos ajustes nas tecnologias em uso (maior conhecimento técnico de agricultura, maior disponibilidade de insumos, sementes mais produtivas, adoção de novos sistemas de produção) (Embrapa, 1992, 2000b).

Todavia, em termos de mercado, em 1988, ocorre uma das primeiras e principais aquisições no setor, quando a Agroceres (empresa nacional líder de mercado) foi adquirida pela Monsanto, alterando significativamente a participação das empresas nacionais no mercado de sementes de milho híbrido no Brasil **(TM-8)** (Fuck & Bonacelli, 2007).

Na Tabela 14, são elencados os principais eventos relacionados à indústria de sementes de milho no Brasil, durante essa fase.

Tabela 14

Trajetória Meso – A indústria de sementes de milho no Brasil - de 1972 a 1988

Eventos	**Trajetória Meso: Indústria de sementes de milho no Brasil, de 1972 a 1988**
Diversificação	**TM-1**: Presença no mercado brasileiro de empresas de sementes de milho estrangeiras, que basicamente traziam materiais importados para o Brasil e os adaptavam para as condições do Sul do País (já no início da década de 70)
Neutro	**TM-2**: O setor público passou a dar ênfase, através dos institutos de pesquisa subordinados ao Ministério da Agricultura, à seleção de populações, buscando aumentar as chances de obtenção de linhagens superiores (meados da década de 70)
Concentração	**TM-3**: Havia predominância de híbridos duplos no mercado brasileiro de sementes (provenientes das primeiras empresas privadas de produção de sementes – Nacionais e estrangeiras) e de variedades de polinização aberta, que permaneciam por vários anos no mercado (década de 70)
Concentração	**TM-4**: Mesmo com a entrada de empresas multinacionais no mercado brasileiro, a Agroceres manteve uma participação de mercado em torno de 40% a 50%, trabalhando no segmento de produtos de médio desempenho, mas com boa aceitação entre os produtores; usou estratégia de lançamento de produtos mais adaptados à mecanização e investimento na geração de híbridos precoces (segunda metade da década de 70)
Neutro	**TM-5**: A Agroceres ampliou sua linha de atuação, entrando nos mercados de agroquímicos (praguicidas) e de melhoramento de aves e suínos (1977)
Concentração	**TM-6**: Aumento da participação das empresas privadas no mercado, com as sementes públicas passando de 20% para 5%, inviabilizando a atuação das pequenas e médias empresas sementeiras nacionais, em um mercado muito competitivo (final dos anos 70 e início dos anos 80)
Concentração	**TM-7**: A iniciativa privada consolidou-se como o principal ator de mercado; a maior parte do mercado de sementes de milho híbrido encontrava-se concentrada na mão das empresas líderes mundiais daquela época (meados da década de 80)
Concentração	**TM-8**: A Agroceres, empresa nacional líder de mercado, foi adquirida pela Monsanto, alterando significativamente a participação das empresas nacionais no mercado de sementes de milho híbrido no Brasil (1988)

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.2.3 Trajetória da firma (TF): a Embrapa Milho e Sorgo

Nas diretrizes básicas do modelo institucional de pesquisa agropecuária delineado pela Embrapa, constava a recomendação da necessidade de execução direta da pesquisa, por meio de unidades de âmbito nacional (Centros Nacionais de Pesquisa), com o objetivo de trabalharem com produtos de interesse nacional e também com os recursos naturais disponíveis nas diversas regiões do país. Deveria ser da competência desses centros a condução direta das pesquisas para a geração de tecnologias, utilizando como estratégia a concentração interdisciplinar de pesquisadores, atuando em pesquisas relacionadas a um

número limitado de produtos. As Unidades Descentralizadas [UDs], denominação geral dos Centros Nacionais de Pesquisa, estrategicamente deveriam dar prioridade ao trabalho de pesquisa relacionado a produtos que ultrapassassem as fronteiras estaduais e os limites de regiões ecológicas e geopolíticas (Embrapa, 2000b).

Dentre os produtos que preenchiam os requisitos necessários à sua incorporação em um Centro de Pesquisa estava o milho, que sempre desempenhou um papel de destaque na economia nacional. Assim, em 24 de fevereiro de 1975 foi criado, em Sete Lagoas, o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS **(TF-1)**. A escolha do local de implantação do Centro que trabalharia com as pesquisas voltadas à cultura do milho se deveu, principalmente, à pré-existência de duas bases físicas contíguas [IPEACO[14] e Estação Experimental de Sete Lagoas – E.E.S.L], localizadas em uma região climaticamente apta à cultura do milho e que já vinha desenvolvendo algumas pesquisas com a cultura. O sorgo foi a segunda cultura escolhida como prioritária para os trabalhos de pesquisa por ser capaz de compor um sistema de produção com a cultura do milho, além de permitir um melhor aproveitamento dos recursos humanos e materiais disponíveis (Embrapa, 2000b).

Nesse mesmo ano (1975), buscando subsídios ao projeto de implantação do CNPMS, foram realizadas reuniões técnicas envolvendo noventa e um técnicos ligados às culturas de milho e sorgo de todo o Brasil **(TF-2)**, tendo o resultado desse encontro originado um documento publicado com o título de "Sugestões de Pesquisa". Esse documento concentrava as principais questões para as quais a pesquisa deveria buscar respostas, caracterizando possíveis pontos de estrangulamento nos sistemas de produção. As questões abordadas durante a realização dessas reuniões "(...) permitiram o levantamento ou a consideração de problemas [que foram] contemplados em primeira mão nas [primeiras] pesquisas sobre sistemas de produção (...)" (Entrevista 3). Esse levantamento inicial de pontos de estrangulamento permitiu identificar também os principais problemas da infraestrutura disponível e as necessidades essenciais de materiais existentes para a execução das pesquisas propostas, tornando-se um documento auxiliar e norteador para a elaboração do projeto de implantação do CNPMS, submetido à Embrapa em maio de 1975 e aprovado em julho daquele ano **(TF-3) (**Embrapa, 2000b).

O CNPMS foi, então, oficialmente inaugurado em 14 de fevereiro de 1976, com o objetivo de coordenar e executar pesquisas com foco no aumento da produtividade (das culturas do milho e do sorgo), na melhoria da qualidade dos produtos, na redução dos custos

[14]IPEACO é a abreviatura de Instituto de Pesquisa Agropecuária do Oeste, que era a estrutura anterior de pesquisa existente na área onde foi fundado o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo [CNPMS].

de produção e no melhor aproveitamento das áreas agrícolas subutilizadas. De imediato, porém, os esforços deveriam ser dirigidos no sentido de sistematizar e adaptar conhecimentos já existentes, para atender às necessidades mais urgentes dos agricultores. Paralelamente, deveriam ser desenvolvidas pesquisas que possibilitassem a obtenção de novos conhecimentos capazes de gerar sistemas de produção mais eficientes, incluindo-se a obtenção de cultivares de milho mais adaptadas às condições brasileiras e com maior potencial produtivo[15].

O período inicial de implantação e operacionalização do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo foi caracterizado pela elaboração, desenvolvimento e implantação de sistemas de produção agropecuária, em todo o país, tendo como base os chamados "pacotes tecnológicos"[16]**(TF-4)**. Até então, "(...) se as informações existiam, elas não eram disseminadas a ponto de os agricultores poderem utilizá-las (...)" (Entrevista 3). Nesse sentido, "(...) desde o IPEACO, o CNPMS já trabalhou muito a questão relacionada à fertilidade e à correção de solo, com o objetivo de transformar o cerrado em área produtiva (...)" (Entrevista 1). Assim, "(...) esses pacotes tecnológicos foram extremamente importantes, (...). Tão importantes quanto as sementes [melhoradas geneticamente e que foram posteriormente incorporadas ao processo produtivo] (...)"(Entrevista 1). Nessa fase inicial, a estratégia de geração e disponibilização de pacotes tecnológicos se mostrou eficiente e segura, com elevada taxa de acertos (Embrapa, 2000b), uma vez que o nível médio de utilização de tecnologia no agronegócio era baixo, conforme pode ser visto nas Tabelas 15, 16 e 17, refletindo-se em baixa produtividade alcançada com a cultura do milho nas diversas regiões do país. Para se ter uma ideia,

> (...) a média [de produtividade de milho] brasileira devia estar entre 1.500 e 2.000 quilos por hectare no final dos anos 70 e início dos anos 80; então essa preparação [do ambiente tecnológico na agricultura] foi outra coisa que o setor público ajudou muito na época; a assistência técnica e a extensão rural públicas funcionavam (...) (Entrevista 1).

No início dos trabalhos da Embrapa Milho e Sorgo, havia duas bases atacadas pela pesquisa: uma delas estava relacionada aos sistemas de produção e a outra ao melhoramento genético de cultivares com ênfase, desde o início, na questão da melhor adaptação dos materiais (cultivares de milho) às diversas regiões de produção (Entrevistas 1, 2 e 3).

[15]Nessa época, embora já houvesse no Brasil algumas empresas no segmento de produção de sementes de milho, grande parte dos produtores utilizava ainda sementes de variedades de polinização aberta e sementes de paiol, com baixa utilização de técnicas eficientes de plantio.

[16]Esses pacotes tecnológicos referem-se a um conjunto de tecnologias e boas práticas de cultivo que compõem os sistemas de produção de uma determinada cultura e que, quando empregados corretamente, proporcionam ajustes no sistema, levando a incrementos de produtividade, dada a correção de pontos de estrangulamento ou de fatores no processo produtivo que, até então, impediam que a cultura expressasse seu potencial.

Tabela 15

Porcentagem da produção de milho proveniente de lavouras solteiras - 1975

REGIÃO	%
SUL	46,5
SUDESTE	66,5
CENTRO OESTE	62,5
NORDESTE	9,2
NORTE	26,9

Nota. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1975). *Levantamento sistemático da produção agrícola : pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil.* Recuperado de: http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=76.

Mesmo havendo, já nessa época, algumas empresas nacionais de sementes atuantes no Brasil, a maioria dos materiais disponíveis não era bem adaptada às diversas condições climáticas brasileiras, havendo ainda grande participação das sementes comuns (sementes salvas pelos próprios agricultores, colhidas em suas lavouras tradicionais) nas áreas de lavouras de milho.

Tabela 16

Porcentagem da produção de milho proveniente de lavouras plantadas com sementes comuns (sementes de paiol) - 1975

REGIÃO	%
SUL	49,4
SUDESTE	31,2
C. OESTE	49,3
NORDESTE	94,8
NORTE	95,8

Nota. Fonte:Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1975). *Levantamento sistemático da produção agrícola : pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil.* Recuperado de: http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=76.

Havia, portanto, pouca utilização de insumos, tanto no que diz respeito ao uso de sementes melhoradas quanto ao uso de fertilizantes, fatores estes que contribuíam diretamente para os baixos índices de produtividade alcançados com a cultura. Em uma época em que o aumento de produtividade (crescimento vertical) começava a ser visto como a saída para o aumento de produção de alimentos ─ ao contrário do que vinha ocorrendo até então, em que se buscava aumentar a produção através do aumento do tamanho das áreas de plantio (crescimento horizontal) ─ o uso de insumos tornou-se também uma preocupação e objeto de pesquisas.

Tabela 17

Porcentagem dos produtores de milho que usavam adubo - 1975

REGIÃO	%
SUL	19,90
SUDESTE	38,10
C. OESTE	7,40
NORDESTE	2,60
NORTE	0,20

Nota. Fonte: Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1975). *Levantamento sistemático da produção agrícola : pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil.* Recuperado de: http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=76.

Dessa forma, em meados da década de 1970, considerando-se os estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em média, apenas 53,57% das explorações de milho utilizavam algum tipo de tecnologia. Essa distribuição se dava da seguinte forma: 11,71% utilizavam sementes selecionadas, defensivos e adubos; 3,17% usavam sementes selecionadas e defensivos (somente); 15,14% utilizavam sementes selecionadas e adubos (somente); e 22,86% utilizavam apenas sementes selecionadas, dando uma visão geral da baixa utilização de tecnologia no campo, o que refletia nas baixas taxas de produtividade das lavouras de milho no Brasil, como pode ser observado na Tabela 18. Esse cenário reforçava a necessidade da concentração de esforços em relação à pesquisa agrícola e à geração de novos conhecimentos, aliado à transferência de tecnologias para o meio rural, por meio de uma atuação efetiva da assistência técnica e da extensão rural, para que a agricultura brasileira evoluísse (IBGE, 1975).

Tabela 18

Série histórica de produtividade - Médias por região - Safras 1976/77 e 1977/78 em kg/ha

REGIÃO	1976/1977	1977/1978
NORTE	1.010,0	1.078,0
NORDESTE	662,0	643,0
CENTRO-OESTE	1.745,0	1.269,0
SUDESTE	1.744,0	1.528,0
SUL	2.042,0	1.444,0
BRASIL	1.632,0	1.276,0

Nota. Fonte:Companhia Nacional de Abastecimento. (2013). *Séries históricas*. Recuperado de: http://www.conab.gov.br/.

Dado esse contexto, durante os primeiros anos de atuação do CNPMS, de 1976 a 1979, os trabalhos estavam voltados para as pesquisas de base, dando continuidade às linhas de pesquisa pré-existentes na estrutura de pesquisa anterior [IPEACO], com a geração e a adaptação de tecnologias e sistemas de produção em uso, buscando-se, paralelamente, o

desenvolvimento de sistemas de produção específicos para as áreas de cerrado. Foi dada ênfase à seleção de cultivares adaptadas à melhoria de solos, ou seja, cultivares mais responsivas e às práticas de manejo adequadas ao cultivo do milho **(TF-5)**. Lançou-se mão das soluções que se revelaram adequadas, cobrindo assim as falhas de base tecnológica, o que contribuiu para que, em um curto espaço de tempo, ocorressem saltos de produtividade e dos níveis de organização da cadeia produtiva[17] que gradualmente se tornava capaz de definir demandas tecnológicas mais específicas, induzindo a novas mudanças na velocidade e na direção da inovação. Outro evento importante ocorrido nessa época foi a concentração de esforços em treinamento especializado de pessoal técnico em nível de pós-graduação, tanto no País como no exterior **(TF-6).** A ênfase

> (...) dada pela Embrapa ao treinamento de pessoal foi muito grande (...) os novos contratados seguiam imediatamente para treinamentos, antes de iniciarem as pesquisas propriamente ditas, sendo que posteriormente [estes mesmos pesquisadores] viriam a substituir os antigos pesquisadores da estrutura [de pesquisa] anterior [à Embrapa], vinculada ao Ministério da Agricultura que, por sua vez, não tinha grande ênfase em treinamentos (...) (Entrevista 3).

Havia uma orientação para que os técnicos, ao retornarem dos treinamentos realizados nos principais centros universitários do mundo, pudessem adaptar os conhecimentos adquiridos às condições tropicais características do clima brasileiro. Essa estratégia dava maior agilidade ao processo de transferência de tecnologia, permitindo que técnicas mais modernas fossem rapidamente introduzidas, tanto no programa de pesquisas quanto nos próprios campos de produção de milho (Embrapa, 2000b; Entrevista 3).

A partir da década de 1970, houve uma intensa introdução de germoplasma melhorado no programa de pesquisa do CNPMS, proveniente de diversas partes do mundo, principalmente do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo - CIMMYT **(TF-7)**, localizado no México, e de coletas realizadas em diferentes regiões brasileiras. As atividades com germoplasma de milho no Brasil tiveram início em 1937, no Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz [ESALQ], Piracicaba, SP, tendo como base de seus estudos as raças de milho indígenas. Essa Instituição de pesquisa já havia

[17] A distribuição percentual das fontes ou fatores de crescimento da produção de milho no Brasil, de 1948 a 1969, se deu da seguinte forma: o aumento na produção de milho foi, em média, de 4% ao ano; deste aumento, 94% se deveu a incremento de áreas e 6% ao aumento de rendimento da lavoura. Já em 1977, após o início dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela Embrapa nesta fase inicial, esta mesma distribuição era a seguinte: o aumento na produção de milho foi, em média, de 4,3% ao ano; deste percentual, 45,4% correspondia ao incremento de áreas, 48,2% ao aumento de rendimento da lavoura e 6,4% pela mudança na localização das áreas de plantio e/ou do melhor posicionamento de materiais disponíveis, ou seja, da recomendação de plantio de materiais mais adaptados às diversas regiões do Brasil (Garcia, Ruas & Vencovsky, 1980; Embrapa, 1992).

catalogado e armazenado 283 acessos[18]_ transferidos para o CNPMS em 1975, mediante a supervisão e o suporte financeiro do Centro Nacional de Recursos Genéticos [CENARGEN], onde essa coleção de base permanece (Embrapa, 2000b; Lopes, Faleiro, Ferreira, Lopes, Vivian & Boiteux, 2012).

Assim, a introdução via CIMMYT de materiais diferentes dos que havia nos bancos dos melhoristas das empresas (Agroceres, Cargill) e nos bancos de germoplasma nacionais foi o que ocorreu de mais importante com relação à mudança no germoplasma utilizado no Brasil. Desde então, o Banco Ativo de Germoplasma de Milho [BAG-Milho], localizado no CNPMS, se responsabilizou pela regeneração e conservação, a curto e médio prazo, dos acessos existentes, como também pelo intercâmbio com as instituições ou pesquisadores nacionais e internacionais, mantendo assim a variabilidade genética do milho e de espécies afins **(TF-8)** (Entrevistas 1 e 3). Esse fato teve como consequência a organização estratégica dos bancos de germoplasma de milho[19] e de sorgo, realizada pelo CNPMS, em 1976, e uma grande contribuição para a promoção de uma mudança na base genética de milho e de sorgo no País (Embrapa, 2000b). Uma ideia sobre os números de materiais preservados e de intercâmbios realizados entre o CNPMS e as diversas instituições de pesquisa e a importância relativa dessas atividades para os diversos programas de melhoramento de milho no Brasil desde a sua criação pode ser aferida na Tabela 19. Nessa fase,

> (...) a tropicalização de germoplasma proveniente do CIMMYT, com seleção para doenças, porte baixo e qualidade e sua respectiva distribuição gratuita [para diversas instituições de pesquisa e empresas privadas] pode ser considerada como a fase número 1 do programa de melhoramento da Embrapa [CNPMS] (...) (Entrevista 1)**.**

[18]Chamamos de "acesso" cada material genético coletado, armazenado em câmara-fria e em atividade, ou seja, vivo e disponível, possível de ser acessado por pesquisadores e utilizado em pesquisas e que mantém a sua variabilidade genética característica.

[19]No CNPMS, já em 1992, o Banco Ativo de Germoplasma era composto por 2.338 genótipos de milho, obtidos através de coleta e intercâmbio com diversas instituições e submetido a processos dinâmicos de multiplicação e caracterização (Embrapa, 1992).

Tabela 19

Número de acessos do BAG-Milho multiplicados ou regenerados, instituições ou pesquisadores atendidos, número de acessos e quantidade de sementes remetidas - CNPMS, Sete Lagoas, MG - 1992

Ano	Regeneração/multiplicação	Instituições/pesquisadores	Acessos	Quantidade de sementes (kg)
1986	39	67	837	365
1987	67	52	1.558	477
1988	273	58	1.361	298
1989	185	57	1.341	551
1990	137	35	617	399
1991	188	19	487	154
Total	**765**	**269**	**5.714**	**2.090**

Nota. Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1992). *Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1988*-1991. Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS.

Os primeiros resultados de pesquisa começaram a ser divulgados pelo CNPMS já nos primeiros anos de sua atuação, frutos do esforço conjunto das pesquisas. Esses primeiros resultados, como, por exemplo, a estruturação dos bancos de germoplasma de milho e de sorgo, o início da recomendação de adubação da cultura do milho de uma forma mais refinada/técnica, a recomendação de plantio regionalizada de cultivares (para posicionar as cultivares disponíveis no mercado de acordo com as regiões de melhor adaptação), o melhoramento de populações de milho e de sorgo e a difusão de tecnologias, tiveram grande importância para a sociedade brasileira, pois foi o ponto de partida para o aumento da produtividade e para a elevação do nível tecnológico adotado na agricultura, ao longo do tempo (Entrevistas 1, 2 e 3).

Em razão dos avanços alcançados até então e buscando projeções no horizonte de pesquisa, em 1979 assume a chefia do CNPMS um professor vindo do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz [USP]. Nessa ocasião chegou-se à decisão de que se tinha de partir em definitivo para o programa de desenvolvimento de híbridos de milho; convidaram um professor, de Piracicaba, que se tornou o chefe geral e outro professor, de Lavras, que se tornou chefe de Pesquisa e Desenvolvimento, que tinham como missão, especificamente, implantarem um programa de desenvolvimento de híbridos na Embrapa (Embrapa, 2000b; Entrevistas 1 e 3). Essa decisão gerencial caracterizava a quebra de uma barreira ideológica, visto que "(...) havia uma corrente de pensamento na Embrapa de que não se deveria investir em híbridos [de milho] (...)" (Entrevista 1). Os novos gestores propuseram uma mudança no programa de melhoramento de milho do CNPMS buscando então direcionar as pesquisas de forma mais intensiva para a obtenção de híbridos **(TF-9)**. Nessa época "(...) eu vivenciei isso e sei que estes gestores foram colocados aqui para

finalizarem um híbrido [de milho], que acabou sendo o [híbrido de milho duplo] BR 201. Essa foi uma decisão gerencial da Embrapa (...)" (Entrevistas 3).

Havia, ainda, na época, uma percepção de que as pequenas empresas nacionais produtoras de sementes, até então, dependentes de materiais do Instituto Agronômico de Campinas [IAC], não tinham condições de conduzirem programas próprios de melhoramento genético e que o IAC dificilmente poderia atender à crescente demanda de sementes básicas, em razão da elevação do nível de exigência do mercado em termos de adaptabilidade dos novos materiais e mecanização da agricultura (como ciclo precoce para permitir um melhor aproveitamento das áreas agrícolas e a redução dos riscos climáticos, a redução da altura de plantas, a elevação do teto de produtividade) (Machado, 1995; Embrapa, 2000b).

De acordo com Machado (1995), nesse período (final da década de 1970 e início dos anos 1980), a participação de sementes públicas no mercado havia declinado de 20% para 5%, inviabilizando a atuação das pequenas e médias empresas sementeiras nacionais, em um mercado altamente competitivo[20]. De aproximadamente trinta empresas que se utilizavam do híbrido IAC HMD7974 (híbrido de milho disponibilizado pelo IAC aos produtores de sementes), apenas três empresas de médio porte conseguiram sobreviver. Essas empresas, somadas a outras empresas clientes da Embrapa (compradoras de sementes básicas de diversos produtos), mostrando interesse em atuarem na produção de sementes de milho híbrido, passaram então a exercer pressão junto ao CNPMS para o lançamento de híbridos no mercado. Assim, "(...) quando surgiu o programa de híbridos na Embrapa, já existia uma expectativa de uma pequena indústria nacional de sementes de milho (...) já que o Instituto de Pesquisas Agronômicas [IPAGRO] e o IAC não davam mais o suporte que estas empresas precisavam (...)" (Entrevista 1). Por "(...) estarem impossibilitadas [tecnologicamente] de [produzirem] uma genética diferenciada e competitiva, as empresas privadas nacionais passaram, então, a mostrar interesse pela genética da Embrapa (...)" (Entrevista 2).

No curso desses eventos, em 1986, o CNPMS lançou no mercado de sementes de milho a variedade de polinização aberta BR 106 **(TF-10)**, para atender ao mercado de sementes desse segmento. No final da década de 1980, a área de plantio de milho que correspondia ao

[20]A partir da década de 1960, verifica-se a entrada de empresas multinacionais no mercado nacional de sementes, com a instalação, em 1965, da empresa Sementes Cargill Ltda., com a implantação de seu centro de pesquisas em Campinas – SP e com uma unidade de beneficiamento de sementes em Avaré – SP. Também foi implantada na mesma década e por meio da associação com a empresa Proagro, em Santa Cruz do Sul – RS a empresa Pioneer-Hy-bred, empresa norte-americana. Em seguida, em 1971, são instaladas as empresas Limagrain e Asgrow e posteriormente, mais ao final da década de 70, chegam a Dekalb e a Ciba-Geicy (Bahia & Garcia, 2000; Fuck & Bonacelli, 2007). Essas empresas foram atraídas por políticas e legislação que regularizaram e subsidiaram o desenvolvimento de sementes, produção e comercialização (Silveira, 1985; Wilkinson & Castelli, 2000; Santini, 2002 *apud* Fuck & Bonacelli, 2007).

uso de sementes “não melhoradas” no País ainda era de aproximadamente 35%. Boa parte dessa área estava concentrada na região Nordeste, onde os produtores normalmente utilizavam sementes de variedades locais (de baixa produtividade) e de segunda geração de híbridos. Nos 65% restantes de área onde se plantava milho no Brasil, utilizavam-se sementes melhoradas, e, desse montante, 89% era constituído de híbridos (duplos, triplos e simples) e 11% de variedades de polinização aberta. Todavia o mercado de sementes, por um lado, era dominado por poucas firmas com programa próprio de pesquisa e, de outro, por empresas que dependiam de programas públicos tradicionais de melhoramento genético. A eficiência comercial do conjunto dessas empresas, no entanto, ainda era compatível com um mercado pouco sofisticado em termos de requerimento dos consumidores (Embrapa, 2000b; 2011).

A variedade BR 106 foi fruto de um esforço de seleção e de cruzamentos de germoplasmas adaptados às condições brasileiras, iniciado na década de 1970, que substituiu no mercado, gradualmente, as variedades menos produtivas e os híbridos de segunda geração, apresentando-se como um material muito produtivo e responsivo em relação a melhorias no ambiente (ajustes no sistema de produção). Esses fatores (elevada adaptabilidade e elevada estabilidade de produção) foram muito relevantes do ponto de vista tecnológico, tendo estimulado os agricultores mais tradicionais a aplicarem melhores níveis de tecnologia em suas lavouras, permitindo assim a obtenção de melhores taxas de produtividade e uma nova motivação com a cultura (Entrevistas 1, 2 e 3). A variedade BR 106, como fonte de linhagens, talvez tenha sido o germoplasma do qual mais se tirou linhagens para a produção de híbridos no Brasil (Lopes et al. 2012; Entrevista 1). Esse material já começava a apresentar alguma característica de tolerância à acidez do solo e maior adaptabilidade, principalmente ao ambiente característico do cerrado (Entrevistas 1, 2 e 3).

Por ocasião do lançamento da variedade BR 106, um programa de produção de sementes conduzido pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais [EMATER-MG], em cooperação com o CNPMS, foi inserido em comunidades agrícolas de várias regiões do Estado fornecendo condições para a produção de sementes de milho de qualidade pelos agricultores mais carentes. Por ser uma variedade de polinização aberta, os próprios agricultores e as empresas produtoras de sementes podiam, então, fazer a multiplicação de sementes por ciclos consecutivos, sem perda de qualidade genética e sem a necessidade de adquirirem novas sementes a cada ano, desde que observadas e adotadas as técnicas agrícolas necessárias para tal finalidade. Essa característica, de um lado, favorecia os agricultores, mas, por outro, se apresentava como uma restrição para as empresas produtoras de sementes e para a própria Embrapa, pois não havia necessidade de comprá-las novamente.

A consequência é que a própria Embrapa teria menor faturamento com a venda de sementes básicas e, consequentemente, menor captação de recursos para auxiliar no custeio do programa de pesquisa (Garcia & Araújo, 1995).

Entre o balanço de efeitos negativos e positivos do uso da variedade BR 106, uma saída para o CNPMS foi criar o "selo de qualidade" BR106. Uma vez que às empresas produtoras de sementes interessava, acima de tudo, a venda de maior volume de sementes e o maior mercado consumidor de sementes de milho variedade se encontrava na região Nordeste do Brasil_ onde as aquisições de sementes ocorriam por intermédio do Governo do Estado para distribuição aos agricultores ─, este foi um artifício legal que deu resultado. Nesse sistema, a cada ano o programa de melhoramento genético de milho do CNPMS avançava um "ciclo de seleção[21]" das sementes genéticas da cultivar BR106, sendo então autorizado àquelas empresas produtoras de sementes que retornassem ao CNPMS para retirarem novas sementes básicas da variedade para multiplicação, a utilização de um carimbo (selo de qualidade) do ciclo de seleção, correspondente àquela safra, na sacaria de sementes a ser comercializada. Por sua vez, o Governo, em suas campanhas de sementes, passou a realizar a compra de sementes somente das empresas cujos lotes fossem provenientes do último ciclo de seleção realizado pela Embrapa. Dessa forma, o CNPMS cumpria totalmente seu papel, no momento em que disponibilizava à sociedade um material tecnologicamente superior em relação aos demais de sua categoria, de baixo custo, possível de ser multiplicado na propriedade ou na comunidade e que, por outro lado, dava às empresas de sementes a possibilidade de geração e realização de negócios por intermédio do governo, principalmente para atendimento do mercado de sementes localizado na região Nordeste do Brasil. Mesmo uma década após seu lançamento, essa cultivar ainda tinha uma participação de aproximadamente 5% do mercado de sementes das regiões Sudeste e Centro-Oeste, tendo também respondido por mais da metade de todo o mercado de sementes da região Nordeste brasileira, onde predominavam pequenos agricultores e baixa tecnologia, conforme pode ser visualizado na Tabela 20 (Embrapa 2000b; Garcia & Araújo, 1995).

[21] A cada ano, os pesquisadores da área de melhoramento vegetal do CNPMS plantavam e selecionavam as melhores plantas dentro de uma população de BR106. As sementes colhidas nas espigas dessas plantas eram então utilizadas para o plantio de novos campos de sementes genéticas, pelo SPSB. Assim, a cada ano obtinha-se um novo ciclo de seleção mais avançado que o ciclo anterior, fixando-se as características desejáveis na variedade e eliminando-se gradativamente os traços de características não desejáveis. O resultado desse processo era a obtenção de uma variedade cada vez mais produtiva e estável. A cada etapa de plantio/seleção/colheita realizada pela equipe de melhoramento no CNPMS chamamos de "avanço de ciclo de seleção" ou de "ciclo de seleção avançado".

Tabela 20

Produção aprovada de sementes da variedade de milho BR106 nas safras 1995/1996 e 1996/1997 em todos os Estados

Safra	Ordem decrescente em relação ao volume total de sementes aprovadas	Cultivar	Produção aprovada (ton)	% de sementes aprovadas em relação ao total de cultivares
1995/1996	001	BR 106	17.370,78	10,46
	002	BR 201	10.094,75	6,08
	003	AG 122	9.960,96	6,00
		Outros		
1996/1997	001	BR 106	9.442,88	5,91
	002	BR 201	7.603,93	4,76
	003	AG 405	7.578,64	4,75
		Outros		

Nota. Fonte: Adaptado de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1999). *Setor de Produção de Sementes Básicas – S.P.S.B. (1997 e 1999)* [Documento interno]. Sete Lagoas: Embrapa.

Já em 1987, consolidando mais de dez anos de pesquisa e de trabalho e, por outro lado, correspondendo aos anseios de empresas nacionais produtoras de sementes, o CNPMS lança então o primeiro híbrido duplo de milho denominado BR 201 **(TF-11),** que associava uma elevada adaptação aos solos de cerrados (tolerância à acidez do solo) à alta produtividade (Lopes et al., 2012). Essa cultivar adaptava-se bem às condições do cerrado brasileiro que, nessa época, já se encontrava em plena expansão de produção de grãos. Esse

> (...) material foi fruto do cruzamento entre uma linhagem baixa, de grãos compridos (obtida por seleção dos materiais provenientes do CIMMYT) e outro material que apresentava extrema tolerância à seca no cerrado; o resultado [deste cruzamento] foi um material com características inovadoras e desejáveis (...) (Entrevista 1).

> Esse (...) híbrido quebrou uma séria de paradigmas existentes naquela época, como tolerância à acidez do solo, aprofundamento de raízes e rusticidade. (...) a quebra de paradigma [dadas as características do material BR 201] foi marcante; (...) este híbrido fugia completamente do padrão dos outros materiais disponíveis no mercado, naquela época (...), podendo ser entendido como uma inovação tecnológica (Entrevista 2).

Como consequências da introdução desse material no mercado, "(...) em primeiro lugar, houve a viabilização das empresas nacionais de sementes e, em segundo, o estabelecimento de um novo padrão tecnológico, já que este material era mais produtivo do que as outras cultivares [de milho] disponíveis no mercado (...)" (Entrevista 3). Isso criou, fora da Embrapa, uma pressão para que as outras empresas privadas estrangeiras e atuantes no Brasil

desenvolvessem seus próprios materiais (Embrapa, 1992, 2000a, 2011; Machado, 1995; Fuck & Bonacelli, 2007; Entrevistas 1, 2 e 3).

Ainda em 1987, um grupo formado por catorze empresas clientes da Embrapa como compradoras de sementes básicas de outros produtos, com três empresas de porte médio, sobreviventes do grupo de empresas produtoras de sementes de milho e dependentes do IAC, passaram a produzir e a comercializar a nova cultivar. Ao CNPMS cabia, além da disponibilização das sementes dos híbridos parentais, o treinamento das empresas com relação às técnicas de produção e ao beneficiamento das sementes. Durante o período compreendido entre 1987 e 1988, foi realizada uma avaliação quanto à aceitabilidade do novo produto no mercado (Machado, 1995; Fuck & Bonacelli, 2007).

Esse híbrido teve elevada aceitação e avaliação por parte das empresas produtoras de sementes e dos agricultores, sendo bastante adequado aos ambientes de clima tropical, diferentemente dos materiais até então produzidos e comercializados pelas empresas multinacionais (Embrapa, 2011). Essa cultivar representou, nessa época, uma grande inovação tecnológica, tendo características de tolerância ao alumínio tóxico[22] (único híbrido de milho no mundo com características de tolerância a elevado nível de concentração de alumínio no solo) com consequente capacidade de desenvolvimento do sistema radicular, apresentando plantas de porte baixo, com produtividade elevada e boa adaptação à mecanização na colheita. A característica de ciclo precoce, aliada à ampla adaptação às áreas de plantio, envolvendo as regiões Sudeste, Centro-Oeste e parte do Paraná, além de apresentar grande contribuição para o desenvolvimento do plantio de "safrinha"[23], representava um significativo diferencial. Todas essas características, quando comparadas às características dos demais híbridos disponibilizados na época, conferiram ao BR 201 diversas vantagens, o que despertou o interesse dos agricultores para a produção de grãos (Embrapa, 1992, 2000b, 2011; Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

Devido ao grande sucesso alcançado pela introdução, no mercado, de um híbrido com tais características, viu-se a necessidade, em 1988, de organizar efetivamente o processo de produção de sementes, de forma a atender às demandas, às expectativas e às necessidades das

[22]A presença de alumínio tóxico no solo, naquela época, era um fator bastante comum, já que o uso de corretivos de solo não era uma prática rotineira, até mesmo pela dificuldade de acesso a esse insumo. Os solos sob vegetação de cerrados apresentavam naturalmente altos teores de alumínio, prejudicando o desenvolvimento do sistema radicular de culturas de interesse econômico, como é o caso do milho.

[23]A safrinha corresponde a uma segunda safra, normalmente realizada após a colheita da primeira safra ou safra principal, em que o plantio ocorre em condições climáticas menos favoráveis ao desenvolvimento da cultura, quando comparada ao plantio em época normal, correspondente ao período de maior distribuição de chuvas e temperatura mais elevada. Nessa época, a safrinha estava começando a ser vista como uma possibilidade e ainda não havia um sistema de produção completamente desenvolvido para a sua implantação e condução.

partes envolvidas **(TF-12)**. De um lado, a Embrapa Milho e Sorgo estava interessada na consolidação de uma estrutura que permitisse o incremento do uso de suas tecnologias pelo mercado e, ao mesmo tempo, em algum modelo de negócio que possibilitasse o aumento da arrecadação de recursos pela disponibilização de suas tecnologias _ como subsídio para suas atividades de pesquisa, de forma a reduzir a dependência por recursos públicos. De outro, interessava aos possíveis parceiros a garantia de fornecimento das sementes básicas dos parentais do híbrido BR 201, para que fizessem o plantio e a multiplicação das sementes do híbrido, que seria então, posteriormente, colocado à venda para os agricultores. Além disso, outras questões de interesse desse grupo de empresas estavam relacionadas ao acesso ao conhecimento sobre tecnologia de produção de sementes, incluindo-se aí o controle de qualidade e as inovações continuadas relacionadas ao segmento de sementes de milho e de sorgo (Embrapa, 1992; Dressler, 2009).

Nas outras instituições de pesquisa públicas anteriores à Embrapa, como é o caso do Instituto Agronômico de Campinas [IAC] e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), a distribuição ou a venda das sementes provenientes de seus respectivos programas de melhoramento genético não era organizada em um processo ou em um modelo de negócio estruturado. Dessa maneira,

> (...) na CATI [o processo de fornecimento de sementes de parentais] era totalmente solto; vendiam-se os parentais [que no caso eram híbridos simples] e o produtor de sementes fazia o híbrido duplo. Assim havia padrões [de qualidade de sementes] diferentes, preços [de comercialização de sementes] diferentes, ou seja, era [um processo] totalmente sem controle. No caso da Embrapa pensou-se em fazer alguma coisa diferente (...) (Entrevista 2).

A atuação dessas empresas interessadas na parceria era local ou regional, sendo o grupo caracterizado por pequenos e médios produtores de sementes. Essa característica do grupo de empresas dava à possível parceria a possibilidade de uma atuação bem focada e da formação de uma relevante rede de distribuição (Entrevistas 1 e 2). O CNPMS, entretanto, não possuía estrutura, e nem havia interesse da Embrapa na produção e comercialização das sementes híbridas, de forma direta e verticalizada, direcionando, assim, a busca por um modelo de negócio do tipo horizontal, em formato de parceria.

Para melhor visualização dos fatos relacionados à Embrapa Milho e Sorgo durante este período, esses eventos estão relacionados na Tabela 21, em ordem cronológica.

Tabela 21

Trajetória da Embrapa Milho e Sorgo no período de 1972 a 1988

Eventos/Estratégias	Trajetória da Firma: Embrapa Milho e Sorgo 1972 a 1988
Evento/Resposta inicial	**TF-1**: Em 24 de fevereiro de 1975 foi criado em Sete Lagoas o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS
Estratégia de Explotação	**TF-2**: Realizadas reuniões técnicas envolvendo 91 técnicos ligados às culturas de milho e sorgo de todo o Brasil (1975)
Estratégia de Explotação	**TF-3**: Elaboração do projeto de implantação do CNPMS, que foi submetido à Embrapa em maio de 1975 e aprovado em julho daquele ano
Estratégia de Explotação	**TF-4**: O período inicial de implantação e operacionalização da Embrapa foi caracterizado pela elaboração, desenvolvimento e implantação de sistemas de produção agropecuária, em todo o país, tendo como base os chamados "pacotes tecnológicos" (início em 1976)
Estratégia de Explotação	**TF-5**: Foi dada ênfase à seleção de cultivares adaptadas à melhoria de solos, ou seja, cultivares mais responsivas, e às práticas de manejo adequadas ao cultivo do milho (início em 1976)
Estratégia de Explotação	**TF-6**: Concentração de esforços em treinamento especializado de pessoal técnico em nível de pós-graduação, no País e no exterior (início em 1976)
Estratégia de Explotação	**TF-7**: Intensa introdução de germoplasma melhorado no programa de pesquisa do CNPMS, proveniente de diversas partes do mundo, principalmente do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo – CIMMYT (segunda metade da década de 70)
Estratégia de Explotação	**TF-8**: O CNPMS se responsabilizou pela regeneração e conservação a curto e médio prazos dos acessos introduzidos via CIMMYT e de outros, assim como pelo intercâmbio com as instituições ou pesquisadores nacionais e internacionais (a partir de 1976)
Estratégia de Exploração	**TF-9**: Mudança no programa de melhoramento de milho do CNPMS, buscando então direcionar as pesquisas de forma mais intensiva para a obtenção de híbridos (1979)
Estratégia de Explotação	**TF-10**: O CNPMS lançou no mercado de sementes de milho a variedade de polinização aberta BR 106 (1986)
Estratégia de Exploração	**TF-11**: O CNPMS lança o primeiro híbrido duplo de milho com a associação entre a adaptação aos solos de cerrados (tolerante à acidez do solo) e a alta produtividade, denominado BR 201 (1987)
Estratégia de Explotação	**TF-12**: Viu-se a necessidade de organizar efetivamente o processo de produção de sementes, de forma a atender às demandas, as expectativas e as necessidades das partes envolvidas (1988)

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.2.4 Análise das interações entre as trajetórias no período de 1972 a 1988

A narrativa das trajetórias foi apresentada em três níveis distintos, sendo o nível *macro* correspondente à trajetória institucional de regulamentações, o nível *meso* à trajetória da indústria de sementes de milho no Brasil e o nível *micro* ao Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo [CNPMS], unidade de pesquisas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. A análise comparativa dessas trajetórias torna possível a visualização de interações diretas e indiretas (eventos ou fatos relevantes e seus respectivos reflexos/desdobramentos) ocorridas em determinado nível (*macro*, *meso* ou *micro*), no

período de 1972 a 1988, que se configuram como respostas em uma determinada trajetória diante das mudanças ocorridas nas demais.

Inicialmente, com relação às interações entre as trajetórias, pode-se perceber que a preocupação do governo brasileiro com a substituição das importações por meio do incentivo ao aumento da produção interna de alimentos (tendo papel fundamental, nesse caso, o Sistema Nacional de Crédito Rural [SNCR]), iniciada em fase anterior ao período analisado e somada à percepção de que a saída para o aumento da produção se daria com o aumento de eficiência da agricultura de modo geral, ou seja, do aumento da produção por unidade de área (aumento de produtividade) e que isto, por sua vez, somente poderia ser alcançado com investimentos em pesquisa e desenvolvimento, foi então idealizada e criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [Embrapa], aqui considerada como o evento inicial do período analisado (no nível institucional). Assim sendo, dar-se-á enfoque inicial a quatro inter-relações, já que são reflexos diretos do evento iniciante e guardam relações de correspondência com outros eventos ocorridos nas trajetórias, ao longo do tempo.

Com relação à primeira inter-relação **(1)**, esta se deu diretamente da trajetória institucional para a trajetória da firma, sendo representada pela Criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa **(TI-1)** e por sua efetiva implantação **(TI-2)**. Para melhor entendimento, a criação e a implantação da Embrapa se deram no sentido de buscar a organização da pesquisa agrícola nacional, como ponto de partida para alavancar o desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira. Para que esse objetivo pudesse ser alcançado, tornava-se imperativa a existência de centros ou unidades de pesquisa de âmbito nacional, que pudessem trabalhar com produtos de interesse nacional e com recursos naturais, através da condução direta de pesquisas para a geração de tecnologias. Nessa etapa inicial, a resposta à criação e à implantação da Embrapa se deu no sentido da criação das unidades descentralizadas de produtos, sendo então criado, em Sete Lagoas – MG, o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo [CNPMS].

Não bastava, contudo, apenas estruturar a pesquisa agropecuária nacional. Era preciso criar mecanismos, por meio de uma estrutura de coordenação técnica capaz de levar ao agricultor todo o conhecimento gerado pela pesquisa. Assim, posteriormente à implantação da Embrapa, o governo também criou a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), cujo papel crucial era o de transferir aos produtores agrícolas as tecnologias que viriam a ser geradas e disponibilizadas pelos centros de pesquisa. Então, caracterizando uma segunda inter-relação **(2)**, que também partiu da trajetória institucional para a trajetória da firma, tem-se a criação da Embrater **(TI-3)**, que permitiu que os chamados pacotes

tecnológicos **(TF-4),** elaborados pela Embrapa Milho e Sorgo [CNPMS], logo no início de sua criação fossem divulgados, assimilados e empregados. Em contrapartida, a resposta a esse estímulo foi que a própria elaboração, o desenvolvimento e a implantação de sistemas de produção de milho pela Embrapa Milho e Sorgo, por meio desses pacotes tecnológicos, permitiram também ampla atuação dessa assistência técnica, caracterizando uma terceira inter-relação **(3),** que, como reflexo, partiu da trajetória da firma para a trajetória institucional. Como resultado dessas duas interações, tem-se a elevação do nível de adoção de tecnologia na agricultura. Esta, por sua vez, com os incentivos anteriores proporcionados pela existência do crédito rural, criou um ambiente favorável e atrativo para a vinda de empresas estrangeiras de sementes **(TM-1)** para o Brasil, que passaram a enxergar o mercado de sementes brasileiro como potencial para o crescimento de seus negócios, apostando em materiais melhorados geneticamente (melhoramento genético próprio) como fator de diferenciação e de vantagem competitiva, diante da percepção, naquela época, da baixa disponibilidade de materiais mais produtivos. Isso caracterizaria a quarta inter-relação (**4**), que partiu então das trajetórias institucional e da firma para a trajetória da indústria, caracterizando uma espécie de sequência reativa ou de autorreforço.

Para melhor visualização, as inter-relações mencionadas até então estão representadas na Figura 4.

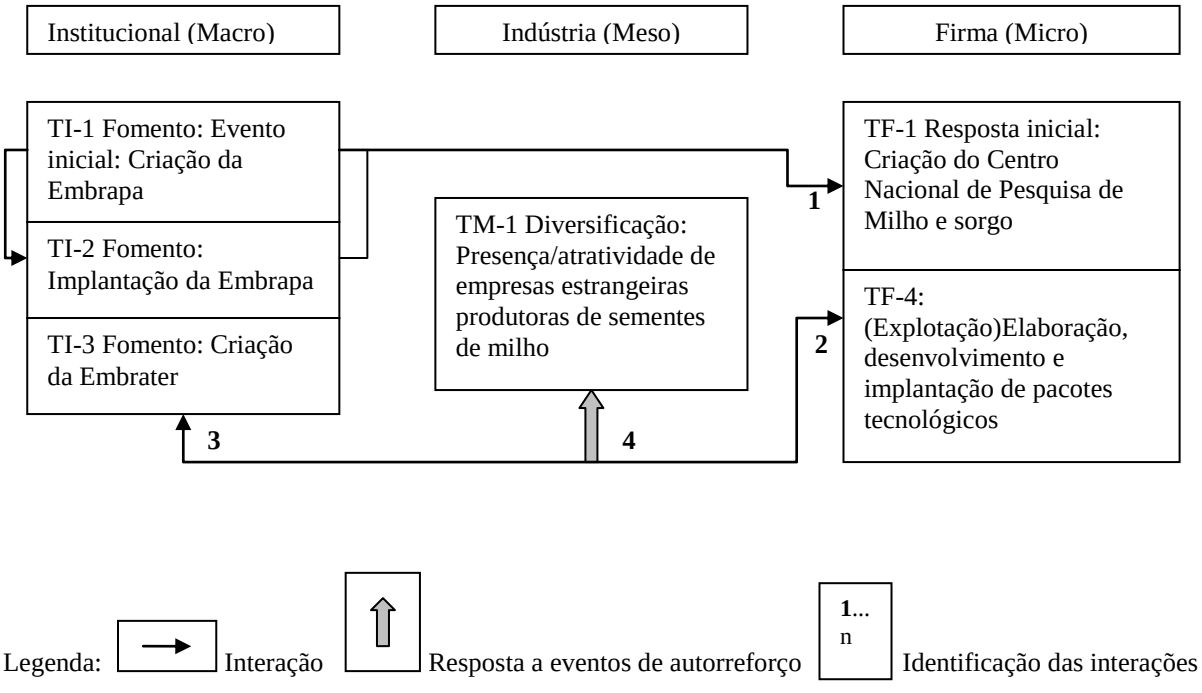


Figura 4. Interações iniciantes da coevolução, no período de 1972 a 1988
Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Dando sequência à fase considerada como inicial ou ponto de partida, serão destacadas, então, outras interações ocorridas no período de 1972 a 1988, que contribuíram para a continuidade da coevolução das trajetórias nos níveis analisados. As demais interações, nesse período, deram-se mais em relação à trajetória da indústria, e a trajetória da firma, como reflexo das interações principais iniciantes, já anteriormente descritas, subsidiando, contudo, a construção de um ambiente de elevação do nível tecnológico da agricultura, em um mercado emergente.

Nesse sentido, a quinta **(5)** interação a ser explicitada diz respeito à presença das empresas multinacionais no mercado brasileiro **(TM-1)**, iniciada ainda em meados da década de 1960 e consolidada na década de 1970, cujos materiais (cultivares de milho) inicialmente se enquadravam na categoria dos híbridos duplos, normalmente importados e pouco adaptados às condições tropicais brasileiras, mas que ainda assim apresentavam potencial de produção um pouco mais elevado do que as variedades de polinização aberta e as sementes de paiol, usualmente utilizadas pelos agricultores. Esse cenário fez com que as instituições de pesquisa públicas passassem a selecionar populações na busca por linhagens superiores **(TM-2)** para atendimento da demanda das empresas nacionais. Dessa forma, a presença de empresas de capital estrangeiro e de empresas privadas de capital nacional, como a Agroceres e outras de menor porte, que eram dependentes dos materiais disponibilizados pelo Instituto Agronômico de Campinas, levou, já na década de 70, à predominância no mercado brasileiro de sementes de milho das categorias híbrido duplo e variedade de polinização aberta **(TM-3)**, com tendência de crescimento de participação dos materiais da primeira categoria. Esses fatores induziram à ênfase dada pela Embrapa Milho e Sorgo à seleção de cultivares mais adaptadas às condições brasileiras **(TF-5)** e contribuíram para que houvesse a decisão gerencial de mudança no programa de melhoramento genético da própria Embrapa, direcionando-o para a obtenção de híbridos **(TF-9)**, o que caracteriza a sexta **(6)** inter-relação observada. Havia, na gerência da Embrapa Milho e Sorgo, a percepção de que o mercado de sementes de milho tendia à adoção das sementes híbridas e ainda a que dificilmente os institutos estaduais de pesquisa (como era o caso do Instituto Agronômico de Campinas - IAC) supririam a demanda das várias empresas privadas nacionais em termos de sementes básicas para a produção de seus híbridos. Essas inter-relações se deram então da trajetória da indústria para a trajetória da firma.

Logo após a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo [CNPMS], houve a introdução de materiais (germoplasma) provenientes do CIMMYT **(TF-7)** em seu

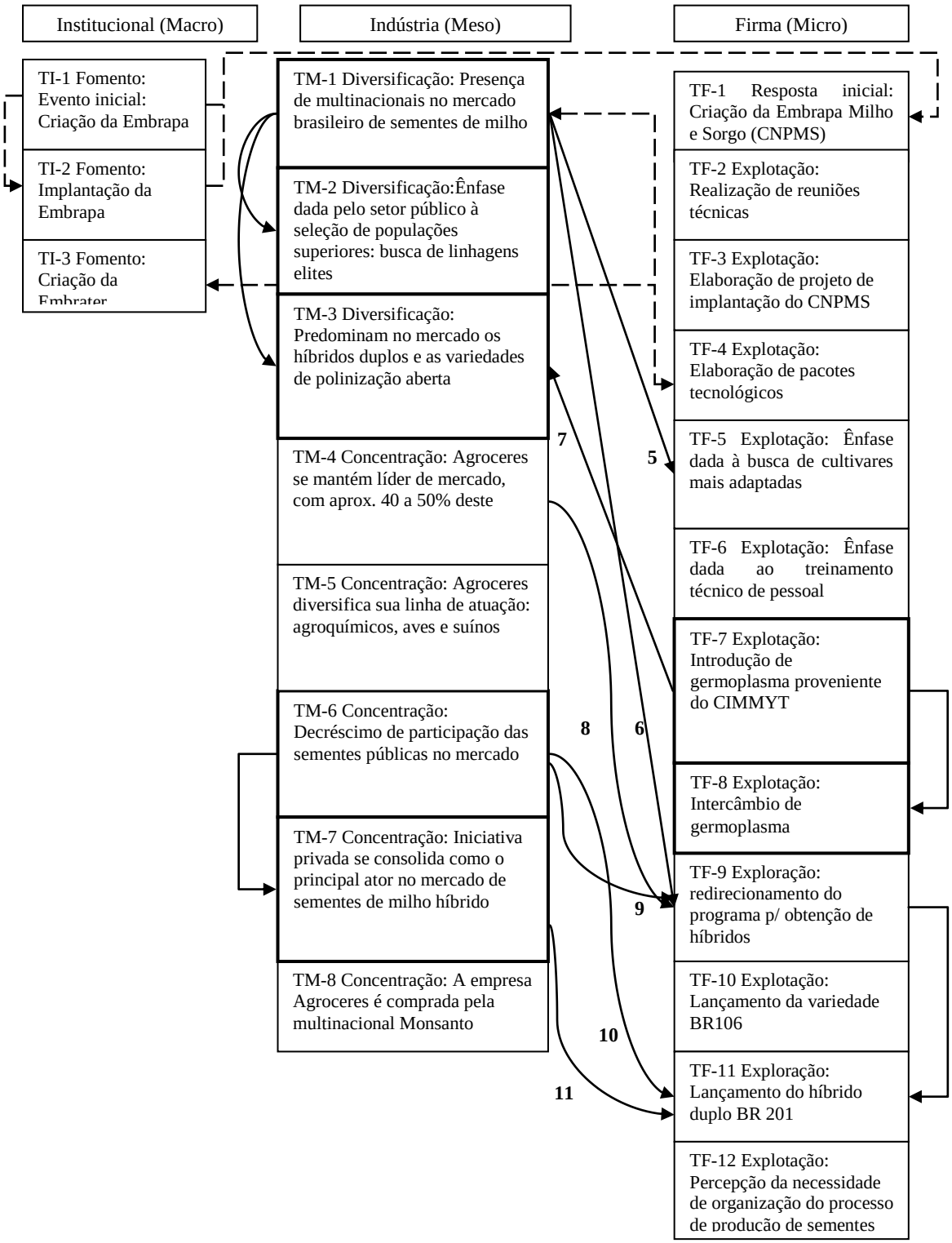
programa de melhoramento genético, por meio da transferência desses acessos para o CNPMS, com o aporte financeiro sendo intermediado pelo CENARGEN. A base genética composta por esses materiais se diferenciava dos demais materiais utilizados, até então, nos programas de melhoramento genético existentes no Brasil. No caso das empresas de capital estrangeiro, a maior parte dos materiais utilizados tinha maior adaptação ao clima temperado, sendo utilizados em maior escala nos estados do Sul do Brasil, cujas condições climáticas são mais próximas às dos países com esse tipo de clima. O CNPMS passou a realizar cruzamentos e a selecionar materiais provenientes desse banco genético, disponibilizando-os também aos diversos programas de melhoramento de milho **(TF-8)**, além de promover seu armazenamento e sua preservação. Como reflexo dessa disponibilização de materiais pela Embrapa Milho e Sorgo, decorre a geração e o desenvolvimento de materiais mais adaptados e com melhor potencial produtivo, desenvolvidos tanto pelos programas de melhoramento do setor público quanto das empresas privadas. Isso resultou em maior predominância de híbridos duplos e variedades de polinização aberta no mercado de sementes de milho, ainda na década de 1970 **(TM-3)**, caracterizando a sétima **(7)** inter-relação observada, que se dá então da trajetória da firma para a trajetória da indústria.

A oitava inter-relação **(8)** observada vai da trajetória da indústria para a trajetória da firma e é caracterizada pelo fato de que, mesmo com a entrada de empresas multinacionais no mercado de sementes brasileiro, desde a década de 60, a primeira empresa de capital nacional a entrar no segmento de sementes de milho híbrido, a Agroceres, conseguiu manter-se como líder de mercado, detendo cerca de 40% a 50% do mercado de sementes de milho híbrido **(TM-4)**. Esse fato, aliado ao crescimento do volume de sementes de milho híbrido disponibilizadas aos agricultores pelas empresas privadas, dava indícios de que deveria haver o redirecionamento da pesquisa pública para a obtenção de cultivares híbridas de milho **(TF-9)**. Assim, por decisão gerencial, embasada em evidências de mercado, no final da década de 1970, um novo gestor assume a chefia do CNPMS com a missão de redirecionar o programa de melhoramento genético de milho da Embrapa para a obtenção de híbridos. A nona **(9)** inter-relação diz respeito à redução da participação das sementes públicas no mercado **(TM-6)**, ocorrida no final dos anos 1970 e início dos anos 1980 devido à dificuldade que as instituições públicas estaduais encontraram para suprir a demanda das empresas privadas nacionais por materiais melhorados, reforçando a necessidade de redirecionamento da pesquisa pública para a obtenção de híbridos de milho **(TF-9)**. Nessa época, as pequenas empresas nacionais produtoras de sementes, não tendo a quem recorrer quanto ao

fornecimento de genética e também sem condições de manterem programas próprios de melhoramento e apresentando consequente perda de mercado **(TM-6)**, começaram a exercer pressão junto à Embrapa Milho e Sorgo, no sentido do lançamento de híbridos de milho, caracterizando a décima **(10)** interação ocorrida nesse período, partindo esta também da trajetória da indústria para a trajetória da firma. O resultado dessa pressão associada à mudança ideológica de gestão, ocorrida na Embrapa Milho e Sorgo, promoveu a busca de obtenção de híbridos pelo programa de melhoramento dessa instituição, tendo sido traduzido em esforços de seleção e cruzamento de materiais provenientes do CIMMYT, culminando no lançamento do híbrido duplo de milho BR 201 **(TF-11)**, o que configura uma interação que partiu da trajetória da indústria de sementes de milho para a trajetória da firma.

Como consequência da perda de participação de mercado das sementes públicas **(TM-6)**, a iniciativa privada se consolida como principal ator no mercado de sementes de milho híbrido **(TM-7)**, levando a Embrapa Milho e Sorgo a intensificar seus esforços em melhoramento vegetal, culminando no lançamento da cultivar BR 201 **(TF-11)**, já no final da década de 80. Esta seria a décima primeira **(11)** interação entre trajetórias percebida como resposta da firma em relação à indústria, neste primeiro período analisado.

De forma a facilitar a visualização das interações ocorridas no período, anteriormente descritas, estas se encontram representadas na Figura 5.



Legenda: Interações iniciais Demais interações Conjunto de eventos Identificação das Interações

Figura 5. Outras interações ocorridas no período, de 1972 a 1988
Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Nesse primeiro período analisado, foram identificadas onze interações entre as trajetórias, tendo sido estas originadas em decorrência de respostas às mudanças ocorridas entre os níveis (institucional, da indústria e da firma).

Com relação às interações observadas, a primeira delas (número 1) foi diretamente responsável pela criação do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo [CNPMS], tendo partido do nível institucional para o nível da firma. Já com relação às outras interações, pode-se observar que o nível institucional foi responsável por provocar mais duas respostas (números 2 e 4), sendo uma relacionada a um evento de explotação da firma e a outra relacionada a um evento de diversificação da indústria de sementes de milho no Brasil. No nível da indústria, pode-se verificar o surgimento de seis interações causadoras de respostas, sendo uma para um evento de explotação da firma e cinco para eventos de exploração.

As interações expostas estão sintetizadas na Tabela 22, para melhor visualização.

Tabela 22

Síntese das interações entre trajetórias no período de 1972 a 1988

Interações	Estímulos	Respostas	Ordem temporal	Total
Institucional → Firma	Fomento	Criação do CNPMS	1	1
Institucional → Firma	Fomento	Explotação	2	1
Institucional → indústria	Fomento	Diversificação	4	1
Indústria → Firma	Diversificação	Explotação	5	2
		Exploração	6	
Indústria → Firma	Concentração	Exploração	8, 9, 10 e 11	4
Firma → Indústria	Explotação	Diversificação	7	1
Firma → Institucional	Explotação	Fomento	3	1

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Quanto às interações intrafirma, nesse período da trajetória são observados doze eventos, sendo dez deles representados por estratégias de explotação e dois por estratégias de exploração, no que se refere ao tipo de tecnologia ou de mercado vislumbrado pela organização, em comparação aos sistemas de pesquisa públicos e tradicionais, na época. Dentre esses doze eventos, o evento **TF-2** deu embasamento para o desenvolvimento dos eventos **TF-3 e TF-4**, e esse último foi responsável pela disponibilização de conhecimentos técnicos, de forma ordenada ao setor agrícola, tendo apresentado grande contribuição inicial para a elevação do padrão tecnológico da agricultura no Brasil. Os eventos **TF-5, TF-6, TF-7 e TF-8** estão diretamente relacionados entre si, e o evento **TF-7** foi o que possibilitou o aparecimento dos eventos **TF-10 e TF-11** (principalmente). Por sua vez, o evento **TF-11**

levou os gestores da firma a visualizarem a necessidade do desenvolvimento do evento **TF-12**. Todos esses eventos estão sintetizados na Tabela 23, buscando-se tornar mais fácil sua visualização.

Tabela 23

Síntese das interações intrafirma no período de 1972 a 1988

Eventos	Posição temporal
Estratégia de exploração	TF-9, TF-11
Estratégia de explotação	TF-1; TF-2; TF-3; TF-4; TF-5; TF-6; TF-7; TF-8 e TF-10 e TF-12
Total de Eventos	**12**

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.3 Período de 1989 a 2000 – do híbrido tradicional à transgenia

4.3.1 Trajetória Institucional (TI): leis e regulamentações agrícolas

Em continuidade à estratégia política de modernização da agricultura brasileira, cujo primeiro passo havia sido dado através da instituição do crédito rural[24] (ainda na década de 1960), seguido pela criação da Embrapa e da Embrater, cujas pesquisas e ações a essa altura estavam voltadas às culturas de maior interesse nacional, como o café, o milho, o arroz e a soja que apresentavam (do ponto de vista agronômico) maior potencial de produção para o abastecimento interno e para a produção de excedentes, cujas exportações reforçariam a balança comercial do país e, ao mesmo tempo, buscando regulamentar o uso de substâncias químicas na agricultura, em razão do novo padrão tecnológico[25] emergente, foi promulgada a Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989 **(TI-4)**, que dispunha sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e

[24]Na década de 1980 houve um aumento significativo dos juros do crédito subsidiado tornando-o, já nesta fase, menos atrativo e menos influente em relação ao crescimento tecnológico da agricultura do que no período compreendido entre a sua efetiva criação e o final dos anos 70.

[25]O novo modelo de agricultura passa a ter como base a intensiva utilização de sementes geneticamente melhoradas (particularmente sementes híbridas), insumos industriais (fertilizantes e agrotóxicos), mecanização, produção em massa de produtos homogêneos e diminuição do custo de manejo.

das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dava outras providências[26].

Essa regulamentação passou a incorporar, então, a preocupação relacionada à segurança dos produtos agrotóxicos quanto à sua utilização na agricultura[27], desde a elaboração, o registro e a comercialização até sua utilização pelo agricultor, assim como passou a enfatizar também questões relacionadas à preservação do meio ambiente. Essa regulamentação refletiu-se, de certa forma, como uma barreira a novos entrantes (no caso de empresas de produtos químicos) e, ao mesmo tempo, proporcionou uma vantagem competitiva às grandes empresas químicas privadas estrangeiras[28], acostumadas a lidarem com esses processos, em razão da experiência de longa data já adquirida em seus países de origem (Pelaez & Terra, 2010). Embora houvesse uma preocupação maior com as questões ambientais e de segurança de produtos disponibilizados ao mercado, no que tange à transferência pública de tecnologia para o setor agrícola, com o passar do tempo, as instituições de assistência técnica e extensão rural foram sofrendo cortes orçamentários - motivados pela contenção de custos promovida pelo governo, como a falta de incentivo e os cortes nos salários -, projetando um futuro incerto para essas instituições que culminaria, ao final da década de 1980, com o corte da verba que mantinha a Embrater, decretando o fim de suas atividades (Hoffman, 1990).

Assim, mesmo com os avanços no campo da agricultura e da contribuição da Embrater para a elevação do padrão tecnológico, ao longo da década de 1980 o volume de recursos orçamentários disponíveis na instituição era reduzido anualmente. A economia do país se encontrava em crise e havia um ambiente de hiperinflação. Nesse sentido "(...) era uma época em que a inflação era em torno de 30% a 40% ao mês (...)" (Entrevista 1). Com isso, a cada ano o repasse de recursos da Embrater para as Ematers (estaduais) vinha diminuindo. A título de exemplo, a Embrater, que em anos anteriores normalmente contribuía com cerca de 40% do orçamento da Emater-RS, em 1989 passou a contribuir com apenas 12%, e para o ano seguinte havia uma previsão de aporte de apenas 20% do orçamento (Hoffman, 1990).

[26]Até a regulamentação desta Lei, os agrotóxicos no Brasil eram submetidos apenas às avaliações toxicológicas e de eficácia agronômica. Com a nova Lei, através do Decreto n. 98.816, de 11 de janeiro de 1990, a avaliação e a classificação do potencial de periculosidade ambiental passaram também a ser exigidos.

[27]Na fase inicial de utilização de substâncias químicas na agricultura brasileira, não havia muita preocupação em relação à preservação ambiental.

[28]Essas empresas privadas estrangeiras dominavam, desde o final das grandes guerras, a tecnologia de geração de moléculas químicas, e as de uso na agricultura começaram a ser desenvolvidas como forma de aproveitamento de todo um parque industrial (bélico) instalado em seus países de origem. Assim, já havia por parte dessas empresas um conhecimento acumulado em relação aos processos de geração, produção e normatização, visto que esse tipo de produto já vinha sendo utilizado nos países de economia mais avançada.

No período de 1985 a 1990, iniciou-se o processo de extinção da extensão rural no Brasil, cortando-se as verbas da antiga Embrater; mas foi só em 1990 que, por meio da Lei n. 8.029, de 12 de abril de 1990, a Embrater foi oficialmente extinta **(TI-5)**, sendo atingida pelas medidas do governo para a economia, que incluíam redução da máquina administrativa com a extinção ou a fusão de ministérios e órgãos públicos, demissão de funcionários públicos e o congelamento de preços e salários**.** Nessa época,

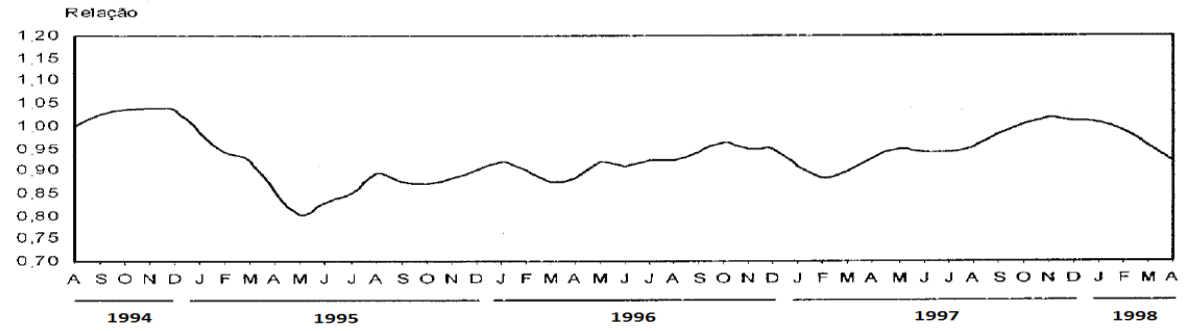
> (...) tinha [escritórios da] Emater em todo o Brasil, depois com a própria falência do Estado, começou-se a achar que isso gastava dinheiro demais e as Ematers acabaram no Brasil inteiro, menos em Minas Gerais. Em Minas Gerais ela continuou e há alguma coisa [atuação da assistência técnica rural pública] no Rio Grande do Sul também. Nas demais regiões isso [a atuação da Emater] acabou (...) (Entrevista 3).

Além disso, com a tecnificação da agricultura comercial, começaram a aparecer as empresas privadas de planejamento agrícola, que substituíram as empresas públicas de assistência técnica. Os pequenos agricultores continuaram recebendo alguma assistência técnica pública, mas havia uma parcela de médios produtores, que não tinha capacidade financeira para contratar uma empresa de assistência técnica privada. Esse grupo de produtores ficou sem a assistência técnica oficial que, a essa altura, já estava voltada para a assistência aos pequenos produtores, o que gerou perdas, uma vez que os sistemas de produção ficavam cada vez mais complexos, exigindo maior conhecimento e maior capacitação profissional[29] (Entrevistas 1 e 3).

Com uma hiperinflação ainda sem controle na economia brasileira, no segundo semestre de 1994, o governo lança mão do Plano Real, iniciado oficialmente em 27 de fevereiro de 1994 com a publicação da Medida Provisória n. 434, no Diário Oficial da União **(TI-6)**. Esse plano, ampla medida econômica realizada no Brasil, teve como objetivo principal o controle da hiperinflação. Utilizou-se de diversos instrumentos econômicos e políticos para a redução da inflação. Na fase inicial de implementação desse plano e de concreta estabilização da economia do país, ocorreu queda nos preços dos produtos agrícolas. Até 1994, a relação entre o índice de preços recebidos [IPR] pelos agricultores pela venda de seus produtos e o índice de preços pagos [IPP] por estes para a compra de produtos ou serviços necessários à produção era positiva, porém, já no início de 1995, ocorreu uma inversão dessa relação, que passou a

[29]Na medida em que os sistemas de produção de milho foram evoluindo tecnologicamente, tornou-se cada vez mais necessária a especialização profissional dos técnicos ligados à cultura. No caso da assistência técnica oficial, que atendia a agricultores que trabalhavam com diversas culturas (arroz, feijão, milho, holerícolas, mandioca, entre outros), ficava difícil acompanhar o desenvolvimento tecnológico de uma só cultura na mesma velocidade em que os técnicos das empresas privadas ou profissionais autônomos. Nesse momento, começa a haver a atuação de uma assistência técnica privada, mais especializada, que normalmente direcionava seus serviços aos grandes produtores.

ser a mais desfavorável à agricultura, considerando-se o período pós-Real. A Figura 6 e a Tabela 24 apresentam, respectivamente, a "relação entre o IPR e o IPP" e o "poder de compra dos agricultores", referentes ao Estado do Rio Grande do Sul, mas que refletem bem o que ocorreu também nas demais regiões agrícolas brasileiras, nessa época (Furstenau, 1998; Bahia & Garcia, 2000).



Base agosto/1994 = 100.

Figura 6. Relação de troca IPR-RS / IPP-RS – 1994 a 1998
Fonte: Furstenau, V. (1998). Ano real e os preços agrícolas. *Indicadores Econômicos FEE*,*26*(3), 37-46.

Os plantios realizados na safra 1994/1995 tinham ocorrido em um ambiente econômico altamente eufórico e de expectativas positivas, diante da implantação do Plano Real.

Tabela 24

"Poder de compra" dos produtores de milho no Rio Grande do Sul- 1994 a 1998

Milho	Nov./94	1995		1996		1997		Maio/98
		Maio	Nov.	Maio	Nov.	Maio	Nov.	
Número de sacas/ trator 265	2.932,33	4.120,78	3.332,42	S.I.	S.I.	3.570,64	3.073,88	2.817,41
Número de sacas/t de ureia	29,46	38,75	42,41	32,92	45,06	37,33	35,54	29,46
Número de sacas/t de cloreto de potássio	29,82	36,35	32,34	31,71	35,90	39,49	36,18	32,93
Número de sacas/t de superfosfato simples	21,05	26,64	24,66	25,22	26,91	30,38	29,64	26,73

Nota: (a) Quantas sacas de milho eram necessárias para adquirir uma tonelada de adubo, de ureia, um trator, etc.; (b) S.I. = Sem informação disponível. Fonte: Furstenau, V. (1998). Ano real e os preços agrícolas. *Indicadores Econômicos FEE*,*26*(3), 37-46.

Isso motivou um incremento de área plantada com grãos na safra de verão e, consequentemente, houve maior volume de compras de insumos para a implantação dessas lavouras. Os produtores, entretanto, amargaram grandes frustrações no momento de comercializar sua produção. Além disso, a safra considerada excepcional, somada aos

estoques de grãos existentes junto ao governo, promoveu uma oferta bem maior do que a demanda, em uma época de plena contenção da reposição salarial brasileira. Ao mesmo tempo, em relação ao mercado externo, a sobrevalorização cambial promovia perdas consideráveis aos exportadores, o que refletia sobremaneira nos preços pagos aos produtores. Esses fatores tiveram também reflexos diretos nas relações comerciais de empresas produtoras de sementes (Furstenau, 1998; Entrevistas 2 e 3).

O preço do milho apresentou uma significativa recuperação na safra 1995/1996, mantendo-se em crescimento até o final de 1996, sobrevindo nova queda, cuja recuperação se deu somente a partir de março de 1997. Isso não se refletiu, todavia, em melhoria do poder de compra dos agricultores, devido ao aumento desproporcional dos preços dos fertilizantes e corretivos, muito superiores aos incrementos no preço do milho (Furstenau, 1998; Bahia & Garcia, 2000).

Nessa mesma época, como estratégia para estabilizar a economia do país e fazendo parte dos eixos políticos adotados nos primeiros anos da década de 90, buscou-se, além da valorização da moeda nacional em relação ao dólar, a abertura comercial do país, para que, dentre outras coisas, com a entrada de produtos importados, os preços dos produtos internos fossem forçados a baixar. Para tanto, o Brasil havia participado da Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais[30], ocorrida em 1994, cuja Ata Final foi considerada o maior acordo comercial da história, envolvendo diversos países. Dessa Ata faziam parte integrante listas nacionais que registravam as obrigações contratuais de redução ou de eliminação de tarifas específicas e de barreiras não tarifárias ao comércio de bens e também os compromissos iniciais de liberalização do comércio de serviços. Esse Acordo, em última instância, criou a Organização Mundial do Comércio [OMC], abrigando, por sua vez, o Acordo Geral Sobre Tarifas e Comércio, no qual foi discutido um Acordo Geral de Tarifas e

[30]A "Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilateriais" ocorreu em 1994 e foi a última reunião entre países para a discussão das diretrizes de comércio internacional sob as previsões do Acordo Geral de Tarifas e Troca (Gatt); foi o fórum de debates sobre a matéria comercial internacional estabelecido após a Segunda Guerra Mundial, resultado de uma falta de consenso em se criar a OIC (Organização Internacional de Comércio), que finalmente após a rodada Uruguai seria estabelecida com o nome, como é conhecida atualmente, OMC (Organização Mundial do Comércio). Essa última rodada do Gatt foi realizada em Punta del Este, iniciada em setembro de 1986 e concluída em 1994.O acordo comercial obtido após essa rodada é considerado, quase que de modo unânime, como um dos mais importantes realizados dentro do sistema de trocas mundial nas últimas décadas, não só pelo fato de a matéria elencada em seu conteúdo abordar temas importantes, mas também por ficar decidido que ficariam incluídos no documento final todos os acordos e arranjos concluídos desde 1947 (ano da criação do Gatt), além de anexos ao acordo, em particular o que cria a OMC (que não fora prevista em Punta del Este, mas cuja criação foi considerada importante para que abrigasse dentro de uma única moldura institucional todas as conquistas e progressos obtidos nos acordos criados naqueles mais de quarenta anos de rodadas) (Lampreia, 1995).

Troca (Gatt 1994). Além do Gatt, o pacote de acordos multilaterais relativo ao comércio de bens incluía ainda doze textos que cobriam diversos temas, dentre eles, aqueles relacionados à agricultura (Lampreia, 1995).

Como decorrência e também incorporado à Ata Final dos Resultados da Rodada do Uruguai, o acordo internacional sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio [TRIPS] foi promulgado no Brasil pelo Decreto n. 1.355, de 30 de dezembro de 1994 **(TI-7),** e passou, então, a estabelecer um patamar mínimo de proteção aos direitos de propriedade intelectual (Lampreia, 1995; Kuniawa, 2004). Um ano após a promulgação do Decreto 1.355, foi também promulgado o Decreto 1.752, de 20 de dezembro de 1995, que regulamentou a Lei n. 8.974, de 5 de janeiro do mesmo ano, dispondo sobre a vinculação, a competência e a composição de uma Comissão Técnica Nacional de Biossegurança [CTNBio]**(TI-8)**. Dentre as numerosas competências dessa Comissão estavam: a propositura da Política Nacional de Biossegurança; o acompanhamento do desenvolvimento e do progresso técnico e científico em biossegurança e em áreas afins, focando a segurança dos consumidores e da população em geral, com permanente cuidado à proteção do meio ambiente; o estabelecimento de normas e regulamentos relativos às atividades e projetos relacionados a organismos geneticamente modificados [OGMs]; a emissão de parecer técnico prévio conclusivo sobre qualquer liberação no meio ambiente de OGMs, encaminhando-o ao órgão competente; a divulgação no Diário Oficial da União, previamente ao processo de análise, de extrato dos pleitos que fossem submetidos à sua aprovação, referentes à liberação de OGMs no meio ambiente; a emissão de parecer técnico prévio conclusivo sobre o registro, a utilização e a comercialização de produto contendo OGM ou derivados, encaminhando-o ao órgão de fiscalização competente; a exigência, nos casos necessários, do Estudo de Impacto Ambiental [EIA] e do respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente [RIMA] de projetos e aplicação que envolvessem a liberação de OGMs no meio ambiente, além das exigências específicas para o nível de risco estabelecido na regulamentação da Lei n. 8.974, 5 de janeiro de 1995.

Ao pactuar das definições estabelecidas na Rodada Uruguai de Negociações Multilaterais, o Brasil acatou também um marco regulatório sobre patentes. Assim, com garantias que possibilitavam o retorno do investimento em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e a consequente introdução de inovações no setor agrícola, em uma agricultura emergente e em fase de crescimento tecnológico, a partir de 1994 emerge um interesse ainda maior de empresas privadas estrangeiras no mercado agrícola brasileiro (Kunisawa, 2004). Somando-se a esse ambiente promissor, em 14 de maio de 1996, foi

promulgada a Lei n. 9.279 **(TI-9)**, que passou a regular os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial no Brasil, regulamentando nacionalmente o que havia sido acordado pelo Decreto n. 1.355, de 30 de dezembro de 1994, na Rodada Uruguai. Assim,

> (...) esse marco legal veio favorecer a entrada dessas empresas [multinacionais] para investirem pesado no Brasil. (...) A Lei de Propriedade Intelectual veio agregar um ponto importante, que é o caso da transgenia, (...), para que fosse possível a exploração [comercial] dos genes [posteriormente, nos organismos geneticamente modificados] (...) (Entrevista 2).

"(...) A Lei de Propriedade Industrial, que permitia a proteção de uma inovação através de uma patente (...) foi o instrumento base para a exploração dos eventos transgênicos pelas empresas multinacionais, produtoras de sementes de milho (...)" (Entrevista 3).

A Lei de Propriedade Industrial Brasileira, contudo, determinou também que alguns tipos de criações não fossem considerados invenções, excluindo-as como passíveis de patenteamento. Nesse sentido, aos olhos dessa lei, seres-vivos naturais não são patenteáveis. Na área vegetal, deveriam ser levadas em consideração exclusões legais, não sendo assim considerado, como invenções, o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma e o germoplasma de qualquer ser vivo natural ou os processos biológicos naturais. Da mesma forma, o todo ou parte dos seres vivos, exceto os micro-organismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade - novidade, atividade inventiva e aplicação industrial - e que não sejam mera descoberta, não é considerado matéria patenteável (Kunisawa, 2004).

Dessa forma, em conformidade com a legislação de patentes, as variedades vegetais (cultivares) ficaram excluídas desse tipo de proteção, o que trouxe dificuldades para os centros de pesquisa e desenvolvimento em agricultura (públicos) e também para o investimento das empresas privadas, uma vez que estes não poderiam receber o desejado retorno de seus investimentos em P&D, embora os processos de obtenção de novas variedades vegetais fossem também objeto de proteção por meio de patente, processo este que deveria ser novo e possuir atividade inventiva, além de não poder ser um processo biológico natural (Kunisawa, 2004).

Nesse sentido, dada a necessidade de criação de um aparato legal que garantisse a proteção de variedades vegetais, surgiu no Brasil a Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997, que instituía a Proteção de Cultivares (LPC) **(TI-10)**, sendo esta regulamentada pelo Decreto n. 2.366, de 5 de novembro de 1997, e criava também o Serviço Nacional de Proteção de

Cultivares (SNPC)[31]**.** Esta lei previu a proteção e a definição de "cultivar", "nova cultivar" e "cultivar essencialmente derivada". Por meio dela, estimularam-se investimentos no desenvolvimento de novas variedades vegetais e impediu-se a comercialização de variedades protegidas, por parte de terceiros não autorizados. Essa proteção abrangeu o material de reprodução ou multiplicação comercial da cultivar em questão, em todo o território brasileiro, pelo prazo de quinze anos, complementando assim a lei de Propriedade Industrial no que tange às atividades relacionadas ao melhoramento genético vegetal (Gama Meireles, Parentoni, Pacheco, Xavier & Correa, 1999; Rosinha, 2000; Kunisawa, 2004; Fuck & Bonacelli, 2007).

A legislação brasileira passou, a partir de então, a permitir o registro e a proteção de variedades ou linhagens progenitoras de diversas culturas, por meio da descrição detalhada de seus caracteres. Essa lei deu, assim, maior segurança para que as empresas públicas e privadas pudessem fazer investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novos materiais (cultivares) e sua disponibilização no mercado. Contudo a importância maior dessa regulamentação é evidenciada no caso das espécies vegetais autógamas[32], cujo processo de hibridação[33] natural não ocorre. Porém, "(...) pensando em milho [híbrido], a Lei de Proteção de Cultivares não representou um grande diferencial (...)" (Entrevista 2), uma vez que a hibridação em si já fornecia a proteção natural necessária do segredo industrial, ao guardar o segredo das linhagens progenitoras das cultivares híbridas, para que as empresas públicas e privadas pudessem garantir o retorno de seus investimentos em pesquisas e desenvolvimento. Esse detalhe [hibridação], na verdade, foi um grande diferencial no caso da produção de sementes de milho híbrido no Brasil, pois foi o que permitiu a criação e a organização de um mercado de sementes (Rosinha, 2000; Parentoni et al., 2013; Entrevistas 1, 2 e 3). Porém, no caso de

[31]No Brasil, o órgão competente para a aplicação da lei e logicamente para acatar os pedidos de proteção de cultivares é o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares [SNPC]. O SNPC tem como missão garantir o livre exercício do direito de propriedade intelectual dos obtentores de novas combinações filogenéticas na forma de cultivares vegetais distintas, homogêneas e estáveis, zelando pelo interesse nacional no campo da proteção de cultivares. Esse serviço foi criado no corpo da Lei n. 9.456/97 e teve suas atribuições regulamentadas pelo Decreto n. 2.366/97. O SNPC está ligado ao Departamento de Propriedade Intelectual e Tecnologia da Agropecuária [DEPTA], da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo [SDC] e tem como área de suporte o Laboratório de Análise, Diferenciação e Caracterização de Cultivares [LADIC] (MAPA, 2010).

[32]Espécies vegetais autógamas são aquelas que apresentam uma alta taxa natural de autofertilização (acima de 95%). Praticamente não há ocorrência de fertilização cruzada natural entre os indivíduos da mesma espécie. Como exemplo de espécies autógamas de importância econômica, podemos citar: arroz, aveia, cevada, trigo, feijão, soja, tomate, entre outras.

[33]Hibridação vegetal diz respeito ao cruzamento de duas ou mais linhagens puras da mesma espécie, que pode ocorrer naturalmente; nesse caso, a cultura ou espécie vegetal em questão normalmente apresenta alta taxa de fertilização cruzada, ou seja, um indivíduo (planta) recebe pólen de outro indivíduo da mesma espécie para ser fecundado. A semente produzida por esse indivíduo fecundado dará origem a uma planta híbrida, ou seja, conterá em seu DNA genes responsáveis pela expressão genética de características existentes em seus pais e de outras, fruto da combinação genética resultante.

empresas públicas, cujo processo de experimentação, desenvolvimento e comercialização das sementes é segmentado[34], diferentemente do que ocorre em empresas privadas, cujo processo é verticalizado, essa lei tornou mais fácil a tomada de decisão e deu mais tranquilidade e segurança ao setor (Entrevistas 2 e 3). Para a Embrapa, por exemplo,

> (...) [a Lei de proteção de Cultivares] deu certa tranquilidade [para o desenvolvimento e o lançamento de híbridos de milho], na medida em que havia medo [por parte dos gestores] de liberarem as linhagens [para plantios em campos de terceiros]. Então a Embrapa, como empresa pública, protegeu todas as suas linhagens; (...) se formos verificar, das cultivares protegidas pelo SNPC, 98% [delas] são da Embrapa (...) (Entrevista 2).

Ao longo do tempo, de qualquer forma, "(...) as empresas estrangeiras acompanham muito bem o Marco Legal brasileiro (...)" (Entrevista 2).

> (...) nenhuma empresa privada, fosse ela nacional ou estrangeira, tinha interesse em fazer investimentos em programas de melhoramento genético de plantas autógamas [no Brasil] sem a existência de garantias ou proteções legais; somente após a implementação da LPC é que as empresas [privadas] começaram a fazer investimentos em programas que envolviam as culturas de feijão, arroz, soja e outras. (...) (Entrevista 3).

Outra questão é que "(...) a LPC protege basicamente as cultivares (obtidas com o melhoramento genético convencional) e não os eventos nela inseridos [obtidos com biotecnologia] (...)" (Entrevista 3). Dessa forma,

> (...) em milho, essa Lei funcionou mais como uma segurança para o empregado [da Embrapa e de outras instituições públicas] no sentido de ter a consciência tranquila sobre ter feito tudo o que era necessário [do ponto de vista legal] para o lançamento de uma cultivar. (...) Até porque, mesmo com a LPC em vigor, se alguma empresa se apropriar de uma linhagem da Embrapa, é preciso que isso seja identificado no mercado (coisa que não é nada fácil) e que a Embrapa acione tal empresa; caso contrário, não acontece nada (...) (Entrevista 3).

Vale salientar também que "(...) a LPC apresenta uma série de furos [lacunas] e então você acaba tendo um rombo [no sentido desta Lei permitir uma série de possibilidades de utilização de um material genético, por terceiros, em programas de pesquisa ou para uso próprio do agricultor] (...)" (Entrevista 3).

Na Tabela 25 estão listados os principais eventos considerados nesta segunda etapa da trajetória institucional.

[34]As empresas públicas de pesquisa agrícola normalmente não apresentam estruturas físicas e financeiras capazes de suportarem sozinhas todas as fases do processo desde a pesquisa, o desenvolvimento e a multiplicação das cultivares até sua comercialização; essas instituições não dispõem de pessoal suficiente para o estabelecimento de uma estrutura eficiente de comercialização dos produtos e normalmente concentram os seus esforços nas fases de pesquisa e geração de novas tecnologias, firmando parcerias com empresas privadas para a multiplicação e para a comercialização dos novos produtos desenvolvidos.

Tabela 25

Trajetória institucional da evolução da agricultura brasileira no período de 1989 a 2000

Eventos	Incentivo ou barreira à evolução da agricultura brasileira
Fomento	**TI-4**: Promulgação da Lei de Agrotóxicos e afins. Lei n. 7.802 (1989)
Desestímulo	**TI-5**: Extinção oficial da Embrater. Lei n. 8.029 (1990)
Fomento	**TI-6**: Implantação oficial do Plano Real. Medida Provisória nº 434 (1994)
Fomento	**TI-7**: Promulgação do acordo internacional sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio – TRIPS. Decreto n. 1.355 (1994)
Fomento	**TI-8**: Promulgação do Decreto 1.752, regulamentando a Lei n. 8.974 e criando a CTNBio. Decreto 1.752 (1995)
Fomento	**TI-9**: Regulamentação dos direitos e obrigações referentes à propriedade industrial no país – Lei de Patentes. Lei n. 9.279 (1996)
Fomento	**TI-10**: Lei de Proteção de Cultivares. Lei n. 9.456 (1997)

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.3.2 Trajetória Meso (TM): Indústria de sementes de milho no Brasil

O mercado brasileiro de sementes de milho, no final da década de 1980, era dominado por um pequeno conjunto de empresas (Agroceres; Cargill; Braskalb; Pioneer) que estavam começando suas atividades no Sul, mas que, em termos de diversidade, disponibilizavam poucas cultivares no mercado (Rosinha, 2000; Entrevista 3).

Nessa fase, o plantio de milho em segunda época, conhecido como plantio de safrinha, começava a ganhar importância. O aumento de áreas de plantio de milho correspondentes à segunda safra pode ser visto na Tabela 26, sinalizando uma tendência de busca de aumento de eficiência dos sistemas produtivos utilizados até então, como reflexo da maior disponibilidade de tecnologias e de informações e também da percepção de boa parte dos agricultores da necessidade de maior profissionalização do segmento. Essa modalidade de plantio, já no início da década de 1990, encontrava-se em plena expansão, tendo passado de 2,1% de área plantada em 1989/1990 para 11,6% na safra 1993/1994.

Tabela 26

Milho grão/Brasil - área plantada

Ano / Safra	Área total (1000ha)	Safrinha (1000ha)	% Safrinha	Produtividade (kg/ha)
89/90	12.349	256	2,1	1.802
90/91	13.956	504	3,6	1.727
91/92	14.027	695	5,0	2.194
92/93	12.341	1.194	9,7	2.335
93/94	14.151	1.644	11,6	2.344
94/95	14.080	1.350	9,6	2.600

Nota. Fonte: Adaptado de Machado, C. A. P., Filho. (1995). *Embrapa: franquia em genética vegetal*. São Paulo: PENSA/FEA/USP.

A partir de 1990, empresas como Agroceres, Cargill e, principalmente, a Pioneer começaram a dar ênfase aos materiais de maior potencial produtivo **(TM-9),** como os híbridos triplos, como resposta da necessidade de reação no sentido de investirem mais em pesquisa e desenvolvimento para o lançamento de materiais mais produtivos e bem adaptados. Essa ênfase acompanhou, assim, a elevação do nível de exigências dos agricultores que era impulsionada pela necessidade de profissionalização do setor, mas, principalmente, em decorrência da introdução e do aumento gradativo da participação no mercado de sementes da cultivar de milho híbrido BR 201, lançada pelo Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo em 1987 (Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

O sistema de produção de sementes organizado pela Embrapa Milho e Sorgo e intermediado pela União Nacional das Empresas Produtoras de Sementes de Milho [UNIMILHO] permitia que o preço de venda das sementes fosse mais baixo do que os dos materiais das empresas concorrentes[35]. Assim, o híbrido de milho duplo BR 201 revolucionou e forçou, em certo sentido, as empresas privadas a reagirem e a buscarem meios de desenvolver novos materiais mais competitivos, disponibilizando-os ao mercado (Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

As empresas, dessa forma, viram-se obrigadas a sair da zona de conforto e, a partir de então, a Pioneer, por exemplo, colocou no mercado de sementes alguns híbridos triplos que apresentavam maior adaptação à região Sul do País; posteriormente, lançou materiais nessa mesma linha com adaptação ao estado do Paraná, caracterizando assim o atendimento de nichos de mercado ocupados por produtores que faziam uso mais intensivo de tecnologia e que estavam dispostos a pagar um valor mais alto pelas sementes, devido à comprovação dos benefícios nelas embutidos. Nessa época, a ênfase dada pelas empresas multinacionais deixa de ser a dos híbridos duplos adaptados a diversos locais e passa a ser nos híbridos triplos, com regiões de adaptação mais bem definidas. O que, à primeira vista, poderia ser entendida como uma estratégia de redução de área de atuação dessas empresas foi muito bem compensado por outro importante fator: o preço de venda das sementes. O híbrido triplo[36] era um material com

[35] O modelo de produção de sementes utilizado pela Embrapa em parceria com as empresas componentes da UNIMILHO, em 1989, era caracterizado como franquia; as empresas franqueadas pagavam pelas sementes básicas produzidas pela Embrapa Milho e Sorgo para a instalação dos seus campos de sementes, porém não desembolsavam recursos para a fase de pesquisa desses materiais, permitindo assim que as sementes produzidas tivessem um custo de produção mais baixo do que aquelas desenvolvidas e produzidas pelas empresas com programas próprios de melhoramento. Outro fator importante em relação ao menor custo dizia respeito à facilidade de distribuição do produto, dado o envolvimento de várias empresas parceiras através da UNIMILHO.

[36] O híbrido triplo de milho normalmente apresenta preço de sementes bastante mais elevado do que o híbrido duplo, uma vez que seu potencial produtivo e sua capacidade de resposta ao uso de tecnologia se encontram em patamares superiores, devido a sua composição genética.

teto de produtividade mais elevado, mais responsivo ao uso de tecnologia do que o híbrido duplo. Assim, dada a verificação, pelo agricultor, do real aumento de produtividade proporcionado pela utilização dessa tecnologia, maior número de produtores se dispunha a pagar um valor mais alto pelas sementes desse tipo de híbrido, aumentando sua demanda e permitindo maior retorno às empresas de sementes (Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

Assim, a partir dos primeiros anos da década de 1990, começaram a surgir novos tipos de híbridos no mercado, introduzidos pelas empresas privadas, impondo um novo padrão tecnológico e permitindo a valorização de novas práticas[37], tais como melhor atendimento ao cliente, melhor qualidade de produtos e de práticas de pós-vendas **(TM-10)**, voltadas para um público consumidor disposto a pagar por elas. Tanto que "(...) a primeira empresa a praticar atividades de pós-venda [no mercado nacional de sementes de milho híbrido] foi a Pioneer, com a introdução de seus primeiros híbridos triplos (...)" (Entrevista 3). Empresas como Cargill e Pioneer começaram a impor os híbridos triplos ao mercado, mudando o conjunto de tecnologias disponíveis e, como esse tipo de material tinha um potencial de produção mais alto, elas podiam investir em sistemas de pós-venda (Embrapa, 2011; Entrevistas 1, 2 e 3).

Uma das consequências é que, nos primeiros anos da década de 1990, "(...) as sementes dos primeiros híbridos triplos de milho da Pioneer precisavam ser encomendadas com aproximadamente seis meses de antecedência tamanha era a demanda, o que mostra claramente a busca pelo maior potencial produtivo que o avanço tecnológico permitia (...)" (Entrevista 3).

Com o surgimento de uma demanda por grãos de milho, que teve sua origem no processo de urbanização e de industrialização do país, permitindo assim a formação de polos de produção de carnes e leite (em ordem de grandeza: aves, suínos, leite e bovinos confinados), as empresas privadas que tinham programas próprios de melhoramento puderam imprimir um novo padrão tecnológico. Nesses termos,

> (...) isso [a pós-venda] era o ponto forte da Pioneer; ela [a Pioneer] fazia a venda do [híbrido de milho] simples dela com a venda técnica, ou seja, com um técnico da empresa fazendo o acompanhamento do produto lá no cliente. O técnico ia [até a propriedade do cliente] ajudar a regular a máquina [de plantio], fazer [acompanhar o processo de] plantio, entre outros serviços; isso já era feito naquela época (...) (Entrevista 2).

[37]Essas atividades eram caracterizadas por um relacionamento diferenciado, que envolvia também assistência técnica própria, entre essas empresas (Pioneer e Cargill) e os produtores/agricultores que apresentavam maior nível de adoção de tecnologia e que eram percebidos por elas como sendo líderes, ou seja, potenciais disseminadores de novas práticas e tecnologias.

Conforme Tabela 27 é possível verificar que o crescimento da taxa de lançamento e de disponibilidade de novas cultivares aumentou consideravelmente. Esse aumento da taxa de lançamento de novos materiais foi uma resposta à introdução da cultivar BR 201 no mercado, ou seja, a partir de 1987 (Machado, 1995; Dressler, 2009; Embrapa, 2011; Entrevistas 1, 2 e 3).

Tabela 27

Evolução do número de cultivares recomendadas para a produção de sementes fiscalizadas/certificadas no Estado de São Paulo (a)

Safra	Lançadas	Retiradas	Disponibilidade
89/90	6	9	70
90/91	21	12	79
91/92	21	2	98
92/93	11	24	85
93/94	25	2	108
94/95	12	17	103

Nota: (a) Referente aos produtos das seguintes empresas: Agroceres, Braskalb, Cargill, Zeneca/Ici, Dinamilho, Embrapa, Ciba/Germinal e Pioneer. Fonte: Adaptado de Machado, C. A. P., Filho. (1995). *Embrapa: franquia em genética vegetal*. São Paulo: PENSA/FEA/USP.

Atentas às tendências do novo mercado, no qual já se faziam presentes produtores ávidos por tecnologia (grupos de produtores classificados como de média e de alta tecnologia)[38], as grandes empresas põem ênfase em outro tipo de híbrido, que apresentava maior potencial de produção e poderia ser vendido por um preço unitário mais alto.Tratava-se de uma demanda crescente dos grupos compostos por agricultores interessados em bons materiais. Em meados da década de 1990 (1994-1995), o tipo de híbrido produzido no País passou de híbridos duplos de milho para híbridos triplos e, posteriormente, para híbridos simples **(TM-11)**, conforme apresentado Tabela 28.

Nessa época, as empresas produtoras de sementes de milho já começavam a dizer que os materiais da Embrapa Milho e Sorgo (ou seja, provenientes da pesquisa pública nacional) eram de "baixa tecnologia", visto que o mercado já dispunha amplamente de sementes de

[38] Quanto à adoção e ao emprego de tecnologia no plantio de lavouras de milho, para efeito didático, os produtores podem ser classificados em: (a) de baixa adoção de tecnologia: normalmente utilizam sementes mais baratas, de "paiol" ou de variedades de polinização aberta; não utilizam fertilizantes químicos ou os utilizam em quantidades muito reduzidas; não fazem controle de pragas; os plantios ocorrem em pequenas áreas; o produto colhido é utilizado para o consumo de subsistência; (b) de média adoção de tecnologia: normalmente utilizam sementes melhoradas (de variedades ou híbridos duplos); utilizam fertilizantes; fazem controle de pragas; os plantios são maiores do que os do grupo anterior; ocorre consumo de subsistência e há também comercialização dos excedentes; (c) de alta adoção de tecnologia: utilizam sementes melhoradas de maior valor e alto potencial de produção (híbridos simples e triplos); utilizam fertilizantes químicos em larga escala; fazem controle rigoroso de pragas e plantas daninhas; os plantios ocorrem em grandes áreas; têm finalidade comercial; praticam "agricultura empresarial".

híbridos triplos e simples, e a Embrapa ainda continuava atuando apenas no segmento de híbridos duplos de milho, na linha do híbrido BR 201. Nesse sentido, à medida que começaram a ser disponibilizados alguns produtos (cultivares de milho híbrido) mais elaborados, criou-se também uma condição de mudança na forma de atuação das empresas nesse mercado (como, por exemplo, a questão das atividades de pós-venda, até então inexistente). Começou a ocorrer perda de competitividade das empresas produtoras de sementes de milho híbrido que estavam baseadas somente na comercialização de sementes de híbridos duplos (Entrevistas 1, 2 e 3).

Tabela 28

Distribuição da produção de sementes de milho no Brasil por tipo de cultivar – Safra1996/1997 a safra 1999/2000

Tipo de híbrido	Safra 96/97		Safra 97/98		Safra 98/99		Safra 99/00	
	%		%		%		%	
Variedade (Embrapa)	9,4		7,8		9,2		8,4	
Híbrido duplo (Embrapa, Agroceres, Cargill)	45,4		46,8		42,8		38,7	
Híbrido triplo (todas as empresas)	31,5	45,2	30,6	45,2	27,6	48,0	25,0	52,9
Híbrido simples	13,7		14,6		20,4		27,9	
Total (toneladas)	**144.466**		**142.007**		**157.923**		**177.687**	

Nota. Fonte: Adaptado de Bahia, A., Filho, & Garcia, J. C. (2000). Análise e avaliação do mercado brasileiro de sementes de milho. *Uma história brasileira do milho - o valor dos recursos genéticos.* Brasília: Paralelo.

Em 1996, o mercado de sementes tornava-se palco de uma disputa acirrada por posições de destaque, influenciada por uma onda de fusões e aquisições em nível mundial. Os reflexos da movimentação internacional já eram sentidos no Brasil, em 1997, no segmento de sementes de milho híbrido. Grandes grupos industriais, ligados à indústria de biotecnologia (que já era, a essa altura, realidade nos países mais desenvolvidos) e de defensivos agrícolas, exerciam forte pressão sobre as empresas produtoras de sementes (Dressler 2009; Rosinha, 2000; Parentoni et al., 2013). Esta foi a época em que surgiu a questão da biotecnologia, em que as grandes empresas multinacionais já tinham uma visão estratégica do que poderia acontecer ao longo da próxima década, levando-as à conclusão de que precisavam comprar programas de melhoramento genético no Brasil para terem acesso ao germoplasma, para depois empacotarem a tecnologia; germoplasma já adaptado, naquela época, tinha muito valor. No Brasil, o segmento de sementes de milho híbrido era o que sofria essas pressões com maior intensidade. Assim, as multinacionais compravam as empresas no Brasil com um

olhar muito voltado para os programas de melhoramento existentes e em estruturas de venda já instaladas (como no caso da Cargill e da Agroceres, adquiridas pela multinacional Monsanto, que, até então, não tinha nenhum domínio no mercado de sementes de milho híbrido no Brasil) (Entrevistas 1 e 3).

As fusões e aquisições ocorridas em um curto espaço de tempo (dois anos) promoveram drásticas alterações no *market share* das empresas. Como decorrência, a participação de mercado das empresas de capital nacional (Agroceres, Cargill, Braskalb, Dinamilho/Carol, Hatã Genética, Sementes Colorado, FT Biogenética de Milho, Germical/Ciba, Contibrasil/ICI) foi rapidamente suplantada pelas corporações multinacionais. Em 1997, a Agroceres foi adquirida pela Monsanto. A Germical/Ciba passou a se chamar Novartis, devido à fusão entre os grupos Ciba Geicy e Sandoz, também nesse ano; a Contibrasil/ICI passou a se chamar Zeneca Sementes. Já em 1998 a Cargill, a Braskalb e a Asgrow passaram a ser controladas pela Monsanto, devido à compra da empresa matriz nos EUA. A Dinamilho/Carol, a Hatã Genética, a Sementes Colorado e a FT Biogentética de Milho foram adquiridas pela Dow Agrosciencis. Dessa forma, as quatro maiores empresas privadas elevaram sua parcela de mercado de 69% em 1997 para 84 % em 1999, e passaram a dominar o mercado com linhas diversificadas de produtos, incluindo-se agroquímicos, com elevados investimentos em pesquisas voltadas à biotecnologia **(TM-12)** (Dressler 2009; Rosinha, 2000; Parentoni et al. 2013; Entrevistas 1 e 3).

Buscando facilitar a visualização, os principais eventos ocorridos nessa etapa da trajetória da indústria de sementes de milho no Brasil estão relacionados cronologicamente na Tabela 29.

Tabela 29

Trajetória Meso – A indústria de sementes de milho no Brasil - de 1989 a 2000

Eventos:	Trajetória Meso: Indústria de sementes de milho no Brasil, de 1989 a 2000
Concentração	**TM-9**: Agroceres, Cargill e, principalmente, a Pioneer começaram a dar ênfase aos materiais de maior potencial produtivo. (Início dos anos 90)
Concentração	**TM-10**: Surgimento de novos tipos de híbridos de milho e imposição de um novo padrão tecnológico pelas empresas privadas de sementes de milho junto com a valorização de práticas de mercado. (Início dos anos 90)
Concentração	**TM-11**: Mudança no tipo de híbrido de milho produzido no País, passando de híbridos duplos para híbridos triplos e posteriormente para híbridos simples. (1994-1995)
Concentração	**TM-12**: Empresas multinacionais com linhas diversificadas de produtos, incluindo-se agroquímicos, e com elevados investimentos em pesquisas voltadas à biotecnologia passam a dominar o mercado de sementes de milho híbrido no Brasil. (1999)

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.3.3 Trajetória da Firma (TF): A Embrapa Milho e Sorgo

Houve, em 1989, a formação de um grupo de trabalho composto por representantes do CNPMS, do Setor de Produção de Sementes Básicas [SPSB] e dos produtores de sementes do híbrido BR 201, que, após a realização de diversos estudos, chegou ao formato do que seria considerado, no País, o primeiro programa de franquia em genética vegetal **(TF-13)**. Esse programa de franquia considerava questões, como o uso da marca Embrapa, a padronização da produção de sementes e sua comercialização de forma institucionalizada, com participação dos franqueados, além do retorno financeiro sobre as vendas de sementes, a título de *royalties* para a Embrapa, que poderiam então ser reinvestidos no programa de pesquisa. (Embrapa 1992, 2000b; Machado, 1995; Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

Uma das preocupações que deveria ser contemplada no novo sistema de franquia dizia respeito à propaganda institucionalizada do híbrido BR 201 e dos materiais que porventura viessem a integrá-la, além da própria organização dos franqueados, no sentido de somarem esforços para a realização de ações conjuntas e para a discussão de ações e interesses comuns. Foi a partir da percepção dessas necessidades que as empresas franqueadas, com o apoio da Embrapa, também, em 1989, buscaram se organizar em uma associação, criando então a União Nacional das Empresas Produtoras de Sementes de Milho [UNIMILHO] **(TF-14)**, constituída por 27 pequenas e médias empresas produtoras de sementes, de oito Estados das regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, além do Estado do Paraná (Embrapa, 1992, 2011; Machado, 1995; Fuck & Bonacelli, 2007; Dressler, 2009; Entrevistas 2 e 3). Neste sentido,

“(...) a grande vantagem deste sistema foi o fato de agregar todas as empresas parceiras em uma única instituição (...)” (Entrevista 3).

A UNIMILHO teve sua sede instalada em Ribeirão Preto - SP e sua principal atribuição era a divulgação institucional dos produtos gerados pelo sistema Embrapa-BR, através de propaganda institucional, treinamento comercial e representação junto ao setor sementeiro, apresentando-se como o principal canal de discussão entre os franqueados e a Embrapa Milho e Sorgo; a Embrapa Milho e Sorgo, por sua vez, tinha participação efetiva nas reuniões da UNIMILHO, para discussão de temas estratégicos, de interesse do grupo. Além dessas, incluíam-se nas atribuições da UNIMILHO as pesquisas de mercado, como estimativas de demanda, percepções e tendências do consumidor, além da organização de eventos (cursos, seminários, palestras técnicas), buscando alcançar maior capacitação profissional dos franqueados, aumentar a união e diminuir a concorrência interna do grupo, estreitar relações e promover as trocas de experiências (Machado, 1995; Embrapa, 2011; Entrevistas 2 e 3).

Contudo, embora com atribuições bem definidas para cada parte, não havia a formalização da relação entre a Embrapa e a UNIMILHO. Assim, “(...) a UNIMILHO representava os interesses deles [dos franqueados]; era uma estrutura meio informal (...)” (Entrevista 3). Isso se devia à precaução que os líderes da UNIMILHO apresentavam em relação à experiência negativa vivenciada pelas empresas que trabalharam com o híbrido proveniente do IAC (HMD 7974). Havia o receio de que, por ser a Embrapa uma empresa pública, pudesse ocorrer alguma descontinuidade no direcionamento das pesquisas, o que comprometeria o acesso às sementes. Não obstante, os primeiros contratos de franquia apresentavam cláusulas nas quais a UNIMILHO era designada pelos produtores como interlocutora junto à Embrapa, assim como estipulavam uma taxa mercadológica de 1,5% sobre o faturamento com as sementes de milho BR, que os franqueados deveriam repassar à UNIMILHO para que esta se encarregasse, dentre outras coisas, da propaganda dos produtos (Dressler, 2009).

Assim, por meio do estabelecimento de contratos individuais de franquia com as empresas da UNIMILHO, com o intermédio do CNPMS e do Serviço de Produção de Sementes Básicas [SPSB], a Embrapa autorizou a utilização da marca BR 201, comprometendo-se quanto ao fornecimento dos híbridos simples parentais necessários para a sua produção, transferência de tecnologia de produção de sementes às empresas parceiras, realização do controle de qualidade das sementes produzidas, além de oferecer assistência técnica e treinamento ao pessoal das empresas franqueadas. Em contrapartida, a remuneração

contratada correspondente à Embrapa dava-se em dois momentos distintos: (a) por ocasião da aquisição das sementes básicas (híbridos simples), necessárias ao plantio dos campos de produção de sementes do BR 201; (b) e por ocasião do pagamento de *royalties* sobre o faturamento das sementes comercializadas pelas empresas franqueadas, correspondente a 5%, já descontado o imposto sobre circulação de mercadorias e prestação de serviços [ICMS]. Esses recursos arrecadados pela Embrapa retornariam para a própria pesquisa da cultura do milho, e uma parte seria utilizada para custear o programa de controle de qualidade da semente (Embrapa, 1992; Dressler, 2009; Entrevistas 2 e 3). Dessa forma, "(...) a UNIMILHO veio para ser o braço de organização das empresas franqueadas e foi criada exatamente para suprir o lado comercial [dessa parceria], já que a Embrapa era uma empresa de pesquisa e não tinha esse papel de estar lá na ponta vendendo (...)" (Entrevista 2).

Posto que várias empresas diferentes, associadas à UNIMILHO, trabalhariam com um mesmo material e deveriam manter um padrão de qualidade e a homogeneização das sementes com tecnologia da Embrapa a serem produzidas e comercializadas, foi formada pelo CNPMS, naquele mesmo ano, uma Comissão de Controle de Qualidade [CCQ], cuja composição incluía Engenheiros Agrônomos provenientes das gerências locais do Serviço de Produção de Sementes Básicas [SPSB] **(TF-15)**. O objetivo dessa comissão era realizar o acompanhamento técnico dos campos de produção de sementes e o controle de qualidade das sementes produzidas pelos franqueados (Dressler, 2009). Nesse sentido, uma figura marcante no início do processo de franquia agrícola foi o grupo de controle de qualidade, porque a Embrapa precisava levar o conhecimento técnico, por meio desse grupo de técnicos, até os produtores parceiros franqueados para que eles pudessem usar essas informações em seus diferentes campos de produção de sementes, em suas diferentes empresas, em diferentes locais do Brasil; o objetivo era ter um híbrido de milho duplo BR 201 com um padrão único de qualidade no Brasil inteiro. Esse grupo (CCQ), esse time, trabalhava no sentido de garantir o máximo dessa identidade, dessa uniformidade de qualidade das sementes do híbrido BR 201. A CCQ foi posteriormente vinculada a outra comissão criada na Embrapa, em 1991, em função do programa de franquias, denominada Comissão de Avaliação e Acompanhamento dos Híbridos de Milho da Embrapa [CAAHME] (Entrevistas 2 e 3).

Para além da necessidade de uma equipe de coordenação do programa, essa comissão era uma alternativa à necessidade de despersonalização das análises e das decisões tomadas dentro do sistema de franquias, até então, assumidas por um coordenador operacional que, não raro, estava sujeito a pressões constantes, originadas, principalmente, das empresas interessadas no ingresso no sistema e que, por uma razão ou outra, não atendiam aos critérios

de entrada estabelecidos. Essa comissão era formada por membros do CNPMS, do SPSB e da UNIMILHO, e esta última participava das discussões e trazia para o grupo uma visão de caráter mais mercadológico, não tendo, porém, voz ativa nas decisões. Os técnicos da CCQ se encarregavam do acompanhamento dos campos de produção de sementes, desde sua implantação até o beneficiamento das sementes, tendo autonomia para interceder, a qualquer momento, caso constatassem alguma irregularidade relacionada à produção das sementes. Campos que estivessem fora das normas e padrões estabelecidos pelo programa eram cancelados, sendo as empresas advertidas ou até mesmo excluídas do programa, de acordo com a gravidade dos problemas técnicos encontrados (Dressler, 2009; Entrevistas 2 e 3).

Nessa fase inicial, "(...) o ponto forte do programa era o controle de qualidade (...)" (Entrevista 2). A maioria dos franqueados estava localizada nos Estados de Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná; a CCQ mantinha técnicos nos escritórios do SPSB das cidades de Goiânia-GO, Sete Lagoas – MG, Campinas – SP, Dourados – MS, Brasília – DF e Ponta Grossa – PR (Dressler, 2009).

Por definição da Embrapa o gerente regional do SPSB, sediado em Campinas – SP, foi designado como o Gerente de Produto ou coordenador regional, cabendo ao CNPMS cuidar da pesquisa, da coordenação técnica e da produção de sementes genéticas. O controle de qualidade da produção, por sua vez, era realizado pela CCQ, que mantinha um relacionamento próximo aos franqueados (Dressler 2009; Entrevista 3). Por meio da atuação da CCQ "(...) conhecíamos o parceiro e havia uma interação muito forte, não era só o lado de fiscalizar (...) identificávamos qual era o seu problema (...)" (Entrevista 2).

Nessa modalidade de parceria, os produtores nacionais de sementes de milho que se interessassem em ingressar no programa deveriam passar por um processo de avaliação junto à Embrapa, de forma a ser verificada a necessidade de treinamento, para que fosse garantida a manutenção da qualidade dos produtos finais obtidos. Aos produtores experientes e tecnologicamente aptos, via-se menor necessidade de treinamento básico, sendo-lhes então concedido acesso aos produtos mais exigentes em tecnologia[39]. Já no caso dos interessados que se revelassem menos experientes, deveria haver um investimento inicial em treinamento e capacitação. Entravam então na parceria com a multiplicação de sementes de variedades de polinização aberta, mais fáceis de serem produzidas para, posteriormente, se tornarem aptos tecnicamente à multiplicação dos híbridos. Essa análise inicial da empresa interessada,

[39]Os produtos mais exigentes em tecnologia no segmento de sementes de milho, dada a maior complexidade das operações para sua produção, em ordem crescente são: (a) variedades de polinização aberta; (b) híbridos de milho duplo; (c) Híbridos de milho triplo; e (d) híbridos de milho simples.

realizada pela Embrapa, envolvia aspectos, como a disponibilidade de equipamentos e de equipe técnica treinada para a produção de sementes, a estrutura física disponível, os aspectos de *marketing* e comercialização, a idoneidade da empresa interessada, a experiência em produção de sementes de milho, dentre outros fatores considerados relevantes (Machado, 1995; Dressler, 2009; Entrevistas 2 e 3).

Como resultado imediato da associação entre empresa pública e iniciativa privada, por meio da UNIMILHO o modelo de franquia em genética vegetal apresentou-se como um modelo positivo de transferência de tecnologia, principalmente, no que se refere à rapidez e à abrangência de adoção da tecnologia. Tendo seu lançamento realizado em 1987, já em 1990, a comercialização do milho BR 201 representava 6% do mercado efetivo de sementes de milho híbrido das regiões Sudeste, Centro-Oeste e do Estado do Paraná. Em 1991, essa participação cresceu para próximo de 12% desse mercado. Em três anos (1989, 1990 e 1991), as empresas da UNIMILHO aplicaram recursos da ordem de US$1.650 mil em ações de divulgação e promoção da tecnologia. Somou-se a esses resultados positivos outra vantagem proveniente dessa associação: a abertura de novos mercados de sementes para pequenas e médias empresas, com atração regional e com custo de produção e de distribuição menores que os das empresas de grande porte, disponibilizando sementes de alto potencial produtivo aos agricultores, a preços competitivos (Embrapa, 1992).

Ao mesmo tempo, dando continuidade ao desenvolvimento tecnológico (investindo em P&D) e buscando o incremento do uso de tecnologia na agricultura (aplicação/adoção de tecnologia), no início da década de 90[40], mais precisamente entre 1991 e 1992, o Programa Nacional de Pesquisa de Milho [PNP de Milho], coordenado pelo CNPMS, estava constituído por 133 projetos, conforme pode ser observado na Tabela 30, conduzidos em rede de cooperação entre 30 instituições de pesquisa do país (Embrapa, 1992).

[40] A transição entre a década de 80 e os primeiros anos da década de 90 foi também marcada pelos grandes avanços na indústria mundial de informática. No CNPMS, o processo de substituição de máquinas, do modelo XT para o 286 e logo em seguida para o 386, ocorreu em apenas alguns meses, dando ideia da velocidade de adoção de tecnologia pela Unidade. Houve, a partir de 1992, intenso investimento em equipamentos de informática e em treinamento de pessoal, o que praticamente dobrou a capacidade de processamento do CNPMS, dando maior agilidade aos processos, que anteriormente eram realizados em Universidades, como a UFV e a UFMG. Todo esse investimento em equipamentos e treinamento de pessoal foi fundamental para o aumento de produtividade, de eficiência e de qualidade dos trabalhos técnico-científicos produzidos (Embrapa, 2000b).

Tabela 30

Instituições participantes por região e número de projetos no PNP de Milho - CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1991

Região	Instituição	Número de projetos		
		1989	1990	1991
Norte	CPAF/Acre; CPAF/Rondônia; CPAA; CPAF/Pará; CPAF/Roraima; CPAF/Amapá	11	13	13
Nordeste	EMAPA; UEPAE/Teresina; EMPARN; IPA; EPACE; EPABA; EMEPA; EPEAL; CNPCo	22	12	21
Sul	EMPASC; CPATB; IPAGRO; USM FEALQ; IB; IAC; UEPAE/Dourados;	16	8	8
Centro-Sul	EMPAER; EMPA; EMGOPA; EPAMIG; PESAGRO; EMCAPA; CNPMS; CNPGL; CNPFT	94	73	89
Total Geral		**146**	**106**	**133**

Nota. Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1992). *Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1988*-1991. Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS.

As áreas disciplinares envolvidas pelos projetos desenvolvidos nessa época, no âmbito do PNP de Milho coordenado pelo CNPMS, estão apresentadas na Tabela 31 (Embrapa, 1992).

Tabela 31

Número de projetos executados pelo CNPMS em diferentes linhas de pesquisa no PNP Milho – CNPMS - Sete Lagoas/ MG 1991

Linha de Pesquisa	1989	1990	1991
Melhoramento	10	9	9
Avaliação de cultivares	1	-	-
Práticas culturais	2	3	4
Adubação e Nutrição	8	4	3
Armazenamento – Controle de Pragas	1	2	2
Controle de Plantas Daninhas	1	-	-
Agricultura Irrigada	4	4	6
Manejo e Conservação de Solos	1	1	1
Tecnologia de Sementes	-	-	5
Entomologia	10	9	9
Fitopatologia	4	3	4
Socioeconomia	3	2	5
Mecanização	-	-	1
Fisiologia Vegetal	4	3	3
Biotecnologia	1	3	3
Total	**55**	**43**	**55**

Nota. Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1992). *Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1988*-1991. Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS.

Além desses trabalhos, o CNPMS desenvolvia atividades em outros Programas Nacionais de Pesquisa [PNPs], conforme é apresentado na Tabela 32 (Embrapa, 1992).

Tabela 32

Projetos de outros PNPs executados pelo CNPMS – Sete Lagoas/MG 1991

Programa	1989	1990	1991
Recursos Genéticos	4	4	4
Biologia do Solo	2	2	2
Manejo e Conservação de Solos	2	3	3
Levantamento de Solos	-	-	1
PAPP	6	6	-
Total	**14**	**15**	**10**

Nota. Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1992). *Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1988*-1991. Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS.

Ao longo dos anos 90, houve uma tendência de especialização da produção agropecuária na elaboração de bens para o mercado interno, sendo o milho cada vez mais absorvido pelos circuitos internos de transformação agroindustrial, o que por sua vez motivou mudanças e realinhamentos internos na Embrapa. Essas mudanças levaram à identificação e ao estabelecimento de sistemas de produção regionalmente diferenciados em relação aos graus de capitalização relacionados à tecnologia adotada, assim como a suas relações com o setor industrial e o Estado. Como resposta a essas mudanças, a Embrapa adotou o planejamento estratégico e a reestruturação do modelo institucional, assim como organizou o Sistema Embrapa de Planejamento [SEP], numa proposição de mudanças na forma de condução de suas ações de P&D. De acordo com o SEP, o processo de pesquisa passou então a ser entendido como aquele que "(...) envolve a geração de conhecimentos e tecnologias e sua transformação em produtos, processos e serviços, caracterizados como inovações ou inventos diretamente incorporados ao processo produtivo" (Embrapa 1994, p. 29).

Questões como a conservação ambiental e a competitividade no agronegócio, antes relegadas ao plano secundário, passaram a ser enfatizadas, e as projeções sobre a maneira de atuação do CNPMS, nesse cenário, passaram a ser sistematizadas, com a elaboração do primeiro Plano Diretor da Unidade [PDU]. Programas de treinamento interno foram implantados, o que induziu a uma profunda revisão e modernização de métodos, modelos teóricos e filosofias de gestão de P&D, ampliando sua competência técnico-científica. Foram também criados vários núcleos de excelência, estipulando enfoques mais amplos na análise e no tratamento de problemas tecnológicos, requerendo assim posturas mais operacionais e participativas (Avellar, 2000).

Nesse ínterim, a sociedade brasileira gradativamente tornava-se mais participativa nos processos de decisão do governo e surgiam também demandas sociais crescentes. Havia um aumento de competição por recursos públicos e, ao mesmo tempo, surgiam mais oportunidades de relacionamentos com o setor privado. A Embrapa, nesse novo cenário, tinha

a responsabilidade de gerar tecnologias que contemplassem as necessidades de desenvolvimento e progresso dos novos estratos do negócio agrícola brasileiro. Dessa forma, a empresa passava a se comprometer não somente com a geração de conhecimento científico e tecnológico, mas também com sua transformação em produtos, processos e serviços possíveis de serem apropriados pela sociedade, seja de forma privada ou socializada (Embrapa, 2000b).

Nesse cenário, o modelo de franquia vegetal adotado desde 1989 para a produção e a comercialização das sementes da cultivar BR 201 apresentava-se como uma alternativa viável para a captação de recursos para investimento na pesquisa e uma forma mais organizada de permitir às empresas nacionais de sementes a manutenção no mercado, disponibilizando esses materiais com preço acessível e elevado nível de tecnologia embutida (Entrevistas 1, 2 e 3).

Inicialmente, dentre as atividades da UNIMILHO, estavam a coordenação das ações de comercialização das sementes, as atividades conjuntas de *marketing*, a política comum de preços, a resolução de problemas concorrenciais entre as empresas componentes do sistema, a manutenção do padrão de qualidade das sementes produzidas, a capacitação de pessoal (de vendas e de assistência técnica) e o acompanhamento da programação anual da produção de sementes, junto com a Embrapa, tomando como parâmetro uma avaliação prévia do potencial de mercado e da capacidade de expansão dos sistemas de produção e de comercialização das empresas envolvidas. A atuação da UNIMILHO teve grande contribuição para o êxito do modelo na época, buscando contornar problemas relacionados à concorrência desleal de preços que já se sabia serem praticados por algumas licenciadas, em ocasiões diversas, permitindo um rápido ganho de participação de mercado pelo grupo, conforme pode ser visualizado na Tabela 33 (Rosinha, 2000; Dressler, 2009; Embrapa, 2011).

Tabela 33

Evolução da participação de mercado das cultivares de milho BR comercializadas pela UNIMILHO

Empresa	Origem	Participação no faturamento total do Mercado (%)		
		1981	1988	1995
Embrapa/UNIMILHO	Nacional	0,0	< 1,0	12,5

Nota. Fonte: Adaptado de Rosinha, R. (2000). *Estratégias competitivas e reestruturação da indústria de sementes no Brasil: a análise do segmento do milho* (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG..

As características do material BR 201, somadas às modernas práticas de mercado para a época, como a elevada qualidade de produto, a disponibilidade do produto nos pontos de venda, a promoção de produto, o treinamento das equipes de vendas e o planejamento da oferta de sementes, permitiram um rápido incremento nas vendas, levando à conquista de uma expressiva parcela do mercado em sua área de adaptação (regiões Sudeste e Centro-Oeste). Outro fator importante que influenciou o aumento de participação do material BR 201 no mercado foi o crescimento dos plantios de safrinha, que na época começavam a ganhar importância e cuja área destinada a esse tipo de plantio cresceu de 2,1% em 1989 para 10 % em 1996. Por outro lado, o próprio material BR 201, por apresentar características desejáveis para o plantio na safrinha (que normalmente ocorre em condições de maior risco climático), teve também grande contribuição para o aprimoramento e o crescimento dessa modalidade de plantio. Dadas as características fisiológicas dessa cultivar de milho (elevada estabilidade de produção, precocidade, produtividade elevada, baixo porte de planta, elevada adaptabilidade aos solos sob vegetação de cerrado), aliadas a um menor preço praticado pelas empresas licenciadas ─ que era possível devido ao sistema de produção de sementes caracterizado como franquia, em que toda a fase de pesquisa e melhoramento era custeada pela Embrapa ─ esse material atendia muito bem a esse mercado (Machado, 1995).

Na prática, após dois ou três anos de funcionamento da franquia, com o crescimento do número de empresas participantes, em razão da grande heterogeneidade dos parceiros (apesar do empenho em relação ao nivelamento técnico das empresas por parte da Embrapa) e com a introdução e disponibilização de mais cultivares no mercado, provenientes das grandes empresas privadas, a UNIMILHO começou a se deparar com alguns problemas internos.

Em primeiro, a introdução de novos materiais melhorados no mercado pelas grandes empresas privadas, com preços de sementes um pouco mais elevados, tornou viável a prática de atividades até então ausentes, como as ações de pós-venda e o acompanhamento técnico das lavouras. No grupo de empresas da UNIMILHO havia algumas empresas de maior nível tecnológico, que viram nessas atividades uma possibilidade de diferenciação em relação aos demais componentes do programa (como foi o caso da Sementes Ribeiral, a título de exemplo), já que o material trabalhado era o mesmo para todas as empresas. Algumas empresas, assim, além de disponibilizarem sementes do BR 201 com alto padrão de qualidade, começam a inserir em suas práticas as atividades de pós-venda, acompanhamento técnico das lavouras e atendimento aos clientes **(TF-16)**. Em contrapartida, outras empresas do programa, um pouco menores e sem capacidade de acompanhar essas ações, começaram a comercializar as sementes do híbrido por preços menores do que os normalmente praticados

ou estabelecidos pela UNIMILHO, o que resultou em uma intensa guerra interna de preços e prejudicou a realização de ações conjuntas de promoção de produto, tal como eram realizadas inicialmente **(TF-17)** (Dressler, 2009; Entrevistas 2 e 3). Aí "(...) elas [algumas empresas] começaram a se diferenciar em preço e isso virou uma guerra; um tentando destruir o outro. Na verdade eu acho que isso foi o começo do fim da UNIMILHO (...)" (Entrevista 2). Também havia, nesse período, um problema relacionado às quotas de participação das empresas franqueadas, ou seja, à quantidade de sementes básicas disponibilizadas pela Embrapa para o plantio dos campos de sementes. As empresas com melhor desempenho técnico e comercial tinham direito de receber quotas maiores para a produção de sementes e isso não era bem visto pelas demais. Outrossim, aquelas empresas que apresentavam rendimentos baixos, consequentemente, sentiam com maior intensidade os efeitos do pagamento dos *royalties*, uma vez que um piso mínimo comum havia sido estabelecido em contrato (Dressler, 2009; Entrevistas 2 e 3).

Nesse cenário, a UNIMILHO começou a pressionar a Embrapa pela liberação de novas cultivares numa tentativa de, em certa medida, ter meios para diferenciar as empresas dentro do grupo. A ideia, nesse caso, era a de que fossem disponibilizados novos materiais, com adaptação a regiões diferenciadas, o que permitiria a atuação de grupos menores de empresas com um mesmo produto, considerando-se suas respectivas áreas geográficas de atuação. Dessa forma, em 1993, quatro anos após a criação da UNIMILHO, a Embrapa lançou dois novos materiais, o BR 205 e o BR 206. Nessa ótica, o BR 205 era um material com adaptação para a região Centro-Oeste e o BR 206 com adaptação para a região Sul do Brasil. Pensou-se ser possível, dessa maneira, ter grupos de empresas atuando em regiões distintas, com produtos distintos, já dando aí sinais da necessidade de alguma exclusividade de materiais para as empresas participantes, como forma de minimizar problemas de ordem gerencial e comercial no grupo (Dressler, 2009; Entrevista 3).

Entretanto, o que realmente acabou ocorrendo foi que as empresas continuaram a produzir os mesmos materiais e a atuarem nas mesmas regiões geográficas (Centro-oeste e Sul), mostrando não ser esta a melhor forma de eliminação do problema de relacionamento interno. Contudo, apesar da existência de problemas internos de relacionamento, a participação de mercado das sementes disponibilizadas pela UNIMILHO/Embrapa Milho e Sorgo chegou a 15% ao longo da década de 1990, e a cultivar BR 201, sozinha, era responsável por 12% desse total (Duarte, Garcia & Matoso, 2006). Já nessa época, em vista dos problemas anteriormente mencionados, não havia mais o repasse de recursos das

empresas para a UNIMILHO com o objetivo de desenvolvimento de ações conjuntas para promoção dos produtos, como vinha ocorrendo desde o lançamento do BR 201 (Entrevista 2); o papel da UNIMILHO passou a ser mais de um "interlocutor" entre a Embrapa e o grupo de empresas franqueadas, na mediação de problemas internos **(TF-18)** (Dressler, 2009; Entrevista 3). Por esse motivo,

> (...) algumas empresas começaram a questionar internamente a forma de gestão da UNIMILHO e, também, junto à Embrapa, a obrigatoriedade de se manter a UNIMILHO [como instituição representante dos interesses das franqueadas], conforme vinha formalizado no modelo do contrato; alguns [franqueados] se negaram a assinar o contrato que apresentava a UNIMILHO como interlocutora, até que essa cláusula foi retirada definitivamente dos contratos (...) (Entrevista 2).

A despeito do maior potencial produtivo em relação ao BR 201, os novos híbridos duplos disponibilizados pela Embrapa para a UNIMILHO eram fáceis de serem produzidos e tinham como progenitor feminino o mesmo híbrido simples utilizado para a produção do BR 201, ou seja, os três híbridos (BR 201, BR 205 e BR 206) eram produzidos com a utilização da mesma fêmea; o que mudava em cada um deles era a composição do híbrido simples progenitor masculino (macho) que conferia, então, a cada material uma característica peculiar de adaptação regional. Esses dois novos materiais, assim, podiam ser caracterizados como frutos de um melhoramento incremental, já que não traziam grandes inovações, se comparados ao que havia sido introduzido no mercado com o lançamento da cultivar BR 201, principalmente em relação à característica de adaptação aos solos ácidos sob vegetação de cerrados (Entrevistas 1 e 3).

Por sua vez, o mercado, já nos primeiros anos da década de 1990, começava a dar sinais do aumento de demanda por materiais mais modernos. Contudo, nesse período, a visão da gestão do programa da Embrapa era a de que o híbrido duplo ainda era o tipo de tecnologia mais adequada para o mercado, optando-se pelo não lançamento, naquele momento, de cultivares de maior potencial tecnológico (híbridos triplos e simples) **(TF-19)** (Duarte, 2002; Embrapa, 2011; Entrevistas 1, 2 e 3).

> (...) o que eu vejo é o seguinte: a coisa pública [a Instituição pública de pesquisa], por razões diversas (e isso a gente pode ver historicamente em todas as seções [Unidades da Empresa]), quando se lançou o 201 [híbrido de milho duplo BR 201], demoraram-se mais ou menos 5 a 6 anos para lançarem o 205 [híbrido de milho duplo BR 205] e o 206 [híbrido de milho duplo BR 206], que estão aí [no mercado] até hoje. Então, essa dificuldade de se mover (...), por quê? Porque o BR 201 atendia a tudo, estava uma beleza; para que quê você vai se meter a mexer nisso? O setor privado nesse ponto, em relação ao setor público, é muito mais agressivo (...) (Entrevista 1).

Destarte, a mudança de mercado em relação ao tipo de material demandado foi acompanhada pela Embrapa (e, consequentemente, por suas empresas franqueadas) de forma bem mais lenta do que no setor privado, dando origem a uma defasagem tecnológica **(TF-20)**, embora o programa de melhoramento da Embrapa tenha conseguido obter e disponibilizar materiais tão competitivos quanto aqueles ofertados pelas grandes empresas privadas, porém, na categoria dos híbridos duplos (Embrapa, 2011; Entrevistas 1 e 3). Dessa maneira,

> (...) nós [a Embrapa] estamos em desvantagem nesse ponto em relação à iniciativa privada; eles estão na nossa frente; nós precisamos fazer muito mais esforço no processo decisório [gerencial] também, ele é mais lento por envolver esses diversos agentes [Embrapa pesquisa, Embrapa negócios, Empresas de sementes], incluindo ainda o [fator "relacionamento de interesses"] público x privado, visto não ser fácil conciliar os diversos interesses envolvidos (...) (Entrevista 2).

Na "(...) iniciativa privada o interesse é mais definido e é muito mais rápido para resolverem as coisas (...)" (Entrevista 2).

Nesse sentido,

> (...) quando saímos do [milho] BR 106, que foi a variedade, e passamos para o primeiro híbrido 201 [híbrido de milho duplo BR 201], houve certo intervalo, apesar de estes materiais co-existirem por um bom tempo; depois, já foi meio que um parto [até o lançamento de novos híbridos pelo programa de melhoramento genético da Embrapa]; eu acompanhei bem isso, nos ensaios e em outras atividades do programa (...) (Entrevista 1).

Para a produção dos híbridos duplos, a Embrapa disponibilizava aos franqueados os híbridos simples progenitores, que, por sua característica genética, preservavam naturalmente o segredo industrial[41] do produto final, dando assim certa segurança quanto à disponibilização dos materiais para as empresas. O atraso no lançamento de materiais de maior nível tecnológico ocorreu, em parte, em função da inexistência até então de legislação que regulamentasse a disponibilização e a utilização de linhagens, já que não existia uma lei de proteção de cultivares. Para a produção de híbridos triplos e simples havia a necessidade de repasse de linhagens progenitoras da Embrapa para a implantação dos campos de sementes dos parceiros, o que era visto internamente como uma questão delicada (Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3). Assim,

[41] O milho é uma planta alógama, ou seja, seu processo de reprodução se dá na fecundação cruzada; o pólen recebido por um indivíduo é, frequentemente, proveniente de outros indivíduos da mesma espécie. Como os progenitores masculinos e femininos até então disponibilizados pela Embrapa para a produção dos materiais comerciais (híbridos duplos) eram os próprios híbridos simples, a hibridação funcionava como uma patente biológica, restringindo a reutilização da semente e, ao mesmo tempo, mantendo o "segredo" referente às linhagens progenitoras originais.

> (...) entre [o lançamento dos híbridos de milho] 205 e o 206 e o lançamento do primeiro híbrido triplo de milho, que foi o 3123 [híbrido de milho triplo BRS 3123], passaram-se 5 ou 6 anos; por quê? Porque para você lançar um triplo, você tinha que lançar [liberar; repassar ao franqueado] uma bendita de uma linhagem e isso era um palavrão naquela época (...) (Entrevista 1).

Em relação a essa questão,

> (...) eu me lembro de um dos gestores falando: nossa, mas como a gente vai entregar uma linhagem para uma empresa? Como se fosse assim uma coisa de outro mundo; e isso, também, estava muito presente na cabeça de outros gestores e pesquisadores naquela época, e tinha muito esse receio de que alguém iria pegar ou roubar uma linhagem; não existia marcador [molecular], não existia como proteger [o material para evitar o seu uso indevido]. (...) Não existia ainda uma lei de proteção de cultivares, não existia nada [nenhuma regulamentação relacionada a essa questão] (...) (Entrevista 1).

Havia, entretanto, naquela época, total apoio da gerência em relação às decisões tomadas pelos gestores do CNPMS e do SPSB e, ademais, poderia haver cláusulas específicas nos contratos regulamentando esse repasse de progenitores, exigindo sua eliminação nos campos de sementes (após ter ocorrido a fase de polinização), com a fiscalização sendo realizada pela equipe da CCQ (Entrevista 3).

Embora a Embrapa tenha lançado os híbridos duplos BR 205 e BR 206, as empresas franqueadas começaram a perceber que o filão de mercado passava a ser do híbrido mais produtivo, híbridos triplos e simples, disponibilizados pelas grandes empresas de capital estrangeiro, o que vinha representando perda de mercado. Assim, as franqueadas pressionam a Embrapa para lançar híbridos triplos[42]. Mostrando certa credibilidade e atendendo à demanda das empresas, a Embrapa lançou então, em 1995, sua primeira cultivar de híbrido triplo de milho, a BRS 3123. Por se tratar de um híbrido triplo, o segredo industrial mantido nos híbridos duplos, de certa forma, ficava um pouco comprometido, já que se tornava necessária a disponibilização da linhagem progenitora masculina para a produção do material (Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

A discussão quanto a esse problema, em razão da não existência ainda da lei de proteção de cultivares, contribuiu para o atraso do lançamento dessa cultivar, mas não mais do que por uma safra[43], dado o ambiente de comprometimento da gerência superior com as decisões tomadas pela equipe de coordenação do programa, conforme fora mencionado. Da mesma

[42] No caso dos híbridos triplos de milho, utiliza-se um híbrido simples como progenitor feminino e uma linhagem como progenitor masculino.

[43] O atraso maior no lançamento de material pela Embrapa (por 2 ou 3 safras consecutivas) tendo como centro das discussões a "liberação das linhagens" para os parceiros franqueados se deu com maior intensidade quando do lançamento do primeiro híbrido simples, em 2001, mesmo já tendo sido publicada a Lei de Proteção de Cultivares, em 1997. Havia sérias restrições internas quanto à liberação das linhagens para o grupo de empresas (Entrevista 3).

forma, no caso do híbrido triplo, o progenitor que é mais produtivo é o feminino (híbrido simples), e é este o que apresenta proteção natural do segredo industrial; o progenitor masculino (linhagem), além de pouco produtivo individualmente, precisaria ser recombinado e testado com outros materiais para a verificação de uma possível recombinação desejável, possibilidade esta um pouco remota e demorada. Por outro lado, o não lançamento de um híbrido triplo, naquele momento, implicaria deixar o grupo de empresas parceiras sem condições de competição no mercado, que nessa época já era altamente demandante de híbridos de elevado potencial produtivo, em um ambiente puxado pelos materiais das grandes empresas (Dressler, 2009; Entrevista 3). Porém,

> (...) quando a Embrapa lançou o primeiro [híbrido de milho] triplo, as empresas já estavam todas cheias de [híbridos] triplos. (...) ele [o BRS 3123] era mais um triplo num mundo de triplos; não foi nenhuma inovação [tecnológica, como havia sido o BR 201, na época do seu lançamento, em 1987] (...) (Entrevista 3).

Coincidindo com o ano de lançamento do material BRS 3123, a partir da safra 1994/1995, em decorrência das dificuldades encontradas pelos agricultores para quitarem as suas dívidas com os fornecedores de insumos pela significativa perda de poder de compra provocada pela redução dos preços dos produtos agrícolas ─ que ocorreu especialmente na fase inicial de estabilização da economia do país após a implantação do Plano Real[44]─, o grupo de empresas da UNIMILHO, formado por pequenas e médias empresas nacionais, começou a sentir também os efeitos da concorrência financeira com as empresas privadas estrangeiras **(TF-21)** (Furstenau, 1998; Bahia & Garcia, 2000).

Em consequência dessas dificuldades enfrentadas pelos agricultores, novas formas de mercado para a venda de sementes tiveram que ser definidas, nas quais uma parte das vendas era financiada pelas empresas aos agricultores, para recebimento após a colheita. Assim passava-se a ter, ao mesmo tempo, uma safra de sementes vendida e ainda não recebida e um processo de produção de sementes para serem comercializadas na safra seguinte em execução. Isso gerou graves problemas de capital de giro para as empresas médias e pequenas, acarretando em desistências e inadimplência junto ao programa da Embrapa, conforme pode ser visto na Tabela 34. As empresas de capital estrangeiro, com sede no exterior, estavam sendo capazes de contornar esse problema com a obtenção de recursos mais baratos em seus países de origem, indicando a necessidade de reação da política pública nacional para a criação de linhas de crédito com prazos e juros compatíveis para suportar e fomentar as

[44] O Plano Real foi implantado a partir do segundo semestre de 1994.

empresas de base tecnológica, apoiadas na pesquisa pública, o que não estava disponível na época (Bahia & Garcia, 2000; Entrevista 3).

Tabela 34

Motivos de exclusão de franqueadas do sistema BR

Motivo	Representatividade (%)	
Qualidade das sementes	41,7	50,0
Inadimplência junto ao programa	25,0	
Desistência	25,0	
Problemas de Comercialização	8,3	

Nota. Fonte: Adaptado de Machado, C. A. P., Filho. (1995). *Embrapa: franquia em genética vegetal.* São Paulo: PENSA/FEA/USP.

Ainda em 1995, a Embrapa Milho e Sorgo havia investido recursos em Biologia Aplicada e dera início a um programa de obtenção de um "evento" Bt[45] próprio. Nessa época foram desenvolvidos, inicialmente por intermédio de biobalística e, posteriormente, por meio do uso de agrobactéria, protocolos de transformação de milho, chegando-se a implantar uma metodologia de cultura de tecidos e de regeneração de plantas em milho, que ainda recentemente eram considerados de ponta, no setor público nacional. Porém, por questões ideológicas predominantes no Brasil, na época e, em dado momento, na própria Diretoria Executiva da Empresa, foi feita uma "moratória" na linha de pesquisas em transgênicos na unidade, que durou aproximadamente dez anos **(TF-22)**. De qualquer forma, para que se tornassem competitivos, os esforços empenhados precisariam contar com o envolvimento de outras competências da Embrapa como, por exemplo, o CENARGEN, que por razões diversas teve pouco envolvimento no processo (Embrapa, 2011; Entrevistas 1, 2 e 3).

Além disso,

> (...) o que aconteceu foi o seguinte: um despreparo total na Embrapa de lidar com isso [com as questões relacionadas às pesquisas em biotecnologia] de forma a chegar a um produto. Eu não vejo a Embrapa desregulamentando, sozinha, em nível mundial, um transgênico. Não existe desregulamentação somente dentro do país. (...) a Embrapa não tem o menor *know-how* [nessa questão] e por que as empresas químicas o têm? Porque elas fazem isso há 50 anos. Estas empresas têm que desregulamentar glifosato, 2,4-D e outros na China, na Índia, em outros países (...) e isso já tem regras [definidas] (...) (Entrevista 1).

As empresas já faziam muito bem as desregulamentações referentes aos agroquímicos e simplesmente adaptaram esses processos para a desregulamentação de eventos biotecnológicos. A Embrapa não tem o domínio desses processos (Entrevistas 1 e 3). A Embrapa

[45]A sigla "Bt" refere-se ao *Bacillus thuringiensis,* que é um organismo natural produtor de uma toxina letal à *Spodoptera frugiperda* (conhecida popularmente como lagarta do cartucho do milho), principal inseto praga da cultura do milho e que causa perdas econômicas anuais consideráveis. Os genes do organismo natural responsáveis pela produção da toxina, no caso do milho Bt, são introduzidos na sequência do DNA da planta de milho, que passa então a produzir este tipo de toxina, altamente específica para seu organismo-alvo.

> (...) já dizia que trabalhava com transgênicos (desde 1995), apesar de o transgênico ainda não ser uma realidade. Na verdade, nunca chegamos perto realmente de termos um material transgênico. Existia uma divisão entre a Embrapa Milho e Sorgo, que era um Centro de Produto e o Cenargen, que era um Centro de Biotecnologia; ou seja, duas Unidades que podiam ter o mesmo objetivo trabalhavam de forma separada; não sei por quê. Nunca houve uma diretriz para isso [para a obtenção conjunta de um material transgênico]; as linhas de pesquisa eram esparsas, não tinham conexão (...). Alguns passos [etapas de pesquisas com transgênicos] já eram protegidos por patentes e a pesquisa não conseguia avançar; então como não existia um movimento coordenado, ficava difícil chegar a um produto final (...) (Entrevistas 3).

Já em 1996, um ano após o lançamento do primeiro híbrido triplo da Embrapa (BRS 3123) e com os mesmos problemas de relacionamento interno ocorrendo devido às guerras de preço por um mesmo produto e ao tamanho variável das quotas de produção[46], mal vistas pelas empresas do grupo que apresentavam baixos índices de desempenho técnico e comercial, o coordenador operacional da parceria com a UNIMILHO, atuante desde a criação do programa de franquia, se aposenta **(TF-23)**, agravando ainda mais a dificuldade de controle das divergências dentro do programa de franquia. O coordenador, até então, era um profissional que tinha um relacionamento muito bom com a iniciativa privada e entendia bastante de *marketing*. Com sua saída, perdeu-se essa coordenação do programa de franquia, essa liga dentro da Embrapa, da forma como vinha sendo realizada; esse fato fez toda a diferença para a coordenação do programa, apesar de o sistema já mostrar problemas de funcionamento, por ocasião de seu afastamento. Havia também, nessa época, a discussão entre a UNIMILHO e a Embrapa sobre a evolução do modelo de franquia, visando, entre outras coisas, à padronização de embalagens e de valores de comercialização, além da definição sobre as áreas de atuação de cada empresa ou grupos de empresas. Porém, a Lei de Franquias no Brasil (Lei n. 8.955, de 15 de dezembro de 1994) não contemplou as franquias por empresas públicas, e essa proposta entre as partes acabou não evoluindo (Embrapa, 1997; Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

Na segunda metade da década de 1990, já havia uma tendência mundial de disputa por posições no mercado de sementes. No Brasil, grandes grupos industriais voltados a essa altura à biotecnologia e aos agroquímicos exerciam pressão sobre as empresas produtoras de sementes, e a indústria de sementes de milho híbrido era o segmento mais pressionado. Como resultado dessas pressões, em relativamente pouco tempo ocorreram diversas fusões e aquisições de empresas de capital nacional, promovendo uma considerável mudança no

[46] As "quotas de produção" referiam-se às quantidades de sementes dos progenitores masculinos e femininos de um determinado híbrido, que seriam disponibilizadas pela Embrapa para a empresa parceira, anualmente, para que esta fizesse o plantio dos campos de produção de sementes da cultivar comercial.

market share das empresas. As empresas de capital nacional passaram a deter uma parcela cada vez menor do mercado de sementes. A percepção dessa tendência de mercado sinalizava a importância da manutenção das atividades de pesquisa nas instituições públicas para a segurança nacional, de forma ainda mais evidente nas áreas de genética e de melhoramento de plantas com o objetivo de reduzirem-se os possíveis riscos provocados por uma uniformização crescente do germoplasma utilizado no país. A Embrapa Milho e Sorgo havia iniciado suas pesquisas na área de Biologia Aplicada, em 1995, buscando obter organismos geneticamente modificados próprios em seu programa de melhoramento. Em 1999 as empresas que eram as maiores franqueadas da Embrapa Milho e Sorgo[47], como a Sementes Fartura, sediada no Estado de Goiás, e a Sementes Ribeiral, com sede em Minas Gerais, foram compradas pela multinacional AgrEvo, o que fez com que a participação de mercado da Embrapa recuasse a patamares inferiores a 10%, de imediato **(TF-24)**. (Rosinha, 2000; Embrapa, 2006a, 2011; Dressler, 2009; Parentoni et al., 2013).

Nesse cenário de mudanças e dada a percepção da necessidade de melhorias em seu sistema de parcerias, a Embrapa inicia em 1996 um período de discussões sobre as regras e o formato da franquia que perduraram até 1999. Durante esse período, o sistema de coordenação da CAAHME não se fazia atuante e as decisões eram tomadas, basicamente, por entendimentos entre os chefes das Unidades da Embrapa envolvidas, os franqueados e a direção da UNIMILHO (Dressler, 2009).

Em 1999, diante de uma nova política de negócios da Embrapa, em conformidade com seu planejamento estratégico, ocorreu uma reestruturação de diversas unidades. O Serviço de Produção de sementes Básicas [SPSB] passou a se denominar Serviço de Negócios para a Transferência de Tecnologia [SNT] e, com a mesma estrutura anterior (mesma equipe, mesmos recursos, mesmas instalações), teve de assumir outras funções e atribuições, envolvendo-se em negócios, cuja base se centrava no "conhecimento", passando estes a serem mais valorizados pela Embrapa **(TF-25)** (Dressler, 2009; Entrevista 2). Nesse período,

> (...) começaram a surgir os programas de desligamento [de pessoal] da Embrapa, começaram os problemas de restrição de viagens, além de outros, fazendo com que parte do controle de qualidade da produção [de sementes] fosse deixada um pouco de lado. Houve redução de pessoal do SPSB, neste período. Por outro lado, havia também uma solicitação das próprias empresas [licenciadas] que acreditavam que se já tinham o Ministério da Agricultura controlando-as, não fazia sentido que a Embrapa as

[47] As duas empresas juntas respondiam por cerca de 80% de todo o material franqueado pelo CNPMS. A AgrEvo manteve uma parte dos contratos vigentes entre a Sementes Ribeiral e a Embrapa, porém reduziu o volume de sementes produzidas e comercializadas (Dressler, 2009).

> controlasse também (...). E a Embrapa embarcou nisso [neste pensamento, ou melhor, neste argumento exposto por algumas empresas licenciadas] (...) (Entrevista 3).

Em contrapartida, as grandes empresas líderes de mercado começaram a aumentar cada vez mais o padrão de qualidade de suas sementes (Embrapa, 1997; Gama et al., 1999; Dressler, 2009; Entrevistas 1 e 3),

> (...) e a Embrapa abriu mão do controle de qualidade, assumindo que o padrão do Ministério da Agricultura era suficiente (...). Hoje em dia, as sementes das grandes empresas do mercado têm padrões de qualidade muito superiores aos fixados pelo Ministério da Agricultura. Qualidade [de sementes] passou a ser um fator importante para as empresas líderes do mercado, enquanto na Embrapa isso foi deixado (...) [nas mãos das empresas licenciadas e do Ministério da Agricultura]. Às vezes eu fico pensando que a própria Ribeiral [Sementes Ribeiral] fez isso [pleiteou o não controle de qualidade pela Embrapa] de propósito; como ela tinha um controle de qualidade rigoroso, sabia que se o controle de qualidade da Embrapa fosse extinto, ela manteria o seu padrão, mas as demais empresas teriam dificuldades quanto a isso e produziriam sementes de menor qualidade que ela (...) (Entrevista 3).

Nesse sentido, a até então CCQ, como uma comissão informal[48], passa a ter seus técnicos integrantes cada vez mais envolvidos em outras atividades **(TF-26)** (Dressler, 2009; Entrevista 2).

A despeito desses eventos, as pesquisas no CNPMS continuavam sendo desenvolvidas normalmente e se mantinha regular a produção de sementes dos materiais anteriormente lançados. A Embrapa Milho e Sorgo havia desenvolvido junto ao programa de melhoramento, numa tentativa de maior integração com as empresas de sementes de milho, um esquema de trabalho conjunto envolvendo trocas de testadores[49] com outros programas privados e públicos de melhoramento. Esse processo consistia na avaliação recíproca de acervo de linhagens elites dos programas, utilizando híbridos simples como testadores dos programas envolvidos no acordo. O objetivo principal desse arranjo era o de obter, de forma associada, novos e melhores híbridos, que pudessem ser colocados no mercado brasileiro de sementes. Foram então firmados acordos, no formato de contratos formais, com as empresas Dow, Dina, Colorado, AgrEvo, Mitla, Novartis, Semeali e outras. Porém, mesmo com essa iniciativa por parte da Embrapa, uma vez que os materiais utilizados como testadores eram híbridos simples, os materiais resultantes obtidos, no limite, só poderiam ser híbridos triplos e duplos, em um mercado cada vez mais demandante por híbridos de maior nível de investimento tecnológico, como os híbridos simples, resultantes do cruzamento entre duas linhagens. Como

[48] A Comissão de Controle de Qualidade, apesar de atuante, não havia sido constituída formalmente.

[49] Chamam-se de testadores alguns materiais elites de um programa de melhoramento genético vegetal, que podem ser utilizados no cruzamento com linhagens ou com híbridos simples diversos, buscando-se obter uma combinação genética desejável e com potencial mercadológico.

o programa de troca de testadores não contemplou a troca de linhagens elites, basicamente por questões gerenciais internas, não foram obtidos produtos capazes de superar o desempenho dos híbridos simples disponíveis no mercado e esse arranjo terminou perdendo, aos poucos, sua importância **(TF-27)** (Entrevistas 1 e 3).

Havia um clima de muita insegurança e desconfiança implícito nesse programa, sendo que existia medo da Embrapa de passar as linhagens elites para as outras empresas envolvidas no programa, e destas, por sua vez, de passarem suas melhores linhagens para a Embrapa (Entrevistas 1 e 3).

> (...) passamos híbridos simples para eles que não eram os melhores híbridos simples que a gente tinha na época. (...) tinha aquela ideia assim: se a gente passar o melhor eles vão se apropriar; sempre aquela coisa, que a gente segura muito [demora a decidir pela liberação, pela confiança]. Naquela (...) época nem se sonhava em falar que a Embrapa iria passar uma linhagem para eles cruzarem com o material deles, então pra mim, o que faltou naquele programa foi arrojo, faltou decisão, faltou alguém tomar a frente e assumir as consequências (...) (Entrevista 1).

Dessa forma, "(...) o programa foi gerenciado para não dar certo (...)" (Entrevista 3). Então em 1998, buscando alternativas para melhorar o relacionamento com as empresas franqueadas, foram disponibilizados pelo programa de melhoramento quatro novos materiais (dois híbridos triplos e dois híbridos duplos)[50] (Embrapa, 1997; Gama et al., 1999; Dressler, 2009; Entrevistas 1 e 3).

Porém, nessa fase de transição entre os modelos de negócio com vistas a um novo formato de parceria, diferente da franquia vigente, o lançamento desses quatro novos materiais (BRS 3110, BRS 3160, BRS 2110 e BRS 2114) pela Embrapa inaugurou, a partir de março/abril de 1998, um novo processo de distribuição de sementes para a produção comercial, buscando contemplar duas questões principais recorrentes: (a) a renovação dos híbridos em produção; e (b) o ataque a alguns problemas internos que vinham prejudicando o bom desempenho do programa de franquia de híbridos, há cerca de 10 anos, como: (a) a excessiva concorrência interna entre as empresas que produziam uma mesma cultivar, levando a sérios problemas de concorrência de preços e depreciação dos produtos lançados, os quais dificultavam as ações de desenvolvimento de produto; e (b) a dificuldade de estabelecer quotas individuais de produção devido à distribuição de uma mesma cultivar para várias empresas, ocasionando, muitas vezes, um quadro de superoferta, que, enfim, era a causa, em parte, da concorrência de preços no interior do programa da Embrapa (Embrapa, 1997).

[50] Híbridos triplos de milho: BRS 3110; BRS 3160. Híbridos duplos: BRS 2110; BRS 2114

Assim, nesse período de transição entre modelos de parceria, no formato de disponibilização de materiais proposto, as regras visavam ao fortalecimento de empresas ou grupo de empresas que desejassem trabalhar em nível nacional, assim como permitir melhoria de atuação regional das empresas, além de buscar a redução da participação da Embrapa no processo de distribuição das quotas (ação que vinha sendo criticada por empresas do grupo). Atribuiu-se às empresas maior atuação nesse aspecto, visto que, nesse ano, especificamente a distribuição das quotas passaria a ser realizada com base no atendimento de requisitos[51] pelas empresas. Teria acesso aos materiais a empresa ou o grupo de empresas associadas[52] que atendesse aos requisitos e oferecesse o maior percentual de *royalties* sobre o valor das sementes comercializadas do híbrido licitado, acima do piso mínimo de 5% (Embrapa, 1997; Dressler, 2009; Entrevista 3).

Nessa modalidade de parceria, adotou-se o termo "licenciamento" em vez de franquia, passando então as empresas a serem denominadas licenciadas e não mais franqueadas. Em relação ao atendimento dos requisitos pelas empresas, em contrapartida, a Embrapa, além de disponibilizar materiais novos, passava a garantir às empresas com melhor proposta a exclusividade[53] de produção e de comercialização do híbrido por cinco anos. Havia apenas uma única ressalva contratual quanto à exclusividade, de acordo com o disposto na LPC, especificamente em relação ao atendimento do mercado, para garantir: (a) a disponibilidade da cultivar no mercado, a preços razoáveis, quando a manutenção de fornecimento regular estivesse sendo injustificadamente impedida pelo titular do direito de proteção sobre a cultivar; (b) a regular distribuição da cultivar e a manutenção de sua qualidade; (c) e a remuneração razoável ao titular do direito de proteção da cultivar. Os materiais a serem comercializados deveriam ter a denominação estabelecida pela Embrapa, constando ainda na sacaria a expressão *Tecnologia Embrapa*, não dando assim a possibilidade de utilização de marca própria à empresa produtora (Embrapa, 1997; Dressler, 2009; Entrevistas 1 e 3).

---

[51] Os requisitos de caráter classificatório/eliminatório estipulados pela Embrapa para que as empresas pudessem ter acesso aos novos materiais, disponibilizados em 1998, levavam em consideração um volume mínimo de 150 mil sacos de 20 kg de sementes de milho comercializadas na safra anterior, a participação da empresa no Ensaio de Avaliação de Cultivares Embrapa – UNIMILHO na safra anterior, uma equipe técnica de vendas composta por no mínimo sete pessoas, o compromisso de realização de 30 Unidades de Demonstração e Dias de Campo por ano pela empresa, a não inscrição da empresa no quadro dos devedores da SERASA.

[52] A associação informal de empresas poderia ser adotada, mas somente para a formação de mercado, no sentido de haver uma produção de sementes compatível com a demanda, evitando-se a concorrência predatória e as sobras. Porém, o processo de licenciamento, a venda das sementes básicas e o pagamento dos *royalties* deveriam ocorrer de forma individual, por empresa. Quanto à comercialização do produto, não havia objeção da Embrapa quanto a ser realizada individualmente ou em grupo (Embrapa, 1997).

[53] A exclusividade neste caso era relativa, visto que, apesar de os contratos serem individuais, havia a possibilidade de associação informal de empresas para a apresentação de uma proposta, na concorrência por um produto, e a comercialização poderia também ser realizada individualmente ou por grupo de empresas vencedor (Embrapa, 1997).

Desse período de transição, iniciado com o lançamento de quatro cultivares e com a adoção de novos critérios para a classificação das empresas interessadas nesses materiais, chegou-se então ao modelo denominado por "oferta pública de cultivares", formato que foi oficialmente implantado a partir de 2000, instituído com base na deliberação n. 17/2000 emitida pela Embrapa-Sede e que determinava as novas regras de parcerias, incluindo-se a oferta de novas cultivares **(TF-28)**. Com esse novo modelo (oferta pública de cultivares), os critérios adotados para o acesso aos novos materiais lançados eram estipulados de forma a "direcionar" os produtos às empresas de mais altos níveis tecnológicos e comerciais. Nesse modelo, estabelecia-se o número de cotas julgado adequado pela Embrapa para o produto em questão (2 cotas, 3 cotas) (Embrapa, 1997; Embrapa, 2000b; Dressler, 2009; Entrevistas 1 e 2). Dessa forma, "(...) isso já era feito para direcionar o híbrido simples para as empresas de maior nível tecnológico (...)" (Entrevista 1).

A partir da instituição dos editais de oferta pública de cultivares, os critérios de avaliação das empresas estabelecidos pela Embrapa, para que elas pudessem ter acesso às cultivares disponibilizadas pelo programa, passaram a ser: a experiência da empresa em produção/comercialização de sementes; o controle de qualidade adotado pela empresa; a instalação e a condução de ensaios, de Unidades de Observação e de Demonstração; e a capacidade de realização e de participação em eventos promocionais de milho. Para cada um desses critérios foram estabelecidos parâmetros, cada um deles correspondendo a uma pontuação específica. Em relação a esses critérios, a empresa interessada deveria comprovar sua condição por meio de documentação que deveria ser encaminhada em envelope lacrado para a Embrapa Milho e Sorgo. Ganharia a concorrência aquele que, atendendo a todos os critérios de avaliação, obtivesse a maior pontuação final. Esse novo modelo promoveu o estímulo à oferta de maior número de materiais para atender aos produtores de sementes com menor participação no programa (Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

Já a CAAHME ─ comissão que se encontrava em inatividade desde 1996, ano em que se iniciaram as discussões internas sobre a mudança nos rumos da parceria que culminaram com a oficialização do sistema de licenciamento de cultivares através da oferta pública de certo número de cotas julgado ─foi descontinuada, e constituído oficialmente em seu lugar, no final de 2000, o "Comitê Gestor dos Contratos de Licenciamento de Milho, Sorgo e Milheto da Embrapa" **(TF-29)**. Esse comitê era composto por três representantes do CNPMS e três do SNT, não havendo previsão de participação de representantes dos licenciados. As atribuições desse Comitê estavam relacionadas às questões que envolviam as informações

sobre o *status* da geração e do desenvolvimento de novas cultivares, a gestão do processo de oferta de cultivares e dos novos lançamentos, assim como o levantamento e a gestão de informações relacionadas ao mercado de milho e de sorgo (Dressler, 2009; Entrevistas 2 e 3).

Os dados revelam, entretanto, que a atuação desse novo comitê ficou mais centrada na resolução de problemas específicos do processo de licenciamento das cultivares, ao passo que

> (...) a CAAHME tinha um componente estratégico, muito de discutir o cenário (...); assim (...) esse Comitê Gestor apequenou a CAAHME; tornou-se uma estrutura muito mais operacional, [que discutia questões sobre] quantas cotas liberar [em relação à determinada cultivar] (...) era muito mais para resolver problemas do que questões estratégicas; tinha muito pouco de estratégia (...)" (Entrevista 1).

A "(...) CAAHME era muito mais efetiva, mais expositiva, mais atuante, mais eficaz, presente, interessada e preocupada [com o programa de franquias] do que o Comitê [com o licenciamento de materiais] (...)" (Entrevista 2).

Buscando facilitar a visualização dos principais eventos ocorridos nessa fase da trajetória da firma, estes se encontram listados na Tabela 35, em ordem cronológica.

Tabela 35

Trajetória da Firma - Embrapa Milho e Sorgo no períodode 1989 a 2000

Eventos/Estratégias	Trajetória da Firma: Embrapa Milho e Sorgo 1989 a 2000
Exploração	**TF-13**: Criação do primeiro programa de franquia em genética vegetal. (1989)
Exploração	**TF-14**: Criação da União Nacional das Empresas Produtoras de Sementes de Milho – UNIMILHO. (1989)
Explotação	**TF-15**: Formação, pelo CNPMS, da Comissão de Controle de Qualidade – CCQ. (1989)
Exploração	**TF-16**: Valorização de algumas empresas integrantes da UNIMILHO quanto às atividades de pós-venda, acompanhamento técnico de lavouras e atendimento a clientes. (1992-93)
Neutro	**TF-17**: Início de uma guerra interna de preços, entre as empresas integrantes da UNIMILHO. (1992-1993)
Explotação	**TF-18**: A UNIMILHO passou a ser uma "interlocutora" entre a Embrapa [CNPMS e SPSB] e o grupo de empresas franqueadas, atuando mais como uma mediadora de problemas internos do que como uma representante dos interesses as empresas franqueadas. (1993)
Explotação	**TF-19**: Apesar da sinalização do mercado, a visão da gestão do programa da Embrapa era a de que o híbrido duplo ainda era o tipo de tecnologia mais adequada para o mercado, optando-se pelo não lançamento de cultivares de maior potencial tecnológico (híbridos triplos e simples), naquele momento. (1992-1994)
Explotação	**TF-20**: A mudança de mercado em relação ao tipo de material demandado foi acompanhada pela Embrapa (e consequentemente por suas empresas franqueadas) de forma bem mais lenta do que no setor privado, originando assim uma defasagem tecnológica. (1992-1995)
Neutro	**TF-21**: O grupo de empresas da UNIMILHO começou a sentir os efeitos da concorrência financeira com as empresas privadas estrangeiras, após a fase inicial de estabilização da economia brasileira, promovida pela implantação do Plano Real. (1995-1996)
Explotação	**TF-22**: Foi feita uma "moratória" na linha de pesquisas em transgênicos na unidade, que durou aproximadamente 10 anos. (1995-1996)
Neutro	**TF-23**: O coordenador operacional da parceria com a UNIMILHO se aposenta. (1996)

Tabela 35 (continuação)

Trajetória da Firma: Embrapa Milho e Sorgo no período de 1989 a 2000

Neutro	**TF-24**: As maiores franqueadas da Embrapa Milho e Sorgo foram compradas pela multinacional AgrEvo, o que fez com que a participação de mercado da Embrapa recuasse a patamares inferiores a 10%, de imediato. (1999)
Neutro	**TF-25**: O Serviço de Produção de sementes Básicas [SPSB] passou a ser chamado de Serviço de Negócios para a Transferência de Tecnologia [SNT] e, com a mesma estrutura anterior teve que assumir outras funções e atribuições, envolvendo-se em negócios cuja base centrava-se no "conhecimento", passando estes a serem mais valorizados pela Embrapa. (1999)
Neutro	**TF-26**: A CCQ passou a ter os seus técnicos integrantes cada vez mais envolvidos em outras atividades. (A partir de 1999)
Neutro	**TF-27**: Ocorre perda de importância do programa de troca de testadores. (Fim da década de 90/início de 2000)
Explotação	**TF-28**: Ocorre uma mudança no formato de relacionamento da Embrapa com as empresas parceiras, passando-se então de franquia para os "editais de oferta pública" de cultivares de milho. (2000)
Explotação	**TF-29**: Foi constituído oficialmente o "Comitê Gestor dos Contratos de Licenciamento de Milho, Sorgo e Milheto da Embrapa", em substituição à CAAHME. (Final do ano 2000)

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.3.4 Análise das interações entre trajetórias no período de 1989 a 2000

Nesse período, há respostas ou reflexos nas trajetórias que têm a origem de sua explicação em eventos ou em associação de eventos ocorridos no período anterior (período 1972 a 1988). Assim, serão analisadas as interações entre os eventos que tiveram seus desdobramentos percebidos mais tarde, já neste segundo período analisado.

Nesse sentido, a primeira interação ocorrida e que constitui o ponto de partida para o desencadeamento de eventos relevantes ocorridos no segundo período, partiu da trajetória da firma para a trajetória da indústria, como resultado da associação entre eventos da trajetória da firma (trajetória do CNPMS). Essa primeira inter-relação caracteriza-se pelo lançamento do milho híbrido duplo BR 201 pela Embrapa **(TF-11)**, ocorrido ainda em 1987 e pelos eventos de autorreforço por ele desencadeados. Com o lançamento desse material que apresentava características intrínsecas completamente novas no mercado, ou seja, que caracterizavam uma inovação tecnológica, logo em seguida ocorreu elevado índice de adoção dessa tecnologia pelos agricultores, criando-se então elevada demanda pelo produto. Para que esse material pudesse então ser disponibilizado aos agricultores de forma a atender à demanda emergente, foi necessário que a Embrapa desenvolvesse um sistema que tornasse possível a multiplicação das sementes desse híbrido e sua respectiva comercialização, visto que a estrutura existente na unidade de pesquisa [CNPMS] não comportaria todas as etapas necessárias para a disponibilização da tecnologia no mercado. Esses eventos levaram então, rapidamente, à

percepção da necessidade de organização do processo de produção de sementes **(TF-12)**, em 1988.

Por conseguinte, após discussões internas e diálogos com empresas sementeiras nacionais, já no início do 2º período de análise (1989), com vistas à estruturação de um modelo de parceria que permitisse a disponibilização das tecnologias geradas pelo CNPMS, foi criado o que seria considerado como o primeiro programa de franquia em genética vegetal **(TF-13)**. Nesse novo modelo de parceria público-privada, percebeu-se a necessidade de organização das empresas em uma instituição que fosse capaz de representar os interesses do grupo e pudesse coordenar a realização de ações conjuntas para promoção de produtos, campanha de vendas, *marketing* de produtos, dentre outras atividades. Essa organização foi incentivada pela Embrapa Milho e Sorgo e seguia ao encontro dos interesses das empresas de sementes visto que havia, nesse período, apenas um produto (milho híbrido da Embrapa BR 201) para todas as empresas envolvidas. Como resposta foi então criada a UNIMILHO **(TF-14)**, também em 1989. A Embrapa Milho e Sorgo, por sua vez, preocupada com a questão de padronização da tecnologia que carregava sua marca, cuja etapa anterior à distribuição ao mercado passaria a ser realizada nos campos de produção de sementes das empresas parceiras, formou internamente uma Comissão de Controle de Qualidade de Sementes [CCQ] **(TF-15)**. As funções principais da CCQ eram acompanhar, orientar e fiscalizar todas as etapas envolvidas na obtenção da tecnologia junto às empresas parceiras. Nesse sentido, até esse momento, houve apenas uma sequência de autorreforço de eventos relevantes, ocorridos na trajetória da firma. Porém, como resultado desse conjunto de eventos, ocorreu uma organização tão bem estruturada desse modelo, que, aliada às características inovadoras do produto, fizeram com que sua participação de mercado fosse crescente, a ponto de incomodar as grandes empresas de sementes de capital estrangeiro, tirando-lhes considerável fatia de mercado (12 a 15%, no auge da cultivar).

Como reflexo da perda de mercado em decorrência do híbrido de milho BR 201 e do modelo de parceria público-privada adotada pela Embrapa, as grandes empresas de sementes atuantes no Brasil começaram a dar ênfase a materiais mais produtivos e mais bem adaptados **(TM-9)**, de forma a avançarem tecnologicamente e recuperarem o mercado que, de certa forma, haviam perdido. Com isso, essas empresas começaram a investir mais em pesquisa e desenvolvimento [P&D] para a geração de novas tecnologias, que culmina, gradativamente, com o lançamento de novos tipos de híbridos no mercado brasileiro, híbridos triplos e simples, cujos potenciais produtivos eram mais elevados do que os híbridos duplos, o que lhes permitiria uma arrecadação de valor bem superior com as vendas de sementes **(TM-10)**. Além

disso, emerge, em consequência desses novos tipos de híbridos triplos e simples, a prática de atividades, até então inexistentes, como o atendimento pós-vendas e o acompanhamento técnico das lavouras. Esta seria então a primeira inter-relação **(1)** percebida, cujo movimento se dá da trajetória da firma para a trajetória da indústria.

Assim, somando-se à primeira interação observada, tem-se a extinção oficial da Embrater **(TI-5)**, ocorrida em 1990; embora se apresente como um evento de desestímulo para a agricultura nacional. Tal evento abre espaço para que essas empresas atuassem efetivamente junto a seus maiores e melhores clientes, reforçando assim o valor do acompanhamento técnico no campo pelas instituições privadas e contribuindo para que essa prática se tornasse uma ferramenta estratégica valiosa, que criava um diferencial no mercado. Esta seria a segunda **(2)** inter-relação observada, partindo da associação entre um evento da trajetória institucional **(TI-5)** e um conjunto de eventos sequenciais da trajetória da firma **(TF11, TF-12, TF-13, TF-14 e TF-15)** para a trajetória da indústria, contribuindo para uma relevância ainda maior do evento **TM-10**. A prática efetiva dessas atividades de pós-vendas, pelas multinacionais, somada à extinção da Embrater**,** passou a impactar também a trajetória da firma, no momento em que as empresas franqueadas da Embrapa mais desenvolvidas tecnologicamente começaram a perceber nessas atividades uma maneira de se diferenciarem das demais empresas do grupo **(TF-16)**. O resultado dessa prática foi o início de uma guerra interna de preços de sementes **(TF-17)**, desencadeando uma série de discussões e aumentando assim, dramaticamente, os problemas de relacionamento interno da UNIMILHO, o que caracteriza a terceira **(3)** inter-relação percebida. Essa inter-relação partiu das trajetórias institucional e da indústria para a trajetória da firma.

A quarta **(4)** importante interação ocorrida nessa fase diz respeito às mudanças no ambiente institucional, com a implementação do Plano Real **(TI-6)**, em 1994, cuja fase de estabilização foi caracterizada por queda nos preços dos produtos agrícolas. Havia um ambiente de grandes expectativas no início do Plano Real e em 1994/1995 havia sido plantada uma grande safra no Brasil, com uso intensivo de insumos. Como os preços dos produtos agrícolas reduziram-se drasticamente, contrariando as expectativas dos agricultores, estes se viram em dificuldades para quitarem suas dívidas com as empresas de insumos. Assim, sem terem recebido os valores devidos pela venda das sementes aos agricultores, as empresas de sementes precisaram alterar a forma de custeio de seu negócio, que, no caso da produção de sementes de milho híbrido, tem algumas particularidades. As empresas precisariam implantar, com pelo menos um ano de antecedência, os campos para multiplicação das sementes que

seriam comercializadas na safra seguinte. Assim, ao mesmo tempo em que há uma safra vendida, ou pelo menos entregue, há também outra safra em execução nos campos de produção. Se a safra entregue não foi recebida integralmente, as empresas precisam ter dinheiro em caixa para bancar a safra vendida e ainda assim custearem a safra que está por vir, até que os valores sejam reembolsados. Esse fato teve como consequência direta a dificuldade encontrada pelas empresas nacionais de sementes associadas à UNIMILHO **(TF-21)**, bem como o aumento da incidência da inadimplência das empresas nacionais junto ao programa de melhoramento de híbridos de milho da Embrapa, se comparado às grandes empresas multinacionais, cujo capital necessário vinha de linhas de crédito de fácil acesso e com juros baixos, em seus países de origem. Essa interação se deu da trajetória institucional para a trajetória da firma.

Como a quinta interação **(5)** observou-se que, diante de um ambiente institucional que mostrava avanços nas regulamentações do setor agrícola **(TI-7, TI-8 e TI-9)** e assim passava a dar maior garantia de retorno dos investimentos realizados por empresas de sementes em Pesquisa e Desenvolvimento [P&D], aliado ao surgimento de novos híbridos triplos e simples no mercado **(TM-10)** e à visão da Embrapa Milho e Sorgo **(TF-19)** (que ainda percebia o híbrido duplo como sendo a tecnologia adequada ao mercado, naquele momento), ocorreu uma mudança no tipo de material predominante no mercado de sementes de milho híbrido **(TM-11),** que, em última instância, contribuiu para que as empresas multinacionais rapidamente dominassem esse mercado **(TM-12)**. Dessa forma, o reflexo percebido na trajetória da indústria foi fruto de interações ocorridas entre eventos da trajetória institucional reforçados por eventos da trajetória da firma.

A sexta **(6)** interação observada, nessa segunda fase, partiu da trajetória da indústria afetando a trajetória da firma e é percebida quando as maiores empresas franqueadas da Embrapa Milho e Sorgo para a produção de sementes de milho híbrido são compradas pela multinacional AgrEvo **(TF-24)**. Esse evento acompanhou uma onda de fusões e aquisições em nível mundial, realizadas por grandes grupos industriais ligados à indústria de biotecnologia e de defensivos agrícolas (agroquímicos), que a essa altura já visualizavam, estrategicamente, o potencial de sinergia entre biotecnologia, fármacos, agroquímicos e sementes (genética), levando-as a comprarem programas de melhoramento genético existentes. Essas aquisições e fusões foram realizadas por empresas multinacionais com linhas diversificadas de produtos, que passaram a dominar o mercado de sementes de milho híbrido no Brasil **(TM-12)**.

As principais interações ocorridas nessa segunda fase estão apresentadas na Figura 7.

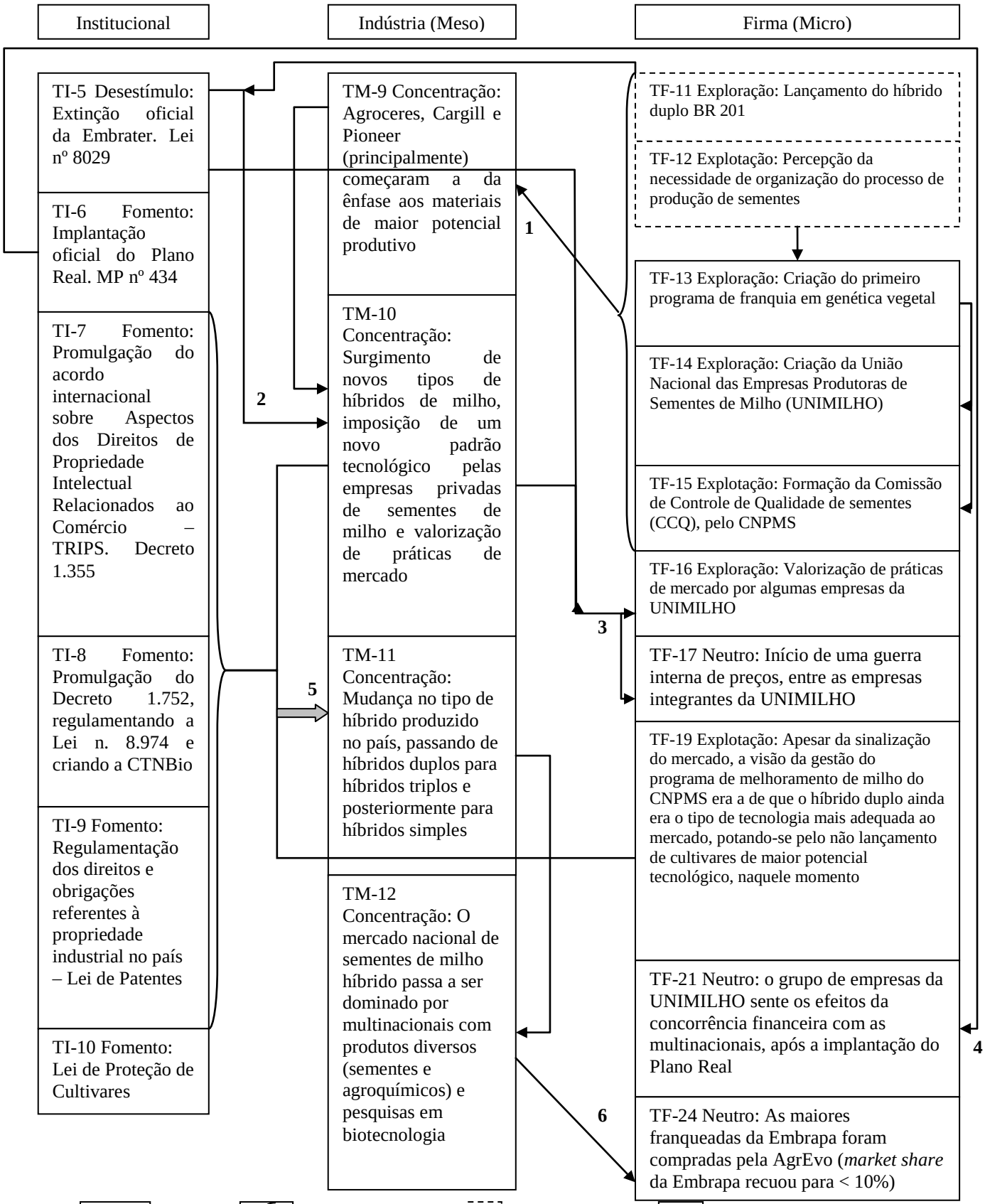


Figura 7. Principais interações ocorridas entre as trajetórias no período de 1989 a 2000
Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Nesse segundo período analisado, foram identificadas seis interações entre as trajetórias. A primeira interação observada (número 1) partiu da trajetória da firma para a trajetória da indústria, gerando como resposta um evento de concentração. Essa resposta se deu em função de um conjunto de eventos sequenciais (três eventos de exploração e dois de explotação), e os dois eventos iniciais da sequência de autorreforço (na trajetória da firma) foram originados em período anterior (período 1). Pode-se observar ainda que o nível da firma contribuiu (em conjunto com eventos ocorridos na trajetória institucional) para a ocorrência de mais uma resposta de concentração (número 5) no nível da indústria. Com relação ao nível institucional, também se pode verificar que este foi responsável por causar duas respostas no nível da indústria: a primeira (número 2) foi influenciada por um evento de desestímulo, que gerou uma resposta de concentração; e a segunda foi provocada por um conjunto de eventos de fomento que, associados ao evento de explotação da firma **(TF-19)**, geraram uma resposta de concentração (número 5). Ainda com relação ao nível institucional, é possível verificar-se que um evento de desestímulo, associado a um evento de concentração da indústria, provocou uma resposta de exploração no nível da firma (número 3). Além desses, um evento de fomento provocou uma resposta no nível da firma (número 4), considerada um evento neutro. Já no nível da indústria, observa-se que um evento de concentração provocou uma resposta na firma, gerando também um evento avaliado como neutro (número 6).

As interações expostas encontram-se sintetizadas na Tabela 36, para melhor visualização.

Tabela 36

Síntese das interações entre trajetórias no período de 1989 a 2000

Interações	Estímulos	Respostas	Ordem temporal	Total
Institucional → Firma	Fomento	Neutro	4	1
Institucional → Firma	Desestímulo	Exploração	3	1
Indústria → Firma	Concentração	Exploração	3	
Institucional → indústria	Fomento	Concentração	5	1
Firma → Indústria	Explotação	Concentração	5	
Indústria → Firma	Concentração	Neutro	6	1
Firma → Indústria	Exploração (3) + Explotação (2)	Concentração	1	1
Institucional → indústria	Desestímulo	Concentração	2	1

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Quanto às interações intrafirma, nesse período da trajetória são observados dezessete eventos, sendo três deles representados por estratégias de exploração, sete por estratégias de explotação e sete, aqui, classificados como neutros. Dentre os dezessete eventos, o evento **TF-**

13 influenciou diretamente os eventos **TF-14 e TF-15**, e todos eles tiveram sua origem em um evento anterior **(TF-11)**, ocorrido ainda no primeiro período analisado. Além desses, o evento **TF-19** foi o responsável pelo surgimento do evento **TF-20**, o evento **TF-25** contribuiu diretamente para a ocorrência de **TF-26** e, finalmente, o evento **TF-29** ocorreu em função do evento anterior **(TF28)**. Todos esses eventos estão sintetizados na Tabela 37, de forma a facilitar sua visualização.

Tabela 37

Síntese das interações intrafirma no períodode 1989 a 2000

Eventos	Posição temporal
Estratégia de exploração	TF-13; TF-14 e TF-16
Estratégia de explotação	TF-15; TF-18; TF-19; TF-20; TF-22; TF-28 eTF-29
Eventos neutros	TF-17; TF-21; TF-23; TF-24; TF-25; TF-26 e TF-27
Total de eventos	**17**

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.4 Período de 2001 a 2011 – do híbrido transgênico até os dias atuais

4.4.1 Trajetória Institucional: leis e regulamentações agrícolas

Com a regulamentação no Brasil da legislação referente a patentes, a proteção de cultivares e a constituição da CTNBio, concretizadas ainda na década de 1990, criou-se um ambiente institucional favorável ao investimento das empresas públicas e privadas em desenvolvimento tecnológico, voltado às culturas agrícolas adaptadas às condições tropicais, em razão da existência, a partir de então, de maiores garantias para as empresas quanto ao retorno de seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Nesse sentido, a partir da segunda metade da década de 1990, as empresas de sementes, principalmente as grandes multinacionais, que dispunham de área técnica de pesquisa e desenvolvimento, passaram a direcionar esforços para as pesquisas relacionadas à área de biologia aplicada (biotecnologia), com ênfase na exploração comercial de características genéticas. Essa tendência ocorreu, em grande parte, em consequência da percepção dessas empresas quanto às possibilidades de maximização de resultados e, até mesmo, de certo domínio ou controle de mercado, permitidos pela integração de áreas, como fármacos, químicos e sementes (Londres, 2006; Parentoni et al., 2013; Entrevistas 1 e 3).

Dando sequência aos marcos regulatórios do setor agrícola brasileiro, cujo conjunto de regras estipulado ao longo do tempo carrega, de maneira enraizada, a ideologia de que ao

setor privado cabe o papel de ser a mola propulsora do processo de desenvolvimento e, ainda, que o surgimento de inovações tecnológicas e a realização de maior volume de investimentos são permitidos somente através da remuneração adequada das atividades, mantendo-se assim o crescimento de atividades produtivas e do avanço da tecnologia, que permeia sempre o processo de desenvolvimento do agronegócio, em 2003 foi criado o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, pela Lei n. 10.711, de 5 de agosto, cujo regulamento foi aprovado pelo Decreto n. 5.153, de 23 de julho de 2004 **(TI-11)**, com o objetivo de garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional. Essa Lei, na realidade, veio atender aos antigos anseios do setor de produção de sementes e das empresas envolvidas com a pesquisa e o desenvolvimento de novas cultivares (Londres, 2006).

Até então, a certificação de sementes era competência exclusiva do Ministério da Agricultura (ou de algum outro órgão público por ele indicado). Com a promulgação dessa lei, essa etapa do processo de obtenção de sementes comerciais pôde ser realizada também por empresas privadas ou pelo próprio produtor de sementes, desde que previamente credenciados para tal, o que deu agilidade ao processo, reduzindo a dependência direta destes em relação ao órgão do governo. Também foi extinta por essa lei a categoria de sementes anteriormente classificada como "sementes fiscalizadas", passando então a categoria de sementes certificadas a dar origem apenas a duas novas gerações de sementes comerciais (S1 e S2), o que, em última instância, obrigou os produtores de sementes a buscarem novas fontes de produção nas sementes certificadas ou básicas, junto às instituições (públicas e privadas) de pesquisa e desenvolvimento de cultivares (Londres, 2006).

Infere-se, a partir desses eventos, que, além de organizar e dar garantias aos agricultores sobre a origem dos materiais disponíveis no mercado, gradativamente o que ocorre, de forma ainda sutil, é a imposição de um recorrente e contínuo processo de aquisição de sementes novas das categorias básicas ou certificadas, levando sempre a uma permanente interdependência entre os produtores de sementes e os agricultores diante dos obtentores das cultivares disponíveis. Além dessas questões, a Lei 10.711, ao estabelecer regras quanto ao uso de sementes de cultivares protegidas, buscou também tornar mais eficaz a Lei de Proteção de Cultivares, ou seja, cada vez mais era perceptível a necessidade de aquisição de sementes melhoradas e de retorno à fonte para renovação do material de plantio, em um arcabouço legal que buscava exatamente criar meios ou garantias de retorno para os investimentos realizados pelos atores do processo (Londres, 2006).

Posteriormente, em março de 2005 foi criada a Lei de Biossegurança (11.105/05), cujo regulamento foi aprovado pelo Decreto n. 5.591/05, que revogou a Lei n. 8.974 de 1995 **(TI-12)**. Essa lei reestruturou e deu à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança [CTNBio] o poder de decisão, em última instância, sobre as medidas de proteção relacionadas ao cultivo de organismos transgênicos. Dessa maneira, a CTNBio deveria, dentre suas várias atribuições, definir as situações de proteção em cada liberação experimental ou comercial de organismos transgênicos, de acordo com as especificidades de cada cultivo. A Lei de Biossegurança estabeleceu regras gerais a respeito das pesquisas com biotecnologia no país e criou o Conselho Nacional de Biossegurança [CNBS], que passou, então, a ser o responsável pela regulação do setor de biotecnologia brasileiro. Composto por onze ministros, o CNBS tinha as seguintes competências:

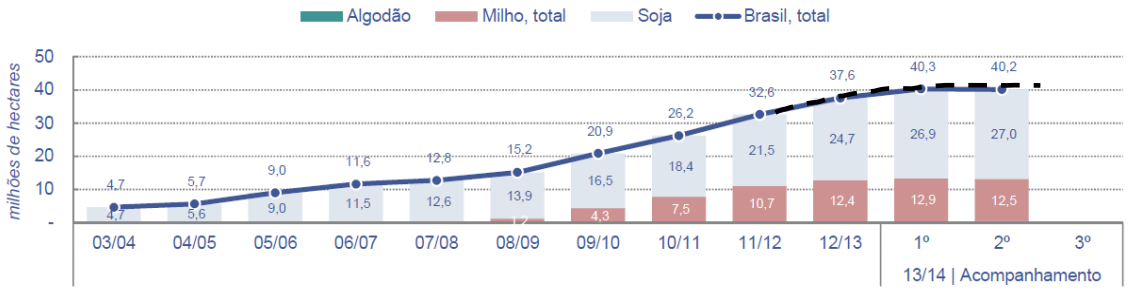
> I - fixar princípios e diretrizes para a ação administrativa dos órgãos e entidades federais com competências sobre a matéria; II – analisar, a pedido da CTNBio, quanto aos aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional, os pedidos de liberação para uso comercial de OGM e seus derivados; III – avocar e decidir, em última e definitiva instância, com base em manifestação da CTNBio e, quando julgar necessário, dos órgãos e entidades referidos no art. 16 desta Lei, no âmbito de suas competências, sobre os processos relativos a atividades que envolvem o uso comercial de OGM e seus derivados (Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005).

Embora o CNBS fosse a instância superior relacionada aos processos que envolviam a biotecnologia no país, as decisões referentes às questões de natureza técnica definidas pela CTNBio não sofriam interferência dessa Comissão (Londres, 2006).

A partir da possibilidade legal de execução de pesquisas e de realização de testes com Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) no território brasileiro e, por outro lado, encontrando-se em estágios avançados esse tipo de pesquisa/tecnologia em países desenvolvidos (origem das grandes multinacionais atuantes no setor de sementes e agroquímicos) e dada a visão estratégica das grandes empresas de que, por meio da introdução dos OGMs havia possibilidades concretas de controle de mercado, começou a ocorrer na década de 2000 um aumento da pressão da indústria (setor privado) pela liberação de cultivares transgênicas de diversas culturas, incluindo-se o milho. Assim, após um período turbulento de discussões em que se faziam presentes os interesses da indústria, do governo e da sociedade civil, em 2008, ocorreu a primeira liberação comercial de um evento transgênico em milho, aprovada pela CTNBio (Céleres, 2012; Parentoni et al., 2013; Entrevistas 1, 2 e 3). Esse fato representou “(...) o começo do fim do programa de melhoramento de milho da

Embrapa, porque a tecnologia de transgênico em milho em quatro anos se desenvolveu e hoje, basicamente, domina o mercado (...)" (Entrevista 3) **(TI-13)**.

A partir da safra 2008/2009, a tecnologia dos OGMs em milho no Brasil tem crescido consideravelmente. A evolução da adoção desse tipo de tecnologia em milho pode ser observada na Figura 8, em que, especificamente, na cultura do milho, o plantio com eventos OGMs salta de 1,2 milhões de hectares em 2008/2009 para 10,7 milhões de hectares em 2011/2012 (Céleres, 2012).



Legenda: – – Dados existentes, porém fora do período analisado.

Figura 8. Adoção da biotecnologia agrícola no Brasil, por cultura
Fonte: Céleres. (2013). *Informativo Biotecnologia* [pp. 39]. Recuperado de: http://celeres.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/12/IB13021.pdf.

Para melhor visualização seguem, na Tabela 38, os principais eventos ocorridos nesse terceiro período da trajetória.

Tabela 38

Trajetória institucional da evolução da agricultura brasileira no período de 2001 a 2011

Eventos	Incentivo ou barreira à evolução da agricultura brasileira
Fomento	**TI-11**: Em 2003 foi criado o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, através da Lei n. 10.711, de 05 de Agosto, cujo regulamento foi aprovado pelo Decreto n. 5.153, de 23 de Julho de 2004. (2003/2004)
Fomento	**TI-12**: Em março de 2005 foi criada a Lei de Biossegurança (11.105/05), cujo regulamento foi aprovado pelo Decreto n. 5.591/05, que revogou a Lei 8.974 de 1995 (TI-12). (2005)
Fomento	**TI-13**: Em 2008 ocorreu a primeira liberação comercial de um evento transgênico em milho, aprovada pela CTNBio. (2008)

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.4.2 Trajetória Meso: indústria de sementes de milho no Brasil

Em escala mundial, no final da década de 1990 e início dos anos 2000, foi observada uma série de fusões e aquisições de empresas ligadas ao setor de fármacos, agroquímicos e

indústrias de sementes, que ocorreu, principalmente, em consequência da busca pela exploração do potencial de sinergia entre essas diferentes áreas e dos avanços das pesquisas em biotecnologia. Essa movimentação de empresas, no Brasil, pode ser observada na Tabela 35 (Fernandez-Cornejo, 2004; Howard, 2009; Parentoni et al., 2013).

Ainda em 1998, estimulada por uma agricultura moderna do ponto de vista tecnológico e em um ambiente liderado por empresas privadas multinacionais, como Monsanto, Pioneer, Syngenta, Dow AgroSciencis ─ entre outras que já dispunham de sementes geneticamente modificadas de diferentes culturas (soja, algodão, milho) sendo disponibilizadas aos mercados de outros países (onde já havia sido autorizada sua comercialização) ─, começou a ocorrer, também no Brasil, uma pressão (dos agricultores e da indústria) pela introdução e pela legalização da tecnologia das sementes transgênicas, conhecidas por Organismos Geneticamente Modificados [OGMs]. As primeiras sementes de soja transgênica haviam sido introduzidas ilegalmente[54] em 1995, pela fronteira com a Argentina e com o Uruguai, por produtores ávidos por tecnologia e inovação, diante de uma agricultura nacional competitiva e com elevados custos de produção (Fernandez-Cornejo, 2004; Howard, 2009; Parentoni et al., 2013).

Tabela 39

Principais fusões e aquisições ocorridas no mercado brasileiro de sementes de milho híbrido, responsáveis pela sua reestruturação (a partir do final da década de 1990)

EMPRESA ADQUIRENTE	EMPRESA ADQUIRIDA
Monsanto	Agroceres, Cargill, Braskalb e Agroeste
Dow	Dinamilho, FT Biogenética, Híbridos Colorado, Hatã, Agromen
Nidera	Bayer-Sementes Brasil (que por sua vez havia sido formada pela aquisição das empresas: Ribeiral, Mogiana, Fartura e Mitla)
Limagrain	Brasmilho (que por sua vez havia sido formada pela aquisição das empresas: Planagri, Semel, Semear e Fortuna)
KWS	Riber, Delta e Semilla

Nota. Fonte: Parentoni, S. N., Miranda, R. A. D., & Garcia, J. C. (2013). Implications on the introduction of transgenics in Brazilian maize breeding programs. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, *13*(1), 11.

Nesse ambiente de discussões sobre a liberação ou não do uso de OGMs em culturas de interesse econômico para o País, em 2003, quando há apenas dois anos a Embrapa tinha lançado no mercado seu primeiro híbrido simples de milho, as empresas de capital

[54]O plantio de soja modificada no Brasil só foi legalizado em 2003 por medida provisória. Na época em que agricultores faziam suas experiências com esse tipo de sementes no Sul do país, o cultivo ainda não era permitido e a entrada das sementes no país era fruto de contrabando. Em 2003, o governo autorizou a comercialização de produtos geneticamente modificados (mais especificamente soja transgênica) por meio da Medida Provisória n.º 113, de 26 de março de 2003, diante da existência de lavouras instaladas com soja transgênica no Sul do país e da necessidade de regulamentação da safra colhida com esses grãos.

estrangeiro, responsáveis pela grande parcela de materiais de alto investimento disponíveis no mercado, já tinham suas ações de pesquisa voltadas à obtenção de materiais transgênicos, mesmo não havendo ainda a liberação dos organismos geneticamente modificados em milho para uso na agricultura, no caso do Brasil **(TM-13)** (Duarte, 2002; Bouças, 2006; Embrapa, 2011).

A liberação dos transgênicos para uso no Brasil iniciou-se com a cultura da soja (em 2003) e deu suporte a toda uma estratégia de negócios das empresas químicas, que havia começado no país no início dos anos 2000, direcionada para o domínio tecnológico, via restrição de acesso à inovação[55] **(TM-14)**. Essa liberação terminou por se transformar no paradigma tecnológico da década, na área de *commodities*. Desde então, com uma alta taxa de adoção da tecnologia (embora a cultura da soja continuasse liderando a adoção de OGMs, atingindo atualmente 27,0 milhões de hectares, ou 67,2% da área total com culturas geneticamente modificadas no Brasil), a cultura do milho (cuja primeira liberação ocorreu em 2008), somando-se as safras de verão e de inverno (safrinha), ocupa hoje 12,5 milhões de hectares (equivalentes a 31,2% do total com culturas transgênicas no Brasil). Desse total, 71,1% da safra de verão e 89,9% da safrinha foram plantadas com milho transgênico, confirmando a ampla adoção da tecnologia (Embrapa, 2011; Céleres, 2013; Parentoni et al., 2013).

Nesse cenário, as empresas Monsanto, Pioneer-DuPont e Dow AgroSciencies, atualmente, detêm sozinhas mais de 90% do mercado total de sementes de milho transgênicas, disponíveis no mercado brasileiro. Dessa forma, a maior parte dos eventos disponíveis em milho, protegidos pelo sistema de patentes, está concentrada em quatro grandes empresas, cuja política ou estratégia de mercado tem sido a de não permitir o uso de tais características por outras empresas que possuam programas próprios de melhoramento genético **(TM-15)**. As empresas Monsanto e Dow têm adotado uma política de permitir que algumas empresas utilizem as características contidas em linhagens de sua propriedade, já a Syngenta e a Pioneer-DuPont priorizaram a utilização dos eventos somente em materiais desenvolvidos em seus programas próprios de melhoramento genético (Embrapa, 2011; Céleres, 2013; Parentoni et al., 2013).

[55] No caso dos Estados Unidos, o percentual de 30% do mercado de sementes de milho ocupados por sementes transgênicas somente foi alcançado seis anos após as primeiras liberações e, na Argentina, após três anos. Nos Estados Unidos a tecnologia dos transgênicos levou seis anos para atingir 50% da área cultivada, ao passo que, no Brasil, essa cota superou os 60% da área cultivada com milho em apenas três anos (Garcia & Duarte, 2010; Embrapa, 2011).

Somando-se à entrada dos transgênicos no mercado brasileiro de sementes, em 2010 e 2011, ocorreu uma nova onda de fusões e aquisições, com nova extinção de médias e pequenas empresas de sementes que haviam se desenvolvido e eram competitivas antes da chegada dos transgênicos. Essas aquisições e fusões realizadas pelas grandes empresas estrangeiras tiveram como objetivo estratégico, para além da eliminação da concorrência, obter maior velocidade de penetração e o aumento de participação no mercado de sementes de milho híbrido **(TM-16)** (Parentoni et al., 2013). Nesse sentido, uma tendência estratégica praticada no mercado por essas empresas tem sido a transferência de sua genética (embutida na cultivar) com os eventos transgênicos já incorporados, ou seja, do material comercial transgênico, realizada por meio de contratos ou de acordos comerciais com outras empresas de menor porte, de forma a estabelecerem uma rede de distribuição da tecnologia com diferentes marcas, criando assim uma falsa impressão de diversidade no mercado. Dentre os possíveis modelos de negociação da tecnologia do transgênico adotados recentemente por essas empresas podem ser citados os modelos de licenciamento, o de autorização de comercialização e o de integração vertical **(TM-17)** (Parentoni et al., 2013).

No primeiro modelo de licenciamento, o proprietário do evento recebe uma taxa tecnológica sobre a utilização de sua tecnologia, independente de ela estar presente em um material genético próprio ou de terceiros. No segundo, de autorização, ocorre por parte do detentor da tecnologia uma seleção de empresas no mercado que têm potencial para serem seus distribuidores. Uma vez selecionados e efetuados os acordos, esses distribuidores recebem do titular da tecnologia a genética com o evento, cabendo a eles uma porcentagem sobre o valor das vendas (taxa de comercialização). Nesse caso, podem ocorrer duas situações: as empresas já recebem as sementes híbridas prontas para serem processadas e embaladas, com sua marca própria (neste caso o híbrido precisa ser registrado no Registro Nacional de Cultivares [RNC] com a marca do distribuidor); ou aos distribuidores é permitido o acesso às linhagens parentais do híbrido (com o evento transgênico presente), para que estes possam fazer o cruzamento e obterem o material comercial em seus próprios campos de multiplicação de sementes, processando e embalando as sementes posteriormente com marca própria (falsa impressão de diversidade no mercado). O terceiro modelo, o de integração vertical, as grandes empresas (atualmente, as seis maiores) buscam fazer acordos entre elas com o objetivo de empilhamento de eventos, ou seja, nesse modelo, uma cultivar apresentaria mais de um evento transgênico em sua composição genética. Com a utilização desse terceiro modelo, há a possibilidade de prolongamento da vida comercial de uma tecnologia individual,

uma vez que esta se encontra reciclada em novas combinações, além de ocorrer um aumento do retorno econômico de um evento, considerando-se sua utilização em um conjunto de germoplasmas que ocupam grandes áreas, porém sob controle de um número reduzido de empresas. Assim, ao longo do tempo, cada vez mais, é perceptível uma concentração no mercado de sementes de milho híbrido no Brasil, cujos efeitos, aparentemente, poderão conduzir tanto ao aumento dos ganhos de escala e de complementaridades, resultado de maior eficiência em Pesquisa e Desenvolvimento, quanto ao exercício de poder de mercado pelas empresas dominantes. Nesse último caso, como resultado, poderá ocorrer redução da taxa de inovações no setor e, até mesmo, alta nos preços das sementes (Embrapa, 2011; Parentoni et al., 2013).

Na Tabela 40 estão listados os principais eventos considerados nesse período da trajetória da indústria de sementes no Brasil.

Tabela 40

Trajetória Meso – a indústria de sementes de milho no Brasil - de 2001 a 2011

Eventos:	**Trajetória** Meso**: Indústria de sementes de milho no Brasil, de 2001 a 2011**
Concentração	**TM-13**: As empresas estrangeiras já tinham suas ações de pesquisa voltadas à obtenção de materiais transgênicos, mesmo não havendo ainda a liberação dos organismos geneticamente modificados em milho para uso na agricultura, no caso do Brasil. (2003)
Concentração	**TM-14**: A liberação dos transgênicos para uso no Brasil, iniciada em 2003, deu suporte a uma estratégia de negócios das empresas químicas, direcionada para o domínio tecnológico, via restrição de acesso à inovação. (A partir de 2003)
Concentração	**TM-15**: A maior parte dos eventos transgênicos disponíveis em milho, protegidos pelo sistema de patentes, está concentrada em quatro grandes empresas. (A partir de 2008)
Concentração	**TM-16**: As aquisições e fusões realizadas pelas grandes empresas estrangeiras tiveram como objetivo estratégico, acima da eliminação da concorrência, a maior velocidade de penetração e o aumento de participação no mercado de sementes de milho híbrido. (2010 e 2011)
Concentração	**TM-17**: Os possíveis modelos de negociação da tecnologia do transgênico adotados recentemente pelas grandes empresas multinacionais são o modelo de licenciamento, o de autorização de comercialização e o de integração vertical (a partir de 2008).

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.4.3 Trajetória da Firma (TF): a Embrapa Milho e Sorgo

Como resultado do processo de mudança ocorrido na Embrapa no final dos anos 1990, com a valorização de negócios cuja base se centrava em "conhecimento" e tendo ainda sido mantida a mesma estrutura existente anteriormente, ocorre o enfraquecimento da efetividade de ações do grupo que compunha a CCQ, que terminou sendo extinta em 2001 **(TF-30)** (Dressler, 2009; Entrevista 2).

A partir de 2001, começaram também a integrar o processo de lançamento de novas cultivares, no modelo de editais de oferta pública, os planos de *marketing* internos realizados

através da participação de diferentes especialistas da Embrapa, bem como planos de *marketing* externos, realizados em conjunto com as empresas licenciadas, o que poderia permitir melhor posicionamento dos produtos (Dressler, 2009). A "(...) ideia era muito bem elaborada, mas você não tinha os canais dos vendedores, você não tinha as informações daqueles materiais que as empresas têm na ponta da língua (...)" (Entrevista 1). Na verdade,

> (...) eu acho que não era plano de *marketing*, nunca se tratou de *marketing* lá [nas reuniões internas]. Acho que era muito mais uma estratégia para o lançamento do que um plano de *marketing* [propriamente dito]; acho que tinha muito de conveniência, era muito uma coisa de ajuste de marca, para poder colocar o produto da Embrapa [no mercado] (...) (Entrevista 1).

Era muito mais um produto sendo ofertado a quem quisesse do que propriamente um material que havia sido desenvolvido diante de uma demanda externa. Dessa forma, "(...) o produto que você criou não é um [produto] encomendado, foi você quem idealizou (...) e apesar de ser chamado de plano de marketing, internamente [o processo] acabou se tornando um ranqueamento de produto (...)" (Entrevista 2).

> (...) planos de *marketing* eram quase que só instrumentos burocráticos, feitos apenas para constar que havia um documento, não continham grandes informações externas e a própria equipe que estava encarregada de elaborar esses planos de marketing [muitas vezes] não tinha as informações [necessárias, referentes aos materiais concorrentes no mercado]. (...) esses planos dificilmente eram implementados; eram uma peça burocrática do processo de lançamento [de novos híbridos] (...) (Entrevista 3).

Nesse ínterim, o mercado de sementes de milho continuava sinalizando para o crescimento da demanda por materiais de alto investimento e assim os licenciados intensificaram a pressão junto ao CNPMS pelo lançamento de cultivares com maior potencial produtivo. Há muitos anos,

> (...) o grupo da UNIMILHO estava pleiteando que [a Embrapa] tivesse um híbrido simples [de milho]. Cobrava-se do CNPMS. Mas ela [a Embrapa Milho e Sorgo] nunca se tocou sobre a forma de como oferecer [esses produtos], era sempre [ofertado] aquilo que estava aqui no armário (...) (Entrevista 2).

Isso ocorreu considerando-se que os materiais de alto investimento provenientes de empresas privadas de sementes (triplos e simples), nessa época, já representavam mais de 50% do mercado de sementes de milho híbrido e de ser esta uma demanda antiga do grupo de empresas parceiras (APPS, 2008; Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

Nesse sentido, "(...) mesmo havendo a Lei de Proteção de Cultivares em vigor há quatro anos (...)" (Entrevista 3), podendo dar certa "segurança"[56] em relação à disponibilização das linhagens para as empresas licenciadas para que elas pudessem fazer a produção das sementes, somente em 2001 foi que o programa de melhoramento genético da Embrapa lançou seu primeiro híbrido simples, o BRS1001[57], destinado ao mercado de maior nível de investimento tecnológico **(TF-31)** (Entrevistas 1, 2 e 3). Porém,

> (...) quando foi lançado o híbrido simples [da Embrapa; o BRS 1001], foi uma quebra de barreira interna, mas não no mercado (...). Sempre que as empresas sentiam alguma tendência no mercado, elas traziam esta informação, no sentido de que a Embrapa precisava se modernizar, (...), porém a resposta era sempre lenta, devido às dificuldades de internalizarem as informações (...) (Entrevista 2).

Além disso, no centro das discussões estava a questão da liberação das linhagens parentais para manuseio por parte dos parceiros. Nesses termos,

> (...) o Chefe Geral da Embrapa Milho e Sorgo decidiu foi fazer *fingerprinting*[58] com marcador molecular lá [nos materiais a serem disponibilizados], com 200 marcadores; e fazia-se então o registro em cartório, porque o Serviço de Negócios Tecnológicos [da Embrapa] ou a Assessoria Jurídica (AJU) ou quem quer que fosse (...) não queria deixar a Embrapa Milho e Sorgo [liberar as linhagens parentais dos híbridos de maior potencial tecnológico] (...), havia grande restrição interna, por medo de liberação de linhagem e de perda do controle (...) (Entrevista 1).

Para que fosse desenvolvido,

> (...) o híbrido simples, você [o programa de melhoramento genético vegetal do CNPMS] precisava obter linhagens fêmeas produtivas. E as linhagens que a gente tinha na época, que tirávamos da população do [híbrido duplo de milho] BR 201 e do [híbrido triplo de milho] BRS 3123, não eram aptas a serem principalmente fêmeas de híbridos simples então, quer dizer, havia [também] uma defasagem tecnológica (...) (Entrevista 1).

Então,

> (...) nós nos demos ao luxo de o lançamento do primeiro híbrido simples de milho [da Embrapa] ter sido atrasado por um ou dois anos, devido a discussões internas [receio] sobre se as empresas iriam ou não se apropriar das linhagens [parentais dos híbridos simples] (...) (Entrevista 3).

---

[56]O híbrido simples de milho é formado pelo cruzamento entre duas linhagens (A x B); como no caso da Embrapa, a produção das sementes comerciais se dá nos campos de produção de sementes das empresas parceiras, era de se esperar que a proteção e o registro das linhagens permitido pela LPC, em vigor desde 1987, desse maior segurança ao obtentor quanto à sua disponibilização. A LPC regulamenta e proíbe a "utilização direta" da(s) linhagem(s) por terceiros, em programas próprios de melhoramento, sem a autorização formal do obtentor. Porém, também permite ao pesquisador/melhorista o cruzamento da linhagem com outro(s) material(is) para a realização de ciclos sequenciais de autofecundação, de modo que se obtenha outras linhagens chamadas de " linhagens derivadas" e que podem, ainda assim, carregar genes de interesse econômico.

[57] A partir do ano 2000 passou a vigorar a sigla "BRS" no nome dos materiais lançados pela Embrapa.

[58]O *fingerprinting* ou genotipagem molecular permite a diferenciação inequívoca entre genótipos, algo como uma "impressão digital".

O [híbrido simples de milho BRS] 1001 já foi lançado atrasado, devido às discussões internas, e foi apenas mais um híbrido em meio a tantos outros disponíveis no mercado (Entrevistas 1, 2 e 3).

A Embrapa deu prosseguimento, nos anos seguintes, ao lançamento de novas cultivares, conforme pode ser observado na Tabela 41, porém, mesmo com o novo processo de oferta pública de cultivares em andamento, persistiam os problemas de concorrência predatória entre as empresas licenciadas, e, em alguns aspectos, o novo processo de liberação de materiais fez com que essa situação ficasse ainda mais grave. Apesar de haver maior transparência do processo, não havia orientação da Embrapa para a atuação conjunta dos licenciados, assim como também não havia a obrigação de investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos **(TF-32)**. Dessa forma, as empresas que eram mais atentas aos benefícios provenientes dessas ações, acabavam se envolvendo mais e obtendo informações antecipadas sobre os materiais a serem lançados, o que lhes permitia obter uma pontuação maior e ter acesso aos materiais mais novos (Dressler 2009; Entrevista 3).

Se, por um lado, isso era um fato positivo, uma vez que se poderia pensar que as empresas mais bem preparadas teriam maior competência técnica para produzir e comercializar materiais mais exigentes tecnologicamente, por outro, restringia a participação de empresas de menor porte, que, necessariamente, não apresentavam capacidade técnica ruim. Estas, em geral, acabavam tendo acesso somente aos materiais mais antigos ou designados ao mercado de menor investimento. A consequência era o estímulo à concorrência e ao individualismo das empresas, levando a uma gradativa redução do número de empresas integrantes da UNIMILHO e promovendo seu gradativo enfraquecimento enquanto instituição representante do grupo de empresas licenciadas (Dressler 2009; Entrevista 3).

Tabela 41

Número e tipo de cultivares de milho lançados pela Embrapa no período de 2001 a 2008

Ano	Híbridos (Tipo)			Variedades de polinização aberta	Número total de lançamentos/ ano
	Simples	Triplos	Duplos		
2001	1	2	1	0	4
2002	1	1	0	0	2
2003	0	0	1	0	1
2004	1	0	0	1	2
2005	1	0	0	1	2
2006	2	0	0	0	2
2007	0	0	0	1	1
2008	1	2	1	0	4
Total por categoria	**7**	**5**	**3**	**3**	**Total/ período**
					18

Nota. Fonte: Adaptado de Dressler, M. (2009). *Gestão dos relacionamentos numa rede interorganizacional: o caso do segmento milho da Embrapa e seus licenciados* (Dissertação de Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas, Belo Horizonte, MG, Brasil. Recuperado de: http://www.sistemas.pucminas.br/BDP/SilverStream/Pages/pg_ConsItem.html

Crescia a demanda pelos híbridos simples de milho, cuja participação, no mercado de sementes ofertadas no Brasil, na safra 2004/2005, foi de 43,8%, passando a 52,9% na safra 2005/2006. Tal tendência era reflexo do fato de o híbrido simples ser um material que apresentava um potencial de produção mais elevado[59] em relação aos demais tipos de híbridos (apesar de ser também mais exigente quanto ao emprego de tecnologia de produção nas lavouras: adubação, controle de insetos, controle de pragas), e que, em contrapartida, permitia um valor de venda das sementes mais alto, tornando assim um negócio mais rentável para as empresas. Além disso, por serem mais produtivos e rentáveis, permitiam às empresas a introdução ou a disponibilização de tecnologias agregadas, como a venda casada de herbicidas, inseticidas e outros. Em 2005, a produção de sementes de milho, destinadas ao mercado de alta tecnologia, era controlada por cerca de trinta empresas e marcada pelo lançamento de dezenas de híbridos simples a cada ano, em substituição aos materiais que deixavam de ser comercializados. Havia, já nessa época, a percepção das grandes empresas de que assim como havia ocorrido nos EUA, provavelmente, em dez anos, a maioria das sementes de milho híbrido vendidas se concentraria nos híbridos simples (Bouças, 2006; Embrapa, 2011).

No início de 2005, um grupo de trabalho composto por integrantes da Embrapa Milho e Sorgo e do Serviço de Negócios Tecnológicos havia se reunido para discutir alternativas para a retomada de participação de mercado dos materiais da Embrapa, por meio de novos modelos de parceria, dando origem a uma Nota Técnica interna, na qual constava uma proposta de discussões sobre licenciamento de linhagens e sobre modelos de relacionamento com Fundações (a exemplo do modelo já existente nos Estados Unidos – *Fundation Seed Company*) para agregação de empresas produtoras de sementes (Embrapa, 2006a; Entrevistas 2 e 3). Escrevemos "(...) um documento propondo basicamente duas opções: montagem de um sistema via fundação e outro via licenciamento de linhagens (...)". Porém, por decisões gerenciais essa proposta não evoluiu, naquele momento **(TF-33)** (Entrevista 3).

Durante esse período, a UNIMILHO continuava atuando apenas como interlocutora, meramente figurativa, entre a Embrapa e o grupo de empresas licenciadas. Embora já não fossem realizadas ações conjuntas para promoção de produtos, havia ainda a realização, pela

[59] Alguns híbridos simples, já em 2006, apresentavam produtividade real de 12 toneladas por hectare, diante da média nacional de três toneladas por hectare, o que mostra o potencial genético embutido nas sementes desse tipo de material (Bouças, 2006).

UNIMILHO, da avaliação de cenários e de ambientes de mercado de sementes. Eram perceptíveis, assim, os riscos de competição com as grandes empresas internacionais, as dificuldades referentes ao custo do capital de giro e o custo do desenvolvimento dos produtos, o desequilíbrio entre a oferta e a demanda, as sobras de sementes tanto no mercado quanto entre os próprios licenciados da Embrapa, a concorrência interna entre as empresas, além das dificuldades de gestão do negócio de sementes básicas na Embrapa, dada a valorização dos negócios baseados em "conhecimento", conforme já mencionado anteriormente (UNIMILHO, 2003; Dressler, 2009; Embrapa, 2011).

Por outro lado, a existência de uma parcela de 15% a 20 % do mercado sendo composta por agricultores que ainda não utilizavam sementes provenientes das empresas com programas de melhoramento genético (parcela de produtores que produzia/salvava suas próprias sementes), além do próprio peso da marca Embrapa, suscitou oportunidades percebidas pela UNIMILHO relacionadas à possibilidade de preços de venda de sementes mais competitivos pelas licenciadas (de pequeno e médio porte), de atuação em regiões mais específicas, com maior agilidade nas decisões internas (estruturas mais simples, menos hierarquizadas) e de prestar um atendimento, de certa forma, mais personalizado (Dressler, 2009; Garcia & Duarte, 2010).

Entretanto, apesar das tentativas de retomada da parceria realizada pela UNIMILHO, por meio de diálogo com a Embrapa e da busca de reorganização dos associados em um planejamento estratégico, houve pouca participação conjunta das empresas, momento em que cada uma delas passava a realizar suas atividades e a manter diálogos com a Embrapa de forma individualizada **(TF-34)**. Isso levou a um enfraquecimento cada vez maior da UNIMILHO enquanto instituição, com a prevalência, nessa fase, de interesses e demandas individuais das empresas licenciadas. Assim, de uma instituição que era formada, em 1995, por vinte e oito empresas parceiras da Embrapa, em 2006 restavam apenas dez produtores de sementes associados (Dressler, 2009; Entrevista 3).

No final de 2006 houve uma mudança interna, na chefia da unidade. A partir de então, teve início um período de discussões, dada a percepção da necessidade premente de mudança no formato de relacionamento entre a Embrapa e suas licenciadas **(TF-35)**. Questões relacionadas às discussões sobre os sistemas de parceria gerenciados por Fundações (a exemplo do que já vinha ocorrendo no caso da soja, com a parceria entre a Embrapa Soja e a Fundação Meridional, que agregava os produtores) e o licenciamento de linhagens, propostas anteriormente por um grupo de trabalho, foram retomadas e deu-se então início à realização

de encontros e discussões com a participação de Diretores da Embrapa Sede, do Serviço de Negócios Tecnológicos e da Embrapa Milho e Sorgo, com o objetivo de encontrarem alternativas que atendessem às expectativas e às necessidades das partes envolvidas. Buscavam-se alternativas que viabilizassem agregar novamente em uma instituição as diversas empresas parceiras interessadas no programa da Embrapa Milho e Sorgo, para que esta pudesse gerenciar e articular os interesses do grupo, assim como aumentar a participação dos materiais com a marca Embrapa no mercado e possibilitar maior participação das empresas parceiras (inclusive com a aplicação de recursos) nas etapas finais do processo de desenvolvimento de novas cultivares, uma vez que no modelo de editais de oferta pública, então vigente, o recurso arrecadado com os *royalties* sobre a comercialização dos materiais tinha como destino a chamada "fonte de recursos do Tesouro Nacional", inviabilizando seu uso direto nas atividades desenvolvidas pelo programa (Dressler, 2009; Embrapa, 2006a; Entrevista 3).

Entrementes, a Chefia da Embrapa Milho e Sorgo decidiu não levar adiante, a um só tempo, os dois modelos de parceria. Foi priorizado o sistema de relacionamento via Fundação **(TF-36)** e, após a realização de várias discussões internas, em 2007 foi organizada uma reunião em Brasília, na Embrapa, com a participação dos Diretores da Embrapa Sede, da Embrapa Milho e Sorgo, da Embrapa Transferência de Tecnologia [SNT] e de empresas de sementes interessadas no programa de licenciamento de cultivares da Embrapa. Após a realização desse encontro, bem como de outros que ocorreram em seguida, o grupo de empresas resolveu associar-se à Fundação Triângulo de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento, com sede em Uberaba, MG, para que esta fosse a Instituição parceira e interlocutora do grupo junto à Embrapa. Durante esse período, como não houve participação efetiva das empresas diante das tentativas de reorganização da UNIMILHO, esta entrou em inatividade, vindo a encerrar oficialmente suas atividades em 2 de janeiro de 2008 **(TF-37)**. Então, a partir de 29 de setembro desse mesmo ano, o programa de licenciamento de cultivares de milho da Embrapa passava a ser gerenciado pela Fundação Triângulo **(TF-38)**. Nesse novo formato de relacionamento, o ponto forte seria o fato de as empresas parceiras passarem a ser envolvidas no processo de geração e desenvolvimento das novas cultivares[60],

[60] Até então, em todos os modelos de relacionamento formalizados entre a Embrapa e as empresas parceiras (franquia; licenciamento durante o período de transição entre modelos; e editais de oferta pública), havia um direcionamento no lançamento de cultivares no sentido "programa de melhoramento de milho da Embrapa → empresas produtoras de sementes"; ou seja, havia uma "oferta" de materiais acabados, pela Embrapa. Ao contrário, com o novo modelo proposto (modelo de parceria com uma Fundação aglutinadora de empresas interessadas em sementes de milho), o que se pretendia, dentre outras coisas, era exatamente um maior envolvimento dessas empresas (estas com maior visão de mercado) nas etapas finais de geração e

contribuindo financeiramente para, dentre outras coisas, a ampliação das atividades de teste das novas cultivares em diferentes regiões de adaptação, além do desenvolvimento conjunto de um programa de transferência de tecnologia, para desenvolvimento de produtos e de mercado **(TF-39)** (Embrapa, 2006a, 2008; Dressler, 2009; Entrevistas 2 e 3).

O objetivo do relacionamento com a Fundação era o de canalizar recursos para a Embrapa Milho e Sorgo de forma que estes não entrassem no caixa geral da Embrapa e pudessem custear despesas envolvidas nos processos desenvolvidos pela Embrapa Milho e Sorgo que, até então, não podiam ser custeadas pela Embrapa. As empresas participariam do desenvolvimento das novas cultivares, fariam um investimento prévio e escolheriam os materiais de seu interesse. Haveria uma equipe testando esses materiais em grandes parcelas, testando o sistema de produção de sementes, ou seja, várias atividades do desenvolvimento final de materiais do programa de melhoramento da Embrapa passariam a ser executadas pelas empresas de sementes e estas passariam a ter maior envolvimento no processo de escolha dos materiais a serem lançados. Da mesma forma, esperava-se também uma participação mais efetiva das empresas no processo de orientação do programa de pesquisa. Em contrapartida, nesse novo modelo, estava previsto que somente as empresas associadas à Fundação Triângulo teriam acesso aos materiais lançados, em caráter de exclusividade, por dez anos[61] (Embrapa, 2006a, 2008; Dressler, 2009; Entrevistas 2 e 3).

Em continuidade, foi formalizado, então, um convênio entre a Embrapa e a Fundação Triângulo de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento, que estabelecia o relacionamento entre as partes com vigência de cinco anos, podendo, entretanto, ser renovado. Como termos aditivos desse convênio, havia instrumentos complementares de planejamento que estabeleciam o desenvolvimento da parceria (Plano Anual de Trabalho [PAT], Plano Anual de Transferência de Tecnologia [PATT], Plano Anual de Produção de Sementes [PAPS] e Lista de Materiais Genéticos [LMG][62]. À Embrapa Milho e Sorgo cabia responder pelas atividades

---

desenvolvimento de cultivares de milho, como uma forma de inserir no programa certo nível de direcionamento de produtos para o mercado; ou seja, pretendia-se gerar materiais mais direcionados às demandas de mercado (produtos "puxados pela demanda").

[61] A única ressalva dizia respeito à condição de atendimento de mercado por parte da Instituição parceira e de seus colaboradores (Dressler, 2009).

[62] O PAT relacionava todas as atividades anuais a serem desenvolvidas pela parceria em termos de redes de ensaios para avaliação de cultivares, investimentos necessários em equipamentos e mão de obra contratada, além de outras questões operacionais, sintetizando o valor anual correspondente ao desenvolvimento do programa de melhoramento de milho que deveria ser então "rateado" entre o grupo de empresas parceiras, sob coordenação da Fundação Triângulo. O PATT dizia respeito às atividades anuais de transferência de tecnologia (feiras, eventos, dias de campo, propagandas, etc.) para promoção de produtos, cujos custos também deveriam ser compartilhados entre os participantes, além de prever os eventos a serem realizados pelas próprias empresas participantes, em suas regiões de atuação. O PAPS previa as necessidades de sementes genéticas, de acordo com as metas de

de pesquisa e de geração de novas cultivares; à Embrapa Transferência de Tecnologia[63] cabia a produção das sementes genéticas e o controle de qualidade das sementes produzidas pelas empresas parceiras, bem como a gestão do convênio e dos contratos de licenciamento; e, por fim, à Fundação cabia a organização dos associados, a coordenação das ações de apoio à pesquisa e ao desenvolvimento de produtos, a orientação da pesquisa quanto às questões de mercado, a gestão dos recursos e a quitação das despesas de sua responsabilidade, previstas no planejamento conjunto (Dressler, 2009; Entrevista 3).

Nessa época, os contratos de licenciamento vigentes referentes aos materiais mais antigos continuavam em atividade e as empresas licenciadas mantinham contatos diretos com a Embrapa Milho e Sorgo e a Embrapa Transferência de Tecnologia, de forma a buscarem soluções específicas para os problemas relacionados a seus contratos, individualmente. Uma questão que vinha sendo abordada, tanto pela Embrapa quanto pelas licenciadas, dizia respeito aos *royalties*. Pelo lado da Embrapa, com a extinção da CCQ tornava-se cada vez mais difícil controlar o volume de produção e de comercialização de sementes pelas licenciadas. Do outro lado, como os *royalties* eram fixados em 5% sobre as vendas das licenciadas, independente de qual fosse o produto licenciado (variedades, híbridos duplos, híbridos triplos ou híbridos simples), para as empresas que porventura tivessem uma produtividade menor ou para os materiais menos produtivos (nos campos de produção de sementes), o valor tornava-se bastante representativo, sendo motivo de inúmeros questionamentos junto à Embrapa (Entrevistas 1 e 3).

Nesse sentido, acompanhando as mudanças e buscando também aprimorar seu sistema de cobranças de *royalties*, ao adotar um novo modelo de relacionamento em parceria com a Fundação Triângulo, foi adotada também uma nova forma de cálculo de *royalties* a serem pagos pelas licenciadas[64] **(TF-40)**. Porém, devido às dificuldades encontradas pela Embrapa Milho e Sorgo para acompanhar os volumes reais de venda de sementes das empresas licenciadas, passou-se a calcular o valor dos *royalties* com base em hectares plantados, em vez do volume de vendas de sementes das licenciadas, ou seja, o cálculo passou a ter como referência o volume de sementes retirado diretamente na Embrapa. O cálculo desses valores

---

produção e comercialização dos licenciados. Já a LMG continha a previsão de materiais que seriam testados nas redes de avaliação (ensaios de teste de cultivares).

[63] O Escritório de Negócios de Sete Lagoas, onde se encontrava o Gestor dos produtos Milho e Sorgo na Embrapa, era o responsável pela produção das sementes genéticas e pelo controle de qualidade das sementes produzidas pelas empresas licenciadas. A gestão do convênio e dos contratos de licenciamento estava a cargo do Escritório de Negócios do Triângulo Mineiro (Dressler, 2009).

[64] Até então, os *royalties* devidos à Embrapa correspondiam a 5% do valor das vendas de sementes comercializadas pelas empresas licenciadas, comprovadas via Notas Fiscais de Venda e informações fornecidas diretamente por cada empresa licenciada à Embrapa.

passava a ser realizado com base em critérios, como o potencial produtivo do híbrido licenciado, o preço médio de mercado, além das possíveis perdas de produção e comercialização, cujo resultado era transformado em "volume de grãos de milho", que seria, posteriormente, convertido em espécie, com base na cotação do grão na bolsa de valores, por ocasião do pagamento (Dressler, 2009; Entrevistas 1, 2 e 3).

Com isso, o *royalty* cobrado pela Embrapa

> (...) ficou tremendamente caro; antes era 5% e chegou a 15%, 20%. Isto inviabilizou um número razoável de empresas; então foi esta uma razão pela qual as empresas que estavam fora da Fundação não quiseram ir para a Fundação e, também, o motivo pelo qual o pessoal da Fundação não quis pegar produtos novos, porque ficaram com medo. (...) O *royalty* da maneira que se decidiu cobrar foi equivocado, completamente equivocado (...) (Entrevista 1).

Os produtores de sementes "(...) falavam que [o royalty] encarecia o processo (...)" (Entrevista 2). Então, com relação a esse modelo, o

> (...) principal ponto negativo foi a quebra do contato direto com as empresas; e o segundo ponto negativo foi que os royalties subiram consideravelmente. Manteve-se a cobrança do royalty [em novo formato de cálculo] e acrescentou-se ainda o custo de adesão e participação, cobrado pela Fundação Triângulo [para que empresas interessadas integrassem o grupo de empresas com permissão de acesso aos materiais da Embrapa] (...) (Entrevista 3).

Havia também nessa época, por parte das empresas licenciadas, uma grande expectativa referente às pesquisas da Embrapa com transgênicos em milho, com vistas a possíveis lançamentos de materiais pelo programa **(TF-41)**. Na Embrapa,

> (...) praticamente durante quinze anos, se vendeu a imagem de que a instituição teria o transgênico [em milho], próprio, quando pra mim hoje é claríssimo (...), nós podemos tê-lo sim, fazendo parcerias (...); junto com uma dessas seis empresas [multinacionais dominantes no mercado], nós temos condição de chegar e fazer um transgênico; sozinhos, de maneira alguma, eu não vejo essa possibilidade (...). No NBA [Núcleo de Biologia Aplicada] que temos aqui, o máximo que dá para fazermos é o D, de Desenvolvimento; nós não temos a menor condição de fazermos inovação [somente] aqui dentro. Isso tem que ser [feito] junto com o parceiro, no mercado (...) (Entrevista 1).

Os organismos geneticamente modificados [OGMs], em plena expansão em outros países, já haviam sido liberados no Brasil (no caso das culturas da soja e do algodão). Na cultura do milho, a primeira liberação comercial de transgênicos ocorreu na safra 2008 (mesmo ano de assinatura do Convênio com a Fundação Triângulo) **(TF-42)** (Embrapa, 2011; Entrevista 1).

Nesse cenário, fatores e decisões tomadas ao longo do tempo tornaram senão impossível ao menos improvável à Embrapa Milho e Sorgo estar preparada para esse desafio tempestivamente, embora houvesse a previsão de que a entrada de transgênicos no país impactaria drasticamente a competitividade das empresas licenciadas. As pesquisas com transgênicos, iniciadas em 1995, tinham sido interrompidas por questões gerenciais e, assim, permanecendo por quase dez anos, o que inviabilizava temporalmente a disponibilização ao mercado um produto acabado **(TF-43)** (Embrapa, 2011; Entrevista 1). Houve (...) internamente, questões ideológicas, que vieram de cima [da alta gerência da Embrapa]; (...) não queriam que as atividades relacionadas aos transgênicos dessem andamento na Embrapa; a gerência superior era ligada ao Movimento Sem Terra [MST], ao Ministério do Desenvolvimento Agrário [MDA] (...) (Entrevista 1).

Além do mais, o simples fato de haver um produto acabado não implicava sua disponibilização imediata, visto que havia a necessidade de atendimento de uma séria de etapas e regulamentações legais, fora da jurisdição da área de pesquisa. Por volta de 1994/1995 houve também, na opinião de um dos entrevistados, um equívoco de estratégia por parte do então chefe de P&D da Embrapa.

> (...) chefe de P&D fez uma reunião no NBA e disse: a Monsanto quer que a gente pegue linhagem de milho e mande para Saint Louis, para *introgredir* [para fazerem nelas a inserção dos eventos transgênicos]. Nós não queremos, nós queremos participar do desenvolvimento tecnológico. Nós queremos pegar o plasmídeo aqui (...). A soja foi, o milho ficou (...). Se pensarmos bem, tinha uma lógica [na decisão dele], mas os fatos confirmaram que a lógica estava errada; se tivéssemos [a Embrapa] pegado as nossas linhagens [da Embrapa] e mandado junto com a soja, hoje a situação seria muito diferente (...) (Entrevista 1).

Ainda em 2008, devido às questões de natureza interna, de um lado, e de outro, o anseio das empresas parceiras por um material competitivo tecnologicamente, e somando-se as dificuldades legais de aprovação de um evento transgênico, a Embrapa Milho e Sorgo buscou licenciar a tecnologia de transgênicos de terceiros **(TF-44)**. No curso desses acontecimentos, a Embrapa chegou a firmar contratos com a multinacional Pioneer-DuPont, com vistas à introgressão de um gene para resistência a herbicida [GAT] em dez linhagens de seu programa, assim como estabeleceu contratos com a Monsanto, buscando licenciar os genes Mon810-Yeldgard e Mon89034+NK603 (VT-Pro). Nessas tentativas, porém, de utilização da tecnologia, no primeiro caso, em 2009, a Pioneer-DuPont descontinuou seu projeto mundialmente, visto que os materiais que utilizavam essa tecnologia eram menos produtivos do que suas versões convencionais. No segundo caso, em 2010, a Monsanto descontinuou o

Mon810 porque iria retirar a tecnologia do mercado em 2013 e não permitiria sua comercialização pelas empresas licenciadas (Embrapa, 2011; Entrevistas 1 e 3).

Assim,

> (...) em 2009, quando eles deveriam devolver [as linhagens introgredidas], eles destruíram tudo, e disseram que descontinuaram [os eventos] em nível mundial; eles não devolveram para ninguém, (...), então essa foi a primeira coisa. Por outro lado, "(...) quem vai ser o cliente da Embrapa quando ela [a Embrapa] tiver um evento transgênico de terceiro? Essa é uma pergunta que eu não considero respondida (...) (Entrevista 3).

Já as linhagens encaminhadas para a introgressão com a tecnologia VT-Pro deveriam retornar à Embrapa em janeiro de 2012, chegando a ocorrer discussões entre as partes sobre um possível contrato de uso comercial, em avaliação pela Monsanto (Entrevista 1). Dessa forma, independente dos desdobramentos, "(...) a Embrapa buscou licenciar de fontes alternativas os eventos transgênicos, mas não conseguiu, até hoje; e assim estamos fora da tecnologia (...)" (Entrevista 3).

Embora tenha havido, por parte da direção da Embrapa, a criação de uma expectativa em relação à disponibilização de materiais transgênicos para licenciamento junto ao grupo de empresas associadas à Fundação Triângulo em um futuro próximo, nenhum produto foi oficialmente lançado, frustrando as expectativas dessas empresas e ocasionando dificuldades de competição em um mercado altamente qualificado tecnologicamente **(TF-45)** (Embrapa, 2011; Entrevistas 1, 2 e 3). A Embrapa "(...) não tem condição de fazer uma desregulamentação mundial de um evento transgênico (...)" (Entrevista 1). Criou-se uma expectativa e aí vem outro ponto: com a Fundação naquele caos e com a expectativa do transgênico, essas empresas foram nocauteadas pelo mercado. Ficou tudo parado na fundação; durante dois ou três anos, eles não quiseram pegar nenhum produto novo (Entrevistas 1, 2 e 3). Nesse sentido, "(...) promessa não cumprida, leva ao descrédito. Havia sido assegurado para as empresas que os materiais transgênicos da Embrapa seriam disponibilizados, o que de fato não ocorreu (...)" (Entrevista 2).

Além disso, uma vez estabelecido, o modelo de Fundação (funcional no caso de outras culturas como a soja) no caso do milho mostrava ter mais problemas do que o esperado. Com a Fundação passando a ser a interlocutora dos associados junto à Embrapa, ocorria uma redução de contato direto com as licenciadas. Esse fato tinha como consequência perda de contato do programa de desenvolvimento de cultivares com os participantes diretos do mercado **(TF-46)** (Embrapa, 2011; entrevista 3).

> (...) relacionamento das empresas passou a ser com a Fundação; nosso contato com as empresas passou a ser esporádico; algumas empresas tinham maior participação e outras

> menos (...). O principal ponto negativo neste modelo de Fundação foi a quebra do contato direto com as empresas; e o segundo ponto negativo é que os royalties subiram consideravelmente (...) (Entrevista 3).

Ao mesmo tempo, de acordo com os estatutos internos da Fundação e com os acordos realizados entre esta Instituição e as empresas licenciadas, cobrava-se uma "joia", geralmente de valor elevado, para o ingresso de outras empresas na parceria, restringindo assim o grau de liberdade para a saída e entrada de empresas no sistema. A diversidade de empresas, em relação ao tipo de cultivar demandada e ao tipo de parceria desejada, era outra dificuldade enfrentada logo no início da parceria. Havia empresas com sistema de comercialização mais evoluído, com necessidade de materiais exclusivos e de desenvolvimento de marcas próprias, o que não era possível nesse sistema (Entrevista 3).

Dessa forma, dados todos esses fatores, o modelo de parceria por meio de uma fundação, já no final de 2010, mostrou-se gerencialmente inviável, vindo a ser encerrado posteriormente, sem que os compromissos financeiros previstos nos termos aditivos (PAT e PATT) tivessem sua completa realização pela Fundação **(TF-47)**. Algumas cultivares convencionais foram disponibilizadas pelo programa de melhoramento, com a participação das empresas licenciadas, mas o fato de não ter sido lançado pelo programa um material transgênico, aliado a outras questões gerenciais por parte da Fundação, fez com que as empresas reduzissem sua pró-atividade na parceria, levando à sua extinção (Embrapa, 2011; Entrevistas 1, 2 e 3). Com isso,

> (...) começou uma série de problemas envolvendo a Fundação, como pagamentos não efetuados, compromissos não honrados, entre outros. A Fundação, na verdade, cometeu um erro, que hoje eu vejo que em outras Fundações não está sendo cometido; a Fundação Triângulo primeiro gastou o dinheiro dela para depois cobrar das empresas. Hoje, algumas Fundações fazem primeiro o seu caixa (as empresas contribuem) e com o recurso captado na mão elas negociam com a Embrapa a realização das ações (...) (Entrevista 3).

No fim de dezembro de 2010 ocorreu nova mudança na Chefia da Embrapa Milho e Sorgo. Visto que a tentativa de estabelecimento de um relacionamento com as empresas licenciadas, iniciada anteriormente, não havia dado certo e havendo ainda a proposta relacionada ao "licenciamento de linhagens" da Embrapa, conforme documento interno (Memorando/Embrapa, 2006a) elaborado no início de 2005 e revisto em 2006, decidiu-se pela busca desse novo modelo de parceria **(TF-48)**. O objetivo passava então a ser o de chegar ao mercado indiretamente, fornecendo genética por meio de outras empresas privadas, que, além da venda de sementes (desenvolvimento de mercados), pudessem prestar assistência técnica e fornecer outros serviços aos produtores. Dessa forma, em 2011 iniciava-se o programa de

licenciamento de linhagens para empresas que tivessem programas próprios de melhoramento genético de milho **(TF-49)** (Embrapa, 2011; Entrevistas 1 e 3). Quando "(...) percebemos que o modelo de Fundação não iria funcionar, a chefia resolveu implantar o modelo de licenciamento de linhagens (...)" (Entrevista 3). Nesse novo modelo de relacionamento,

> (...) a troca de linhagens vai depender da habilidade da Embrapa em ser ágil e pouco burocrática [*sic*], mais do que da genética, mais do que tudo; é isso que vai dizer se vai dar certo ou não; isso é o primeiro ponto; o segundo ponto é que a transgenia está mostrando não ser o suprassumo [na agricultura] (...) (Entrevista 1).

Nesse sentido, foram abertos editais, ainda em 2011, em que a Embrapa licenciava linhagens elites do programa de melhoramento de milho para outras empresas (incluindo-se grandes empresas, como a Pioneer Du Pont). O que se buscava com esse programa de licenciamento era, em primeiro lugar, o desenvolvimento de híbridos que incluíssem uma linhagem da Embrapa e outra de terceiros, permitindo à Embrapa estabelecer parcerias com qualquer empresa que tivesse programa de desenvolvimento de cultivares no país, contribuindo para o alargamento[65] da base genética nacional e levando ao mercado tecnologias inovadoras desenvolvidas na empresa (resistência a doenças, eficiência no uso de nutrientes, tolerância a estresses, entre outros). Em uma segunda fase, acreditava-se que seria possível levar a terceiros genes licenciados de outras empresas, inseridos em suas linhagens, como resultado das negociações com empresas detentoras de eventos transgênicos, em andamento desde 2008. Contudo, a produção de cultivares da Embrapa em versões transgênicas, através desse programa, poderia ser restringida pelo conjunto de padrões de qualidade de produção de sementes e de um comportamento gerencial exigido pela Monsanto, para o qual as licenciadas da Embrapa ainda não estavam preparadas. Ao mesmo tempo, vinha sendo estudada a viabilidade de um programa do tipo "Milho Livre" (não transgênico; convencional) para o atendimento de segmentos específicos no País (empresas de alimentos para humanos, entre outros), que, após serem consultados, mostraram não ter interesse, naquele momento, em pagar um prêmio pelo produto não transgênico, inviabilizando o modelo em questão (Embrapa, 2011).

[65] Devido ao processo de oligopolização ocorrido ao longo das últimas décadas, apenas três empresas (Monsanto, Pioneer Du Pont e, em menor escala, a Syngenta) dominavam o mercado em 2011 e licenciavam seus "híbridos" transgênicos a terceiros (Riber, Coodetec, Advanta, Biomatrix, Balu, Limagrain e outras). Essas empresas licenciadas acabavam funcionando como "embaladoras de sementes", ou seja, na maioria dos casos recebiam as sementes prontas para serem embaladas e comercializadas, sendo permitido, entretanto, o uso de marca própria como estratégia para ganhar mercado mais rapidamente. Com isso, um fator preocupante era também a "erosão de genes de resistência via transgenia". Ainda na safra 2010, um único evento (Mon 810 ou Yeldgard) tinha ocupado quase cinco milhões de hectares cultivados com milho. A base genética de milho no Brasil estava sendo rapidamente corroída devido a esse processo de oligopolização (Embrapa, 2011).

Desde o licenciamento das linhagens elites do programa de melhoramento de milho da Embrapa, ocorrido em 2011, têm sido realizadas avaliações em relação aos materiais resultantes dos cruzamentos, com a geração de relatórios; os resultados e as avaliações são frequentemente discutidos entre a Embrapa e a empresa parceira. Materiais com potencial de mercado têm sido selecionados, havendo grande possibilidade de lançamento de novas cultivares nesse formato de parceria. Em relação às linhagens que tiveram genes transgênicos inseridos, licenciados de terceiros, há ainda todo um processo de melhoramento genético a ser desenvolvido (de médio e longo prazo) para a obtenção de novas cultivares, além de um arcabouço jurídico que deverá ser firmado entre as partes, para que o segundo objetivo desse modelo de relacionamento (licenciamento de cultivares pela Embrapa, com eventos transgênicos de terceiros) seja atingido (Entrevista 1).

Os resultados esperados com esse novo modelo de relacionamento são, dentre outros, a retomada de participação da genética de milho da Embrapa no mercado nacional de sementes, o alargamento da base genética nacional de milho, a manutenção de fontes de resistência genética a doenças, nematoides e diversos tipos de pragas não controláveis por meio da transgenia, configurando assim uma possível alternativa técnica diante do domínio do mercado pelas empresas multinacionais (Embrapa, 2011; Entrevista 1). Nesses termos, "(...) se a gente quiser continuar existindo, a gente tem que achar um caminho que a gente seja ágil, que a gente seja capaz de fazer o que o cliente quer (...)" (Entrevista 1).

Buscando facilitar a visualização dos principais eventos ocorridos na trajetória da firma durante esse período, estes se encontram dispostos na Tabela 42.

Tabela 42
Trajetória da Firma: Embrapa Milho e Sorgo no período de 2001 a 2011

Eventos/Estratégias	Trajetória da Firma: Embrapa Milho e Sorgo 2001 a 2011
Neutro	**TF-30**: Enfraquecimento da efetividade de ações do grupo que compunha a CCQ, que terminou sendo extinta. (2001)
Explotação	**TF-31**: Somente em 2001 o programa de melhoramento genético da Embrapa lançou o seu primeiro híbrido simples (BRS1001), destinado ao mercado de maior nível de investimento tecnológico. (2001)
Neutro	**TF-32**: Apesar de o processo de editais de oferta pública de cultivares ser mais transparente, este não orientava para a atuação conjunta das empresas licenciadas, nem as obrigava a investimentos em P&D de novos produtos. (Primeiros anos da década de 2000)
Explotação	**TF-33**: Por decisões gerenciais, a proposta de discussões sobre licenciamento de linhagens e sobre modelos de relacionamento com Fundações não evoluiu naquele momento. (2005)
Neutro	**TF-34**: Apesar das tentativas de retomada da parceria realizada pela UNIMILHO, houve pouca participação conjunta das empresas, e cada uma delas passou a realizar suas atividades e a manter diálogos com a Embrapa de forma individualizada. (2005)
Exploração	**TF-35**: Percepção da necessidade de mudança no formato de relacionamento entre a Embrapa e suas licenciadas. (2006)
Exploração	**TF-36**: A Chefia da Embrapa Milho e Sorgo decidiu não levar adiante, ao mesmo

	tempo, os dois modelos de parceria (Licenciamento de Linhagens e Fundação). Foi priorizado o sistema de relacionamento por meio de Fundação. (2006)
Neutro	**TF-37**: A UNIMILHO entrou em inatividade, vindo a encerrar oficialmente suas atividades. (2008)

Tabela 42 (continuação)

Trajetória da Firma: Embrapa Milho e Sorgo no período de 2001 a 2011

Eventos/Estratégias	Trajetória da Firma: Embrapa Milho e Sorgo 2001 a 2011
Explotação	**TF-38**: O programa de licenciamento de cultivares de milho da Embrapa passava a ser gerenciado pela Fundação Triângulo. (2008)
Explotação	**TF-39**: No novo formato de relacionamento, empresas parceiras são envolvidas no processo de geração e desenvolvimento das novas cultivares, contribuindo financeiramente para a ampliação das atividades de teste, para o desenvolvimento conjunto de um programa de transferência de tecnologia e para o desenvolvimento de produtos e de mercado. (2008)
Explotação	**TF-40**: Ao adotar um novo modelo de relacionamento na parceria com a Fundação Triângulo, havia sido adotada também uma nova forma de cálculo do *royalty* devido pelas licenciadas. (2008)
Neutro	**TF-41**: Havia, por parte das empresas licenciadas, uma grande expectativa referente às pesquisas da Embrapa com transgênicos em milho, com vistas em possíveis lançamentos de materiais pelo programa. (2008)
Neutro	**TF-42**: Na cultura do milho, a primeira liberação comercial de transgênicos ocorreu na safra 2008 (mesmo ano de assinatura do Convênio com a Fundação Triângulo). (2008)
Neutro	**TF-43**: Como as pesquisas com transgênicos iniciadas na Embrapa em 1995 tinham sido interrompidas por questões gerenciais e assim permanecido por quase dez anos, não havia tempo suficiente para disponibilizar ao mercado uma tecnologia acabada. (Final da década de 2000)
Exploração	**TF-44**: Ainda em 2008, a Embrapa Milho e Sorgo buscou licenciar a tecnologia de transgênicos de terceiros. (2008)
Neutro	**TF-45**: Apesar de ter havido por parte da direção da Embrapa a criação de uma expectativa em relação à disponibilização de materiais transgênicos para licenciamento junto ao grupo de empresas associadas à Fundação Triângulo, em um futuro próximo, nenhum produto foi oficialmente lançado, frustrando as expectativas dessas empresas e ocasionando dificuldades de competição em um mercado altamente qualificado tecnologicamente. (Fim da década de 2000)
Neutro	**TF-46**: Com a Fundação passando a ser a interlocutora dos associados junto à Embrapa, ocorreu uma redução de contato direto com as licenciadas. Esse fato tinha como consequência uma perda de contato do programa de desenvolvimento de cultivares com os participantes diretos do mercado. (Fim da década de 2000)
Neutro	**TF-47**: O modelo de parceria por meio da Fundação, no caso do milho, já no final de 2010, mostrou-se gerencialmente inviável, sendo ecerrado posteriormente, sem que os compromissos financeiros previstos nos termos aditivos (PAT e PATT) tivessem sua completa realização pela Fundação. (fim de 2010)
Explotação	**TF-48**: A chefia da Embrapa Milho e Sorgo decidiu pela busca de um novo modelo de parceria. (Fim de 2010)
Exploração	**TF-49**: Em 2011 iniciava-se o programa de licenciamento de linhagens para empresas que tivessem programas próprios de melhoramento genético de milho. (2011 em diante)

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.4.4 Análise das interações entre trajetórias no período de 2001 a 2011

Nessa terceira fase das trajetórias também há eventos ou respostas que sofreram influência de eventos ou de conjuntos de eventos passados, indicando assim a continuidade de novas interações. Foram identificadas treze interações, e, destas, oito sofreram influência de eventos ocorridos em outros períodos, seja de maneira direta (um evento provocando uma resposta) ou como resposta a um conjunto de eventos. A análise desse período torna possível perceber que as trajetórias, ao longo de seu processo evolutivo, se afetam mutuamente. Serão destacadas, a seguir, essas interações.

A primeira inter-relação **(1)** observada partiu da trajetória institucional para a trajetória da indústria. Essa interação ocorreu na medida em que, com o avanço do arcabouço legal proporcionado, inicialmente, pela promulgação, no Brasil, do acordo internacional sobre os Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio [TRIPS], por meio do Decreto n. 1.355, de 1994 **(TI-7)**, seguido da promulgação do Decreto 1.752, de 1995, que regulamentou a Lei n. 8.974 e criou a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança [CTNBio] **(TI-8)** e ainda, no ano seguinte, sendo complementado pela regulamentação dos direitos e obrigações referentes à propriedade industrial no país, com a Lei de Patentes (Lei n. 9.279, de 1996) **(TI-9)**, houve um elevado investimento das empresas multinacionais (que já dominavam o mercado de sementes de milho híbrido) (**TM-12**) em pesquisas no campo da biotecnologia **(TM-13)**, com o fito de obter eventos transgênicos que pudessem ser, logicamente, patenteados e incorporados em cultivares de milho híbrido. Todo esse esforço em P&D fez parte de uma estratégia de mercado dessas empresas que, a essa altura, já tinham uma visão do potencial de mercado dessa tecnologia, embora não houvesse, ainda, no Brasil, autorização para sua comercialização.

Como resposta ou efeito dessa primeira interação há então, a partir de 1999, uma indústria de sementes de milho híbrido dominada por grandes empresas multinacionais com linhas diversificadas de produtos, incluindo-se agroquímicos, e com elevados investimentos em pesquisas voltadas à biotecnologia **(TM-12)**, que, percebendo a necessidade de dar agilidade a seu negócio, passou a exercer pressão no sentido de promover mudanças na legislação brasileira de sementes, de forma a garantirem o retorno de seus investimentos em P&D. Essa pressão, realizada de forma sutil por meio de vários canais, culminou com a criação do Sistema Nacional de Sementes e Mudas, por meio da Lei n. 10.711, de 5 de agosto de 2003, aprovada pelo Decreto n. 5.153, de 23 de julho de 2004 **(TI-11)**. Essa lei, dentre outras providências, passou a permitir que empresas cadastradas e até mesmo os próprios produtores de sementes (ou empresas produtoras) fizessem o acompanhamento e a certificação de seus campos de produção (desde que devidamente cadastrados para tal), não

sendo mais necessário o acompanhamento direto do Ministério da Agricultura, além de ter eliminado também a categoria de sementes fiscalizadas (até então existente), o que fez aumentar a frequência de retorno das empresas que não detinham programas de melhoramento genético, às sementes das categorias certificadas ou básicas. Dessa forma, fica caracterizada a segunda inter-relação **(2)** ocorrida nessa fase, que partiu então da trajetória da indústria para a trajetória institucional.

Da mesma forma, a sequência de eventos **TM-12** (empresas multinacionais com linhas diversificadas de produtos, incluindo-se agroquímicos e com elevados investimentos em pesquisas voltadas à biotecnologia passam a dominar o mercado de sementes de milho híbrido no Brasil) e **TM-13** (empresas de capital estrangeiro, responsáveis pela grande parcela de materiais de alto investimento disponíveis no mercado, já tinham suas ações de pesquisa voltadas à obtenção de materiais transgênicos, mesmo não havendo ainda a liberação dos organismos geneticamente modificados em milho para uso na agricultura, no caso do Brasil), contribuiu, por meio da pressão exercida por essas empresas junto ao governo brasileiro, para que houvesse a criação de um aparato legal que permitisse a P&D da tecnologia contendo OGMs no Brasil. Assim, em 2005, foi criada pelo governo brasileiro a Lei de Biossegurança **(TI-12)**, cujo Decreto regulamentador revogou a Lei n. 8.974 de 1995, sobre o mesmo tema (que dificultava bastante as ações e pesquisas relacionadas aos organismos transgênicos, por ser bastante complexa). Essa nova regulamentação trouxe certo afrouxamento das regras rígidas, anteriormente estipuladas, que impediam ou dificultavam a atuação das instituições de Pesquisa. Esta é a terceira inter-relação **(3)**, que se deu então da trajetória da indústria para a trajetória institucional.

Já a quarta inter-relação observada **(4)** envolve uma sequência de eventos da trajetória da indústria que, associada a dois eventos da trajetória institucional (sendo um deles do segundo período e o outro desse terceiro período de análise), contribuirá para a ocorrência do evento **TI-13**. Essa inter-relação tem assim sua origem na trajetória institucional, seguindo em direção a uma sequência de eventos na trajetória da indústria e resultando, mais tarde, em um evento da própria trajetória institucional. A criação da Lei de Patentes **(TI-9)** permitiu e incentivou o investimento das empresas de sementes de milho híbrido em ações de P&D. Da mesma forma, a criação do Sistema Nacional de Sementes e Mudas **(TI-11)** deu agilidade e garantias de retorno para as empresas de sementes de modo geral, incluindo-se aí as de milho híbrido, além de obrigar as empresas produtoras de sementes (sem programas de melhoramento genético próprio) a adquirirem sementes básicas ou certificadas com maior

frequência junto aos programas de melhoramento (públicos e privados). Todos esses eventos contribuíram diretamente para a formação de um ambiente de negócio no qual o investimento em biotecnologia se tornou uma ferramenta potencial para as empresas, inclusive com possibilidades de controle de mercado, devido às amarras legais criadas, gradativamente, pelo aparato legal brasileiro.

Dessa maneira, as empresas multinacionais investiram em biotecnologia (que já era realidade nos países desenvolvidos), em diversas culturas **(TM-13)**, e geraram diversos produtos. Houve assim, por força da pressão de competição em uma agricultura moderna, com custos de produção elevados, uma pressão dos agricultores (inicialmente, dos produtores de soja) da região Sul do Brasil para a introdução e para a legalização da soja transgênica. O governo brasileiro se viu obrigado a regularizar a situação interna da produção nacional, na qual grande parte das lavouras, a essa altura, já havia sido plantada com sementes transgênicas ilegais. A partir de 2003 houve a liberação do uso de sementes transgênicas em soja. Esse fato deu suporte a toda uma estratégia de negócios de empresas químicas, aliadas às grandes empresas de sementes **(TM-14)**. Além disso, com a Lei de Patentes e com o elevado investimento realizado pelas grandes multinacionais (que ao longo do tempo foram adquirindo as empresas de sementes de menor porte) em pesquisas na área biotecnológica, houve uma concentração dos eventos transgênicos, no caso da cultura do milho, junto a quatro grandes empresas **(TM-15)**. O resultado desse conjunto de eventos, induzidos, em parte, por estratégias de mercado das grandes multinacionais (e diante da pressão dos agricultores pela redução de custos de produção, ao discurso dessas mesmas empresas de que a introdução das sementes geneticamente modificadas na agricultura poderia reduzir os danos ao meio-ambiente, pela menor utilização de agroquímicos) foi que ocorreu a primeira liberação comercial de um evento transgênico em milho, em 2008, autorizada pela CTNBio **(TI-13)**.

A quinta inter-relação **(5)** parte da associação entre dois eventos da trajetória da firma (sendo um deles do segundo período) e segue em direção à trajetória da indústria. Trata-se, primeiramente, da moratória ocorrida na linha de pesquisas com transgênicos no CNPMS **(TF-22)**, devido a questões gerenciais, entre 1995 a 2005, que teve como consequência o fato de essa Unidade não ter conseguido obter produtos acabados, contribuindo assim para que os eventos transgênicos disponíveis em milho se concentrassem em poucas grandes empresas multinacionais, no final da década de 2000 **(TM-15)**.

Com a primeira liberação comercial de um produto transgênico em milho **(TI-13)**, ocorrida em 2008, ocorreu uma série de fusões e aquisições realizadas pelas grandes empresas estrangeiras **(TM-15)**. Esta foi a estratégia utilizada pelas multinacionais para, além de

eliminarem a concorrência, aumentarem a velocidade de penetração no mercado de sementes de milho híbrido e o seu *market share*. Como a tecnologia dos transgênicos, desde a década de 1990, já era alvo de discussões e receios por parte da sociedade civil, uma forma inteligente de disseminá-la junto aos produtores era, além de outras estratégias, o acesso dessa tecnologia aos mercados fiéis das pequenas e médias produtoras de sementes nacionais. Assim, essas multinacionais detentoras da tecnologia transgênica passaram a adquirir essas empresas menores e, em alguns casos, firmaram também acordos de negócios em que estas, por meio de contratos ou de acordos comerciais, passavam a ter permissão para empacotar as sementes com a tecnologia OGM, utilizando marca própria e dando assim um falso sentimento de diversidade no mercado, embora o produto, entregue ao produtor, mesmo com uma marca diversa, tinha apenas um ou poucos obtentores legais. Nesses casos, as empresas que faziam esses acordos comerciais, tinham como pagamento uma espécie de taxa de comercialização. Esta é a sexta inter-relação **(6)** que partiu, dessa maneira, da trajetória institucional para a trajetória da indústria.

Com relação à sétima inter-relação **(7)**, esta parte também da trajetória institucional (sendo um dos eventos pertencente ao segundo período de análises) para a trajetória da indústria. A Lei de Patentes **(TI-9),** criada em 1996, no Brasil, passou a garantir ao criador da tecnologia, a propriedade sobre os eventos tecnológicos. De forma adicional, em 2005, a Lei de Biossegurança **(TI-12)** tornou possível e regulamentou as pesquisas com OGMs em território nacional; além de ter reformulado e dado mais autonomia à CTNBio, que, subordinada apenas ao Conselho Nacional de Biossegurança [CNBS], passou então a responder tecnicamente por todas as questões relacionadas à biossegurança no país. Assim foi possível, no caso de eventos transgênicos em milho (que por outros fatores se concentraram em poucas empresas multinacionais) a criação de modelos próprios de negócio pelas empresas detentoras da tecnologia, como o licenciamento, a autorização de comercialização e a integração vertical, cuja prática tem ocorrido atualmente.

A oitava inter-relação **(8)** percebida parte da trajetória da indústria para a trajetória da firma, sofrendo influência, também, de um evento da trajetória institucional, ocorrido ainda no segundo período de análises. Com a mudança no tipo de híbrido de milho produzido no país, passando de híbridos duplos para híbridos triplos e, posteriormente, para híbridos simples, ainda em meados dos anos 1990 **(TM-11)**, começou a haver, por parte das empresas licenciadas da Embrapa Milho e Sorgo, integrantes da UNIMILHO, uma intensificação da pressão junto ao programa de melhoramento do CNPMS pelo lançamento de materiais de

maior nível tecnológico. Pouco mais tarde, em 1997, houve a promulgação da Lei de Proteção de Cultivares **(TI-10)**, o que dava maior garantia legal aos gestores do CNPMS para o lançamento de cultivares cuja produção das sementes envolvesse o repasse de linhagens progenitoras aos licenciados. Houve, mesmo assim, demora para o lançamento de uma cultivar de maior nível tecnológico, mas esses fatores contribuíram diretamente para a ocorrência do evento **TF-31** (lançamento do primeiro híbrido simples de milho da Embrapa).

A nona inter-relação **(9)** tem origem na trajetória institucional e segue para a trajetória da firma. A liberação comercial do primeiro evento transgênico em milho, aprovada pela CTNBio **(TI-13),** ocorreu no mesmo ano em que o CNPMS assinou seu contrato com a Fundação Triângulo de Pesquisa e Desenvolvimento **(TF-42)**, em um novo modelo de negócio. Como ocorreu uma moratória nas pesquisas com transgênicos no CNPMS **(TF-22),** não houve, além da questão legal pertinente, tempo suficiente para que a Embrapa Milho e Sorgo desenvolvesse uma cultivar transgênica própria **(TF-43)**. Esses fatos colocaram a Embrapa em desvantagem diante das demais empresas no mercado, deixando as empresas associadas à Fundação Triângulo de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento em situação difícil, do ponto de vista tecnológico, já que não havia uma cultivar BR transgênica que pudesse ser disponibilizada para a comercialização pelo grupo. Como consequência da presença de cultivares transgênicas de milho no mercado **(TI-13)** e da não existência de um transgênico da Embrapa em milho, diante dos anseios do grupo de empresas interessadas na tecnologia de milho da Embrapa, agora associadas à Fundação Triângulo, o CNPMS buscou licenciar a tecnologia dos transgênicos de terceiros **(TF-44)**, caracterizando a décima inter-relação **(10)**, que, influenciada pela trajetória institucional, gerou uma resposta na trajetória da firma.

A décima primeira inter-relação **(11)** parte da trajetória da indústria para a trajetória da firma, no momento em que a maior parte dos eventos transgênicos disponíveis em milho, protegidos pelo sistema de patentes, está concentrada em quatro grandes empresas **(TM-15)**. Nesse sentido, a gestão do CNPMS busca como alternativa para a defasagem tecnológica o licenciamento da tecnologia de terceiros **(TF-44)**, apesar de a política ou estratégia de mercado dessas empresas, em 2008, ser a de não permitir o uso de tais características por outras empresas que possuíssem programas próprios de melhoramento genético.

Dessa forma, ocorre a décima segunda inter-relação **(12)**, que se dá por meio da associação de um evento da trajetória institucional e de um evento da trajetória da indústria, afetando a trajetória da firma. A primeira disponibilização de híbridos de milho transgênicos **(TI-13)**, associada à concentração dos eventos transgênicos disponíveis em milho,

patenteados **(TM-15)**, criou para a Embrapa e para suas empresas licenciadas, respectivamente, defasagem tecnológica e dificuldade de acesso à tecnologia dos OGMs, devido às políticas internas de seus obtentores. Como resultado, no CNPMS, houve uma grande frustração de expectativas das empresas associadas à Fundação Triângulo, ocasionando dificuldades de competição em um mercado altamente qualificado tecnologicamente **(TF-45)**.

Por fim, a décima terceira inter-relação **(13)** também se dá pela associação de eventos. Como resultado de eventos da trajetória institucional, somados a uma sequência de eventos da trajetória da indústria e, ainda, reforçados por eventos da própria trajetória da firma, ocorre uma resposta nessa última. Em relação ao mercado, com a evolução da pressão pela liberação das sementes geneticamente modificadas **(TM-14)**, promovida, de um lado, por uma indústria interessada na exploração econômica de seus benefícios e, de outro, por agricultores empresariais, interessados na redução de custos de produção e no aumento de produtividade, as grandes empresas multinacionais investiram agressivamente em P&D, tornando-se pioneiras na obtenção desse tipo de tecnologia. Com isso, os eventos transgênicos relevantes existentes na cultura do milho se concentraram em poucas empresas de sementes **(TM-15)**, cuja política interna tem sido a de não permitirem que outras empresas de melhoramento genético vegetal tenham acesso a essa tecnologia. Essas empresas, estrategicamente, realizaram fusões e aquisições de empresas de menor porte, com vistas ao aumento de sua participação no mercado, além da eliminação de empresas de médio e pequeno porte **(TM-16)**. Nesse contexto, ocorreu em 2008 a primeira liberação de um evento transgênico em milho no mercado **(TI-13)**, gerando assim uma quebra tecnológica, ou melhor, promovendo a introdução de uma inovação tecnológica no mercado de sementes de milho híbrido do Brasil. Já em relação ao CNPMS, que buscava desde então o acesso à tecnologia OGM, o modelo de negócio envolvendo Fundação se mostrou inviável gerencialmente **(TF-47)**, o que, considerando-se também a questão da defasagem tecnológica, levou a gestão da unidade a decidir pela busca de um novo formato de parceria. Assim, esse conjunto de fatos ou eventos levou o CNPMS a adotar o programa de licenciamento de linhagens para empresas que tivessem programas de melhoramento genético de milho, como um modelo de negócio estratégico, ainda em 2011 **(TF-49)**.

Para facilitar a visualização às interações expostas, estas se encontram representadas na Figura 9.

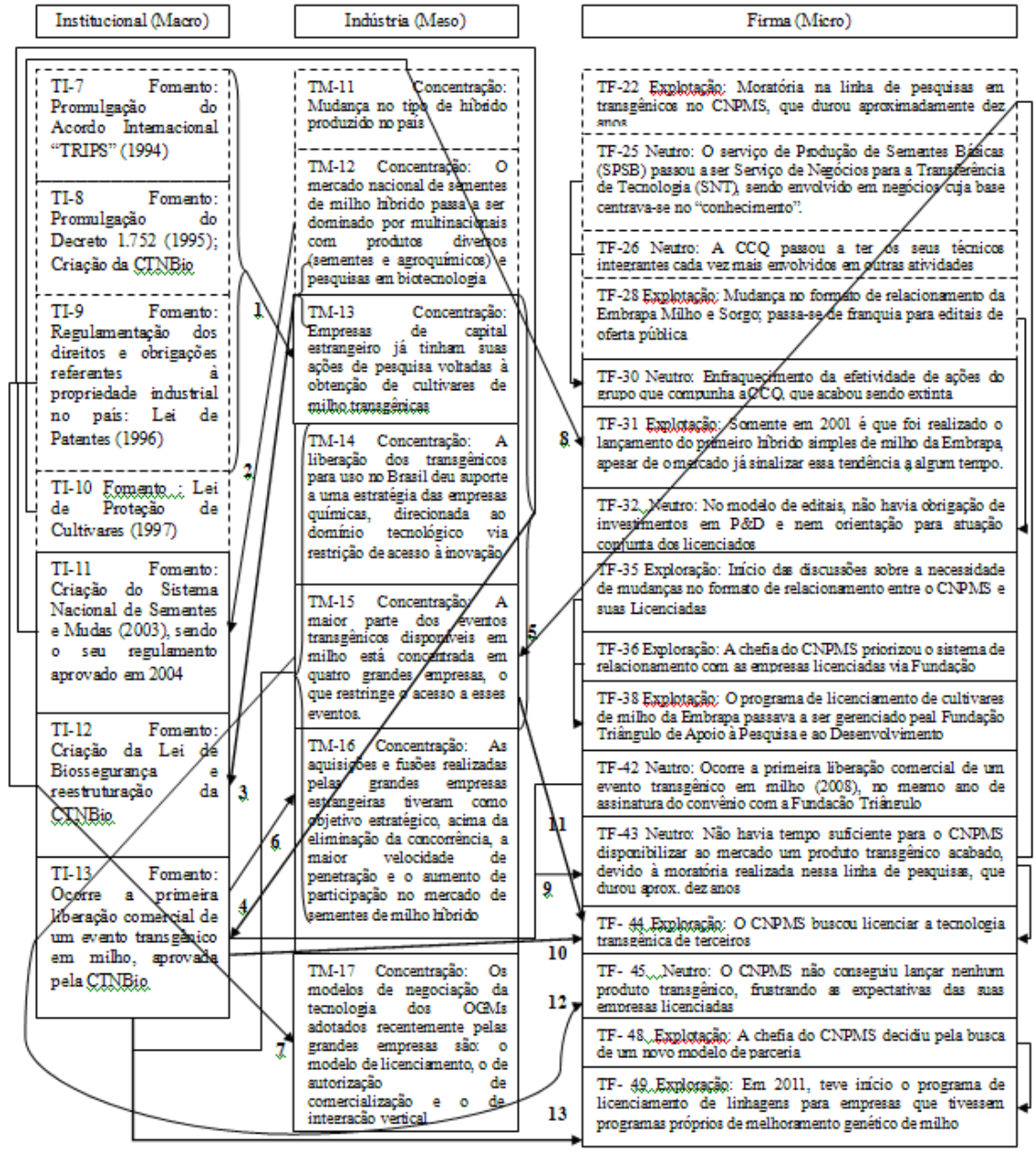


Figura 9. Principais interações ocorridas entre as trajetórias no período de 2001 a 2011
Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Levando-se em conta as treze interações ocorridas nesse período, a trajetória institucional foi responsável pela indução de sete respostas, por vezes influenciadas pela associação entre eventos de mais de uma trajetória. Dentre as interações influenciadas pela trajetória institucional, há três respostas que se traduzem em eventos de concentração na indústria (números **1**, **6** e **7**), induzidas por eventos de fomento. Além dessas, há quatro respostas resultantes na trajetória da firma que se traduzem em dois eventos neutros (**9** e **12**) e dois de exploração (**10** e **13**). Com relação à trajetória da indústria, esta foi responsável pela indução de mais cinco respostas, e, em alguns casos, houve influência ou reforço de eventos de outras trajetórias. A trajetória da indústria provocou duas respostas na trajetória da firma, gerando um evento de explotação (interação número **8**) e um evento de exploração (número **11**), sendo essas respostas fruto, no primeiro caso, da associação entre um evento de concentração na indústria e um evento de fomento na trajetória institucional e, no segundo, da influência direta de um evento de concentração na indústria. Ainda com relação à trajetória da indústria, há mais três respostas provocadas na trajetória institucional (interações **2**, **3** e **4**), traduzidas em três eventos de fomento. Quanto à trajetória da firma, um evento de explotação, do período anterior, e um evento neutro foram responsáveis por uma resposta de concentração na indústria (interação número **5**).

As interações expostas encontram-se sintetizadas na Tabela 43, para melhor visualização.

Tabela 43

Síntese das interações entre trajetórias no período de 2001 a 2011

Interações	Estímulos	Respostas	Ordem temporal	Total
Institucional → indústria	Fomento	Concentração	1, 6 e 7	3
Institucional → Firma	Fomento	Neutro	9, 12	4
Institucional → Firma	Fomento	Exploração	10, 13	
Indústria → Firma	Concentração	Explotação	8	2
Indústria → Firma	Concentração	Exploração	11	
Indústria → Institucional	Concentração	Fomento	2, 3 e 4	3
Firma → Indústria	Explotação + Neutro	Concentração	5	1

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Com relação às interações internas à firma, neste período da trajetória, foram observados vinte eventos, e, desses, seis são representados por estratégias de explotação, outros quatro por estratégias de exploração e dez deles foram classificados como neutros. Dentre os vinte eventos, o evento **TF-30** sofreu influência dos eventos **TF-25** e **TF-26**, ainda pertencentes ao período anterior (1989-2000), assim como o evento **TF-32** foi influenciado

pelo evento **TF-28**, também ocorrido no período anterior. Além desses, o reforço entre os eventos **TF-35** e **TF-36** induziu como resposta o evento **TF-38**. O evento **TF-43** levou ao evento **TF-44** e o **TF-48** ao **TF-49**. A Tabela 44 traz a síntese desses eventos, de forma a facilitar sua visualização.

Tabela 44

Síntese das interações intrafirma no período de 2001 a 2011

Eventos	**Posição temporal**
Estratégia de exploração	TF-35; TF-36; TF-44 e TF-49
Estratégia de explotação	TF-31; TF-33; TF-38; TF-39; TF-40 e TF-48
Eventos neutros	TF-30; TF-32; TF-34; TF-37; TF-41; TF-42; TF-43; TF-45; TF-46 e TF-47
Total de Eventos	**20**

Nota. Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

4.5 Análise comparativa entre períodos

Ao longo desta seção, foram descritas as três trajetórias: **(a)** institucional, cuja análise se concentrou nos marcos regulatórios relacionados à agricultura nacional; **(b)** da indústria, que considerou a população das empresas produtoras de sementes de milho, atuantes no mercado brasileiro e **(c)** da firma, em que o objeto de análise foi o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS. Descreveram-se as trajetórias em três séries temporais e buscou-se salientar as interações ocorridas, em cada uma delas.

Aqui, realiza-se uma análise comparativa entre as três séries temporais, de modo a verificar-se a coevolução entre as trajetórias, cuja comparação se dará por meio da análise das frequências das interações ocorridas, em cada fase.

Com relação ao que foi considerado como período um, decorrido ao longo de dezessete anos, ou seja, entre 1972 e 1988, observam-se onze interações. Dessas interações, a número um foi a responsável direta pela criação do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS e as demais ocorreram ao longo do período, o que gera uma média de uma interação a cada dezoito meses e meio. No segundo período, de 1989 a 2000, foram relacionadas seis interações relevantes, representando uma média de uma interação a cada vinte e quatro meses. Já no último período, de 2001 a 2011, foram expostas treze interações, o que gera uma média aproximada de uma interação a cada dez meses. Dessa maneira, a relação entre o número de interações e o número de meses para sua ocorrência, em cada período, respectivamente, é a seguinte: dezoito meses e meio, vinte e quatro meses e dez meses.

Essas interações, apesar de apresentarem diferentes frequências, ocorreram em todos os níveis envolvidos na análise, ou seja, entre o nível institucional e o da indústria, o

institucional e o da firma e entre o da indústria e o da firma. Dessa forma, essas interações evidenciam a existência de uma relação de interdependência causal entre as trajetórias.

Buscando-se facilitar a visualização da dinâmica ocorrida entre as trajetórias ao longo dos três períodos analisados, representam-se, com base em Tameirão et al. (2011), os eventos e as interações, que se encontram, assim, sintetizados na Figura 10. As sequências horizontais representadas referem-se, respectivamente, ao nível institucional, ao nível da indústria e ao nível da firma. Dessa maneira, as formas geométricas utilizadas para delimitar os eventos foram divididas de acordo com a frequência de ocorrência da categoria de classificação desses eventos, em cada trajetória. Da mesma forma, as setas utilizadas para indicar as interações existentes entre as trajetórias apresentam diferentes larguras, sendo as mais largas correspondentes a um maior número de interações ocorridas, ou seja, quanto mais realçado o traço da seta, maior o número de interações por ela representadas e vice-versa.

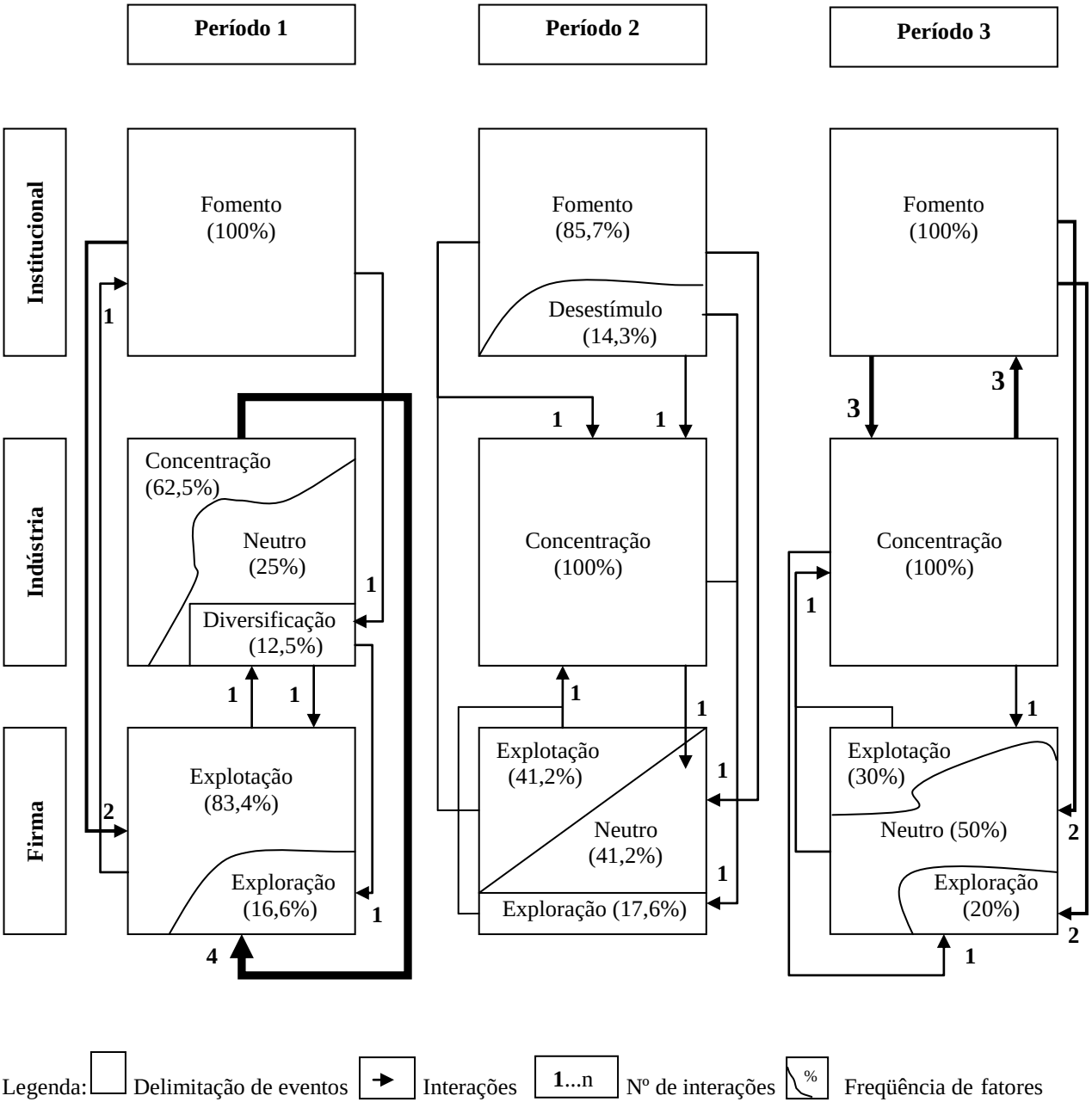


Figura 10. Quadro comparativo de interações entre as trajetórias nos três períodos
Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

Nesse sentido, na trajetória institucional, no primeiro período, pode-se inferir que 100% dos eventos estão relacionados a eventos de fomento. No segundo período, esses eventos de fomento ao desenvolvimento da agricultura nacional respondem ainda por 85,7% do total de eventos, porém há, nessa fase da trajetória, 14,3% de eventos categorizados como de desestímulo à agricultura, que são atribuídos exatamente à presença do evento **TI-5**, correspondente à extinção oficial da Embrater. A ocorrência desse evento teve como consequência o enfraquecimento da assistência técnica e da extensão rural públicas, que, até sua extinção, tinham um papel relevante para a elevação do nível tecnológico da agricultura no Brasil, em uma fase inicial de expansão da produção agrícola nacional. No terceiro período, a totalidade dos eventos ocorridos (100%) volta a apresentar características de fomento, porém há respostas nesse ambiente promovidas por eventos de concentração, provenientes de uma indústria de sementes dinâmica e interessada na evolução das regulamentações agrícolas, para permitir a introdução de novas tecnologias no setor agrícola brasileiro.

Com relação à trajetória da indústria, no primeiro período, infere-se a presença de 62,5% dos eventos categorizados como de concentração da indústria, ao passo em que 25% desses eventos foram categorizados como neutros e 12,5% foram eventos que promoveram ou induziram à diversificação, o que, basicamente, só ocorre nessa fase inicial da trajetória. A partir de então essa indústria, ou o mercado em que ela atua, começa a se concentrar cada vez mais e a totalidade dos eventos (100%), em cada uma das fases seguintes (segundo e terceiro períodos) dessa trajetória, é constituída por eventos de concentração da indústria.

Quanto à trajetória da firma, no primeiro período, tem-se que as estratégias de explotação respondem por 83,4% da ocorrência de eventos, mas há ainda a presença de 16,6% de estratégias de exploração na composição total da ocorrência de eventos. No segundo período, as estratégias de explotação continuam respondendo por boa parte da ocorrência de eventos (41,2%), havendo também a ocorrência de 41,2% de eventos neutros e ainda 17,6% de estratégias de exploração. Por fim, no último período dessa trajetória, pode-se verificar que 30% da ocorrência de eventos dizem respeito a estratégias de explotação. Há também 50% de eventos categorizados como neutros e, do total, apenas 20% respondem por estratégias de exploração da firma. Dessa forma, infere-se que a porcentagem de eventos caracterizados por estratégias de exploração da firma, cujo foco das ações normalmente está centrado em novos mercados ou novas atividades e que, em geral, podem conduzir a maior probabilidade de geração de inovações ou de rupturas tecnológicas, ao longo dos três períodos da trajetória, manteve-se em níveis relativamente baixos em comparação às estratégias

de explotação, cujas ações geralmente se dão no sentido do investimento no desenvolvimento e na especialização de atividades e conhecimentos já existentes.

Do ponto de vista das interações entre as trajetórias, pode-se verificar a ocorrência de interações, ao longo de todos os períodos, envolvendo as três trajetórias. Não há, porém, um direcionamento único dessas interações que possa permitir o estabelecimento de apenas uma relação de causa e efeito, como, por exemplo, alterações institucionais que promovam respostas na indústria, ou alteração de fatores na indústria que acarretem alterações na firma, já que os diferentes níveis analisados influenciam e sofrem influência uns dos outros, ou seja, há também certa influência do nível da indústria sobre o institucional e do nível da firma com relação ao da indústria, além da ocorrência de interações decorrentes de associações entre eventos presentes em distintos níveis ou trajetórias, afetando outra. Dessa forma, embora o nível institucional influencie a indústria e a firma, este sofre influências de eventos desses níveis, o que dificulta a identificação ou o estabelecimento de variáveis dependentes e de variáveis independentes, ou seja, tais relacionamentos são interdependentes e multidirecionais.

No primeiro período, é possível verificar que havia um ambiente institucional totalmente favorável ao desenvolvimento da indústria e da firma e, ainda, que eventos institucionais de fomento levaram à diversificação na indústria. Essa interação pode ser traduzida pela entrada de empresas estrangeiras no mercado brasileiro de sementes de milho, motivadas pela percepção de um ambiente promissor para o estabelecimento e para o desenvolvimento de suas atividades, diante dos incentivos governamentais existentes, que já vinham sendo praticados com o objetivo de aumentarem a produção nacional de alimentos.

Nessa fase inicial das trajetórias, o ambiente institucional levou à criação da firma, que passou então a atuar como instituição pública de P&D da cultura do milho. Logo em seguida, ocorrem eventos de concentração na indústria cujas respostas se traduzem em eventos de exploração da firma. Além desses, há estratégias de explotação da firma que são provocadas pelo ambiente institucional, ao passo que ocorre um evento de explotação reforçando um evento de fomento na trajetória institucional e outros promovendo respostas na indústria. Entre o ambiente institucional e o da firma e entre o da firma e o da indústria, há interações nos dois sentidos, o que pode ser entendido como mecanismos de autorreforço ou de *feedbacks* positivos entre as trajetórias.

Nesse caso, com relação à trajetória da indústria e à da firma, o que ocorreu foi que, com a chegada das multinacionais no mercado brasileiro de sementes de milho híbrido, houve a introdução de materiais melhorados no Brasil (normalmente híbridos duplos), provenientes de seus países de origem, que, por razões óbvias, não eram bem adaptados às condições climáticas brasileiras, mas que, ainda assim, apresentavam potencial de produção superior ao das variedades de polinização

aberta, comuns naquela época, no país. Isso fez com que o CNPMS passasse a dar ênfase ao desenvolvimento de materiais melhorados e mais bem adaptados às condições do Brasil. Para tanto, houve a transferência de germoplasmas provenientes do CIMMYT para o CNPMS, que, após serem multiplicados e melhorados geneticamente, foram distribuídos a diversas instituições de pesquisa públicas e privadas (incluindo-se as multinacionais), como uma forma de intercâmbio de germoplasmas. Isso contribui assim com os programas de melhoramento genético de milho de diversas empresas para a geração de novos híbridos, mais adaptados e com maior potencial produtivo, cuja presença no mercado, posteriormente, levou a uma mudança no tipo de tecnologia demandada pelos agricultores, provocando também uma resposta de exploração, no próprio CNPMS.

Da mesma forma, com relação à trajetória institucional e à trajetória da firma, um evento institucional de fomento gerou na firma, como resposta, a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo [CNPMS], que logo no início de seus trabalhos deu ênfase à organização e à disponibilização de conhecimentos tecnológicos, por meio dos chamados pacotes tecnológicos. Esses pacotes tecnológicos, por sua vez, permitiram a transferência de tecnologia de forma organizada para os técnicos da Embrater, que havia sido criada (evento de fomento, na trajetória institucional) após a Embrapa, com o objetivo de levar conhecimento técnico aos produtores agrícolas brasileiros. Ao mesmo tempo em que a Embrater se beneficiou da disponibilização de tecnologia pelo CNPMS, este contou com a assistência técnica e com a extensão rural públicas para a divulgação dos resultados de seus esforços de pesquisa, caracterizando também eventos de autorreforço. Em conjunto, as ações de geração e de transferência de conhecimento, praticadas por essas instituições públicas (Embrapa e Embrater), permitiram a elevação do nível tecnológico praticado na agricultura nacional e contribuíram para a criação de um ambiente favorável e atrativo para as empresas de sementes, como resposta, na trajetória da indústria.

Com relação ao segundo período das trajetórias, pode-se observar a ocorrência de eventos de desestímulo ao desenvolvimento da agricultura, na trajetória institucional, porém há, em contrapartida, a presença de eventos de concentração da indústria (resultantes da associação entre eventos de exploração e explotação da firma) que promovem uma mudança no tipo de tecnologia disponibilizada ao mercado e permitem, assim, a introdução e o estabelecimento de uma nova assistência técnica, ligada às empresas privadas de sementes e que dá continuidade então à transferência de tecnologia para os agricultores. Nesse caso, essa assistência técnica passa a atender às classes de grandes e médios produtores, usuárias de tecnologia, e com condição de remunerarem a indústria pela utilização dos seus serviços. Quanto ao ambiente institucional, continuou ocorrendo

a presença de eventos de fomento que levaram a indústria a investir em P&D, dada a maior segurança de retorno de seus investimentos. O resultado desse conjunto de interações, nesse segundo período das trajetórias, em um ambiente favorável ao desenvolvimento da agricultura, principalmente à agricultura considerada como empresarial (cujo modelo de desenvolvimento, baseia-se no investimento em tecnologia, ou seja, em sementes melhoradas, na utilização de máquinas e equipamentos, no uso de agrotóxicos e no emprego de técnicas de produção). Houve rápido desenvolvimento e domínio de mercado pelas grandes empresas de sementes de milho de capital estrangeiro, com a ocorrência de várias fusões e aquisições, o que caracteriza o início da concentração da indústria, nessa trajetória. Por outro lado, com relação à firma, a introdução da assistência técnica privada induziu essa prática também em algumas licenciadas do CNPMS, cujo resultado foi o início de desavenças internas no grupo formado pela UNIMILHO, gerando uma série de problemas internos de relacionamento. Do ponto de vista tecnológico, ao final desse período, além de já haver presença massiva de cultivares híbridas de milho no mercado de sementes, a indústria privada de sementes de milho híbrido começou a dar ênfase às pesquisas na área da biotecnologia, com vistas nos benefícios do potencial de sinergia entre sementes, biotecnologia, produtos químicos, entre outros.

Por fim, o terceiro período caracteriza-se pela ênfase dada pela indústria às pesquisas envolvendo organismos geneticamente modificados [OGMs]. Nessa fase, a indústria que já se encontrava consolidada e concentrada desde o período anterior, passou a atuar de forma a estimular, no ambiente institucional, a ocorrência de eventos de fomento de seu interesse, ao mesmo tempo em que, beneficiando-se dos próprios eventos de fomento ocorridos anteriormente na trajetória institucional (como a Lei de Patentes, por exemplo), essa mesma indústria concentra-se ainda mais em novas fusões e aquisições. Essas fusões e aquisições, porém, agora ocorrem não mais com o objetivo de buscarem acesso aos bancos de germoplasma e aos programas de melhoramento genético vegetal das empresas menores, mas sim como estratégia de mercado no sentido de buscarem, além da eliminação da concorrência, maior velocidade de penetração nos mercados regionais e locais e o aumento de seu respectivo *market share*. Essas interações também podem ser entendidas como de autorreforço ou de *feedbacks* positivos, já que eventos institucionais de fomento levaram a eventos de concentração na indústria e esta, por sua vez, induziu ou se esforçou para a ocorrência de novos eventos de fomento, que acabaram por permitir, novamente, maior concentração da indústria. Essa maior concentração da indústria foi também reforçada pela ação de um evento de explotação e de um evento neutro da trajetória da firma. Por outro lado, eventos de fomento da trajetória institucional, induzidos pela indústria, levaram a respostas de exploração na firma, traduzindo-se na busca, pelo CNPMS, de acesso à tecnologia, a essa altura concentrada em

poucas grandes empresas privadas de capital estrangeiro. Em um primeiro momento, a firma buscou, por meio do licenciamento direto junto aos obtentores, o acesso à tecnologia, porém sem ter êxito. Então, ainda como resposta a eventos de concentração da indústria, que por sua vez foram induzidos pela trajetória institucional e reforçados pela trajetória da firma, ocorre na firma a presença de mais uma estratégia de exploração, que em um segundo momento levou-a a adotar o modelo de licenciamento de linhagens de milho para as empresas que tivessem programas próprios de melhoramento genético em milho, como uma forma alternativa de ter acesso indireto à tecnologia transgênica, em um formato de parceria público-privada, cujo objetivo principal se concentrou na geração e obtenção conjunta de híbridos transgênicos com potencial de mercado.

Além das análises cruzadas entre os três períodos e entre as três trajetórias, quanto à firma, foi possível verificar, ao analisar-se sua trajetória, a ocorrência de eventos ou de sequências de eventos (sequências reativas) que tiveram como resposta ou desdobramento a ocorrência de outros eventos importantes, em períodos posteriores ou até mesmo dentro do próprio período, mas com considerável intervalo de tempo entre as ocorrências (*lag* temporal), e que, de certa forma, auxiliam no entendimento da atual situação da firma, quanto à disponibilidade tecnológica e à participação de mercado de suas cultivares de milho híbrido.

Nesse sentido, ainda no primeiro período analisado, pode-se verificar como evento principal, além de, obviamente, a criação do CNPMS, o lançamento do primeiro híbrido de milho da Embrapa (BR 201), cuja ocorrência só se tornou possível devido à presença de eventos anteriores, principalmente os eventos **TF-7**, **TF-8** e **TF-9**. Assim, a transferência de germoplasmas provenientes do CIMMYT para o CNPMS e seu respectivo melhoramento foi o que permitiu, junto com a mudança de visão da gestão do programa de melhoramento genético do CNPMS, a obtenção da cultivar de milho híbrido BR 201 (**TF-11**). O evento **TF-11**, por sua vez, gerou uma sequência reativa na trajetória da firma, composta pelos eventos **TF-12**, **TF-13**, **TF-14** e **TF-15**, todos eles relacionados à criação do primeiro programa de franquia em genética vegetal e a seus desdobramentos. Nesse primeiro momento, esse programa de franquia, criado para a disponibilização da cultivar de milho híbrido BR 201, foi muito eficiente e permitiu um rápido aumento de participação de mercado dessa tecnologia. Tanto assim, que essa participação de mercado crescente passou a incomodar a indústria de sementes de milho, emergente no Brasil naquela época, que passou a potencializar seus investimentos em P&D de novas cultivares. Ainda entre 1992 e 1995, porém, ocorrem eventos adicionais **TF-19** (visão de que o híbrido duplo ainda era a tecnologia mais adequada ao mercado) e **TF-20** (demora em mudar de tipo de tecnologia disponibilizada ao mercado), cuja resposta na trajetória da firma se concretizou seis anos mais tarde,

originando o evento **TF-31** (somente em 2001 foi que o CNPMS lançou seu primeiro híbrido simples de milho). A principal característica do evento **TF-31** se concentra no fato de iniciar-se aí uma defasagem tecnológica da firma diante da indústria e que, a partir de então, começa a gerar dificuldades de acompanhamento, pela firma, do ritmo de avanço tecnológico que essa indústria passa a imprimir.

Internamente, uma sequência de eventos que se somam ou que se reforçam, iniciada ainda em 1993, diante das mudanças ocorridas no ambiente da indústria ─ composta pelos eventos **TF-16** (algumas licenciadas passam a valorizar atividades de pós-venda e de acompanhamento técnico de lavouras), **TF-17** (inicia-se uma guerra interna por preços de sementes), **TF-18** (a UNIMILHO passa a atuar mais como uma interlocutora, e menos proativamente, entre o CNPMS e as licenciadas), **TF-23** (o coordenador operacional da parceria com a UNIMILHO se aposenta), **TF-24** (as maiores franqueadas da Embrapa Milho e Sorgo são compradas pela multinacional AgrEvo), **TF-25** (ocorrem mudanças nas atribuições do SPSB), **TF-26** (a CCQ passa a ter seus técnicos integrantes cada vez mais envolvidos em outras atividades), **TF-32** (há falta de orientação do CNPMS e do SPSB para a atuação conjunta dos licenciados, no edital de oferta pública de cultivares) e **TF-34** (ocorre pouca participação conjunta das empresas licenciadas, levando ao individualismo no relacionamento destas com o CNPMS e o SPSB) ─ resulta, quinze anos depois do primeiro evento da sequência, na ocorrência do evento **TF-37**, caracterizado pelo fim da UNIMILHO.

Nesse mesmo sentido, em 1995 ocorre o evento **TF-22** (foi feita uma moratória na linha de pesquisas com transgênicos no CNPMS), que, reforçado pelos eventos **TF-27** (ocorre perda de importância do programa de troca de testadores) e **TF-33** (por decisões gerenciais, não houve evolução das propostas de licenciamento de linhagens e de modelo de relacionamento com Fundações), leva, depois de aproximadamente doze anos, ao aparecimento do evento **TF-43** (impossibilidade do CNPMS de disponibilizar uma cultivar própria de milho, geneticamente modificada, ao mercado), e este, por seu turno, ao evento **TF-44**, caracterizado pela busca da firma pelo licenciamento tecnológico de terceiros, diante da impossibilidade (temporal e legal) da firma em ter uma cultivar própria geneticamente modificada para disponibilizar ao mercado, por intermédio das empresas licenciadas.

Assim, os eventos **TF-42** (a assinatura do convênio com a Fundação Triângulo de Pesquisa e Desenvolvimento foi coincidente com a primeira liberação comercial de um evento transgênico em milho, no Brasil), **TF-47** (o modelo de relacionamento da Embrapa com Fundações, envolvendo a cultura do milho, mostrou-se gerencialmente inviável) e **TF-48** (necessidade de buscar um novo modelo de parceria) levaram a firma ao último evento do período analisado, correspondente ao

evento **TF-49**, que originou o mais recente modelo de parceria público-privada do CNPMS com outras empresas (o programa de licenciamento de linhagens para empresas que tivessem programas próprios de melhoramento genético de milho).

Assim, pode-se perceber que, embora o CNPMS tenha sido atuante e pioneiro, no que diz respeito à mudança ou à inovação tecnológica na cultura do milho, do primeiro período de análises ao início do segundo, a partir de então, decisões gerenciais subsequentes contribuíram no direcionamento da firma para uma trajetória de defasagem tecnológica, cujo resultado pode ser percebido em sua gradativa perda de participação no mercado de sementes de milho híbrido e sua dificuldade de acesso à tecnologia dos organismos geneticamente modificados (OGMs), cujo resultado prático se converteu em considerável perda de interesse por parte das empresas privadas nacionais no licenciamento de novas cultivares, devido à falta de opções tecnológicas, diante das cultivares disponibilizadas pelas grandes multinacionais atuantes no setor agrícola brasileiro. Dessa forma, infere-se que eventos ocorridos em certo tempo podem influenciar respostas próximas ou distantes temporalmente, ao longo da trajetória.

Para facilitar a visualização, a Figura 11 traz a representação dos eventos da trajetória da firma, nos três períodos, com uma síntese das principais interações ocorridas e comentadas, além da representação de interações entre eventos sequenciais, geralmente resultantes de reações de causa e efeito imediatas.

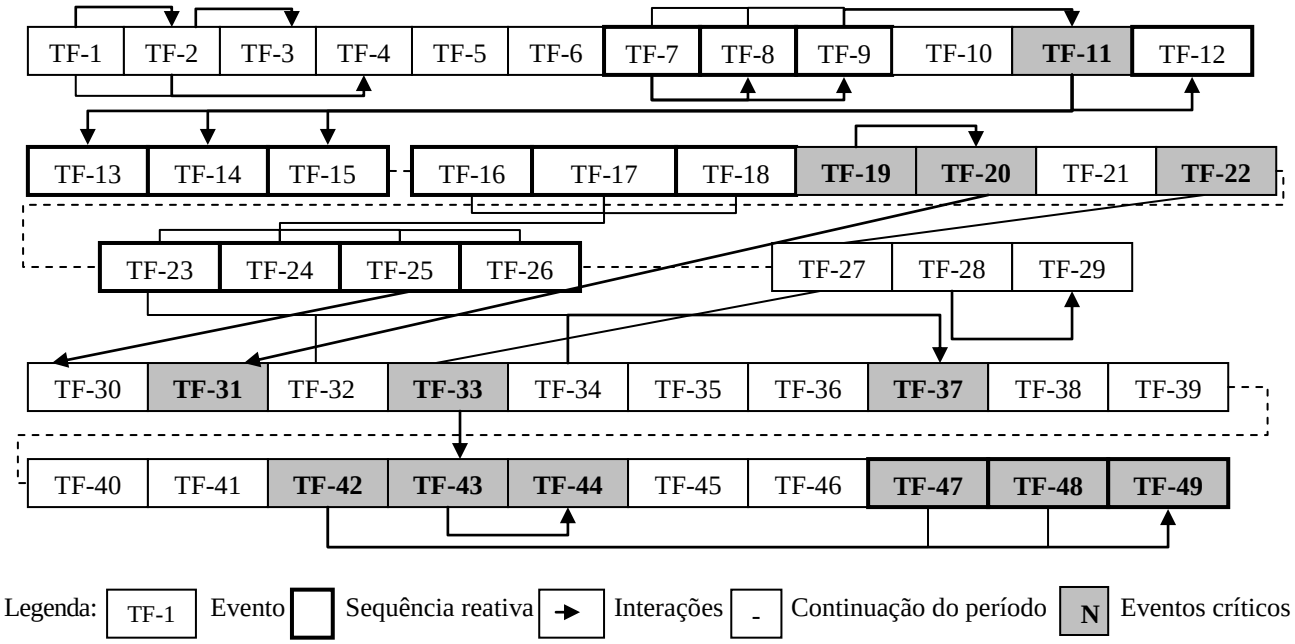


Figura 11. Trajetória da firma e principais interações ocorridas entre eventos (microcoevolução)
Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.

5 CONCLUSÃO

5.1 Principais resultados

Com base na perspectiva teórica da coevolucão, nesta pesquisa procurou-se compreender e analisar a trajetória da Embrapa Milho e Sorgo, para explicar a atual configuração organizacional e sua respectiva participação no mercado de sementes de milho, ao longo de um período de trinta e nove anos, por meio da observação das interações ocorridas entre eventos-chave da trajetória da firma, da trajetória da indústria de sementes de milho e da trajetória institucional de regulamentações.

Nesses termos, os objetivos específicos deste estudo foram: (a) mapear, descrever e analisar a trajetória da Embrapa Milho e Sorgo, desde sua origem até a atualidade, assim como a trajetória da indústria de sementes de milho e a trajetória de regulamentações do setor agrícola brasileiro, a partir da seleção de períodos críticos, identificando e analisando a ocorrência de eventos importantes (eventos-chave), sequências desencadeadas e interações entre os diferentes níveis de análise (*macro, meso* e *micro*); (b) descrever e analisar as possíveis relações existentes entre os eventos das três trajetórias estudadas (institucional, da indústria de sementes de milho, e da firma) e os resultados observados ao longo do tempo, analisando como os eventos-chave contribuíram para que as trajetórias resultassem na atual configuração observada; (c) e analisar o poder explicativo da teoria coevolucionária como importante perspectiva teórica para o estudo e o entendimento mais aprofundado de mudanças organizacionais, ressaltando inclusive a presença das principais propriedades coevolucionárias, integrando várias lentes de observação e reduzindo o abismo existente entre as perspectivas teóricas que apresentam caráter voluntarista e as que apresentam caráter determinista.

Em relação ao primeiro objetivo, o mapeamento e a descrição das três trajetórias permitiram evidenciar a existência de eventos-chave que, por meio de interações diretas e indiretas (*feedbacks* do restante do sistema), estimularam, ao longo do tempo, respostas nas trajetórias analisadas, evidenciando a existência de influências mútuas entre os diferentes níveis ambientais. Esses resultados revelam, então, a ocorrência de interações entre os múltiplos níveis de análise e sinalizam que a evolução das trajetórias é interdependente, ou seja, elas não só evoluem, mas coevoluem.

Esse argumento pode ser confirmado, por exemplo, no momento em que o lançamento da primeira cultivar de milho híbrido duplo da Embrapa (BR 201) (TF-11), ocorrido no final do primeiro período de análise, desencadeia na própria trajetória da firma, uma sequência de eventos que se autorreforçam (TF-12, TF-13, TF-14 e TF-15) e induzem, já no segundo período de análise, a uma resposta na trajetória da indústria, estimulando as outras empresas de sementes de capital estrangeiro a investirem mais em P&D de novas cultivares de milho híbrido (TM-9), uma vez que o conjunto formado pelo evento de lançamento do milho BR 201 e por sua sequência de eventos de autorreforço levou a um crescimento extraordinário do *market share* da Embrapa no mercado nacional de sementes de milho, o que certamente alertou as multinacionais. Nesse sentido, a indústria passou a dar maior ênfase aos materiais de maior potencial produtivo (dos tipos híbridos duplos e triplos de milho), passando estes a serem disponibilizados em maior intensidade no mercado (TM-10). Dessa forma, um conjunto de eventos da trajetória da firma estimulou uma interação com a trajetória da indústria, e, nessa última, o evento TM-10 se deu como resposta. Nesse contexto, para além do entendimento da interdependência entre as trajetórias, aqui se evidencia também uma das propriedades principais coevolucionárias, ou seja, confirma-se que a coevolução ocorre entre múltiplos níveis.

Da mesma forma, a extinção da Embrater (TI-5), evento ocorrido também no segundo período de análise, na trajetória institucional, que complementado pela resposta induzida na indústria através da sequência de eventos TF-11, TF-12, TF-13, TF-14 e TF-15 (da trajetória da firma), favoreceu a efetividade do evento TM-10, na trajetória da indústria. Esse fato se deu no momento em que a ausência de uma extensão rural pública contribuiu favoravelmente para que as empresas multinacionais passassem a valorizar o acompanhamento técnico das lavouras de seus clientes, com o uso de cultivares de milho que apresentavam potencial de produção mais elevado (como reflexo direto do evento TM-9) e, consequentemente, permitiam um valor de comercialização de sementes mais alto, o que, por conseguinte, propiciava a valorização desse tipo de prática, até então inexistente no mercado nacional de sementes de milho.

Em contrapartida, a valorização das práticas de pós-vendas e de acompanhamento técnico das lavouras na trajetória da indústria, junto com a própria extinção da Embrater (evento institucional), despertou a atenção de algumas empresas licenciadas da Embrapa (empresas licenciadas de maior porte, no grupo da UNIMILHO) e levou à emergência do evento TF-16, dando assim início a uma guerra interna de preços junto às empresas associadas à UNIMILHO (TF-17). Dessa forma, para além de interações em múltiplos níveis,

podem-se também observar, nos exemplos citados, a presença de sequências de eventos de autorreforço, de *feedbacks* entre as trajetórias e de interações de causa e efeito não lineares entre eventos, ao longo das trajetórias investigadas.

Com relação ao segundo objetivo da pesquisa, na trajetória institucional, na trajetória da indústria de sementes de milho e na trajetória da firma, foram considerados, respectivamente, treze, dezessete e quarenta e nove eventos-chave, somando-se assim setenta e nove eventos relevantes para o agronegócio do milho, em um período de trinta e nove anos. Esse conjunto de eventos foi responsável pela ocorrência de trinta interações principais entre as trajetórias. Nesse sentido, considerando-se os trinta e nove anos (quatrocentos e sessenta e oito meses) que compõem o período total analisado, poderia se supor uma frequência média de uma interação entre as trajetórias a cada quinze meses e meio. Porém, como essas interações não ocorrem com uma frequência pré-determinada entre os diferentes níveis de análise, ou seja, não são previamente projetadas, nem tampouco se dão de forma direcionada e linear (apresentam diferentes direcionamentos, com relação ao nível de origem da indução de uma interação e o nível de ocorrência da sua respectiva resposta, assim como a resposta a um evento-chave indutor de uma interação não é, necessariamente, simultâneo, sendo possível a observação de um *lag* temporal entre a indução e a respectiva resposta), esse raciocínio não é correto. O que de fato ocorreu foi: (a) onze interações no primeiro período, compreendendo dezessete anos; (b) seis interações no segundo período, num tempo de doze anos; (c) e, por fim, treze interações no terceiro período, em onze anos de duração. Dessa forma, no primeiro período de análises foi observada, em média, uma interação a cada dezoito meses e meio; no segundo período, uma interação a cada vinte e quatro meses; e, no terceiro e último período, uma interação a cada dez meses.

Para além do número de eventos e interações observados, os achados do estudo apontam para uma distribuição não uniforme das interações entre as trajetórias, confirmando a existência de interações entre os múltiplos níveis de análise, a existência de influências não lineares entre os eventos das trajetórias e de outras propriedades coevolucionárias, como o *feedback* positivo. Nesse sentido, ao longo do período total analisado, é possível estabelecer que: (a) o nível institucional (macroambiente) foi responsável pela indução de seis interações com o nível da indústria e de oito interações com o nível da firma. As interações do macroambiente com a trajetória da indústria tiveram a seguinte distribuição: uma interação no primeiro período de análises, duas no segundo e três no terceiro. Já as interações desse ambiente com o nível da firma se deram de acordo com a seguinte distribuição: duas no

primeiro período de análises, duas no segundo e quatro no terceiro e último período; (b) o nível da indústria (ambiente *meso*) induziu três interações no ambiente *macro*, e, destas, todas ocorreram no terceiro e último período analisado. Da mesma forma, esse nível interagiu com o nível da firma, sendo responsável pela indução de dez interações, cuja distribuição se deu da seguinte forma: seis interações no primeiro período analisado, duas no segundo e duas no terceiro; e, finalmente, mas não menos importante, (c) o nível do microambiente, representado pela trajetória da firma, foi responsável pela indução de uma interação com o nível institucional, cuja ocorrência se deu no primeiro período investigado e, ainda, por mais quatro interações com o nível da indústria de sementes de milho. No caso dessas quatro interações, que partiram do nível da firma para o nível da indústria, uma delas ocorreu no primeiro período, duas no segundo período e outra no terceiro.

Dentre as interações mencionadas anteriormente que, se somadas, aparentemente correspondem a trinta e duas interações, há duas delas em que houve a participação de eventos de mais de uma trajetória, ou seja, duas trajetórias atuaram simultaneamente como indutoras de resposta em uma terceira trajetória, através da associação de eventos ou de sequências de eventos. Nesse caso, essas duas interações ocorreram no segundo período de análise, e em uma delas houve associação entre eventos da trajetória institucional e da trajetória da firma, afetando a trajetória da indústria e, na outra, de forma contrária, eventos da trajetória institucional associados a eventos da indústria induziram, como resposta, eventos na trajetória da firma. Essas interações recíprocas entre as trajetórias, em um mesmo momento ou em momentos distintos, como respostas a eventos ou a sequências de eventos, são convergentes com os argumentos de Lewin e Volbera (1999), ao descreverem as principais propriedades coevolucionárias.

Além disso, os resultados encontrados nesta pesquisa, em relação às propriedades da coevolução, por exemplo, a ocorrência de interações entre múltiplos níveis ambientais, de sequências de autorreforço, de *feedbacks* positivos e de não linearidade, são consistentes com os resultados de Tameirão et al. (2011) ao estudarem a emergência e a evolução organizacional, por meio da análise de quatro trajetórias (de regulamentações ambientais, das indústrias de silvicultura, dos produtores de ferro-gusa e da empresa Plantar) na perspectiva coevolucionária. Esses resultados convergem ainda com os achados de Gohr e Santos (2013), ao analisarem a mudança estratégica sob a ótica da coevolução, por meio do estudo de uma organização do setor elétrico brasileiro.

Ainda com relação às interações entre eventos das três trajetórias, percebe-se que o ambiente da indústria de sementes de milho apresentou, ao longo de sua evolução, uma

característica de concentração e que seu papel, responsável pela movimentação do setor agrícola brasileiro na atualidade, emerge de uma indústria pouco expressiva, no início do primeiro período de análise, mas, em seguida, a partir do segundo período, começou a se destacar no segmento de cultivares de milho híbrido, muito em consequência de um estímulo proporcionado pela trajetória da firma. A partir daí, parte da indústria de sementes, particularmente as grandes multinacionais, assume uma vantagem competitiva capaz de influenciar tanto o ambiente institucional quanto o ambiente da firma. Esse argumento pode ser evidenciado observando-se as interações ocorridas entre as trajetórias, no momento em que o ambiente da indústria induz respostas no ambiente institucional. Isto se dá no terceiro período de análises quando esta indústria, a esta altura, altamente agressiva do ponto de vista tecnológico e mercadológico, indiretamente, pressiona o ambiente institucional para a ocorrência de eventos de seu interesse. Mais especificamente, isso se traduz na pressão exercida pela indústria junto aos órgãos competentes, pela regulamentação dos organismos geneticamente modificados (OGMs) em milho, para sua liberação no mercado nacional de sementes, uma vez que um grupo de empresas dessa indústria já tinha o domínio sobre esse tipo de tecnologia e percebia os benefícios (tecnológicos, econômicos e mercadológicos) de sua exploração.

Com relação ao terceiro objetivo, o estudo das três trajetórias por meio da perspectiva coevolucionária permitiu a visualização de eventos críticos e de suas interações, permitindo assim entender como se deu a evolução das trajetórias, em interação com seus respectivos ambientes (*macro*, *meso* e *micro*). Ao mesmo tempo em que o estudo dessas três trajetórias permitiu melhor compreensão da atual configuração da firma, evidenciou também a existência de propriedades coevolucionárias atuando nas interações entre esses ambientes, além de ter permitido melhor visualização das categorias de eventos relevantes em cada trajetória. Dessa forma, pode-se afirmar que a teoria coevolucionária se apresentou como uma perspectiva importante para a compreensão da trajetória da Embrapa Milho e Sorgo, em seu contexto.

Nesse sentido, para além do entendimento da configuração geral das trajetórias, com relação aos tipos de estratégia utilizados, ao longo do tempo foi possível verificar que, no ambiente microcoevolucionário, a trajetória da firma apresentou as seguintes proporções de eventos: (a) no primeiro período da análise, a firma utilizou 16,6% de eventos classificados como estratégias de exploração e 83% de eventos classificados como estratégias de explotação; (b) no segundo período, essa proporção foi de 17% de eventos de exploração,

41,2% de eventos de explotação e 41,2% de eventos classificados como neutros que, embora importantes para a trajetória da firma, não induziram respostas nas trajetórias do nível *macro* e do nível intermediário; (c) e, por último, no terceiro período ocorreram 20% de estratégias de exploração, 30% de estratégias de explotação e 50% de eventos neutros.

Infere-se daí, portanto, que a firma, ao longo de sua trajetória, manteve em níveis relativamente altos as estratégias de explotação em relação ao total de eventos estratégicos, o que, segundo March (1991), é compreensível, já que esse tipo de estratégia tende a manter o *status* vigente da organização. Porém, ainda segundo esse autor, às estratégias de exploração, em geral, se pode atribuir a possibilidade de renovações expressivas na organização, principalmente em ambientes turbulentos. Nesse sentido, a opção pela estratégia de exploração pode proporcionar ganhos ao longo do tempo, embora apresente maior risco para a firma, visto que seus efeitos são menos previsíveis. Por outro lado, uma concentração em estratégias de explotação pode levar a firma ao processo conhecido como *lock in*, inerente à propriedade da dependência de trajetória.

Nesses termos, foi possível observar que, no primeiro e no segundo períodos, diante do ambiente institucional composto por uma grande maioria de eventos de fomento à agricultura nacional e considerando-se também que: (a) o ambiente da indústria, no primeiro período, somava 37,5% de eventos classificados como neutros e de diversificação da indústria (configurando um ambiente ainda não demasiadamente turbulento) e, somando-se a esses fatores (b) o fato de a firma se encontrar em uma posição de mercado que pode ser considerado como uma "zona de conforto", gerada pelo sucesso atribuído aos fatores inovação (representado pelo híbrido BR 201) e eficiência da associação Embrapa-UNIMILHO, para a produção e distribuição das sementes; (c) a inexistência imediata de produtos concorrentes, no mesmo nível tecnológico; (d) e uma visão gerencial de que ainda não era o momento de lançar mão de uma estratégia de exploração, ou seja, de lançar um tipo de tecnologia superior ao BR 201, observa-se que a proporção de eventos de explotação da firma se mantém bastante elevada. Em contrapartida, já no terceiro período, o ambiente institucional se apresenta constituído por 100% de eventos de fomento, porém parte da indústria (especialmente as grandes multinacionais), além de apresentar vantagem competitiva, traduzida em agressividade comercial e domínio tecnológico, apresenta forte característica de concentração e domínio de mercado. Nesse período, dada a presença de um ambiente muito turbulento e que apresenta fortes características de seleção (como, por exemplo, o acesso à tecnologia dos organismos geneticamente modificados - OGMs), a firma, buscando adaptar-se, lançou mão de estratégias de exploração, no sentido de mudar

seu modelo de relacionamento com outras organizações, visto que, ao longo de sua trajetória, eventos de explotação (como, por exemplo, os eventos TF-19 e TF-22, ocorridos ainda no segundo período) contribuíram, a médio e longo prazo, para o aparecimento de uma defasagem tecnológica. Essa defasagem tecnológica se traduziu, já no terceiro período, em dificuldade de acesso à tecnologia e risco de marginalização de mercado. Do ponto de vista da teoria da coevolução, esse mecanismo representa um exemplo que caracteriza a propriedade coevolucionária da *path dependence*, ou seja, eventos ocorridos em determinada fase inicial da trajetória fazem com que mecanismos de autorreforço criem condições que levam a firma, ao longo do tempo, a se deparar com dificuldades de mudança de sua trajetória, devido aos altos custos envolvidos para tal mudança e, até mesmo, pela dificuldade de acompanhamento da evolução tecnológica, uma vez que essa defasagem ocorre com certa intensidade. Nesse caso, a firma incorre em dificuldades de interrupção de sua trajetória, devido à dependência criada em relação aos fatores envolvidos e aos altos custos inerentes às possíveis mudanças para caminhos alternativos, condição essa conhecida como *lock in* (March, 1991). Então, nesse caso, a interrupção e a mudança de trajetória somente ocorrem quando forças externas, provocadas, em geral, por ambientes muito turbulentos, passam a atuar, criando condições de seleção que praticamente obrigam a organização a se adaptar, sob pena de exclusão do mercado.

Nesse sentido, esse mecanismo foi observado com relação à trajetória da firma, quando esta se vê em dificuldades para ter acesso à tecnologia dos OGMs (pressão seletiva ambiental) e lança mão, no terceiro período analisado, de estratégias de exploração, buscando alterar seu modelo de relacionamento com as empresas multinacionais, por meio de parcerias público-privadas, objetivando tanto o acesso à tecnologia quanto, em um segundo momento, o aumento de sua participação de mercado, de forma indireta, não mais por meio da ênfase na disponibilização de cultivares prontas ao mercado, mas sim por meio de geração conjunta de híbridos, em um programa de licenciamento de suas linhagens elites, com valor agregado.

Para além da questão da dependência de trajetória, verificou-se também a ocorrência de mecanismos de adaptação e seleção organizacionais. Um exemplo de seleção organizacional promovida pelo ambiente foi a liberação da primeira cultivar de milho transgênico no mercado, ocorrida em 2008, que foi permitida por um evento da trajetória institucional - macroambiente (TI-13). Esse fato criou uma condição no ambiente da indústria que se traduziu na seleção das organizações com acesso a esse tipo de tecnologia. Isto pode ser considerado um exemplo de processo de seleção organizacional, promovido por um ambiente

turbulento. Ao contrário, a firma, ao buscar alternativas estratégicas para se manter no mercado (no nível microcoevolucionário), sob pena de exclusão ou de atuação marginal, em nichos de pouco interesse das grandes empresas, encontra-se imersa em um processo de adaptação organizacional. Pode-se, assim, constatar a presença de mecanismos de adaptação e de seleção, não como forças estritamente contrárias, mas sim fundamentalmente interligadas, como argumentam Lewin e Volberda (1999).

Outro exemplo de adaptação organizacional facilmente identificável diz respeito ao lançamento do híbrido de milho duplo BR 201 que, ao permitir que a Embrapa Milho e Sorgo aumentasse seu *market share*, criou maior pressão no ambiente da indústria levando, principalmente, as empresas multinacionais a darem maior ênfase à P&D de novas cultivares. Essa resposta da indústria só foi possível devido à existência de capacidades internas dessas multinacionais, que, uma vez estimuladas, permitiram uma resposta positiva da indústria naquele momento.

Muito embora Lewin e Volberda (1999) argumentem que nem todas as propriedades da coevolução precisam estar presentes em um estudo que se baseia nessa perspectiva teórica, nesta pesquisa foi possível identificar a ocorrência de todas elas. Como exemplos de cada uma dessas cinco principais propriedades podem ser citados: (a) Múltiplos níveis. Logo no início das trajetórias (primeiro período) pode-se verificar uma interação entre dois eventos da trajetória institucional, que promovem respostas na trajetória da firma (TI-1 + TI-2 = TF-1), assim como a interação entre um evento institucional e um evento da firma, provocando resposta na trajetória da indústria (TI-3 + TF-4 = TM-1); (b) *Feedbacks* positivos. O lançamento do híbrido de milho duplo BR 201 realizado pela firma desencadeou, em nível microcoevolucionário, uma sequência de eventos de autorreforço. O conjunto desses ventos estimulou uma resposta na indústria (ênfase em P&D de novas cultivares de milho híbrido); esse evento da indústria, por sua vez, permitiu o surgimento de um evento de autorreforço na própria indústria, correspondente a maior número de lançamentos de cultivares de milho híbrido no mercado, com preços de sementes mais elevados, e que contribuíam, por esse motivo, para a valorização da prática de acompanhamento técnico de lavouras. Somado a esse fato, houve também, na época, a extinção da empresa pública de assistência técnica (Embrater) ─ evento institucional ─ que reforçou ainda mais a valorização desse tipo de prática. Por sua vez, o conjunto desses eventos promoveu novamente, na firma, uma resposta no sentido de valorização de práticas de mercado por algumas empresas licenciadas da Embrapa Milho e Sorgo e, em seguida, também levou a um aumento da cobrança dessas empresas licenciadas com relação à firma, pelo lançamento de cultivares que apresentassem

potencial tecnológico mais elevado (híbridos de milho triplos e simples), caracterizando um *feedback* do sistema; (c) Causalidade multidirecional. O exemplo anterior pode também caracterizar a causalidade multidirecional, uma vez que uma estratégia de exploração da firma, aparentemente sem ligação direta com a trajetória da indústria, provoca nessa última uma reação, que um pouco mais tarde provoca, na própria firma, a necessidade de adaptar-se à indústria em processo de mudança. Nesse caso, o próprio processo de *feedback* faz também parte dessa propriedade; (d) Não linearidade. Como exemplo dessa quarta propriedade pode-se verificar na trajetória da firma, no segundo período, a ocorrência do evento TF-22 (1995), cujas interações e respostas vão surgir mais tarde, já no final do terceiro período de análises (2008), representadas pelos eventos TF-43 e TF-44 (na trajetória da firma) e pelo evento TM-15, na trajetória da indústria; e, por fim, (e) *Path dependence*, cuja ocorrência pode ser observada na trajetória da firma, no momento em que, diante de um evento-chave da trajetória institucional (TI-13), parte da indústria de sementes composta pelas grandes multinacionais lançou no mercado de sementes de milho as primeiras cultivares transgênicas e a firma se viu impedida de acessar esse tipo de tecnologia, em consequência de eventos importantes que ocorreram ao longo de sua trajetória (como, por exemplo, os eventos TF-19 e TF-22).

5.2 Implicações teóricas e empíricas

O resultado do estudo permite afirmar que a pesquisa coevolutiva, embora complexa, contribuiu para ampliar a prática do estudo das mudanças organizacionais. Nesse sentido, vislumbra-se que os resultados obtidos contribuam para melhor entendimento do alcance dessa teoria, para que sua aplicação seja cada vez mais fortalecida no estudo de mudanças organizacionais.

Outra contribuição desta pesquisa relaciona-se à importância da elaboração de estudos longitudinais para o entendimento dos processos de mudança organizacional, uma vez que os resultados evidenciaram a ocorrência de interações entre eventos temporalmente distantes, às vezes, presentes em diferentes níveis ambientais, mas que desencadearam processos de interações mútuas, com potencial para alterarem seus respectivos ambientes. Ao promoverem essas alterações ambientais, tais interações promovem a necessidade de novas adaptações por parte das organizações, mostrando a complementaridade entre seleção ambiental e adaptação

organizacional. Assim, por meio de estudos transversais, tais interações ou processos dificilmente poderiam ser percebidos ou capturados.

Da mesma maneira, a realização desta pesquisa, por meio de um estudo de caso, permitiu investigar o fenômeno em seu contexto, contribuindo para o enriquecimento das informações e para a reconstrução das narrativas das trajetórias, em triangulação de diversas fontes de dados.

Do ponto de vista empírico, os resultados encontrados apontam para a necessidade da maior utilização de estratégias de exploração pela firma, no sentido de buscar sua adaptação a esse ambiente turbulento, evitando a manutenção de uma espécie de defasagem tecnológica, do ponto de vista do acesso às tecnologias inovadoras. Essa estratégia pode ser viável, na busca pelo reposicionamento da firma no mercado, mas não mais de forma direta, ou seja, por meio de cultivares de milho melhoradas, mas sim por meio de parceria público-privadas, com a geração conjunta de híbridos, em um formato de relacionamento denominado licenciamento de linhagens. Para tanto, tornam-se imperativas pelo menos duas questões: (a) o esforço interno da firma no sentido de gerar maior número de linhagens elites, com alto valor agregado, para que a firma tenha sempre tecnologias ou inovações que despertem o interesse de potenciais parceiros; (b) e a realização estratégica de parcerias organizacionais, nas quais seja priorizado o bom relacionamento entre as organizações, o efetivo cumprimento dos acordos e a divulgação da tecnologia Embrapa.

Da mesma forma, esta pesquisa, além de documentar a história evolutiva da Embrapa Milho e Sorgo, ao longo de um período de trinta e nove anos, gerou resultados que permitem uma visualização mais clara dos principais eventos ocorridos ao longo da trajetória da firma, assim como melhor entendimento dos fatores que conduziram a firma à atual configuração percebida. Nesse sentido, espera-se que os resultados ora apresentados possam embasar reflexões sobre a interdependência entre eventos, mostrando que decisões estratégicas podem não ter seus efeitos percebidos imediatamente, nem tampouco de forma direta, mas sim refletem em todo um sistema que está sempre sujeito a interações e mudanças. Além disso, o entendimento dessa trajetória estudada empiricamente, no que tange à cultura do milho, pode balizar decisões na trajetória do sorgo, de modo a manter o atual estado de competitividade da firma.

5.3 Limitações e sugestões para pesquisas futuras

Dentre as principais limitações encontradas para a realização desta pesquisa está o fator tempo. O estudo de caso envolveu a construção narrativa de três trajetórias, representativas de três níveis ambientais. Para tanto, foi necessária a consulta a um considerável volume de dados. Nesse sentido, os processos de seleção, interpretação, classificação e análise dos dados se tornam bastante complexos. Ademais, na perspectiva coevolucionária, faz-se necessária a identificação de todas as possíveis inter-relações entre eventos, o que torna ainda mais complexa a investigação, demandando disponibilidade de tempo do investigador. Embora tenha se chegado a um bom termo na pesquisa, alguns eventos, interações e dados podem ter escapado em razão dessa complexidade.

Outra limitação da pesquisa é o fato de ter sido conduzido apenas um caso, o que dificulta a realização de comparações e análises das semelhanças e das diferenças entre casos investigados (Yin, 2001, 2005), muito embora um estudo de caso longitudinal comparando três trajetórias, num período de trinta e nove anos, além de ser robusto, compensa, em parte, as possíveis fragilidades de um caso único.

Com relação a pesquisas futuras, sugere-se a investigação da atuação de processos de Variação, Seleção e Retenção (VSR), tanto no ambiente microcoevolucionário quanto no ambiente macrocoevolucionário, sendo realizada a classificação dos eventos componentes das trajetórias correspondentes a cada um desses ambientes, de forma que possam ser identificados, em cada trajetória, o papel desses mecanismos, fatores responsáveis pela adaptação organizacional, diante das pressões de seleção proporcionadas por ambientes turbulentos.

Como outra opção para pesquisas posteriores, sugere-se a realização de um estudo de caso longitudinal, com a aplicação da perspectiva coevolucionária, no qual fosse investigada a trajetória de uma empresa multinacional detentora da tecnologia dos OGMs, atuante no mercado de sementes de milho brasileiro, e que apresente, atualmente, características de domínio de mercado. Os resultados de um estudo dessa natureza poderiam ser comparados aos resultados encontrados nesta pesquisa, confirmando-os ou acrescentando novas evidências.

REFERÊNCIAS

Aaboen, L., Dubois, A., & Lind, F. (2012). Capturing processes in longitudinal multiple case studies. *Industrial Marketing Management, 41*(2), 235-246.

Abbott, A. (1988). Transcending general linear reality. *Socilogical Theory, 6*(2), 189-186.

Abbott, A. (1997). On the concept of turning point. *Comparative Social Research,16*(1), 85-106.

Abbott, A. (2001). *Time matters: On theory and method*. Chicago: University of Chicago Press.

Aldrich, H. (1999). *Organizations evolving*. London: Sage.

Aminzade, R. (1992). Historical sociology and time. *Sociological Methods & Research,20*(4), 456-480.

Arthur, W. B. (1990). Positive feedbacks in the economy. *Scientific American,262*(2), 92-99.

Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudas - APPS. (2008) *Relatório estatístico do setor de sementes de milho do Brasil - safra 2007/2008*. Campinas: Associação Paulista dos Produtores de Sementes.

Bahia, A., Filho, & Garcia, J. C. (2000). Análise e avaliação do mercado brasileiro de sementes de milho. *Uma história brasileira do milho - o valor dos recursos genéticos.*Brasília: Paralelo.

Barbosa, G. J., & Couto, E. P. (2008). Evolução das políticas agrícolas e o incentivo à iniciativa privada na agricultura brasileira. In *Congresso daSociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. Rio Branco, Acre, Brasil (N. 103137). Recuperado de: http.//www.sober.org.br/palestra/9/896.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management, 17*(1), 99-120.

Baum, J. A. C., & Amburgey, T. L. (2000).*Organizational Ecology*. Recuperado de: www.unc.ed/~heldrio/Classes/Soci245/Baum.doc.

Bauer, M. W., & Aarts, B. (2003). A construção do corpus: um princípio para a coleta de dados qualitativos. In: Bauer, M. W. & Gaskell, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático* (2a. ed., pp. 39-63) Rio de Janeiro.

Bauer, M. W., & Gaskell, G. (2003) Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático (2a. ed.). Rio de Janeiro: Petrópolis.

Bernardi, B. B. (2012). O conceito de dependência da trajetória (path dependence): definições e controvérsias teóricas. *Perspectivas: Revista de Ciências Sociais, 41*(3), 137-167.

Bonoma, T. V. (1985). Case Research in Marketing: Opportunities, Problems, and a Process.*Journal of Marketing Research (JMR), 22*(2), 199-208.

Bouças, C. (2006). *Cresce venda de sementes de milho mais produtivas*. Recuperado de: http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?prt=true&qact=view&notid=6600.

BrasilNotícia. *O portal que conecta você ao Brasil*. Recuperado de: http://brasilnoticia.com.br/agronegocio/ministerio-da-agricultura-estima-geracao-de-riquezas-recorde-no-campo/5301.

Bresman, H., Birkinshaw, J., & Nobel, R. (1999). Knowledge transfer in international acquisitions. *Journal of international business studies*, *30*(3), 439-462.

Burin, C. B., Gohr, C. F., & Santos, L. C. (2012). *A coevolução dos contextos macroambiental e setorial das organizações sucroalcooleiras no período 2000 a 2010.*Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 22.

Céleres. (2012). *Relatório de Biotecnologia.* Recuperado de: http://celeres.com.br/pdf/RelBiotecBrasil_1201_vf.pdf.

Céleres. (2013). *Informativo Biotecnologia*. http://celeres.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/12/IB13021.pdf.

Duarte, J. D. O., Garcia, J., & Mattoso, M. (2006). *Benefícios econômicos do uso da cultivar de milho híbrido BR 201*[Documento interno]. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.

Duarte, J. D. O., Garcia, J., Matoso, M., & Santana, D. (2007). *Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da cultivar de milho BR 201 na safra 2005/2006*. [Documentos interno] Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.

Chandler, G. N., & Lyon, D. W. (2001). Issues of research design and construct measurement in entrepreneurship research: The past decade. *Entrepreneurship Theory and Practice*, *25*(4), 101-113.

Chiavenato, I. (2005). *Administração nos novos tempos*. São Paulo: Elsevier Brasil.

Child, J. (1972). Organizational structure, environment and performance: the role of strategic choice. *Sociology*, *6*(1), 1-22.

Choo, C. W. (2003). *A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. São Paulo: Senac.

Companhia Nacional de Abastecimento. (2013). *Séries históricas*. Recuperado de: http://www.conab.gov.br/.

Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. (2008) *Ciência, tecnologia e inovação*. Céleres. (2013). *Informativo Biotecnologia*. http://celeres.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/12/IB13021.pdf http://www.ctnbio.gov.br/.

Cunha, A. M. (2009). *O enfoque evolucionário da firma*. Recuperado de: http://www. ufrgs. br/decon/publionline/textosdidaticos/Textodid13.pdf.

D'Aveni, R. A., Dagnino, G. B., & Smith, K. G. (2010). The age of temporary advantage. *Strategic Management Journal*, *31*(13), 1371-1385.

David, P. A. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *The American economic review*, *75*(2), 332-337.

David, P. A. (2000). *Path dependence, its critics and the quest for historical economics.* [Working Paper]. Department of Economics, Stanford University. Recuperado de: http://economics.ouls.ox.ac.uk/12448/1/0502003.pdf.

David, P. A. (1994). Why are institutions the 'carriers of history'?: Path dependence and the evolution of conventions, organizations and institutions. *Structural change and economic dynamics*, *5*(2), 205-220.

Decreto 1.355, 30 de dezembro de 1994. (1994). Promulga a Ata Final que Incorpora os Resultados da Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT. Brasília, DF. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D1355.htm.

Decreto n. 1.752, 20 de dezembro de 1995. (1995). Regulamenta a Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, dispõe sobre a vinculação, competência e composição da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1752.htm.

Decreto n. 98.816, de 11 de janeiro de 1990. (1990). Regulamenta a Lei n. 7.802, de 11 de julho de1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1990/decreto-98816-11-janeiro-1990-325361-norma-pe.html.

Decreto n. 72.020, de 28 de março de 1973. Aprovou os estatutos e a Embrapa foi implantada em 26 de abril de 1973.

Decreto n. 5.153, de 23 de julho de 2004. (2004). Aprova o Regulamento da Lei n. 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas - SNSM, e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5153.htm.

Decreto n. 2.366, de 5 de novembro de1977. (1977). Regulamenta a Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui a Proteção de Cultivares, dispõe sobre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares - SNPC, e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1997/D2366.htm.

Decreto n. 5.591, de novembro de 2005. (2005). Regulamenta dispositivos da Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005, que regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição, e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5591.htm.

Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research policy*, *11*(3), 147-162.

Dosi, G., & Nelson, R. R. (1994). An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of evolutionary economics*, *4*(3), 153-172.

Dressler, M. (2000). *Gestão dos relacionamentos numa rede interorganizacional: o caso do segmento milho da Embrapa e seus licenciados* (Dissertação de Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas, Belo Horizonte, MG, Brasil. Recuperado de: http://www.sistemas.pucminas.br/BDP/SilverStream/Pages/pg_ConsItem.html.

Duarte, J. D. O. (2002). Tendências recentes da demanda de sementes de milho no Brasil: uma abordagem descritiva. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 24, 2002, Florianópolis, SC. *Meio ambiente e a nova agenda para o agronegócio de milho e sorgo:[resumos expandidos]*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.

Duarte, J. D. O., Garcia, J., & Mattoso, M. (2006). *Benefícios econômicos do uso da cultivar de milho híbrido BR 201*.[Documento interno] Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.

Duarte, J. D. O., Garcia, J., Matoso, M., & Santana, D. (2007). *Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da cultivar de milho BR 201 na safra 2005/2006*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.

Dunham, F. B., Bomtempo, J. V., & de Almeida, E. L. F. (2009). Trajetórias tecnológicas em combustíveis sintéticos: análise dos mecanismos de seleção e indução. *Revista brasileira de inovação*, *5*(1), 99-129.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*,*14*(4), 532-550.

Elo, M. N., Halinen, A., & Törnroos, J. A. (2010). *Process research in business networks—An event-based method for qualitative analysis*. In *26th IMP conference Budapest, Hungary*. Recuperadode:< http://impgroup. org/uploads/papers/7565. pdf>.

Embrapa Milho e Sorgo. (1992). *Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1988*-1991. Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1994). *II Plano Diretor da EMBRAPA: 1994-1998 / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Secretaria da Administração Estratégica.* Brasília: Embrapa-SPI.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1997). *Embrapa Milho e Sorgo. Processo de distribuição de novos híbridos do CNPMS.* Sete Lagoas: Embrapa.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1999). *Setor de Produção de Sementes Básicas – S.P.S.B. (1997 e 1999)* [Documento interno]. Sete Lagoas: Embrapa.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2000a). *Embrapa Milho e Sorgo. Revisão do Plano Diretor – PDU. Realinhamento institucional e estratégico 2000-2003*. Sete Lagoas:Embrapa.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2000b). *Novas trilhas no Sertão: história da pesquisa agropecuária em Sete Lagoas: das origens à Embrapa*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2006). *Embrapa Milho e Sorgo.Considerações sobre formas alternativas de licenciamento de materiais genéticos de milho e sorgo pela Embrapa*. Sete Lagoas: Embrapa.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2006).*Embrapa Milho e Sorgo. Processo de oferta para licenciamento de variedade de milho híbrido BRS Triunfo.* Embrapa: Sete Lagoas.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2008). *Convênio de cooperação técnica que entre si celebram a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa e a Fundação Triângulo de Pesquisa e Desenvolvimento*. [Documento interno]. Brasília: Embrapa.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2011). *Embrapa Milho e Sorgo. Nota Técnica – Programa de Licenciamento de Cultivares de Milho da Embrapa*. [Documento interno]. Sete Lagoas: Embrapa.

Fernandez-Cornejo, J. (2004). *The seed industry in US agriculture: An exploration of data and information on crop seed markets, regulation, industry structure, and research and development* (N. 33671). Agriculture Information Bulletin. Washington: United States Department of Agriculture, Economic Research Service.

Ferreira, J. D. S., Filho. (1998). Ajustamento estrutural e crescimento agrícola na década de 80: notas adicionais. *Revista de Economia Política*, *18*(4), 72.

Flier, B., Van Den Bosch, F. A., & Volberda, H. W. (2003). Co-evolution in Strategic Renewal Behaviour of British, Dutch and French Financial Incumbents: Interaction of Environmental Selection, Institutional Effects and Managerial Intentionality. *Journal of Management Studies*, *40*(8), 2.163-2.187.

Fuck, M. P., & Bonacelli, M. B. M. (2006). Atuação da EMBRAPA nos mercados de soja e milho. *Informações Econômicas, SP*, *36*(10), 7-17.

Fuck, M. P., & Bonacelli, M. B. (2007). O avanço na utilização de sementes geneticamente modificadas no mundo e suas implicações para a pesquisa agrícola no Brasil.*Revista Economia & Tecnologia*, *11*(3), 89-97.

Fuck, M. P., & Bonacelli, M. B. M. (2009) A abordagem neoschumpeteriana do processo de coevolução tecnológica e institucional - 11/2009. *Economia & Tecnologia (UFPR)*, *19*, 109-120

Furstenau, V. (1998). Ano real e os preços agrícolas. *Indicadores Econômicos FEE*,*26*(3), 37-46.

Gama, E., Meireles, W., Parentoni, S., Pacheco, C., Xavier, M., & Correa, L. (2000). A situação atual da cultura do milho no Brasil: produção e pesquisa. In: *Reunion Latino-americana del Maiz*, 18., 1999. Mexico: CIMMYT, 1999. p. 27-33.

Garcia, J. C., & Araújo, J. G. F. *A produção de sementes de milho em comunidades rurais de Minas Gerais***.** In Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Poços de Caldas, MG, Breasil, 36.

Garcia, J. C., & Oliveira Duarte, J. (2011). *O avanço da tecnologia OGM no mercado do milho no Brasil*. Recuperado de: http://agrolink.co.br/noticias/o-avanço-da-tecnologia-ogm-no-mercado-do-milho-no-brasil.

Garcia, J. C., Ruas, D., & Vencovsky, R. (1980). Contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento do milho e do sorgo. *Revista de Economia Rural18*(3), 475-493.

Gaskell, G. Entrevistas individuais e grupais. (2003). In: Bauer, M. W., & Gaskell, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático* (2a. ed., pp. 64-89). Petrópolis, RJ,: Vozes.

Gohr, C. F., & Santos, L. C. (2013). Análise da Mudança Estratégica sob a Ótica da Coevolução: um estudo em uma organização do setor elétrico brasileiro. *Sociedade,Ccontabilidade e Gestão*, *8*(2), 106-126.

Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm.*Strategic management journal*, *17*(Special Issue), 109-122.

Greenwood, E. (1973). Métodos principales de investigación social empírica. In: Sjoberg, G, & Nett, R. *Metodología de la Investigación Social* (pp. 106-126). Buenos Aires: Paidos.

Hakansson, H., & Waluszewski, A. (2002). Path dependence: restricting or facilitating technical development? *Journal of Business Research*, *55*(7), 561-570.

Halinen, A., & Törnroos, J. A. (2005). Using case methods in the study of contemporary business networks. *Journal of Business Research*, *58*(9), 1.285-1.297.

Hannan, M.T., & Freeman, J. H. T (1977). The population ecology of organizations. *American journal of Sociology*, *82*(5), 929-964.

Hoffmann, J. H. (1990). O" lobby" agrícola e os primeiros sinais do governo Collor.*Indicadores Econômicos FEE*,*18*(1), 55-63.

Howard, P. H. (2009). Visualizing consolidation in the global seed industry: 1996–2008. *Sustainability*, *1*(4), 1.266-1.287.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1970). *Censo agropecuário – 1970*. Recuperado de: http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=745.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1975). *Levantamento sistemático da produção agrícola : pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil.* Recuperado de: http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=76.

Jansen, J. J., Van Den Bosch, F. A., & Volberda, H. W. (2006). Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: Effects of organizational antecedents and environmental moderators. *Management Science*, *52*(11), 1.661-1.674.

Jick, T. D. (1979). Mixing qualitative and quantitative methods: Triangulation in action. *Administrative Science Quarterly*, *24*(4), 602-611.

Kim, R. M., & Kaplan, S. M. (2006). Interpreting socio-technical co-evolution: applying complex adaptive systems to IS engagement. *Information Technology & People*,*19*(1), 35-54.

Kunisawa, V. Y. M. (2004). Os transgênicos e as patentes em biotecnologia. *Revista ABPI*, 70, 36-49.

Lampreia, L. F. P. (1995). Resultados da Rodada Uruguai: uma tentativa de síntese. *Estudos Avançados*, *9*(23), 247-260.

Langley, A. (1999). Strategies for theorizing from process data. *Academy of Management Review, 24*(4), 691-710.

Lawrence, P. R., & Lorsch, J. W. (1973).*As Empresas e o ambiente diferenciação e integração administrativas*. Petrópolis: Vozes.

Lei n. 10.711, de 5 de agosto de 2003. (2003). Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.711.htm.

Lei n. 8.029, de 12 de abril de 1990. (1990). Dispõe sobre a extinção e dissolução de entidades da administração Pública Federal, e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8029cons.htm.

Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997. (1997). Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm.

Lei n. 5.851, de 7 de dezembro de 1972. (1972). Autoriza o Poder Executivo a instituir empresa pública, sob a denominação de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L5851.htm.

Lei n. 8.955, de 15 de dezembro de 1994. (1994). Dispõe sobre o contrato de franquia empresarial (franchising) e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8955.htm.

Lei 8.974, de 5 de janeiro de 1995. (1995). Regulamenta os incisos II e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, autoriza o Poder Executivo a criar, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.camara.gov.br/sileg/integras/275482.pdf.

Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989. (1989). Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm.

Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. (1966). Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial no Brasil. Brasília, DF. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm

Lei 11.105, de 24 de março de 2005. (2005). Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências.

Brasília, DF. Recuperado dehttp://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm

Lei n. 6.126, de novembro de 1974. (1974). Autoriza o Poder Executivo a instituir a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER) e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de http://www.legjur.com/legislacao/htm/lei_00061261974

Lei n. 4.829, de 5 de novembro de 1965. (1965). Institucionaliza o crédito rural. Brasília, DF. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4829.htm

Leonard-Barton, D. (1990). A dual methodology for case studies: synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiple sites. *Organization science*, *1*(3), 248-266.

Lewin, A. Y., Long, C. P., & Carroll, T. N. (1999). The coevolution of new organizational forms. *Organization Science*, *10*(5), 535-550.

Lewin, A. Y., & Volberda, H. W. (1999). Prolegomena on coevolution: A framework for research on strategy and new organizational forms. *Organization science*, *10*(5), 519-534.

Londres, F. *Agrotóxicos: um mal realmente necessário*. (2006). Recuperado de: http://coleciona.mma.gov.br/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/34_agrotoxicos-Flavia-Londres.pdf.

Lopes, M. A., Faleiro, F. G., Ferreira, M. E., Lopes, D. B., Vivian, R., & Boiteux, L. S. (2012). Embrapa's contribution to the development of new plant varieties and their impact on Brazilian agriculture. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, *12*(SPE), 31-46.

Lourenço, J. C., & de Lima, C. E. B. (2009). Evolução do agronegócio brasileiro, desafios e perspectivas. *Observatorio de la Economía Latino-americana*, 118. Recuperado de: http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/.

Machado-da-Silva, C. L., & da Fonseca, V. S. (2010). Competitividade Organizacional: uma Tentativa de Reconstrução Analítica. *Revista de Administração Contemporânea*(Edição Especial), 33-49.

Machado, C. A. P., Filho. (1995). *Embrapa: franquia em genética vegetal.*São Paulo: PENSA/FEA/USP.

McKelvey, B. (1997). Perspective-Quasi-Natural Organization Science. *Organization Science*, *8*(4), 351-380.

McKelvey, B. (1999). Complexity theory in organization science: Seizing the promise or becoming a fad? *Emergence*, *1*(1), 5-32.

McKelvey, B. (2002). Managing coevolutionary dynamics. In Anais do EGOS *Conference.* Barcelona, Spain, 18.

Mahoney, J. (2000). Path dependence in historical sociology. *Theory and Society*, *29*(4), 507-548.

Malerba, F. (2005). Sectoral systems of innovation. In: Fagerberg, J.,Mowery, D. C., nelson, R. R. *The Oxford handbook of innovation* (pp.). Oxford: Oxford University Press.

MAPA. Informações aos Usuários de Proteção de Cultivares – 2010. Recuperado de: www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/INFORMACOES_AOS_USUARIOS_SNPC_nov2010.pdf.

March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization science*,*2*(1), 71-87.

Medida Provisória n. 434, de 27 de fevereiro de 1994. (1994). Dispõe sobre o Programa de Estabilização Econômica, o Sistema monetário Nacional, institui a Unidade Real de Valor – URV, e dá outras providências.Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/mpv/1990-1995/ 434.htm.

Medida Provisória n. 113, de 26 de março de 2003. (2003). Estabelece normas para a comercialização da produção de soja da safra de 2003 e dá outras providências. Brasília, DF. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas_2003/113.htm.

Meyer, C. B. (2001). A case in case study methodology. *Field methods*, *13*(4), 329-352.

Morgan, G., Bergamini, C. W., & Coda, R. (1996). *Imagens da organização*. São Paulo: Atlas.

Murmann, J. P. (2003). *Knowledge and competitive advantage: The coevolution of firms, technology, and national institutions*. Cambridge: Cambridge University Press.

Murmann, J. P. (2011). *The coevolution of industries and important features of their environments*. Australian School of Business Research Paper. Recuperado de: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1887064.

Nelson, R. R., & Sidney, G. (2005). Winter (1982) An evolutionary theory of economic change.*Cambridge: Belknap*.

Nelson, R. R., & Winter, S. G. (2005). *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Editora Unicamp.

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1997). *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil.

Page, S. E. (2006). Path dependence. *Quarterly Journal of Political Science*, *1*(1), 87-115.

Parentoni, S. N., Miranda, R. A. D., & Garcia, J. C. (2013). Implications on the introduction of transgenics in Brazilian maize breeding programs. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, *13*(1), 9-22.

Pelaez, V., Terra, F. H. B., & da Silva, L. R. (2010). A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. *Revista de Economia*, *36*(1), p. 27-48.

Penrose, E. T. (1952). Biological analogies in the theory of the firm.*The American Economic Review*, *42*(5), 804-819.

Pereira, A. J., & Dathein, R. (2012). Processo de aprendizado, acumulação de conhecimento e sistemas de inovação: a "co-evolução das tecnologias físicas e sociais" como fonte de desenvolvimento econômico. *Revista Brasileira de Inovação*, *11*(1), 137-166.

Pereira, L. G de C. (2013). Política agrícola brasileira: breves considerações. Biblioteca Digital da Câmara. Recuperado de: http://bd.camara.leg.br.

Pettigrew, A. M. (1997). What is a processual analysis? *Scandinavian journal of management*, *13*(4), 337-348.

Pierson, P. (2000). Increasing returns, path dependence, and the study of politics. *American Political Science Review*, *94*(2), 251-267.

Pierson, P. (2004). *Politics in time: History, institutions, and social analysis*. Nova Jersey: Princeton University Press.

Rezende, D., & Borges, A., Júnior. (1998). Trajetórias tecnológicas na coleta de leite: O caso CAARG. [versão eletrônica], Organizações Rurais & Agroindustriais. Revista Eletrônica de Administração da UFLA, *Organizações Rurais & Agroindustriais*. ISSN: 2238-6890.

Rezende, Y. (2002). Informação para negócios: os novos agentes do conhecimento e a gestão do capital intelectual. *Ciência da Informação, Brasília*,*31*(1), 75-83.

Rosinha, R. (2000). *Estratégias competitivas e reestruturação da indústria de sementes no Brasil: a análise do segmento do milho* (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

Ruttan, V. W. (1996). Induced innovation and path dependence: a reassessment with respect to agricultural development and the environment.*Technological forecasting and social change*, *53*(1), 41-59.

Ruttan, V. W. (1997). Induced innovation, evolutionary theory and path dependence: sources of technical change. *The Economic Journal*, *107*(444), 1.520-1.529.

Santini, G. (2002). *A reestruturação da indústria de sementes no Brasil: o novo ambiente concorrencial dos segmentos de milho híbrido e soja*. (Dissertação de Mestrado). Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo.

Scherer, F. L., & Madruga, L. R. G. (2012). A perspectiva co-evolucionária e sua aplicação à teoria das organizações. *Revista de Gestão e Projetos*, *3*(2), 97-115.

Schreyögg, G., & Sydow, J. (2011). Organizational path dependence: A process view. *Organization Studies*, *32*(3), 321-335.

Silveira, J. M. F. J. (1985). Progresso e oligopolio: as especificidades da indústria de sementes no Brasil.Campinas: Unicamp.

Silveira, J. M. F. J., Poz, M. E., Massago, F. K., & Campos, R. (2011). Caracterização da trajetória tecnológica da biotecnologia agrícola por meio de redes de patentes. *Revista Gestão & Políticas Públicas*, *1*(2), 163-187.

Tameirão, C. R., Rezende, S. F. L.; de Castro, J. M. & Versiani, A. F. (Org.) Evolução Organizacional: trajetórias de regulamentação ambiental das Indústrias de Ferro-Gusa e de Silvicultura e da Plantar. *Organização & Sociedade, 18* (56), p. 17-34.

Thrane, S., Blaabjerg, S., & Møller, R. H. (2010). Innovative path dependence: Making sense of product and service innovation in path dependent innovation processes. *Research Policy, 39*(7), 932-944.

União dos Produtores de Sementes de Milho da Pesquisa Nacional. (2003) UNIMILHO - Exemplo de parceria: Relatório de atividades apresentado durante reunião Embrapa e Unimilho. Uberlândia: UNIMILHO [Relatório interno].

Van de Ven, A. H., & Engleman, R. M. (2004). Event-and outcome-driven explanations of entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, *19*(3), 343-358.

Van de Ven, A. H., & Huber, G. P. (1990). Longitudinal field research methods for studying processes of organizational change. *Organization science*, *1*(3), 213-219.

Van de Ven, A. H., & Poole, M. S. (2005). Alternative approaches for studying organizational change. *Organization Studies*, *26*(9), 1.377-1.404.

Vergne, J. P., & Durand, R. (2010). The missing link between the theory and empirics of path dependence: conceptual clarification, testability issue, and methodological implications. *Journal of Management Studies*, *47*(4), 736-759.

Vergne, J. P., & Durand, R. (2011). The path of most persistence: an evolutionary perspective on path dependence and dynamic capabilities. *Organization Studies*, *32*(3), 365-382.

Vieira, R. M. (2012). Teoria da firma e inovação: um enfoque neo-schumpeteriano. *Revista Cadernos de Economia*, *14*(27), 36-49.

Volberda, H. W. (2004). Crise em estratégia: fragmentação, integração ou síntese. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, *44*(4), 32-43.

Volberda, H. W., &Lewin, A. Y. (2003). Co-evolutionary Dynamics Within and Between Firms: From Evolution to Co-evolution. *Journal of management studies*, *40*(8), 2.111-2.136.

Wiggins, R. R., & Ruefli, T. W. (2005). Schumpeter's ghost: Is hypercompetition making the best of times shorter? *Strategic Management Journal*, *26*(10), 887-911.

Wilkinson, J., & Castelli, P. G. (2000). *A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil: biotecnologias, patentes e biodiversidade*. Rio de Janeiro: ActionAid Brasil.

Wilson, J., & Hynes, N. (2009). Co-evolution of firms and strategic alliances: theory and empirical evidence. *Technological forecasting and social change*, *76*(5), 620-628.

Woodward, J. (1977). *Organização industrial: teoria e prática*. São Paulo: Atlas.

Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. .Porto Alegre: Bookman

Yin, R. K. (1994). Case study research: design and methods. *Applied Social Research*. 2nd.

Yin, R. K. (1981). The case study crisis: some answers.*Administrative Science Quarterly*, *26*(1), 58-65.

APÊNDICE A

LISTA PRELIMINAR DE EVENTOS, COM ESCALA DE VALORES, PARA JULGAMENTO PELOS CORRESPONDENTES-CHAVE DA EMBRAPA MILHO E SORGO.

Segue abaixo uma lista de "eventos" ou de "fatos" que ocorreram ao longo da história da Embrapa Milho e Sorgo e, em uma primeira avaliação, parecem apresentar algum grau de relacionamento com os resultados (tanto os positivos quanto os negativos) observados ao longo de sua trajetória, desde sua origem até a atualidade.
Esta lista de eventos ou de fatos diz respeito a uma parte dos dados que serão utilizados para a elaboração da Dissertação de mestrado, e estes serão analisados de modo agrupado.
Nesse sentido, de acordo com seu conhecimento e sua experiência, gostaríamos que fosse realizada uma avaliação de cada um dos eventos (ou fatos), considerando sua importância relativa para a trajetória da Embrapa Milho e Sorgo, e que fosse atribuído um valor com base na escala abaixo:

a) Sem Importância (SI)
b) Pouco Importante (PI)
c) Indiferente (Ind.)
d) Importante (I)
e) Muito Importante (MI)

Para tanto, basta assinalar com um "**X**" a opção correspondente, em cada item.

RELEVÂNCIA DOS EVENTOS PARA A TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA DO MILHO NA EMBRAPA

O processo de urbanização e o aumento da população ocorridos a partir da década de 50 começaram a exercer maior pressão sobre a produção agrícola, fazendo com que a produção de milho praticamente dobrasse, principalmente pela incorporação de novas áreas ao processo produtivo.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Ocorreu uma busca de fortalecimento do agronegócio através do aumento da produção nacional de alimentos, levando a um realinhamento das políticas agrícolas brasileiras, com o direcionamento das pesquisas para o cultivo de grandes áreas (monocultivos).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Ocorreu uma forte pressão do governo brasileiro para que empresas estrangeiras de insumos agrícolas se instalassem no país.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, através da Lei 5.851, de 7 de dezembro de 1972.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Em 24 de fevereiro de 1975 foi criado em Sete Lagoas o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Realização de reuniões técnicas, envolvendo 91 técnicos ligados às culturas de milho e sorgo de todo o Brasil e tendo os resultados desse encontro originado um documento publicado com o título de “Sugestões de Pesquisa”.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Elaboração do projeto de implantação do CNPMS, (que foi) submetido à Embrapa em maio de 1975 e aprovado em julho do mesmo ano.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

O período inicial de implantação e operacionalização da Embrapa foi caracterizado pela elaboração, desenvolvimento e implantação de sistemas de produção agropecuária, em todo o país, tendo como base os chamados “pacotes tecnológicos”.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Concentração de esforços em treinamento especializado de pessoal técnico em nível de pós-graduação, no País e no exterior.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Organização estratégica dos bancos de germoplasma de milho e de sorgo, realizada pelo CNPMS em 1976.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Ocorreu uma mudança no programa de melhoramento de milho do CNPMS, buscando então direcionar as pesquisas de forma mais intensiva para a obtenção de híbridos.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Queda de participação no mercado de sementes públicas, passando de 20% para 5%, inviabilizando a atuação das pequenas e médias empresas sementeiras nacionais.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Lançamento da variedade de polinização aberta “BR 106”, no mercado de sementes de milho, em 1986.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

O CNPMS lança o primeiro híbrido duplo de milho com a associação entre a adaptação aos solos de cerrados (tolerante à acidez do solo) e a alta produtividade, denominado BR 201 (1987).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Devido ao grande sucesso alcançado pela introdução, no mercado, de um híbrido com tais características, viu-se a necessidade de organizar efetivamente o processo de produção de sementes, de forma a atender as demandas, as expectativas e as necessidades das partes envolvidas.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Formação de um grupo de trabalho composto por representantes do CNPMS, do Setor de Produção de Sementes Básicas –SPSB e dos produtores de sementes do híbrido BR 201, que após a realização de diversos estudos, chegou ao formato do que seria considerado, no País, o primeiro programa de franquia em genética vegetal (1989).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

As empresas franqueadas, com o apoio da Embrapa, em 1989, buscaram se organizar em uma associação, criando então a União dos Produtores de Sementes de Milho da Pesquisa Nacional – UNIMILHO.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Foi formada pela Embrapa, em 1989, uma Comissão de Controle de Qualidade, composta por Engenheiros Agrônomos, provenientes das gerências locais do Serviço de Produção de Sementes Básicas – SPSB.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Em decorrência da introdução e do aumento gradativo de participação no mercado de sementes da cultivar BR 201, através de um sistema organizado de produção de sementes intermediado pela UNIMILHO, que permitia uma boa distribuição do produto nos postos de vendas de sementes, aliado ao preço mais baixo das sementes em relação aos materiais das empresas concorrentes, outras empresas como Agroceres, Cargill e principalmente a Pioneer começaram a dar ênfase aos materiais de maior potencial produtivo.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A ênfase dada pelas empresas multinacionais deixou de ser os híbridos duplos adaptados a diversos locais e passou a ser os híbridos triplos, com regiões de adaptação mais bem definidas.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A partir dos primeiros anos da década de 90 começaram a surgir novos tipos de híbridos no mercado, introduzidos pelas empresas privadas de capital estrangeiro, impondo um novo padrão tecnológico.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A introdução de novos materiais melhorados no mercado pelas grandes empresas, com preços de sementes um pouco mais elevados, tornou viável a prática de atividades até então ausentes, como as ações de pós-venda e o acompanhamento técnico das lavouras.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

No grupo de empresas da UNIMILHO havia empresas de maior nível tecnológico, que viram nestas atividades um diferencial em relação às demais componentes do grupo (como foi o caso da Sementes Ribeiral, a título de exemplo), já que o material trabalhado era o mesmo para todas as empresas. Estas empresas passaram então a, além de disponibilizarem sementes do BR 201 com alto padrão de qualidade, também valorizarem as atividades de pós-venda, acompanhamento técnico das lavouras e atendimento aos clientes.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Empresas um pouco menores e sem capacidade de acompanhar estas ações (pós-venda, acompanhamento técnico, etc...), começaram a comercializar as sementes do híbrido por preços menores do que os normalmente praticados ou estabelecidos pela UNIMIHO, o que desencadeou uma verdadeira guerra interna de preços e de certa forma prejudicou a realização de ações conjuntas de promoção de produto, da forma como haviam sido realizadas inicialmente.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A UNIMILHO passava então a ser uma “interlocutora” entre a Embrapa (CNPMS e SPSB) e grupo de empresas franqueadas, atuando mais como uma mediadora de problemas internos.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

O tipo de híbrido produzido no País passou então de híbridos duplos de milho para híbridos triplos e posteriormente para híbridos simples.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A visão da gestão do programa da Embrapa, era a de que o híbrido duplo ainda era o tipo de tecnologia mais adequada para o mercado, optando-se pelo não lançamento de cultivares nestes níveis tecnológicos, naquele momento.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Este desenvolvimento (mudança de tipo de híbridos) foi acompanhado pela Embrapa e conseqüentemente por suas licenciadas de forma mais lenta do que no setor privado, caracterizando uma defasagem tecnológica.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A partir da safra 1994/1995, os agricultores encontraram dificuldades para quitarem as suas dívidas com os fornecedores de insumos, devido à significativa perda de poder de compra provocada pela redução dos preços dos produtos agrícolas, que ocorreu especialmente na fase inicial de estabilização da economia do país, após a implantação do Plano Real.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

O grupo de empresas da UNIMILHO (formado por pequenas e médias empresas nacionais) começa a sentir também os efeitos da concorrência financeira com as empresas privadas estrangeiras.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

O coordenador operacional da UNIMILHO, atuante desde a criação do programa de franquia, se aposenta.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A Lei de Franquias no Brasil (Lei n. 8.955, de 15 dez. 1994) não contemplou as franquias por empresas públicas.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Devido às fusões e aquisições, passam então a dominar o mercado as empresas multinacionais com linhas diversificadas de produtos, incluindo-se agroquímicos, e com elevados investimentos em pesquisas voltadas à biotecnologia.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Promulgação a Lei de Proteção de Cultivares (LPC).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Como o programa de troca de testadores não contemplou troca de linhagens-elites, por questões gerenciais internas, não houve a obtenção de produtos capazes de superar o desempenho dos híbridos simples disponíveis no mercado e este arranjo terminou perdendo aos poucos a sua importância.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A Embrapa iniciou a partir de março/abril de 1998 um novo processo de distribuição de sementes para a produção comercial destes materiais, buscando contemplar duas questões principais: a) Renovação dos híbridos em produção; e b) Ataque de alguns problemas internos que vinham prejudicando o bom desempenho do programa de franquia de híbridos.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Do período de transição, iniciado com o lançamento de quatro cultivares e com a adoção de novos critérios para a classificação das empresas interessadas nestes materiais, chegou-se então no modelo denominado como "oferta pública de cultivares", formato este que foi oficialmente implantado a partir do ano 2000, instituído com base na deliberação n. 17/2000, emitida pela Embrapa-Sede, que determinava as novas regras de parcerias, incluindo-se a oferta de novas cultivares.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Acompanhando a onda de fusões e aquisições iniciada em 1997 pelas empresas multinacionais focadas em biotecnologia e, ao mesmo tempo, sofrendo os seus reflexos, em 1999 as empresas que eram as maiores franqueadas da Embrapa como a Sementes Fartura, sediada no Estado de Goiás, e a Sementes Ribeiral, com sede em Minas Gerais, foram compradas pela multinacional AgrEvo, o que fez com que a participação de mercado da Embrapa recuasse a patamares inferiores a 10%, de imediato.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Neste mesmo ano (1999), diante de uma nova política de negócios da Embrapa, em conformidade com o seu planejamento estratégico, ocorreu uma reestruturação de diversas unidades. O Serviço de Produção de sementes Básicas (SPSB) passou a ser chamado de Serviço de Negócios para a Transferência de Tecnologia (SNT) e, com a mesma estrutura anterior (mesma equipe, mesmos recursos, mesmas instalações, etc.) teve que assumir outras funções e atribuições, envolvendo-se em negócios cuja base centrava-se no "conhecimento", passando estes a serem mais valorizados pela Embrapa.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A reestruturação de diversas Unidades da Embrapa e a valorização de negócios baseados em "conhecimento" teve como conseqüência certo grau de desestímulo à produção e à comercialização de sementes básicas.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Sendo até então a CCQ uma comissão informal, apesar de altamente atuante e de certa forma tendo apresentado grande contribuição para o sucesso do sistema de franquias, esta passa a ter os seus técnicos integrantes cada vez mais envolvidos em outras atividades.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

O resultado desse processo (Envolvimento dos técnicos em outras atividades) foi o enfraquecimento da efetividade de ações deste grupo, que terminou sendo extinto em 2001.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Quanto à CAAHME, comissão que se encontrava em inatividade desde 1996, ano em que iniciaram as discussões internas sobre a parceria, com a oficialização do sistema de licenciamento de cultivares através da oferta pública, foi constituído oficialmente em sua

substituição, no final de 2000, o "Comitê Gestor dos Contratos de Licenciamento de Milho, Sorgo e Milheto da Embrapa".
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A partir do início de 2001 começaram a integrar o processo de lançamento de novas cultivares os planos de marketing internos, realizados através da participação de diferentes especialistas da Embrapa, e os planos de marketing externos, realizados em conjunto com as empresas licenciadas, o que poderia permitir um melhor posicionamento do produto.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

O mercado de sementes de milho continuava sinalizando o crescimento da demanda por materiais de alto investimento e assim, os licenciados intensificaram a pressão junto à Embrapa pelo lançamento de cultivares com maior potencial produtivo.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Apesar dos materiais de alto investimento (triplos e simples) nesta época já representarem mais de 50% do mercado de sementes de milho híbrido e de ser esta uma demanda antiga do grupo de empresas parceiras, além do fato de a LPC já estar em vigor há quatro anos, o que poderia dar certa "segurança" em relação à disponibilização das linhagens para as empresas licenciadas, para que elas pudessem fazer a produção das sementes, somente em 2001 é lançado pelo programa o primeiro híbrido simples da Embrapa, o BRS1001, destinado ao mercado de maior nível de investimento tecnológico.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Apesar de haver uma maior transparência do processo (no caso da oferta pública de cultivares), não havia uma orientação da Embrapa para a atuação conjunta dos licenciados, assim como também não havia a obrigação de investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Estes fatores (problemas inerentes ao modelo de oferta pública) tinham como conseqüência o estímulo à concorrência e ao individualismo das empresas, levando assim à gradativa redução do número de empresas integrantes da UNIMILHO e promovendo seu gradativo enfraquecimento, enquanto instituição representante do grupo de empresas licenciadas.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Em 2003, quando há apenas dois anos a Embrapa tinha lançado no mercado o seu primeiro híbrido simples de milho, as grandes empresas de capital estrangeiro, responsáveis pela grande parcela de materiais de alto investimento disponíveis no mercado, já tinham suas ações de pesquisa voltadas à obtenção de materiais transgênicos, mesmo não havendo ainda a liberação dos organismos geneticamente modificados em milho para uso na agricultura, no caso do Brasil.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Apesar de a Embrapa ter investido recursos em Biologia Aplicada desde 1995, por questões ideológicas prevalecentes no Brasil à época e, em dado momento, na própria Diretoria Executiva da Empresa, foi feita uma "moratória" na linha de pesquisas em transgênicos na unidade, por aproximadamente 10 anos, sendo que somente em 2006 foram retomadas estas atividades.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Para que se tornassem competitivos, os esforços empenhados (pela Embrapa, para a obtenção de um OGM próprio) precisariam contar com o envolvimento de outras competências da Embrapa como, por exemplo, o CENARGEM, que por razões diversas teve pouco envolvimento no processo.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

No início de 2005, foi originada uma Nota Técnica interna, na qual constava a proposta de retomada de discussões sobre licenciamento de linhagens e sobre modelos de relacionamento com Fundações (a exemplo do modelo já existente nos Estados Unidos – Fundation Seed Company) para agregação de empresas produtoras de sementes. Porém, por decisões gerenciais, esta proposta não evoluiu naquele momento.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Apesar das tentativas de retomada da parceria realizada pela UNIMILHO, por meio de diálogo com a Embrapa e a busca de reorganização dos associados através de um planejamento estratégico, houve pouca participação conjunta das empresas, sendo que cada uma delas passava a realizar suas atividades e mantinha diálogos com a Embrapa de forma individualizada.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A UNIMILHO entrava em inatividade, vindo a encerrar oficialmente as suas atividades em 02 de Janeiro de 2008.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

No final de 2006 houve uma mudança interna, na chefia da Unidade. A partir de então, teve início um período de discussões, frente à percepção da grande necessidade de mudança no formato de relacionamento entre a Embrapa e suas licenciadas.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A Chefia da Embrapa Milho e Sorgo decidiu não levar adiante, ao mesmo tempo, os dois modelos de parceria. Foi priorizado o sistema de relacionamento via Fundação.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

O grupo de empresas (interessadas na parceria com a Embrapa) resolveu se associar à Fundação Triângulo de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento, com sede em Uberaba, MG, para que esta fosse a Instituição parceira e interlocutora do grupo junto à Embrapa. Assim, a partir de 29 de Setembro de 2008, o programa de licenciamento de cultivares de milho da Embrapa passava a ser gerenciado pela Fundação Triângulo.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

No novo formato de relacionamento, o ponto forte seria o fato de as empresas parceiras passarem a ser envolvidas no processo de geração e desenvolvimento das novas cultivares, contribuindo financeiramente para, dentre outras coisas, a ampliação das atividades de teste das novas cultivares em diferentes regiões de adaptação, além do desenvolvimento conjunto de um programa de transferência de tecnologia, para desenvolvimento de produtos e de mercado.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Ao adotar um novo modelo de relacionamento através da parceria com a Fundação Triângulo havia sido adotada também uma nova forma de cálculo do *royalty* devido pelas licenciadas.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Havia também, a partir de 2008, por parte das empresas licenciadas, uma grande expectativa referente às pesquisas da Embrapa com transgênicos em milho, com vistas em possíveis lançamentos de materiais pelo programa.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Na cultura do milho, a primeira liberação comercial de transgênicos (no Brasil) ocorria na safra 2008 (mesmo ano de assinatura do Convênio com a Fundação Triângulo).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A liberação dos transgênicos para uso no Brasil deu suporte a toda uma estratégia de negócios das empresas químicas, que havia começado no país no início dos anos 2000 e tinha sido direcionada para o domínio tecnológico, via restrição de acesso a inovação.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Como as pesquisas com transgênicos iniciadas em 1995 tinham sido interrompidas por questões ideológicas gerenciais e assim permanecido por quase dez anos, não havia tempo suficiente para disponibilizar ao mercado um produto acabado.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Ainda em 2008, a Embrapa Milho e Sorgo buscou licenciar a tecnologia de transgênicos de terceiros.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Somando-se à entrada dos transgênicos no mercado brasileiro de sementes, em 2010 e 2011, ocorreu uma nova onda de fusões e aquisições, com nova extinção de médias e pequenas empresas de sementes que haviam se desenvolvido e eram competitivas antes da chegada dos transgênicos. Estas aquisições e fusões realizadas pelas grades empresas estrangeiras tinham como objetivo estratégico, acima da eliminação da concorrência, a maior velocidade de penetração e o aumento de participação no mercado.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Apesar de ter havido por parte da direção da Embrapa, a criação de uma expectativa em relação à disponibilização de materiais transgênicos para licenciamento junto ao grupo de empresas associadas à Fundação Triângulo, em um futuro próximo, nenhum produto foi oficialmente lançado, frustrando as expectativas destas empresas e ocasionando dificuldades de competição, em um mercado altamente qualificado tecnologicamente.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Com a Fundação passando a ser a interlocutora dos associados junto à Embrapa, ocorria uma redução de contato direto com as licenciadas. Este fato tinha como conseqüência uma perda de contato do programa de desenvolvimento de cultivares com os participantes diretos do mercado.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

O modelo de parceria via Fundação, no caso do milho, mostrou-se gerencialmente inviável, vindo a ser encerrado no final de 2012, sem que os compromissos financeiros previstos nos termos aditivos (PAT e PATT) tivessem sua completa realização pela Fundação.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

No fim de Dezembro de 2010 ocorria nova mudança na Chefia da Embrapa Milho e Sorgo.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Em 2011 iniciava-se o programa de licenciamento de linhagens para empresas que tivessem programas próprios de melhoramento genético de milho.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Através da Lei n. 6.126/1974, foi criada a Embrater - Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Com o surgimento e o crescimento de empresas privadas de sementes, algumas com programas próprios de melhoramento genético, o setor público passou a dar ênfase, através dos institutos de pesquisa subordinados ao Ministério da Agricultura, à seleção de populações, buscando aumentar as chances de obtenção de linhagens superiores.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Na década de 1970 havia um predomínio de híbridos duplos, cujo mercado era atendido basicamente pelas empresas privadas de sementes e variedades de polinização aberta, que permaneciam por vários anos no mercado.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Agroceres conseguiu manter uma participação de mercado em torno de 40% a 50%, trabalhando no seguimento de produtos de média intensidade tecnológica, mas com boa aceitação entre os produtores.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Em 1977, a Agroceres diversificou sua linha de atuação, entrando nos mercados de agroquímicos (praguicidas) e de melhoramento de aves e suínos.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A iniciativa privada consolidou-se como o principal ator de mercado; a maior parte do mercado de sementes de milho híbrido encontrava-se concentrada na mão das empresas líderes mundiais daquela época (meados da década de 80).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A Agroceres, empresa nacional líder de mercado, foi adquirida pela Monsanto, alterando significativamente a participação das empresas nacionais no mercado de sementes de milho híbrido no Brasil (1988).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Promulgação da Lei de Agrotóxicos e afins, Lei n. 7.802 (1989).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Extinção oficial da Embrater. Lei n. 8.029 (1990).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Implantação oficial do Plano Real. Medida Provisória n. 434 (1994).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Promulgação do acordo internacional sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio – TRIPS. Decreto 1.355 (1994).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Promulgação do Decreto 1.752, regulamentando a Lei n. 8.974 e criando a CTNBio. Decreto 1.752 (1995).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Regulamentação dos direitos e obrigações referentes à propriedade industrial no país – Lei de Patentes. Lei n. 9.279 (1996).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Criação do Sistema Nacional de Sementes e Mudas, através da Lei n. 10.711, de 5 de agosto.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Em março de 2005 foi criada a Lei de Biossegurança (11.105/05).
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Desde 2003 as empresas estrangeiras já tinham suas ações de pesquisa voltadas à obtenção de materiais transgênicos, mesmo não havendo ainda a liberação dos organismos geneticamente modificados em milho para uso na agricultura, no caso do Brasil.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A liberação dos transgênicos para uso no Brasil, iniciada em 2003, deu suporte a uma estratégia de negócios das empresas químicas, direcionada para o domínio tecnológico, via restrição de acesso à inovação.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

A maior parte dos eventos transgênicos disponíveis em milho, protegidos pelo sistema de patentes, está concentrada em quatro grandes empresas.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

As aquisições e fusões realizadas pelas grandes empresas estrangeiras tiveram como objetivo estratégico, acima da eliminação da concorrência, a maior velocidade de penetração e o aumento de participação no mercado de sementes de milho híbrido.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Os possíveis modelos de negociação da tecnologia do transgênico adotados recentemente pelas grandes empresas multinacionais são o modelo de licenciamento, o de autorização de comercialização e o de integração vertical.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Em 1987 foi lançada pela Embrapa a variedade de milho branco BR 451.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

Em 1995, a Embrapa lançou a sua primeira cultivar de híbrido triplo de milho.
( ) S.I. ( ) P.I. ( ) I. ( ) M.I. ( ) E.I

APÊNDICE B

EVENTOS JULGADOS E CLASSIFICADOS, USADOS COMO ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS

Trajetória Institucional (Macro)

Criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Lei n. 5.851 (1972)

Aprovação dos estatutos e implantação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Decreto 72.020 (1973)

Criação da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) - Lei n. 6.126 (1974)

Promulgação da Lei de Agrotóxicos e afins. Lei n. 7.802 (1989)

Extinção oficial da Embrater. Lei n. 8.029 (1990)

Implantação oficial do Plano Real. Medida Provisória nº 434 (1994)

Promulgação do acordo internacional sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio – TRIPS. Decreto 1.355 (1994)

Promulgação do Decreto 1.752, regulamentando a Lei n. 8.974 e criando a CTNBio. Decreto 1.752 (1995)

Regulamentação dos direitos e obrigações referentes à propriedade industrial no país – Lei de Patentes. Lei n. 9.279 (1996)

Lei de Proteção de Cultivares. Lei n. 9.456 (1997)

Em 2003 foi criado o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, através da Lei n. 10.711, de 05 de Agosto, cujo regulamento foi aprovado pelo Decreto n. 5.153, de 23 de Julho de 2004. (2003/2004)

Em março de 2005 foi criada a Lei de Biossegurança (11.105/05), cujo regulamento foi aprovado pelo Decreto n. 5.591/05, que revogou a Lei 8.974 de 1995 (TI-12). (2005)

Em 2008 ocorreu a primeira liberação comercial de um evento transgênico em milho, aprovada pela CTNBio. (2008)

Trajetória da indústria de sementes de milho (Meso)

Presença no mercado brasileiro de empresas de sementes de milho estrangeiras, que basicamente traziam materiais importados para o Brasil e os adaptavam para as condições do sul do País (já no início da década de 70)

O setor público passou a dar ênfase, através dos institutos de pesquisa subordinados ao Ministério da Agricultura, à seleção de populações, buscando aumentar as chances de obtenção de linhagens superiores (meados da década de 70)

Havia predominância de híbridos duplos no mercado brasileiro de sementes (provenientes das primeiras empresas privadas de produção de sementes – Nacionais e estrangeiras) e de variedades de polinização aberta, que permaneciam por vários anos no mercado (década de 70)

Mesmo com a entrada de empresas multinacionais no mercado brasileiro, a Agroceres manteve uma participação de mercado em torno de 40% a 50%, trabalhando no seguimento de produtos de médio desempenho, mas com boa aceitação entre os produtores; usou estratégia de lançamento de produtos mais adaptados à mecanização e investimento na geração de híbridos precoces (segunda metade da década de 70)

A Agroceres ampliou sua linha de atuação, entrando nos mercados de agroquímicos (praguicidas) e de melhoramento de aves e suínos (1977)

Aumento da participação das empresas privadas no mercado, com as sementes públicas passando de 20% para 5%, inviabilizando a atuação das pequenas e médias empresas sementeiras nacionais, em um mercado muito competitivo (final dos anos 70 e início dos anos 80)

A iniciativa privada consolidou-se como o principal ator de mercado; a maior parte do mercado de sementes de milho híbrido encontrava-se concentrada na mão das empresas líderes mundiais daquela época (meados da década de 80)

A Agroceres, empresa nacional líder de mercado, foi adquirida pela Monsanto, alterando significativamente a participação das empresas nacionais no mercado de sementes de milho híbrido no Brasil (1988)

Agroceres, Cargill e, principalmente, a Pioneer começaram a dar ênfase aos materiais de maior potencial produtivo. (Início dos anos 90)

Surgimento de novos tipos de híbridos de milho e imposição de um novo padrão tecnológico pelas empresas privadas de sementes de milho junto com a valorização de práticas de mercado. (Início dos anos 90)

Mudança no tipo de híbrido de milho produzido no País, passando de híbridos duplos para híbridos triplos e posteriormente para híbridos simples. (1994-1995)

Empresas multinacionais com linhas diversificadas de produtos, incluindo-se agroquímicos, e com elevados investimentos em pesquisas voltadas à biotecnologia passam a dominar o mercado de sementes de milho híbrido no Brasil. (1999)

As empresas estrangeiras já tinham suas ações de pesquisa voltadas à obtenção de materiais transgênicos, mesmo não havendo ainda a liberação dos organismos geneticamente modificados em milho para uso na agricultura, no caso do Brasil. (2003)

A liberação dos transgênicos para uso no Brasil, iniciada em 2003, deu suporte a uma estratégia de negócios das empresas químicas, direcionada para o domínio tecnológico, via restrição de acesso à inovação. (A partir de 2003)

A maior parte dos eventos transgênicos disponíveis em milho, protegidos pelo sistema de patentes, está concentrada em quatro grandes empresas. (A partir de 2008)

As aquisições e fusões realizadas pelas grandes empresas estrangeiras tiveram como objetivo estratégico, acima da eliminação da concorrência, a maior velocidade de penetração e o aumento de participação no mercado de sementes de milho híbrido. (2010 e 2011)

Os possíveis modelos de negociação da tecnologia do transgênico adotados recentemente pelas grandes empresas multinacionais são o modelo de licenciamento, o de autorização de comercialização e o de integração vertical. (A partir de 2008)

Trajetória da firma (Micro)

Em 24 de fevereiro de 1975 foi criado em Sete Lagoas o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS

Realizadas reuniões técnicas envolvendo 91 técnicos ligados às culturas de milho e sorgo de todo o Brasil (1975)

Elaboração do projeto de implantação do CNPMS, que foi submetido à Embrapa em maio de 1975 e aprovado em julho daquele ano

O período inicial de implantação e operacionalização da Embrapa foi caracterizado pela elaboração, desenvolvimento e implantação de sistemas de produção agropecuária, em todo o país, tendo como base os chamados “pacotes tecnológicos” (início em 1976)

Foi dada ênfase à seleção de cultivares adaptadas à melhoria de solos, ou seja, cultivares mais responsivas, e às práticas de manejo adequadas ao cultivo do milho (início em 1976)

Concentração de esforços em treinamento especializado de pessoal técnico em nível de pós-graduação, no País e no exterior (início em 1976)

Intensa introdução de germoplasma melhorado no programa de pesquisa do CNPMS, proveniente de diversas partes do mundo, principalmente do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo – CIMMYT (segunda metade da década de 70)

O CNPMS se responsabilizou pela regeneração e conservação a curto e médio prazos dos acessos introduzidos via CIMMYT e de outros, assim como pelo intercâmbio com as instituições ou pesquisadores nacionais e internacionais (a partir de 1976)

Mudança no programa de melhoramento de milho do CNPMS, buscando então direcionar as pesquisas de forma mais intensiva para a obtenção de híbridos (1979)

O CNPMS lançou no mercado de sementes de milho a variedade de polinização aberta BR 106 (1986)

O CNPMS lança o primeiro híbrido duplo de milho com a associação entre a adaptação aos solos de cerrados (tolerante à acidez do solo) e a alta produtividade, denominado BR 201 (1987)

Viu-se a necessidade de organizar efetivamente o processo de produção de sementes, de forma a atender as demandas, as expectativas e as necessidades das partes envolvidas (1988)

Criação do primeiro programa de franquia em genética vegetal. (1989)

Criação da União Nacional das Empresas Produtoras de Sementes de Milho – UNIMILHO. (1989)

Formação, pelo CNPMS, da Comissão de Controle de Qualidade – CCQ. (1989)

Valorização de algumas empresas integrantes da UNIMILHO quanto às atividades de pós-venda, acompanhamento técnico de lavouras e atendimento a clientes. (1992-93)

Início de uma guerra interna de preços, entre as empresas integrantes da UNIMILHO. (1992-1993)

A UNIMILHO passou a ser uma "interlocutora" entre a Embrapa (CNPMS e SPSB) e o grupo de empresas franqueadas, atuando mais como uma mediadora de problemas internos do que como uma representante dos interesses as empresas franqueadas. (1993)

Apesar da sinalização do mercado, a visão da gestão do programa da Embrapa era a de que o híbrido duplo ainda era o tipo de tecnologia mais adequada para o mercado, optando-se pelo não lançamento de cultivares de maior potencial tecnológico (híbridos triplos e simples), naquele momento. (1992-1994)

A mudança de mercado em relação ao tipo de material demandado foi acompanhada pela Embrapa (e conseqüentemente por suas empresas franqueadas) de forma bem mais lenta do que no setor privado, originando assim uma defasagem tecnológica. (1992-1995)

O grupo de empresas da UNIMILHO começou a sentir os efeitos da concorrência financeira com as empresas privadas estrangeiras, após a fase inicial de estabilização da economia brasileira, promovida pela implantação do Plano Real. (1995-1996)

Foi feita uma "moratória" na linha de pesquisas em transgênicos na unidade, que durou aproximadamente 10 anos. (1995-1996)

O coordenador operacional da parceria com a UNIMILHO se aposenta. (1996)

TF-24: As maiores franqueadas da Embrapa Milho e Sorgo foram compradas pela multinacional AgrEvo, o que fez com que a participação de mercado da Embrapa recuasse a patamares inferiores a 10%, de imediato. (1999)

O Serviço de Produção de sementes Básicas (SPSB) passou a ser chamado de Serviço de Negócios para a Transferência de Tecnologia (SNT) e, com a mesma estrutura anterior teve que assumir outras funções e atribuições, envolvendo-se em negócios cuja base centrava-se no "conhecimento", passando estes a serem mais valorizados pela Embrapa. (1999)

A CCQ passou a ter os seus técnicos integrantes cada vez mais envolvidos em outras atividades. (A partir de 1999)

Ocorre perda de importância do programa de troca de testadores. (Fim da década de 90/início de 2000)

Ocorre uma mudança no formato de relacionamento da Embrapa com as empresas parceiras, passando-se então de franquia para os "editais de oferta pública" de cultivares de milho. (2000)

Foi constituído oficialmente o "Comitê Gestor dos Contratos de Licenciamento de Milho, Sorgo e Milheto da Embrapa", em substituição à CAAHME. (Final do ano 2000)

Enfraquecimento da efetividade de ações do grupo que compunha a CCQ, que terminou sendo extinta. (2001)

Somente em 2001 foi que o programa de melhoramento genético da Embrapa lançou o seu primeiro híbrido simples (BRS1001), destinado ao mercado de maior nível de investimento tecnológico. (2001)

Apesar do processo de editais de oferta pública de cultivares ser mais transparente, este não orientava para a atuação conjunta das empresas licenciadas, nem as obrigava a investimentos em P&D de novos produtos. (Primeiros anos da década de 2000)

Por decisões gerenciais a proposta de discussões sobre licenciamento de linhagens e sobre modelos de relacionamento com Fundações não evoluiu naquele momento. (2005)

Apesar das tentativas de retomada da parceria realizada pela UNIMILHO, houve pouca participação conjunta das empresas, e cada uma delas passou a realizar suas atividades e a manter diálogos com a Embrapa de forma individualizada. (2005)

Percepção da necessidade de mudança no formato de relacionamento entre a Embrapa e suas licenciadas. (2006)

A Chefia da Embrapa Milho e Sorgo decidiu não levar adiante, ao mesmo tempo, os dois modelos de parceria (Licenciamento de Linhagens e Fundação). Foi priorizado o sistema de relacionamento por meio de Fundação. (2006)

A UNIMILHO entrou em inatividade, vindo a encerrar oficialmente as suas atividades. (2008)

O programa de licenciamento de cultivares de milho da Embrapa passava a ser gerenciado pela Fundação Triângulo. (2008)

No novo formato de relacionamento, empresas parceiras são envolvidas no processo de geração e desenvolvimento das novas cultivares, contribuindo financeiramente para a ampliação das atividades de teste, para o desenvolvimento conjunto de um programa de transferência de tecnologia e para o desenvolvimento de produtos e de mercado. (2008)

Ao adotar um novo modelo de relacionamento através da parceria com a Fundação Triângulo havia sido adotada também uma nova forma de cálculo do royalty devido pelas licenciadas. (2008)

Havia, por parte das empresas licenciadas, uma grande expectativa referente às pesquisas da Embrapa com transgênicos em milho, com vistas em possíveis lançamentos de materiais pelo programa. (2008)

Na cultura do milho, a primeira liberação comercial de transgênicos ocorreu na safra 2008 (mesmo ano de assinatura do Convênio com a Fundação Triângulo). (2008)

Como as pesquisas com transgênicos iniciadas na Embrapa em 1995 tinham sido interrompidas por questões gerenciais e assim permanecido por quase dez anos, não havia tempo suficiente para disponibilizar ao mercado uma tecnologia acabada. (Final da década de 2000)

Ainda em 2008, a Embrapa Milho e Sorgo buscou licenciar a tecnologia de transgênicos de terceiros. (2008)

Apesar de ter havido por parte da direção da Embrapa a criação de uma expectativa em relação à disponibilização de materiais transgênicos para licenciamento junto ao grupo de empresas associadas à Fundação Triângulo, em um futuro próximo, nenhum produto foi oficialmente lançado, frustrando as expectativas destas empresas e ocasionando dificuldades de competição em um mercado altamente qualificado tecnologicamente. (Fim da década de 2000)

Com a Fundação passando a ser a interlocutora dos associados junto à Embrapa, ocorreu uma redução de contato direto com as licenciadas. Este fato tinha como conseqüência uma perda de contato do programa de desenvolvimento de cultivares com os participantes diretos do mercado. (Fim da década de 2000)

O modelo de parceria por meio da Fundação, no caso do milho, mostrou-se gerencialmente inviável, vindo a ser encerrado no final de 2012, sem que os compromissos financeiros previstos nos termos aditivos (PAT e PATT) tivessem sua completa realização pela Fundação. (2012)

A Chefia da Embrapa Milho e Sorgo decidiu pela busca de um novo modelo de parceria. (Fim de 2010)

Em 2011 iniciava-se o programa de licenciamento de linhagens para empresas que tivessem programas próprios de melhoramento genético de milho. (2011 em diante).

APÊNDICE C

LISTA DE DOCUMENTOS CONSULTADOS, UTILIZADOS COMO FONTES DE INFORMAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO DAS NARRATIVAS DAS TRAJETÓRIAS

Ordem	Documento	Ano
1	Lei n. 4.829/1965. Cria o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR)	1965
2	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE	1970
3	Lei n. 5.851, de 07 de Dezembro de 1972	1972
4	Decreto 72.020, de 28 de Março de 1973	1973
5	Lei n. 6.126/1974. Criação da EMBRATER - Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural.	1974
6	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE	1975
7	Projeto de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo	1976
8	Programação de Pesquisa do Sistema Embrapa, com as culturas de milho e sorgo, no ano agrícola 1977/1978	1977
9	CNPMS – Atividades e Programa FOL. 2202	1978
10	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE	1980
11	Revista de Economia Rural ISSN 0100 – 4905, VOL. 18, N3, JUL./SET. 1980	1980
12	Revista de economia rural – ISSN 0100 – 4905 volume 18 - n 3 – Jul/Set 1980	1980
13	Difusão de Tecnologia no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo	1981
14	Garcia, J.C. O produtor de milho, esse desconhecido	1985
15	Memorando Milho Branco de Alta Qualidade Protéica	1986
16	Jornal do Brasil – página 14 – 22/08/87	1987
17	Jornal de Minas – página 8 – 22/08/87	1987
18	Diário do Comércio - página 6 – 22/08/87	1987
19	Revista Balde Branco - Setembro de 1987 – página 43	1987
20	Jornal de Brasília 21-08-87 – páginas 3 e 5	1987
21	UFV Informa - Ano 19 - 20/08/87 - N 1013- página 2	1987
22	Brasil Ciência 15-24/08/87 – página 4	1987
23	Correio Brasiliense 19/08/87 – página 4	1987
24	Jornal Boca do Povo – 15/08/87 – página 3	1987
25	Gazeta Mercantil – 15/08/87 – página 10	1987
26	Memorando EMBRAPA – Esquema de divulgação do BR 201	1987
27	Primeira reunião para o lançamento do milho QPM	1988
28	Revista Balde Branco – Ano XXIV – N 286 – (agosto)	1988
29	Agenda Rural - Ano II - n 6 – 2 bimestre	1988
30	Bezerra, F. F. Geração e difusão de inovações agropecuárias no Brasil. A experiência da Embrapa com ênfase na pequena produção	1988
31	Lei n. 7.802/1989 - Agrotóxicos e afins	1989
32	Jornal Estado de Minas - página 15 – 26/08/89	1989
33	Diário do Comércio - página 4 - 26 e 28/08/89	1989
34	Diário do Comércio - página 1- 26 e 28/08/89	1989
35	Jornal do Brasil – página 28 - 1 caderno – 30/07/89	1989
36	Jornal Estado de Minas - página 4 – 09/09/89	1989
37	Estado de São Paulo – páginas 3 e 7 – 23/08/89	1989
38	Desafio o jornal do produtor - Belo Horizonte 2 quinzena de Agosto/1989 – N 34 – pp. 1 e 6	1989

39	Jornal - Minas Gerais – página 17 – 29/08/89	1989
40	Jornal Estado de Minas – página 18 – 22/08/89	1989
41	Gazeta Mercantil – 05/09/89	1989
42	Caderno Agropecuário páginas 1 e 12 – 02/09/89	1989
43	Jornal - Cidade – páginas 1 e 6 – 02/09/89	1989
44	O Globo – página 19 – 11/09/89	1989
45	Hoje em dia – página 11 – 12/12/89	1989
46	Revista Veja – página 111 – 13/09/89	1989
47	Suplemento agrícola – Estado de São Paulo N 1767 - página 3 – 23/08/89	1989
48	Embrapa - Novas orientações da pesquisa agrícola e industrial. ISSN 0103 4618	1989
49	Hoffman, José Hermeto. O "Lobby Agrícola" e os primeiros sinais do governo Collor. 1990. Acesso em: http://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/viewFile/294/510, dia 15/12/13.	1990
50	Lei n. 8029/1990 – Extinção da Embrater	1990
51	Revista Guia Ano Rural – Editora Abril Ano 4 – N 10 – Edição 43 (Outubro)	1990
52	Relatório Trienal 1987-1989 Programa de sementes de híbridos de milho BR 201	1990
53	Diário do Comércio - página 9	1990
54	Memorando Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA - Milho híbrido BR 201	1991
55	Relatório operacional Ano 1991; EMBRAPA/SPSB-GRCentro-Campinas, SP. Programa de milho híbrido BR 201	1991
56	Artigo - Produção de milho no Brasil – Realidade e perspectiva	1992
57	Embrapa, 1992 = "Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1988 – 1991"	1992
58	Memorando Embrapa – Considerações gerais GR CENTRO / SPSB	1992
59	Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – 1988/1991	1992
60	Estratégia Tecnológica na Empresa: O caso Agroceres. Revista de Administração, São Paulo,v. 28, n. 1, p. 102-109, jan./mar. 1993	1993
61	Decreto n. 1.355, de 30 de dezembro de 1994 – Seção 5, artigos 27 e 28 (respectivamente: matéria patenteável, Direitos conferidos) (Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT)	1994
62	Embrapa 1994, p. 29	1994
63	Implantação do Plano Real (segundo semestre de 1994) - fase inicial de estabilização da economia do país com consequente redução dos preços dos produtos agrícolas.	1994
64	Lei n. 8.955, de 15 de dezembro de 1994	1994
65	Medida Provisória nº 434, de 27 de fevereiro de 1994. Diário Oficial da União	1994
66	Memorando Embrapa - Milhos híbridos série- BR 200- Cultivares tropicais de alta resposta	1994
67	Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – 1992/1993	1994
68	Decreto n. 1.752, de 20 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a vinculação, competência e composição da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio	1995

69	Garcia & Araújo, 1995	1995
70	Lampreia, L. F. P. (1995). Resultados da Rodada Uruguai: uma tentativa de síntese.Estudos Avançados,9(23), 247-260.	1995
71	Lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995	1995
72	Machado Filho (Pensa, 1995)	1995
73	Pensa - Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial	1995
74	O programa de melhoramento de milho do Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo- CNPMS/Embrapa/Brasil	1995
75	Memorando – Embrapa - Franquia em genética vegetal	1995
76	Relatório da APPS	1995
77	PENSA – Estudo de caso Embrapa: Franquia em genética vegetal - Machado Filho (1995)	1995
78	Garcia, J.C. e Araújo, J.G.F. - A produção de sementes de milho em comunidades rurais de Minas Gerais	1995
79	Lei n. 9.279, de 14 de Maio de 1996 – Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial no Brasil (regulamenta Nacionalmente o que havia sido acordado pelo Decreto 1.355, de 30 de dezembro de 1994; rodada Uruguai)	1996
80	Estudo de Caso – O novo milho BR 106 e selo de origem Embrapa	1996
81	Agrofolha 6 caderno – página 1	1996
82	David, D. V.; Almeida, F. A. de; Silva, O. R. da; Almeida, W. R. G. de. A produção de sementes no Brasil. MA / Embrapa Sementes Básicas / ABRASEM, 1997. Relatório da Safra 1995/1996.	1997
83	Decreto n. 2.366, de 5 de novembro de 1997. Regulamenta a Lei de Proteção de Cultivares e dispõe sobre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC).	1997
84	Embrapa, 1997 – Processo de distribuição de novos híbridos do CNPMS	1997
85	Embrapa, 1997 – Processo de distribuição de novos híbridos do CNPMS	1997
86	Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997 – Instituiu a Lei de Proteção de Cultivares.	1997
87	MA/ Embrapa/ ABRASEM. Embrapa - S.P.S.B, 1997	1997
88	Ata da reunião do grupo de funcionários envolvidos com o gerenciamento do programa de híbridos de milho e sorgo da Embrapa.	1997
89	Ata da reunião do grupo de funcionários envolvidos com o gerenciamento do programa de híbridos de milho e sorgo da Embrapa	1997
90	Caderno Agropecuário 01/10/1997 - Estado de Minas	1997
91	Caderno Agropecuário Estado de Minas	1997
92	Ferreira Filho, J. B. de S. Ajustamento estrutural e crescimento agrícola na década de 80: notas adicionais. Revista de Economia Política, v. 18, n. 4, outubro-dezembro/1998.	1998
93	Furstenau, V. 1998 - Ano Real e os Preços Agrícolas; FEE. Revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/download/1566/1935, acessado em 16/12/2013	1998
94	Preços Pagos e Recebidos pelos Agricultores no Rio Grande do Sul (1994/1998). Porto Alegre: Emater. Preços Agrícolas (1994/1998) São Paulo: ESALQ.	1998
95	ATa da reunião da comissão de milho e sorgo da Embrapa	1998
96	Programa da Convenção Embrapa – UNIMILHO 1998	1998
97	Memorando - Informações institucionais sobre a UNIMILHO	1998

98	Carta sobre Oferta Pública de Cultivares	1998
99	Bahia Filho e Garcia - Análise e avaliação do mercado brasileiro de sementes de milho	1998
100	Souza, Azevedo e Saes (1998) - Competição do Sistema Agroindustrial do milho	1998
101	Distribuição da produção de sementes de milho no Brasil por tipo de cultivar – Safra 97/98 e Safra 96/97	1998
102	Requisitos para participação de empresas no processo de distribuição do Híbridos HT 47C e HD 951128	1998
103	Souza, E. L. L, Azevedo, P. F. e Saes, M. S. Competitividade do sistema agroindustrial do milho	1998
104	Relatório informativo da reunião de 17 de setembro de 1998 - UNIMILHO	1998
105	Nota técnica – Impactos da pesquisa da Embrapa Milho e Sorgo sobre as atividades de pequenos agricultores	1998
106	Programa da convenção 1998 – Embrapa - UNIMILHO	1998
107	Gama, Meireles, Parentoni, Pacheco, Xavier e Correa, 1999 – A Situação Atual da Cultura do Milho no Brasil - Produção e Pesquisa – Memórias da XVIII Reunião Latino Americana do Milho).	1999
108	Wetzel, C. T.; David, D. V.; Serra, A. S. C.; Silva, O. R. A produção de sementes no Brasil. MA / Embrapa Sementes Básicas / ABRASEM, 1999. Relatório da Safra 1996/1997.	1999
109	Memorial Descritivo - Componente: Captação de Recursos. Ação Gerencial - Franquia de Híbridosde Milho	1999
110	Condições para o processo de licenciamento de cultivares de milho e sorgo – Embrapa Milho e Sorgo Safra 1999/2000	1999
111	Memorando Embrapa – Orientações do programa de licenciamento	1999
112	Elto E. G.e Gama; Walter F.Meireles; Sidney N. Parentoni, Cleso A. P.Pacheco; Manoel Xavier E LuizA. Correa.A Situação Atual da Cultura do Milho no Brasil - Produção e Pesquisa. Memoria, de la XVIII Reunión Latinoamericana del Maiz	1999
113	Bahia Filho e Garcia, 2000 (Análise e avaliação do mercado brasileiro de sementes de milho); Tendências Recentes da Demanda de Sementes de Milho no Brasil. Uma Abordagem Descritiva. Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 1 a 5 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC. Dados da pesquisa	2000
114	Embrapa – Novas Trilhas no Sertão, 2000	2000
115	Embrapa, 2000 - BCA n. 23, de 29/05/2000	2000
116	Estratégias competitivas e reestruturação da indústria de sementes no Brasil: a análise do segmento do milho – Belo Horizonte: UFMG/FACE/CEPEAD, 2000. 143 p.	2000
117	Garcia, J. C., 2000 Valoração econômica das características genéticas do germoplasma do milho	2000
118	Rosinha, Raul Osório, 2000 (Dissertação de mestrado)	2000
119	Wilkinson, J., & Castelli, P. G. (2000).A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil: biotecnologias, patentes e biodiversidade. Action Aid Brasil	2000
120	Ata da segunda. reunião para avaliação dosprogramas de licenciamento de	2000

	milho e sorgo da Embrapa	
121	Nota Técnica (Embrapa) - Posicionamento das cultivares de milho e de sorgo no mercado	2000
122	Rosinha, R.O. Dissertação Estratégias competitivas e reestruturação da indústria de sementes no Brasil: A análise do segmento de milho	2000
123	Embrapa - Revisão do Plano diretor – PDU. Realinhamento institucional e estratégico 2000/2003	2000
124	Relatório de consultoria - As companhias de sementes básicas e a adoção de seu modelo pela Embrapa	2001
125	Ata de reunião – Adoção pela Embrapa do modelo *FOUNDATION SEED* para liberação de linhagens para o mercado de empresas de sementes de híbridos	2001
126	Nota técnica interna – Considerações sobre formas alternativas de licenciamento de materiais genéticos de milho e sorgo pela Embrapa	2001
127	Duarte, 2002 - XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 1 a 5 de setembro de 2002 - Florianópolis – SC - Tendências Recentes da Demanda de Sementes de Milho no Brasil. Uma Abordagem Descritiva	2002
128	Garcia, J.C – O mercado do milho no Brasil 2002/2003	2002
129	Duarte, J. O. Tendências Recentes da Demanda de Sementes de Milho no Brasil. Uma Abordagem Descritiva. XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis – SC	2002
130	Lei n. 10.711, de 05 de agosto de 2003	2003
131	Lei n. 10.711, de 05 de agosto de 2003 – dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências	2003
132	Medida Provisória n. 113, de 26 de março de 2003	2003
133	União dos Produtores de Sementes de Milho da Pesquisa Nacional, 2003	2003
134	Ometto, V. S. e Toledo, S.S. Transgênicos e Embrapa	2003
135	Rosinha,R.O. , Silva, P.M, Filho, Boas, H.V. Arranjos público/privado – O caso da Embrapa	2003
136	Decreto n. 5.153, de 23 de julho de 2004	2004
137	Fernandez-Cornejo J (2004) The seed industry in U.S. agriculture: an exploration of data and information on crop seed markets, regulation, industry structure, and research and development. USDA, Washington DC, 81p. (Agriculture Information Bulletin, 786).	2004
138	Kunisawa, V. Y. M. Os transgênicos e as patentes em biotecnologia. *Revista da ABPI* , n.70, p.36-49, maio/jun. 2004.[0699266] 0000160	2004
139	A Embrapa Milho e Sorgo no Século XXI – Pontos a ponderar	2004
140	Documento interno – Nota Técnica “interna” – Considerações sobre formas alternativas de licenciamento de materiais genéticos de milho e sorgo pela Embrapa	2005
141	Lei 11.105, de 24 de março de 2005	2005
142	Duarte; Garcia; Matoso, 2006;	2006
143	Embrapa 2006 – Memorando – Nota Técnica “interna” – Considerações sobre formas alternativas de licenciamento de materiais genéticos de milho e sorgo pela Embrapa	2006
144	Embrapa, 2006 – edital de oferta da variedade BRS Triunfo	2006
145	Flávia Londres - Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade Articulação Nacional de Agroecologia – A Nova Legislação de Sementes e Mudas no Brasil e seus Impactos Sobre a Agricultura Familiar. 2006	2006

146	Valor Econômico, 2006	2006
147	Fuck & Bonacelli	2007
148	Instituições de pesquisa agrícola e inovações organizacionais: O Caso Embrapa – Brasil	2007
149	Duarte, J. O., Garcia, J. C., Matoso, M. J., Santana, D. P. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da cultivar de milho BR 201 na safra 2005/2006	2007
150	Associação Paulista de Produtores de sementes e Mudas – APPS – 2008	2008
151	Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudas, 2008	2008
152	Embrapa, 2008	2008
153	Gabriel José Barbosa; Ebenezer Pereira Couto; Evolução da Políticas Agrícolas e o Incentivo à Iniciativa Privada na Agricultura Brasileira. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia - MG – Brasil. 2008 .gabrieljbarbosa@famev.ufu.br - Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008 .Sober – XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.	2008
154	Memória de reunião sobre cultivares de milho e sorgo a serem licenciadas	2008
155	Vieira, Buaunain,Vargas e Vieira Jr. - O futuro da biotecnologia: Salvação ou Perdição ?	2008
156	Fonseca, W. C., Fragalle, E. P., Silva, H. D e Penteado, R. C. A comunicação na Embrapa: do difusionismo à comunicação como inteligência organizacional	2008
157	Dressler, 2009 (Dissertação de mestrado)	2009
158	Fuck, M. P., & Bonacelli, M. B. (2009). A Pesquisa Pública e a Indústria Sementeira nos Segmentos de Semente de Soja e Milho Híbrido no Brasil. Revista Brasileira de Inovação, 6 (1 jan/jun), 87-121	2009
159	Howard PH (2009) Visualizing consolidation in the global seed industry: 1996-2008. Sustainability 1: 1266-1287	2009
160	A Comunicação na Embrapa: Do Difusionismo à comunicação como inteligência organizacional- ISSN: 1646- 3153	2009
161	Zamberlan, C. O., Sonaglio, C. M., Zamberlan, J. F. Pesquisa, inovação e aprendizagem: A expansão da soja nos cerrados e a contribuição da Embrapa	2009
162	MAPA - Informações aos Usuários de Proteção de Cultivares – 2010. www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/INFORMACOES_AOS_USUARIOS_SNPC_nov2010.pdf	2010
163	Documentos 101. ISSN 1677/9274 Novas exigências aos trabalhadores do conhecimento agropecuário: contribuições à gestão de PD&I na Embrapa	2010
164	Garcia, J. C. e Duarte, J. O. A tecnologia OGM no mercado do milho no Brasil. O princípio do fim. http://www.agrolink.com.br/culturas/milho/NoticiaDetalhe.aspx?codNoticia=115099. Acesso em 25/09/2013	2010
165	EMBRAPA (2011). Nota Técnica – Programa de Licenciamento de Cultivares de Milho da Embrapa	2011
166	Garcia, J. C.; Duarte, J. de O. O avanço da tecnologia OGM no mercado do milho no Brasil. Agrolink, 10 ago. 2011. Disponível em: <http://agrolink.com.br/noticias/o-avanco-da-tecnologia-ogm-nomercado-do-milho-no-brasil_134415.html>. Acesso em: 10 ago. 2011.	2011
167	Garcia, J. C. e Duarte, J. O. O avanço da tecnologia OGM no mercado do milho no Brasil. Segundo capítulo. Cultivar	2011

163	Nota Técnica (Embrapa) - Cultivares de milho e de sorgo foco do programa de licenciamento	2012
164	http://celeres.com.br/; acesso em 20/12/2013	2012
165	Garcia, J. C. e Miranda, R. A. Inovação Tecnológica e Controle de Mercado de Sementes Transgênicas de Milho. XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo - Águas de Lindóia - 26 a 30 de Agosto de 2012	2012
166	Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB – séries históricas	2013
167	Luciano Gomes de Carvalho Pereira. Nota Técnica. Março de 2013. Câmara dos Deputados. Política Agrícola Brasileira: breves considerações. Biblioteca Digital Câmara: http://bd.camara.leg.br	2013
168	Sidney Netto Parentoni, Rubens Augusto de Miranda and João Carlos Garcia. Implications on the introduction of transgenics in Brazilian maize breeding programs. Crop Breeding and Applied Biotechnology 13: 9-22, 2013. Brazilian Society of Plant Breeding.	2013
169	http://www.conab.gov.br/ ; acesso em dezembro de 2013	2013
170	Portal Embrapa Milho e Sorgo - www.cnpms.embrapa.br/	2013
171	Portal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - www.agricultura.gov.br	2013
172	Portal da Embrapa - www.embrapa.br	2013
173	Portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - http://www.ibge.gov.br	2013
174	Associação Paulista de produtores de Sementes e Mudas - www.apps.agr.br	2013
175	http://celeres.com.br/; acesso em 16/04/2014	2013
176	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/1970-1979/L5851.htm; acesso em 18/12/2013	2013
177	Bouças, C. Cresce venda de sementes de milho mais produtivas http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?prt=true&qact=view&notid=6600; acesso em 25/09/2013.	2013
178	revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1674233-4527,00.html. Governo autoriza o plantio e a comercialização de duas variedades demilho geneticamente modificado no Brasil, último berço de não transgenia do mundo. Acesso em 14/10/12013.	2013
179	http://www.conab.gov.br/ (séries históricas)	2013
180	http://www.ctnbio.gov.br/	2013
181	http://www.sistemas.pucminas.br/BDP/SilverStream/Pages/pg_ConsItem.html	2013
182	http://hotsites.sct.embrapa.br/pme (Memórias da Embrapa)	

Fonte: Elaborado pelo autor desta dissertação.